

РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ НАУК
Ботанический институт им. В. Л. Комарова

Л. Б. ГОЛОВНЁВА
Н. В. НОСОВА

**АЛЬБ-СЕНОМАНСКАЯ ФЛОРА
ЗАПАДНОЙ СИБИРИ**

САНКТ-ПЕТЕРБУРГ
«Марафон»
2012

RUSSIAN ACADEMY OF SCIENCES
KOMAROV BOTANICAL INSTITUTE

Редактор д. б. н. Л. Ю. Буданцев

Головнёва Л. Б., Носова Н. В. Альб-сеноманская флора Западной Сибири. — СПб.: Марафон, 2012. — 436 с., ISBN 978-5-903343-10-2

Подведены итоги многолетнего изучения альб-сеноманской флоры Западной Сибири — одной из наиболее богатых палеофлор, отражающих переходный период между мезофитом и кайнофитом. В основу монографии положен оригинальный палеоботанический материал, хранящийся в Ботаническом институте РАН, а также коллекции ископаемых растений из других учреждений. Приведены сведения об истории изучения палеофлоры Западной Сибири и геологическом строении отложений с остатками растений. Обсуждаются вопросы таксономического состава и обоснования возраста флористических комплексов, их места и значения в эволюционном ряду флор середины мелового периода. Описано около 50 новых или впервые приводимых для региона видов. Особое внимание уделено вопросам флорогенеза в связи с появлением и расселением покрытосеменных и формированием первой бореальной флоры цветковых растений. Рассмотрено палеофитогеографическое районирование Северной Азии в середине мела.

Библиогр. 459 назв. Ил.: 106 фототаблиц и 35 рисунков.

Golovneva L. B., Nosova N. B. Albian-Cenomanian flora of Western Siberia. — Saint-Petersburg: Marathon, 2012. — 436 p., ISBN 978-5-903343-10-2

The nonmarine Cretaceous deposits are widely distributed in the Chulym-Yenisei area of southwestern part of Western Siberia. They are exposed along Kiya, Chulym, Kem and Kas rivers. The sand and clay sediments of the Kiya and Simonovo Formations contain abundant, well-preserved plant remains. About 100 distinct fossil plant species are recognized, and 50 species are described. Stratigraphic setting, age and systematic composition of Serta, Simonovo, Kubaevo, Podaik, Suchkovo, Kem, Kas and Seversk floristic assemblages are discussed. Examination of these floristic assemblages allow to combine them in three regional floras: the Serta, the Chulym and the Kas floras.

The Serta (late Albian) and the Chulym (Cenomanian) floras are included in the Turan province of the Euro-Sinian palaeofloristic region, and the Kas (Cenomanian) flora is included in the the Chulym-Yenisei province of the Siberian-Canadian palaeofloristic region. Comparative palaeofloristics and floral evolution of the Northern Asia are discussed.



*Издание осуществлено при финансовой поддержке Российского фонда
фундаментальных исследований, проект № 10-04-07108-д.*

© Головнёва Л. Б., Носова Н. В., 2012

© ИПФ «Марафон»

ISBN 978-5-903343-10-2

Оглавление

Введение.....	5
Глава I. История исследования стратиграфии и флоры меловых отложений Западной Сибири.....	7
Глава II. Материал и методика.....	12
Глава III. Стратиграфия альб-сеноманских отложений Чулымо-Енисейского района и описание местонахождений ископаемой флоры.....	15
Бассейн р. Кия.....	15
Бассейн р. Чулым.....	37
Бассейн р. Кемь.....	43
Бассейн р. Кас.....	45
Глава IV. Флористические комплексы из альб-сеноманских отложений Западной Сибири.....	48
Сертинский флористический комплекс.....	48
Симоновский флористический комплекс.....	50
Кубаевский флористический комплекс.....	52
Подаянский флористический комплекс.....	53
Сучковский флористический комплекс.....	53
Кемский флористический комплекс.....	54
Касский флористический комплекс.....	56
Северский флористический комплекс.....	57
Глава V. Альб-сеноманские флоры Западной Сибири.....	59
Сертинская флора.....	59
Чулымская флора.....	61
Касская флора.....	67
Глава VI. Эволюция флоры на территории Западной Сибири и других регионов Северной Азии в альбе-маастрихте.....	70
Развитие альб-маастрихтской флоры на территории Западной Сибири.....	70
Сопоставление этапов развития позднемеловой флоры на территории Сибири и Казахстана.....	74
Глава VII. Фитогеография Западной Сибири и прилегающих регионов в позднем мелу.....	81
Глава VIII. Систематика ископаемых растений.....	87
Литература.....	204
Фототаблицы.....	223

Contents

Introduction	5
Chapter I. Historical overview of the Upper Cretaceous stratigraphy and fossil flora of Western Siberia study	7
Chapter II. Materials and methods.....	12
Chapter III. Stratigraphy of the Albian-Cenomanian deposits of the Chulym-Yenisei area and description of fossil flora localities.....	15
Kiya River basin.....	15
Chulym River basin	37
Kem River basin.....	43
Kas River basin	45
Chapter IV. Floristic assemblages from the Albian-Cenomanian deposits of Western Siberia.....	48
Serta floristic assemblage.....	48
Simonovo floristic assemblage.....	50
Kubaevo floristic assemblage.....	52
Podaik floristic assemblage	53
Suchkovo floristic assemblage	53
Kem floristic assemblage.....	54
Kas floristic assemblage.....	56
Seversk floristic assemblage	57
Chapter V. The Albian-Cenomanian floras of Western Siberia	59
Serta flora.....	59
Chulym flora	61
Kas flora	67
Chapter VI. The flora evolution during the Late Cretaceous in the Siberia and other regions of Northern Asia in the Albian-Maastrichtian.....	70
The Albian-Maastrichtian flora development of Western Siberia	70
Comparison of the phases of flora development in the Siberia and Kazakhstan.....	74
Chapter VII. Phytogeography of Western Siberia and adjacent regions in the Late Cretaceous	81
Chapter VIII. Systematics.....	87
References	204
Plates.....	223

ВВЕДЕНИЕ

Территория Западно-Сибирской низменности на протяжении большей части мелового периода была покрыта морем. Континентальные отложения накапливались лишь по ее окраинам: вдоль склонов Уральских гор, Среднесибирского плоскогорья, Кузнецкого Алатау, Алтая и Тургайского плато. Наиболее обширной областью континентального осадконакопления является Чулымо-Енисейский район, расположенный на юго-востоке Западной Сибири. С юга район ограничен северными склонами Кузнецкого Алатау, с востока — Енисейским кряжем. На западе и севере континентальные осадки постепенно сменяются морскими отложениями центральной части Западно-Сибирской низменности в районе города Колпашево и села Максимкин Яр.

Именно к этой территории приурочены наиболее богатые местонахождения растительных остатков мелового периода. Они происходят в основном из естественных обнажений вдоль рек Чулыма, Кии, Кеми, Каса и Сыма. Эти остатки отражают последовательную смену флор от позднего альба до маастрихта.

Остатки меловых растений на территории Западной Сибири впервые были обнаружены еще в XIX веке, когда И. А. Лопатин открыл классическое местонахождение на р. Чулым около деревни Симоново. Остатки растений из этого обнажения были описаны О. Геером (Heer, 1878). На протяжении XX века ископаемые флоры Чулымо-Енисейского района изучались В. А. Хахловым, В. К. Черепниным, И. В. Лебедевым, А. Р. Ананьевым, А. В. Ярмоленко, К. К. Шапаренко, Т. Н. Байковской, Л. Ю. Буданцевым. Однако, несмотря на довольно многочисленные публикации, меловая флора Западной Сибири остается недостаточно изученной, как в систематическом, так и в эволюционном, палеогеографическом и фитостратиграфическом отношениях.

Данная работа представляет собой монографическое описание позднеальбской и сеноманской флор Чулымо-Енисейского района. Ее целью является изучение закономерностей флорогенеза в середине мелового периода, связанных с расселением и диверсификацией цветковых растений. Для этого были проведены новые сборы растительных остатков из всех известных местонахождений, и сделана ревизия систематического состава палеофлор из кийской и симоновской свит, распространенных в бассейнах рек Кии, Чулыма, Кеми и Каса. Описание новых родов и видов значительно расширило систематический состав альб-сеноманской флоры. В результате полевых исследований были получены новые данные по стратиграфии Чулымо-Енисейского района, что позволило пересмотреть объем, возраст и стратиграфическое положение большинства флористических комплексов и вмещающих их стратиграфических подразделений. Кроме этого, предложена новая схема палеофлористического районирования Сибирско-Канадской палеофлористической области на территории Северной Азии и изучено изменение границ палеофитогеографических областей и провинций в позднемеловое время.

Данная работа основана на коллекциях, собранных в течение восьми полевых сезонов с 1995 по 2010 год, а также на коллекциях из меловых отложений Сибири, собранных

палеоботаниками и геологами в предыдущие годы и хранящихся в Ботаническом институте РАН и в геологических учреждениях и университетах Москвы, Томска и Тюмени.

В этой монографии обобщены результаты исследований, выполненных при финансовой поддержке Российского фонда фундаментальных исследований (гранты № № 01-04-49489-а, 04-04-49522-а и 07-04-01227-а) и программы Президиума РАН «Биоразнообразие», а также плановых тем отдела Ботанический музей и лаборатории палеоботаники Ботанического института РАН. Авторы выражают глубокую признательность всем сотрудникам БИН РАН, которые оказывали нам помощь в процессе выполнения этой работы. В полевых работах принимали участие А. А. Осковский, А. В. Хваль, С. В. Щепетов, П. И. Алексеев, Е. В. Котина, А. Л. Аверьянова. Изучение ископаемых растений на сканирующем электронном микроскопе выполнено с помощью Л. А. Карцевой и Т. Ф. Абрамовой.

Издание книги осуществлено при финансовой поддержке Российского фонда фундаментальных исследований (грант № 10-04-07108-д).

ГЛАВА I

ИСТОРИЯ ИССЛЕДОВАНИЯ СТРАТИГРАФИИ И ФЛОРЫ МЕЛОВЫХ ОТЛОЖЕНИЙ ЗАПАДНОЙ СИБИРИ

Исследование геологии Чулымо-Енисейского района Западной Сибири первоначально было связано с разработкой бурогольных месторождений юрского возраста. Широкое распространение меловых отложений было установлено здесь только в 30—40-х годах XX века в результате начавшегося комплексного геологического изучения территории.

Первое местонахождение меловых ископаемых растений в этом районе было открыто И. А. Лопатиным (1876) во время геологических исследований при проектировании Обь-Енисейского канала. Оно находится на р. Чулым выше деревни Симоново (рис. 1.1). Остатки растений из этого местонахождения были описаны О. Геером (Heer, 1878), который считал их миоценовыми. А. Н. Криштофович (Kryshtofovich, 1918; Криштофович, 1920) в своих работах по меловой флоре Сахалина отметил, что симоновская флора Западной Сибири также должна быть отнесена к мелу. А. В. Ярмоленко (1935) при обработке позднемеловой флоры Каратау провел частичную ревизию симоновской флоры и датировал ее сеноман-туроном. Это определение возраста почти не изменилось до настоящего времени. Палеогеографический анализ всех известных на тот момент меловых флор позволил Ярмоленко объединить симоновскую флору с флорами Казахстана и Южного Урала в особую чулымскую флору, которую он противопоставлял перуцкой флоре Западной Европы и гяляцкой флоре Сахалина.

Впоследствии симоновская флора наиболее детально изучалась И. В. Лебедевым (Лебедев, 1954; Ананьев, Лебедев, 1955; Лебедев, 1962). К. К. Шапаренко (1937) описал из этого местонахождения два вида рода *Dalbergites* из коллекции Л. А. Ячевского.

Первая стратиграфическая схема меловых отложений бассейна р. Чулым была разработана Л. А. Рагозиным (1936), который выделил здесь две свиты: илекскую и симоновскую. Стратотипом илекской свиты является разрез на горе Илек у г. Ачинска. В этой свите не обнаружено никаких растительных остатков. Симоновская свита была описана по двум обнажениям в районе деревни Симоново: Верхняя Глинка и Нижняя Глинка. Основные местонахождения ископаемой флоры приурочены к яру Верхняя Глинка. В том же году отложения около Симоново были описаны в качестве чулымской свиты (Усов, 1936), но название «симоновская свита» получило большее распространение в геологической литературе и впоследствии было признано приоритетным.

Другое местонахождение меловой флоры на р. Чулым известно у деревни Сучково (яр Юртище). Растительные остатки из этих слоев никогда не были описаны, однако многие исследователи отмечали отличие этого комплекса от симоновской флоры и предлагали выделить вмещающие отложения в качестве отдельной сучковской подсвиты (Рагозин, 1936; Ананьев, 1948б; Лебедев, 1958).

На р. Кие меловые отложения впервые были установлены Л. А. Рагозиным (1938), который собрал на горе Арчекас около Мариинска и в обнажении около деревни Кубаево остатки покрытосеменных растений. Ранее все рыхлые песчано-глинистые образования этого района рассматривались либо как третичные, либо как юрские (Яворовский, 1898).

Первая стратиграфическая схема меловых отложений бассейна р. Кии была разработана А. Р. Ананьевым (1947, 1948б), который выделил и описал шестаковскую (илекскую), кийскую и антибесскую свиты. Изучением стратиграфии и растительных остатков из меловых отложений р. Кии в 1930—1950 годах занимались также В. А. Хахлов (1930а, б), А. С. Кириллов (1948) и Т. Н. Байковская (1956, 1957). Ананьев (1947) считал, что симоновская свита в бассейне р. Кии выпадает из разреза, и кийская свита не-

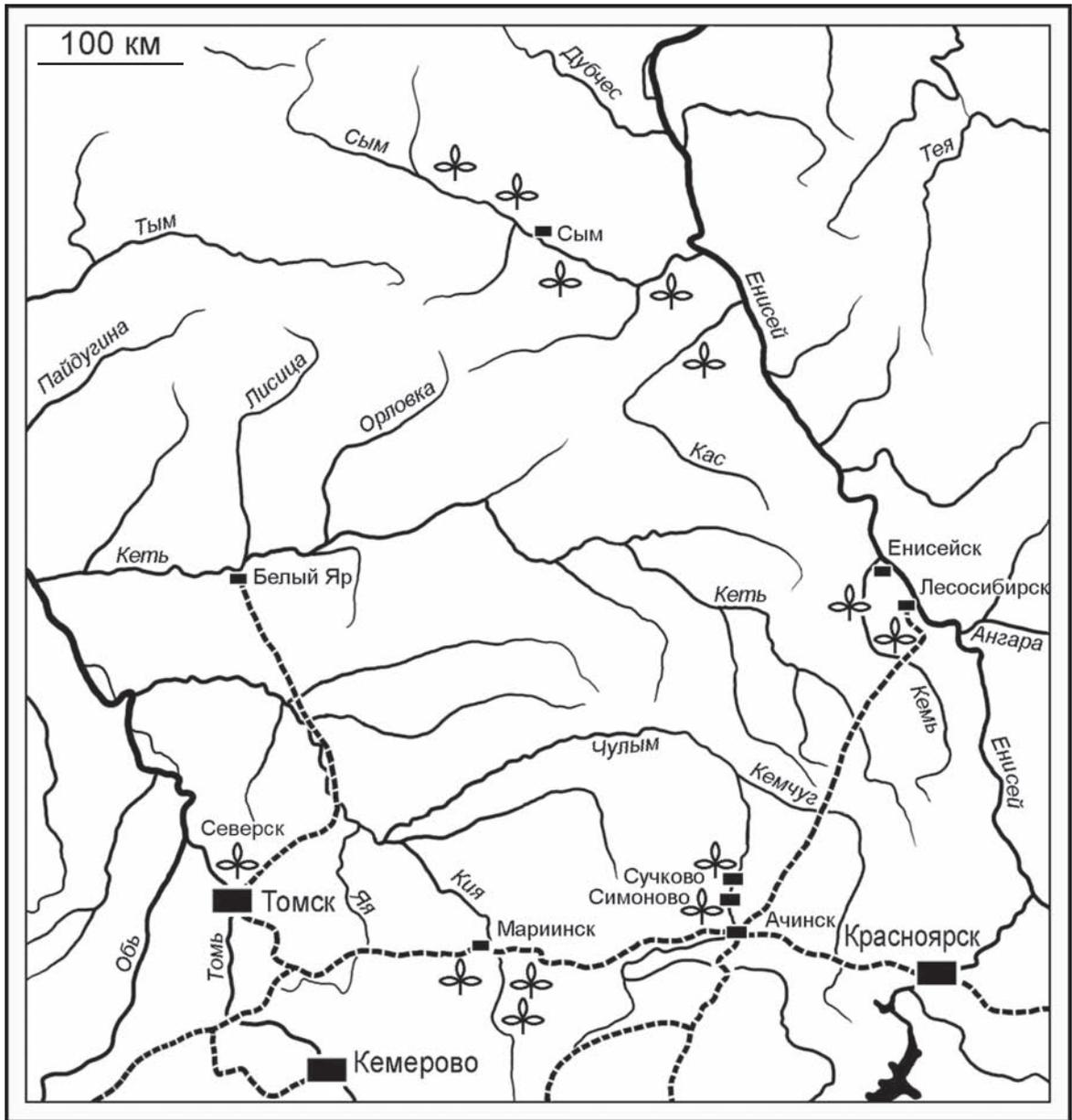


Рис. 1.1. Местонахождения ископаемых растений в меловых отложениях на территории Чулымо-Енисейского района Западной Сибири.

посредственно перекрывается антибесской (упраздненный стратиграфический аналог сымской свиты). Впервые симоновская свита на р. Кие была установлена Кирилловым (1948), который, однако, отнес к ней только образования горы Арчекас около г. Мариинска. Позднее симоновская свита была закартирована на правом берегу р. Кии от устья р. Серты до деревни Подаик и далее до горы Арчекас (Геологическая карта..., 1964).

В отложениях кийской свиты были найдены немногочисленные растительные остатки, которые А. Р. Ананьев (1948а, 1955а) объединил под названием «кийский флористический комплекс». Представления о возрасте кийской свиты и собранной из нее ископаемой флоры очень противоречивы. Первоначально он считался раннемеловым — апт-альбским (Ананьев, 1947, 1948а, 1955а; Лебедев, Маркова, 1962). Позднее Н. А. Болховитина (1953) обосновала альбский возраст кийской свиты в результате сравнения ее палинофлоры с палинокомплексами альбских морских отложений Крыма.

Байковская (1957), изучившая коллекцию Кириллова из местонахождения Кубаево, сделала вывод о сеноман-туронском возрасте кийской флоры. Этот вывод поддержали новосибирские геологи и палинологи (Булынникова, Трушкова, 1967; Маркова и др., 1967; Булынникова и др., 1968б). В результате кийскую свиту стали рассматривать как стратиграфический аналог симоновской свиты сеноманского или сеноман-туронского возраста (Булынникова и др., 1968б; Решения и труды..., 1969).

А. Ф. Хлонова (1976) пришла к выводу, что основной причиной разногласий в оценке возраста кийской свиты стало смешение растительных остатков из различных по возрасту геологических тел. В результате детального палинологического изучения разрезов ею было установлено, что в обнажении Кубаево представлены как кийская, так и симоновская свиты. Верхи кийской свиты из нижней части разреза Хлонова датировала альб-сеноманом. Верхнюю часть этого разреза, а также отложения на горе Арчекас около г. Мариинска она отнесла к симоновской свите и датировала сеноман-туроном.

Верхняя часть меловых отложений в бассейне р. Кии первоначально была выделена как антибесская свита (Ананьев, 1948а). Впервые растительные остатки в этих отложениях были собраны Л. М. Шороховым в 1927 году при разведке Антибесского месторождения кварцевых песков около Мариинска. Они были изучены профессором Томского университета В. А. Хахловым (1930а), который определил их возраст как эоценовый. Этому же мнения придерживался и В. К. Черепнин (1940), также описавший несколько видов из Антибесского месторождения. Ананьев (1955б) оценивал возраст антибесской флоры как маастрихт-датский. Т. Н. Байковская (1957) сближала антибесскую флору с цагаянской флорой Амурской области на основании доминирования остатков *Trochodendroides*, что позволило ей датировать флору Антибеса данием.

Позже антибесскую свиту стали рассматривать как стратиграфический аналог сымской свиты (Казанский, 1961). Данные отложения являются одними из наименее изученных в Западной Сибири, и их корреляция в разных разрезах плохо обоснована. Новые сборы ископаемых растений из местонахождения Антибес показали, что возраст этой флоры значительно завышался ее первыми исследователями. На основании присутствия общих таксонов с сенонскими флорами Восточной Сибири и Северо-Востока России (прежде всего рода *Paraprotophyllum* и других платановых) возраст антибесской флоры был оценен как коньякский (Головнёва, 2004, 2005а). В последние годы изучением систематического состава антибесской флоры занимался П. И. Алексеев (Alekseev, 2009; Алексеев, 2010а, 2011; Щепетов и др., 2009). Он определил возраст антибесской флоры как коньяк-сантонский.

Меловые отложения на р. Кемь первоначально были описаны в составе михайловской и кемской свит (Нагорский, 1938). Растительные остатки из этого района были изучены А. Р. Ананьевым (1948б) и позднее Лебедевым (1955б, 1962). В настоящее время меловые отложения в бассейне р. Кемь рассматриваются в составе симоновской свиты (Боголепов, 1961).

В 1938 году на берегу р. Кас в 69 км от устья было открыто богатое местонахождение ископаемых растений. Касский флористический комплекс был изучен И. В. Лебедевым (1954, 1958). Он предложил выделить вмещающие слои в касскую свиту и датировал ее сеноном. В дальнейшем касская свита была упразднена, поскольку при бурении скважин было установлено, что флоросодержащие слои р. Кас следует относить к симоновской свите (Решения и труды..., 1961). Платановые из этого местонахождения были описаны Лебедевым (1954) в специальной статье, некоторые другие растения приведены в сводках по меловым флорам Западной Сибири (Лебедев, 1955б, 1962).

На северо-востоке Чулымо-Енисейского района верхняя часть меловых отложений была выделена в сымскую свиту. Она широко распространена в бассейнах рек Сым, Дубчес, Елогуй и Таз (Лебедев, 1954, Казанский, 1956). На основании определений листо-

вой флоры из верхней части свиты, которая обнажается по р. Сым, возраст сымской свиты первоначально рассматривался как датский или маастрихт-датский (Сухов, 1953; Лебедев, 1958). Палинологические исследования и результаты бурения показали, что нижние горизонты свиты содержат сенонские спорово-пыльцевые комплексы и залегают на отложениях симоновской свиты (Булыньникова и др., 1968а). В настоящее время возраст нижней части сымской свиты на основании палинологических данных рассматривается как коньяк-кампанский. Спорово-пыльцевые комплексы из верхней части тождественны спектрам из морских осадков ганькинской свиты, содержащей маастрихтские фораминиферы (Боголепов и др., 1961).

Остатки плодов и семян из верхнемеловых отложений Чулымо-Енисейского района изучались П. А. Никитиным (Ананьев, 1947; Казаринов, 1958), однако они никогда не были описаны и изображены. В различных статьях приводятся только списки предварительных определений. Ископаемые древесины из различных отложений мелового возраста изучались В. Д. Нащекиным (1968).

Первые сведения о спорово-пыльцевых комплексах меловых отложений Западной Сибири содержатся в статье Н. А. Болховитиной (1953). По ее данным, в кийской свите содержатся позднеальбские, а в отложениях бассейнов рек Кеми и Каса — сеноман-туронские споры и пыльца. Наиболее детально палинокомплексы из меловых отложений Чулымо-Енисейского района изучались А. Ф. Хлоновой (1960, 1961, 1976).

Периодизации развития меловой флоры Западной Сибири много внимания уделил И. В. Лебедев (Лебедев, 1955а; Лебедев, Маркова, 1962), а также Т. Н. Байковская (1956) и Л. Ю. Буданцев (1979). Лебедев описал последовательность флористических комплексов, сменяющих друг друга в процессе развития флоры: кийский (апт-альб), чулымский (сеноман-турон), касский (сенон) и антибесско-сымский (поздний сенон — даний). Единичные остатки более древних меловых растений — аптских и раннеальбских — были найдены при бурении скважин (Киричкова, Тесленко, 1962). Однако этот материал слишком скуден для восстановления картины эволюции флоры региона до позднего альба.

Изучением фитогеографии Северной Евразии в юрское и меловое время занимались В. А. Вахрамеев (Вахрамеев, 1964; Вахрамеев и др., 1970; Вахрамеев, 1988), А. Л. Тахтаджян (1966), П. В. Шилин (1977, 1986), Л. Ю. Буданцев (1983) и В. А. Красилов (1985).

Вахрамеев (1988) относил позднеальб-сеноманские флоры Чулымо-Енисейского района Западной Сибири к Южноуральской провинции Сибирско-Канадской палеофлористической области, куда также были отнесены флоры Южного Урала и Казахстана. Буданцев (1983) умеренно-теплые флоры позднего мела Евразии и Северной Америки объединял в Бореальную область. По своим очертаниям она близка Сибирско-Канадской области Вахрамеева, однако несколько иначе подразделяется на провинции. Флоры Чулымо-Енисейского района Буданцев рассматривал в составе Чулымо-Енисейской провинции Бореальной области. Новые данные, полученные П. В. Шилиным (1977, 1986) по позднемеловым флорам Казахстана, показали, что по систематическому составу флора этого региона значительно ближе к флорам Евро-Синийской области, чем к флорам Восточной Сибири и Северо-Востока, поэтому Шилин предложил включить территорию Казахстана и Южного Урала в состав Евро-Синийской области в ранге Туранской провинции.

Наши исследования меловой флоры Чулымо-Енисейского района были начаты в 1995 году. В результате нескольких экспедиций были произведены новые сборы ископаемых растений в бассейнах рек Кемь, Чулым, Кас и Кия. Особое внимание было уделено детальному изучению местонахождений с точной стратиграфической привязкой всех палеонтологических находок. В результате этих работ была уточнена стратиграфия альб-сеноманских отложений Чулымо-Енисейского района на основании палеофлористических данных (Головнёва, 2005а; Головнёва, Щепетов, 2010). В результате ревизии

систематического состава палеофлор были пересмотрены объем и возраст большинства меловых флористических комплексов Чулымо-Енисейского района и вмещающих геологических тел (Головнёва, 2004, 2005а). В развитии флоры юго-восточной части Западной Сибири на протяжении альб-маастрихтского времени было выделено 5 этапов: сертинский (поздний альб), чулымский (сеноман), касский (турон), антибесский (ранний сенон) и сымский (поздний сенон). Проанализированы основные этапы развития бореальной флоры Северной Азии и зависимость флорогенеза в позднем мелу от климатических и таксономических факторов (Головнёва, 2005б; 2008а).

Результаты систематической обработки нескольких таксонов были опубликованы в ряде статей (Krassilov, Golovneva, 1999, 2001, 2004; Красилов, Головнёва, 2000; Маслова, Головнёва, 2000; Maslova Golovneva, 2000; Головнёва, Красилов, 2001; Головнёва, 2003, 2006а, б, 2008а, 2011; Maslova et al., 2005; Golovneva, Oskolski, 2007; Golovneva, 2007, 2009; Головнёва, Алексеев, 2010).

В настоящей монографии подведены итоги изучения альб-сеноманской флоры Западной Сибири. Описано около 50 видов ископаемых растений, в том числе 12 новых видов и 10 новых комбинаций. Особое внимание уделено вопросам флорогенеза в связи с появлением и расселением покрытосеменных и формированием первой бореальной флоры цветковых растений. Рассмотрено палеофитогеографическое районирование Северной Азии в середине мела.

ГЛАВА II МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКА

Растительные остатки, послужившие основой для настоящей работы, происходят из отложений кийской и симоновской свит, которые распространены в бассейнах рек Кии, Чулыма, Кеми и Каса на территории Кемеровской области (Мариинский и Чебулинский районы), Красноярского края (Ачинский, Большеулуйский, Пировский и Енисейский районы) и Томской области (окрестности г. Северска).

Основная часть коллекций, хранящаяся в Ботаническом институте РАН в С.-Петербурге, была собрана нами в период с 1995 по 2010 год. Кроме них были изучены коллекции из Западной Сибири, хранящиеся в различных учреждениях С.-Петербурга, Москвы, Томска и Тюмени. Кроме того, были исследованы некоторые таксоны из музеев Берлина, Дрездена, Праги, Вены и Алма-Аты. В таблицах 1 и 2 дается перечень этих учреждений и список всех изученных коллекций. Основную часть коллекций составляют отпечатки листьев и побегов, иногда генеративных органов различных растений. Во многих местонахождениях кроме отпечатков сохранились фитолеймы, что позволило изучить строение эпидермы листьев многих видов.

Таблица 1

Названия учреждений,
в которых хранятся коллекции ископаемых растений Западной Сибири

Полное название	Сокращенное название
Ботанический институт им. В. Л. Комарова РАН, С.-Петербург	БИН (BIN)
Центральный научно-исследовательский геолого-разведочный музей им. академика Ф. Н. Чернышева, С.-Петербург	ЦНИГР музей (CSGRS museum)
Тюменский государственный нефтегазовый университет	ТГНУ (TSOGU)
Томский государственный университет	ТГУ (TSU)
Томский политехнический институт (университет)	ТПИ (TPI)
Геологический институт РАН, Москва	ГИН (GIN)
Палеонтологический институт РАН, Москва	ПИИ (PIN)
Институт ботаники и фитоинтродукции, Алма-Ата	ИБФ (IBF)
Шведский музей естественной истории, Стокгольм (Naturhistoriska riksmuseet)	SMNH
Национальный музей, Прага (Národní Muzeum)	NMP
Государственный музей минералогии и геологии, Дрезден (St. Museum für Mineralogie und Geologie)	MMG
Университет Гумбольта, Берлин (Palaeontologische Institut der Humboldt-Universität)	HU
Музей естественной истории, Вена (Naturhistorisches Museum Wien)	NMV

Исследование ископаемых растений Западной Сибири основано преимущественно на изучении морфологии их листьев и генеративных органов. Для унификации терминологии, используемой при описании листьев цветковых растений, разными авторами было разработано несколько схем, из которых в настоящей работе используются схемы, предложенные следующими авторами: Федоров и др., 1956; Hickey, 1979; Герман, Лебедев 1991; Manual..., 1999.

Остатки многих видов цветковых и голосеменных растений из меловых отложений Сибири имеют сохранившуюся кутикулу. Применение эпидермально-кутикулярного анализа значительно расширяет возможности идентификации систематической принадлежности разных таксонов. В настоящее время изучение строения эпидермы является обязательным для валидного определения большинства голосеменных растений и все шире применяется при описании и классификации ископаемых цветковых растений. В частности, в данной работе изучение эпидермы платановых дало новые критерии для выделения родов и видов и подтвердило принадлежность многих меловых морфотипов к современному семейству Platanaceae. Обработка фитолейм проводилась стандартным методом мацерации в смеси Шульце с последующим изучением на сканирующем и световом микроскопах. Мы использовали сканирующие микроскопы JSM-35c и JSM-6390 LA и световой микроскоп AxioScore. A1.

Таблица 2

Список коллекций ископаемых растений
из меловых отложений Сибири

Номер коллекции	Местонахождения и свиты	Коллекторы	Годы сборов	Кол-во образцов
БИН № 53	Симоновская свита, р. Чулым	А. Л. Ячевский	1903	47
БИН № 420	Симоновская свита, р. Чулым	Ачинский краеведческий музей	—	14
БИН № 416	Симоновская свита, р. Чулым	И. А. Лопатин	1875	7
БИН № 516	Симоновская свита, р. Сым	Г. П. Эдемская	—	1
БИН № 1194	Симоновская свита, рр. Чулым, Кас, Кемь	И. В. Лебедев	—	25
БИН № 1195	Симоновская свита, р. Кия	Л. Б. Голови́ва, П. И. Алексеев, С. В. Щепетов, А. А. Оскольский, Е. Л. Котина, А. В. Хваль	1995—2010	800
БИН № 1197	Кийская свита, р. Кия	Л. Б. Голови́ва, П. И. Алексеев, С. В. Щепетов, А. А. Оскольский, Е. Л. Котина, А. В. Хваль	1995—2010	300
БИН № 1198	Симоновская свита, р. Кемь	Л. Б. Голови́ва, П. И. Алексеев, С. В. Щепетов, А. А. Оскольский, Е. Л. Котина, А. В. Хваль	1995—2010	400
БИН № 1531	Симоновская свита, р. Кемь	П. И. Дорофеев	—	280
БИН № 1536	Симоновская свита, р. Кас	Л. Б. Голови́ва, А. А. Оскольский	2003	50
ТГНУ	Кийская и симоновская свиты, рр. Кемь, Чулым, Кас, Сым,	И. В. Лебедев	—	370
ТПИ № 29	Симоновская свита, рр. Кемь, Чулым, Кас	И. В. Лебедев	—	33
ТПИ № 31	Симоновская свита, рр. Кемь, Чулым, Кас	И. В. Лебедев	—	8
ТПИ S	Симоновская свита, Северск	И. В. Рычкова	—	20

ПИН № 5167	Кийская и симоновская свиты, р. Кия	В. А. Красилов	2005	60
ТГУ № 6	Сымская свита, Антибес	Л. М. Шорохов	1927	22
ТГУ № 17	Симоновская свита, р. Кемь	А. Р. Ананьев	1947	16

При описании эпидермального строения листьев использовалась терминология В. А. Самылиной, А. И. Киричковой, К. А. Стейса и М. А. Барановой (Stace, 1965; Самылина, 1972; Самылина, Киричкова, 1973; Баранова, 1990).

Исследование анатомии объемно сохранившихся генеративных органов проводилось путем изучения их поверхности и сколов на сканирующем электронном микроскопе. Кроме того, изучалось строение мацерированных кутикул эпидермы различных тканей.

ГЛАВА III

СТРАТИГРАФИЯ АЛЬБ-СЕНОМАНСКИХ ОТЛОЖЕНИЙ ЧУЛЫМО-ЕНИСЕЙСКОГО РАЙОНА И ОПИСАНИЕ МЕСТОНАХОЖДЕНИЙ ИСКОПАЕМОЙ ФЛОРЫ

Первые данные о стратиграфии Чулымо-Енисейского района были получены А. Р. Ананьевым (1953) и И. В. Лебедевым (1958). Они основывались на изучении немногочисленных естественных обнажений по берегам рек Кии, Чулыма, Кеми, Каса и Сыма. Более детальное описание стратиграфии меловых отложений Чулымо-Енисейского района, основанное на данных бурения многочисленных скважин и изучении новых палеонтологических находок, было сделано в 60-е годы (Боголепов, 1961; Булыникова, Трушкова, 1967; Маркова и др., 1967; Булыникова и др., 1968а, б). В настоящее время для всех меловых образований Чулымо-Енисейского района принята единая стратиграфическая схема (Решение 5-го..., 1991). Они подразделяются на илекскую, кийскую, симоновскую и сымскую свиты.

БАССЕЙН Р. КИЯ

Наиболее полно (от неокома до нижнего сенона) последовательность меловых отложений Чулымо-Енисейского района представлена в обнажениях по р. Кие. Их можно наблюдать от деревни Шестаково до г. Мариинска, а также в нижнем течении притоков Кии — рек Серта, Чебула и Юра (рис. 3.1). Административно эта территория расположена в пределах Кемеровской области (Мариинский и Чебулинский районы).

В долине р. Кии представлены все меловые образования Чулымо-Енисейского района: илекская, кийская, симоновская и сымская свиты (Геологическая карта..., 1964). Находки макроостатков ископаемых растений приурочены к кийской, симоновской и сымской свитам. В илекской свите обнаружены только остатки спор и пыльцы, а также разнообразные остатки позвоночных животных.

Несмотря на то что меловые отложения р. Кии исследовали многие геологи и палеоботаники, единого взгляда на их стратиграфию так и не сложилось. Объем и возраст почти всех меловых стратонтов остаются дискуссионными. Наиболее острым является вопрос о соотношении кийской и симоновской свит. Одни авторы рассматривают кийскую и симоновскую свиты в качестве разновозрастных стратиграфических подразделений, сменяющих друг друга снизу вверх по разрезу (Ананьев, 1947; Боголепов, 1961; Лебедев, Маркова, 1962). Другие исследователи (Булыникова и др., 1968а, б) считают кийскую свиту полным или частичным фаціальным аналогом симоновской свиты. Обе точки зрения основываются преимущественно на палеоботанических данных. Мы полагаем, что основной причиной разногласий стало смешение растительных остатков из разновозрастных отложений, а также слабая изученность ископаемой флоры Чулымо-Енисейского района. Это заставило нас предпринять новые стратиграфические исследования меловых отложений на р. Кие (Головнёва, Щепетов, 2010). Особое внимание было уделено детальному изучению местонахождений с точной стратиграфической привязкой всех палеонтологических находок.

Илекская свита

Стратотип илекской свиты находится в обнажении на горе Илек на берегу р. Чулым около г. Ачинска (Рагозин, 1936). Сходные по составу отложения в бассейне р. Кии первоначально были описаны под названием шестаковской свиты, но впоследствии была показана их идентичность с отложениями илекской свиты (Ананьев, 1947).

Илекская свита представляет собой толщу переслаивающихся красно-бурых известковистых глин, редко мергелей, и голубовато-зеленых алевролитов с прослоями зеленовато-серых косослоистых слабосцементированных песчаников (Булыникова и

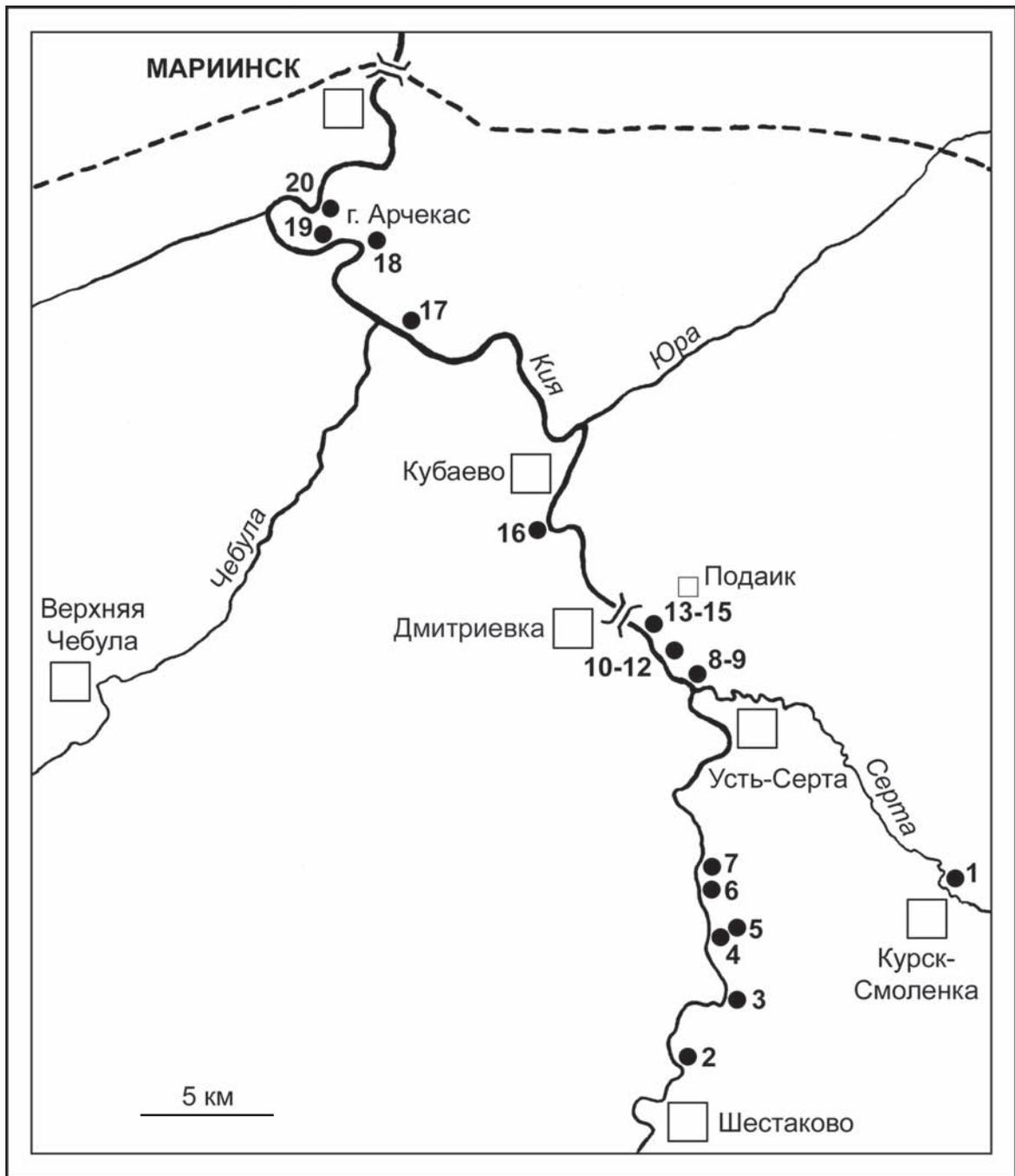


Рис. 3.1. Номера обнажений меловых пород в бассейне р. Кии.

др., 1968а). В рыхлых песчаниках илекской свиты наблюдаются караваяобразные тела или прослой плотных песчаников с известковистым цементом, которые выступают в обнажениях в виде карнизов. Мощность свиты колеблется от нескольких десятков до 750 м. Илекская свита согласно перекрывает тяжинскую свиту позднеюрского возраста и с размывом перекрывается кийской свитой.

Остатки растений и животных в отложениях свиты очень редки, что затрудняет определение ее возраста. В сводных работах по стратиграфии Западной Сибири возраст илекской свиты принят как неокомский (Геологическая карта..., 1964) или неоком-апштский (Булынникова и др., 1968а). Остатки моллюсков и остракод свидетельствуют о валанжин-готеривском возрасте пород илекской свиты (Булынникова и др., 1968а).



Рис. 3.2. Выходы илекской свиты в обнажении Шестаковский яр на р. Кие в районе деревни Шестаково (обнажение 2 на рис. 3.1).



Рис. 3.3. Выходы илекской свиты в урочище Кочегур на р. Кие (обнажение 6 на рис. 3.1).

Спорово-пыльцевые комплексы позволили датировать нижние части свиты валанжин-ном-барремом, а возраст верхних горизонтов оценить как апт-альб (Булынникова и др., 1968а). Мы считаем, что верхние горизонты илекской свиты, вероятнее всего, образовались не раньше альба, поскольку в их палиноспектрах указывается довольно значительное число остатков покрытосеменных растений.

Остатки пситтакозавров в этих отложениях впервые были найдены И. В. Лебедевым и А. А. Моссаковским в 1953 году около деревни Шестаково на р. Кие (Рождественский, 1960). В последнее десятилетие в илекской свите обнаружен богатый комплекс раннемеловых позвоночных (Алифанов и др., 1999; Лещинский и др., 2000; Лопатин и др., 2005), включающий кроме динозавров также крокодилов, ящериц, черепах, трилодонтов и млекопитающих. Несмотря на значительное разнообразие, имеющее большое значение для реконструкции истории отдельных таксонов и меловой фауны в целом, находки позвоночных не дали новых материалов для уточнения возраста илекской свиты.

В долине р. Кии породы илекской свиты выходят на поверхность вдоль правого берега на протяжении нескольких километров ниже деревни Шестаково (обнажения 2–7 на рис. 3.1; рис. 3.2, 3.3), а также вдоль правого борта р. Серты (обнажение 1). Наиболее крупным обнажением является Шестаковский яр.

Кийская свита

Кийская свита была выделена А. Р. Ананьевым (1947, 1948а) по обнажениям на р. Кие вблизи устья р. Серты. Он подразделял кийскую свиту на три горизонта:

- 1) нижний мощностью 10–20 м, состоящий из белых и светло-серых песков с прослоями и линзами серых глин, реже конгломератов,
- 2) средний мощностью 0,5–1,5 м, состоящий из сидеритизированных песчаников или бобовых бокситов,
- 3) и верхний мощностью 20–40 м, сложенный пестроцветными глинами с преобладанием разностей красно-оранжевой окраски.

В ходе дальнейших исследований было показано, что для кийской свиты характерна резкая фациальная изменчивость (Лебедев, 1958; Булынникова и др., 1968б). Большинство пород залегает в виде быстровыклинивающихся линз. Наиболее часто встречаются кирпично-красные, красно-бурые, желтые, зеленые, фиолетовые, сизовато-голубоватые, серые, белые, часто пятнистые, иногда углистые, неслоистые глины, переслаивающиеся с линзами белых каолиновых или зеленовато-желтых песчаников, прослои сидеритов и бокситов. Вблизи горного обрамления Западно-Сибирской низменности в составе осадков кийской свиты преобладают грубообломочные песчано-конгломератовые фации, вдали — глинистые.

От подстилающих пород илекской свиты кийская свита отличается линзовидным строением, значительной фациальной изменчивостью, отсутствием известковистых пород, наличием сидеритов и бокситов, а также обилием растительного детрита и фрагментов лигнитизированной древесины. Она обычно залегает на размытой неровной поверхности различных горизонтов илекской свиты или на палеозойском фундаменте. Мощность свиты в различных разрезах Чулымо-Енисейского района колеблется от 15 до 150 м (Булынникова и др., 1968б).

По направлению к центральной части Западно-Сибирской низменности красноцветные породы кийской свиты постепенно сменяются сероцветными, возрастает их угленосность (Лебедев, 1958). Эти сероцветные угленосные отложения иногда выделяют в отдельную пировскую свиту (Булынникова, 1960; Боголепов и др., 1961; Решения и труды..., 1961). Она распространена широкой полосой от г. Томска до бассейна р. Каса и состоит из полевошпатово-кварцевых каолиновых песков, алевролитов, серых глин и прослоев углистых пород мощностью до 1 м. Стратотип выделен по разрезу Пировской опорной скважины в районе села Казачинского.



Рис. 3.4. Контакт илекской (K_2il) и кийской (K_2ks) свит в урочище Кочегур (обнажение 4 на рис. 3.1).

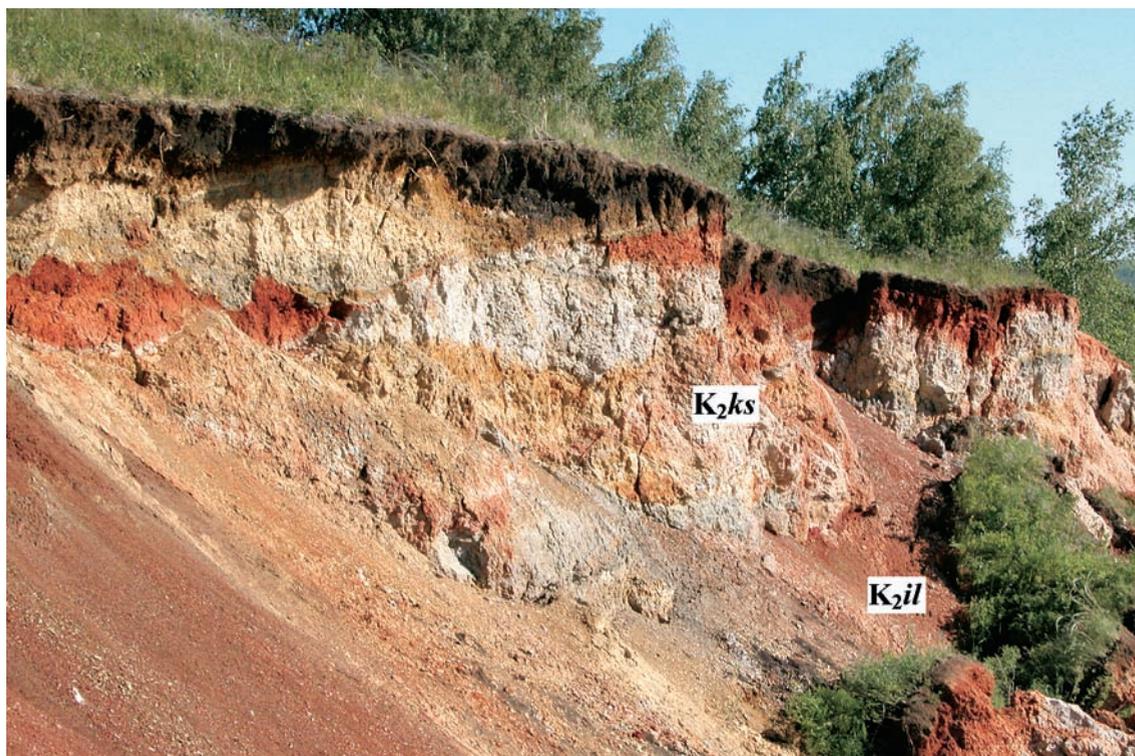


Рис. 3.5. Контакт илекской (K_2il) и кийской (K_2ks) свит в урочище Кочегур (обнажение 4 на рис. 3.1); видны линзы пестрых глин кийской свиты, залегающие на неровной поверхности илекской свиты.

В долине Кии естественные обнажения кийской свиты приурочены к берегам рек Кии, Серты, Юры и Тяжина. Лучшие разрезы обнажаются на р. Серте около деревни Курск-Смоленки (обнажение 1 на рис. 3.1) и на р. Кие (обнажения 4, 8, 9, 11–13, 16 на рис. 3.1).

Поскольку во многих обнажениях последовательность слоев в кийской свите отличается от описаний Ананьева (1948), ниже мы даем их более подробную характеристику. В 2,5 км ниже деревни Курск-Смоленки представлен наиболее протяженный разрез кийской свиты мощностью около 20 м. Здесь в верхней части правого высокого берега р. Серты над илекской свитой обнажаются породы нижнего горизонта кийской свиты, представленные светло-серыми разнородными песками с рассеянной галькой до 1–3 см в диаметре и тонкими (2–10 см) прослоями сидеритизированных песчаников. Верхний горизонт в данном разрезе представлен красноцветными яркими розовато-оранжевыми глинисто-алевритовыми породами. Средний бокситоносный горизонт не выражен. Зона контакта илекской и кийской свит в этом обнажении задернована.

Контакт илекской и кийской свит наблюдался нами в урочище Кочегур (обнажение 4 на рис. 3.1), которое располагается на берегу Кии несколько ниже Шестаковского яра (рис. 3.4, 3.5). От уреза воды до высоты около 30 м правый береговой обрыв р. Кии здесь сложен кирпично-красными глинами, переслаивающимися с голубовато-зелеными песчанистыми алевритами и зеленовато-серыми косослоистыми песчаниками. Общий облик и характер переслаивания пород типичны для илекской свиты. На верхних трех метрах в северной и южной частях обнажения характер отложений резко меняется. Они состоят здесь из прослоев и линз серых, бурых, желтых, сиреневых, коричневых и красных (различных оттенков) глин, включающих блоки и линзы слабосцементированных почти белых коалинизированных песчаников, или плотных желтовато-серых сидеритизированных песчаников. Мощность линз и прослоев от нескольких сантиметров до 1,5 м. Глины местами содержат значительную примесь песка, а также обломки угля, размеры которых редко превышают 1 см. Определенных растительных макроостатков в этом обнажении не обнаружено. Граница илекской и кийской свит в этом обнажении представляет собой субгоризонтальную волнистую поверхность с амплитудой высот от нескольких сантиметров до первых метров. В тех случаях, когда контактируют породы сходного литологического состава (например, глины с глинами), граница хорошо прослеживается по смене цвета от темного бордово-коричневого к оранжево-красному.

Выше по склону в бортах долины располагаются многочисленные, в большей или меньшей степени задернованные оползни, состоящие из пород кийской свиты. Основная их часть представлена оранжевыми, розовыми и белыми глинами и алевритами.

Типовой разрез кийской свиты описан на правом берегу р. Кия ниже устья р. Серты (Ананьев, 1947). В настоящее время этот участок представляет собой довольно пологий, заросший лесом склон, сформированный многочисленными оползнями. Прирусловое обнажение 8 имеет высоту 6–8 м и длину около 100 м (рис. 3.6). В нем наблюдаются серо-желтые слабосцементированные песчаники с плотными сидеритизированными блоками, серые, желтоватые и серо-сиреневые глины и алевриты. Эти породы представлены в оползне и были перемещены вниз по склону к урезу воды, где и размываются в настоящее время. Красноцветные породы в этом обнажении отсутствуют. Для него, как и для многих обнажений кийской свиты, характерно наличие пластообразных блоков плотных сидеритизированных песчаников 0,3–0,9 м толщиной и до 1–1,5 м длиной. Они имеют снаружи темно-бурую корку, образовавшуюся в результате окисления сидерита. В обнажениях такие блоки обычно выступают из окружающих слабосцементированных песчаников в виде козырьков. После размыва вмещающих пород блоки разного размера часто скапливаются в большом количестве на пляжах (рис. 3.7).

В обнажениях, расположенных ниже по течению Кии, верхняя часть кийской свиты преимущественно не красноцветная, а сероцветная. В ее составе преобладают желтовато-



Рис. 3.6. Оползни на месте типового разреза кийской свиты на правом берегу р. Кии ниже устья р. Серты (обнажение 8 на рис. 3.1).



Рис. 3.7. Размываемые оползни кийской свиты и скапливающиеся возле уреза воды блоки плотных сидеритизированных песчаников в обнажении 8 около устья р. Серты.



Рис. 3.8. Красноцветные глины кийской свиты в обнажении 12, местонахождение ископаемых растений 2.

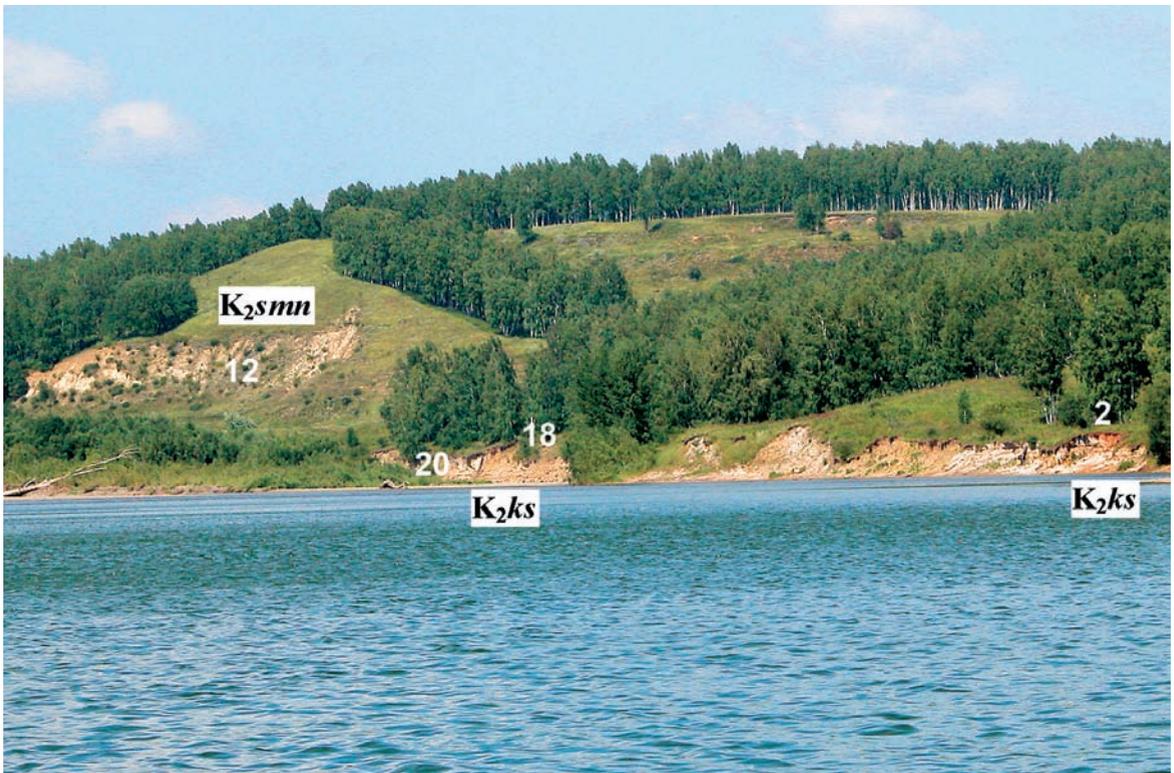


Рис. 3.9. Правый высокий берег р. Кий около бывшей деревни Подаик, обнажения 12 (местонахождение 2) и 13 (местонахождения 12, 18, 20). В береговом обрыве обнажается кийская свита (K_2ks), выше по склону — симоновская (K_2smn). Цифрами обозначены местонахождения ископаемых растений.

серые песчаники, серые, желтые, коричневые, сиреневато- и голубовато-серые неслоистые глины и алевролиты. Красноцветность наблюдается лишь на отдельных участках или в виде ярких пятен (обнажения 12, 13, рис. 3.8, 3.9).

Остатки растений в отложениях кийской свиты были найдены на правом берегу р. Кии на участке от устья р. Серты до деревни Кубаево (рис. 3.1, обнажения 8, 9, 11–13, 16). Ископаемые растения представлены в основном отпечатками листьев и побегов, которые происходят из плотных песчаников с сидеритовым цементом. Кроме того, в рыхлых алевролитах и песчаниках встречаются объемные лигнитизированные шишки, семена, фрагменты древесины и редкие отпечатки листьев с фитолеймами. Ископаемые растения, остатки которых обнаружены в кийской свите, объединяются нами в сертинский флористический комплекс.

Возраст кийской свиты долгое время был предметом дискуссии (см. главу I). Первоначально Ананьев (1948а, 1955а) на основании находок ископаемой флоры из обнажения около устья р. Серты оценивал его апт-альбским. В дальнейшем, вследствие преобладания цветковых растений, он был ограничен альбским веком (Лебедев, 1958). Т. Н. Байковская (1957), изучившая коллекцию А. С. Кириллова из местонахождения Кубаево (обнажение 16), сделала вывод о сеноман-туронском возрасте кийской флоры. Эта оценка вошла в большинство стратиграфических схем и привела к тому, что кийскую свиту стали рассматривать как возрастную аналог вышележащей симоновской свиты, флора которой также датировалась сеноман-туроном (Булынникова и др., 1968а, б).

Наши исследования показали, что остатки растений из местонахождения Кубаево, изученные Байковской, в действительности происходили не из кийской, а из симоновской свиты (Головнёва, Щепетов, 2010). Таким образом, определения возраста, полученные Байковской (1957), не могут быть отнесены к кийской свите.

На основании ревизии прежних материалов (Ананьев, 1955а) и изучения новых коллекций возраст сертинского флористического комплекса определяется нами как позднеальбский (Головнёва, 2005а; Головнёва, Щепетов, 2010).

Симоновская свита

Стратотип симоновской свиты описан на р. Чулым у деревни Симоново (Рагозин, 1936). Ее общая характеристика по материалам из естественных обнажений приведена в работах Л. А. Рагозина (1936) и И. В. Лебедева (1958). Свита состоит в основном из белых, светло-серых или желтых песчаников, преимущественно кварцевых, с небольшой примесью полевых шпатов и каолина. Степень твердости пород сильно варьирует: песчаники могут быть очень рыхлыми, осыпавшимися, или твердыми, с разной степенью окремнения. В песчаниках встречаются прослой и линзы темно-серых плотных глин. В бассейне р. Чулым в основании свиты часто залегают «сливные» песчаники и конгломераты, представляющие собой очень твердые породы с кремнисто-глинистым цементом. В других районах песчаники в основании свиты не окремнены.

В долине р. Кии отложения симоновской свиты распространены довольно широко, но обнажены плохо.

Впервые симоновская свита на р. Кие была установлена А. С. Кирилловым (1948), который описал ее выходы от устья р. Серты до горы Арчекас. Слои меловых пород, выходящие на обнажении Кубаево, он целиком относил к кийской свите. А. Р. Ананьев (1947) считал, что симоновская свита отсутствует в бассейне р. Кия, а соответствующие ей породы относил к антибесской свите. А. Ф. Хлонова (1976) на основании палинологических данных показала, что верхняя часть мелового разреза кубаевского обнажения должна быть отнесена к симоновской свите. Нами выходы симоновской свиты на р. Кия изучались на участке от устья р. Серты до деревни Подаик (рис. 3.1, обнажения 10, 13–15), около деревни Кубаево (рис. 3.1, обнажение 16), возле устья р. Чебулы (рис. 3.1, обнажение 17) и на горе Арчекас.

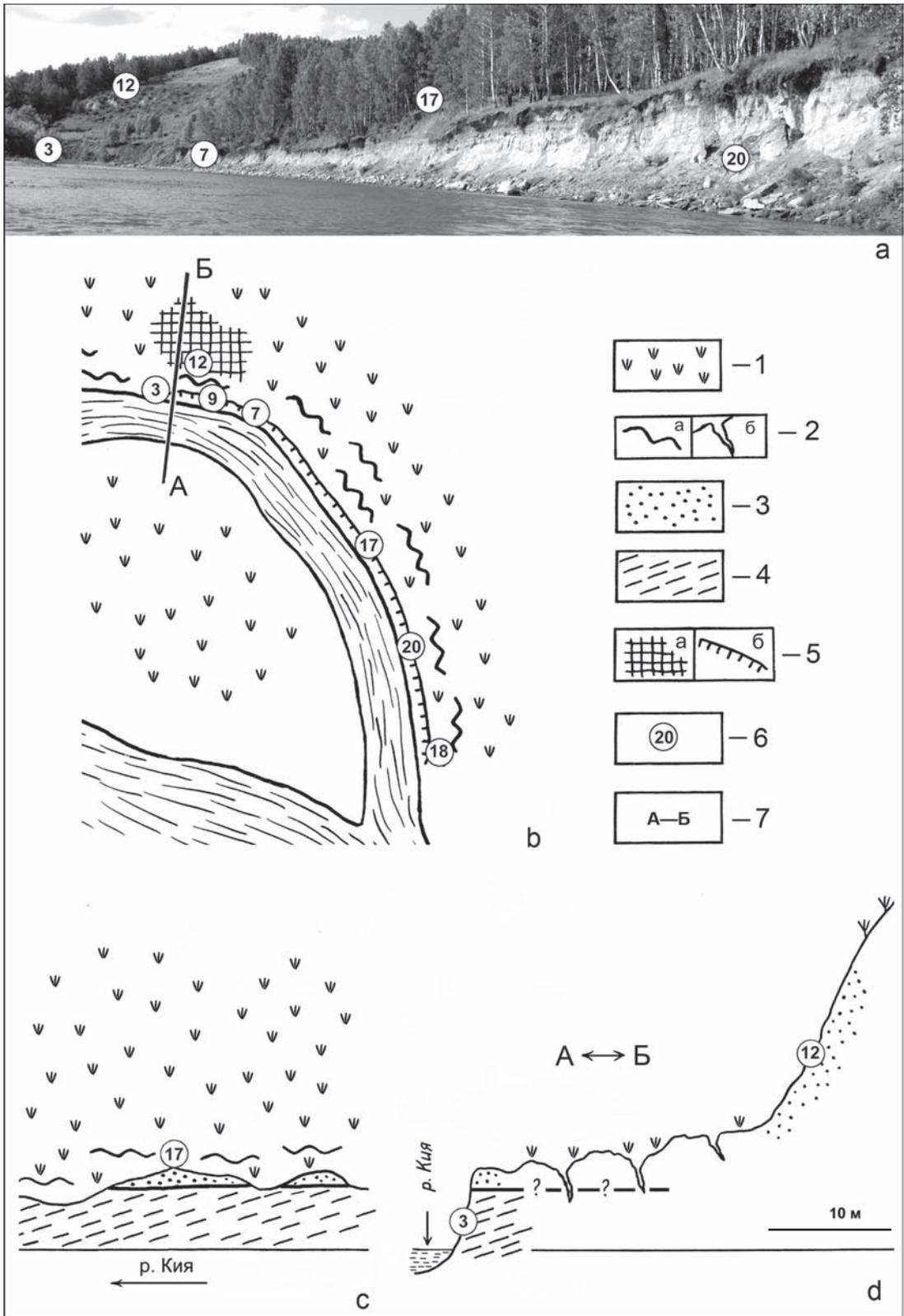


Рис. 3.10. Выходы меловых пород на правом берегу р. Кии около деревни Подайк (обнажение 13): а — общий вид обнажения; б — местонахождения ископаемых растений в кийской и симоновской свитах; с — контакт кийской и симоновской свит около точки 17 (вид с реки); д — схематичный профиль по линии А-Б; 1 — участки, закрытые растительностью; 2 — зона развития оползней в борту долины (а) и на профиле (б); 3 — породы симоновской свиты; 4 — породы кийской свиты; 5 — обнажения меловых пород на склоне долины (а) и в прирусловых обрывах (б); 6 — местонахождения ископаемых растений; 7 — линия профиля А-Б, показанного на рис. 11б.

Остатки ископаемых растений встречаются в обнажениях 13 и 16. В обоих обнажениях представлены флороносные слои как кийской, так и симоновской свиты. Поскольку соотношение кийской и симоновской свит долгое время было предметом дискуссии, то зона контакта этих образований и приуроченность ископаемых растений к определенным слоям были изучены особенно подробно.

Обнажение 13 находится на правом берегу Кии напротив деревни Дмитриевка примерно в 1 км выше моста через реку (рис. 3.9, 3.10). Ранее около этого моста располагалась ныне не существующая деревня Подаик. Меловые породы выходят в прирусловом обрыве (видимая мощность 6–8 м) и несколько выше него в борту долины (видимая мощность около 15 м). Между этими коренными выходами располагается задернованная поверхность террасы шириной 20–30 м. Начиная от уреза воды снизу вверх по разрезу наблюдаются следующие отложения:

1. Слабосцементированные желтовато-зеленовато-серые песчаники с невыдержанными прослоями алевролитов и глин желтовато-серого или сиреневато-серого цвета. Рыхлые песчаники включают буро-коричневые пластообразные блоки более плотных сидеритизированных песчаников мощностью до 50–60 см. В них встречаются отпечатки растений, отнесенных нами к сертинскому флористическому комплексу (рис. 3.10а, б, точки 3, 7, 9, 20, рис. 3.11). В рыхлых песчаниках и алевролитах содержится большое количество остатков лигнитизированной древесины. Видимая мощность 2–4 м.

2. Серая, желто-серая или коричневатая-серая, иногда с фиолетовым оттенком песчаная глина. Граница с нижележащими песчаниками нерезкая, представляет собой постепенный переход на интервале 1–3 см. Мощность 0,05–0,6 м.

3. Светлый, почти белый, слабосцементированный мелкозернистый песчаник, который прослеживается на протяжении 10–15 м в двух местах верхней части обнажения (рис. 3.10с, рис. 3.12). Видимая мощность от 0,2–0,4 до 1,5 м.

4. Светло-серые слоистые алевролиты с тонкоплитчатой отдельностью. В них (рис. 3.10б, точки 17, 18) обнаружены остатки ископаемых растений, объединенные в подаикский флористический комплекс. Видимая мощность 0,5–1,5 м.

Продолжение разреза наблюдается в нижней части борта долины р. Кии на участке склона протяженностью около 80 м (рис. 3.9, 3.10а, б, д).

5. Слабосцементированные желтовато-зеленовато-серые и светло-серые каолинизированные мелкозернистые песчаники с прослоями желтовато-белых алевролитов и серых глин. Некоторые из них содержат обильный углефицированный растительный детрит. При выветривании песчаники образуют останцы конической формы. Видимая мощность 15 м.

По литологическим и палеофлористическим признакам два нижних слоя описанной последовательности мы относим к кийской свите, а вышележащие рассматриваем в составе симоновской свиты. Контакт кийской и симоновской свит можно наблюдать в нескольких местах в верхней части прируслового обрыва. Обычно светлые песчаники симоновской свиты залегают на пестрых глинах кийской свиты (рис. 3.12), но иногда состав пород вблизи контакта может быть другим: серые тонкоплитчатые алевролиты симоновской свиты (слой 4) контактируют непосредственно с желтовато-зеленовато-серыми песчаниками (слой 1).

В обнажениях 14 и 15, которые располагаются около моста через р. Кию, выходят желто-серые и светло-серые слабосцементированные, иногда косослоистые песчаники симоновской свиты, которые не содержат остатков ископаемых растений.

Обнажение 16, получившее название «Кубаево», представляет собой прирусловой обрыв левого берега Кии длиной около 1 км и высотой 25–30 м (рис. 3.13), который находится примерно в 1 км выше деревни Кубаево. Меловые породы, представляющие верхи кийской и базальные слои симоновской свит, обнажаются лишь у самого уреза воды (рис. 3.14). Их видимая мощность составляет около 5 м, а протяженность выходов — примерно 700 м. Выше лежат конгломераты, галечники и пески четвертичной системы.



Рис. 3.11. Породы кийской свиты в прирусловом обрыве обнажения 13 около деревни Подаик, местонахождение ископаемых растений 3 (сергинский флористический комплекс).

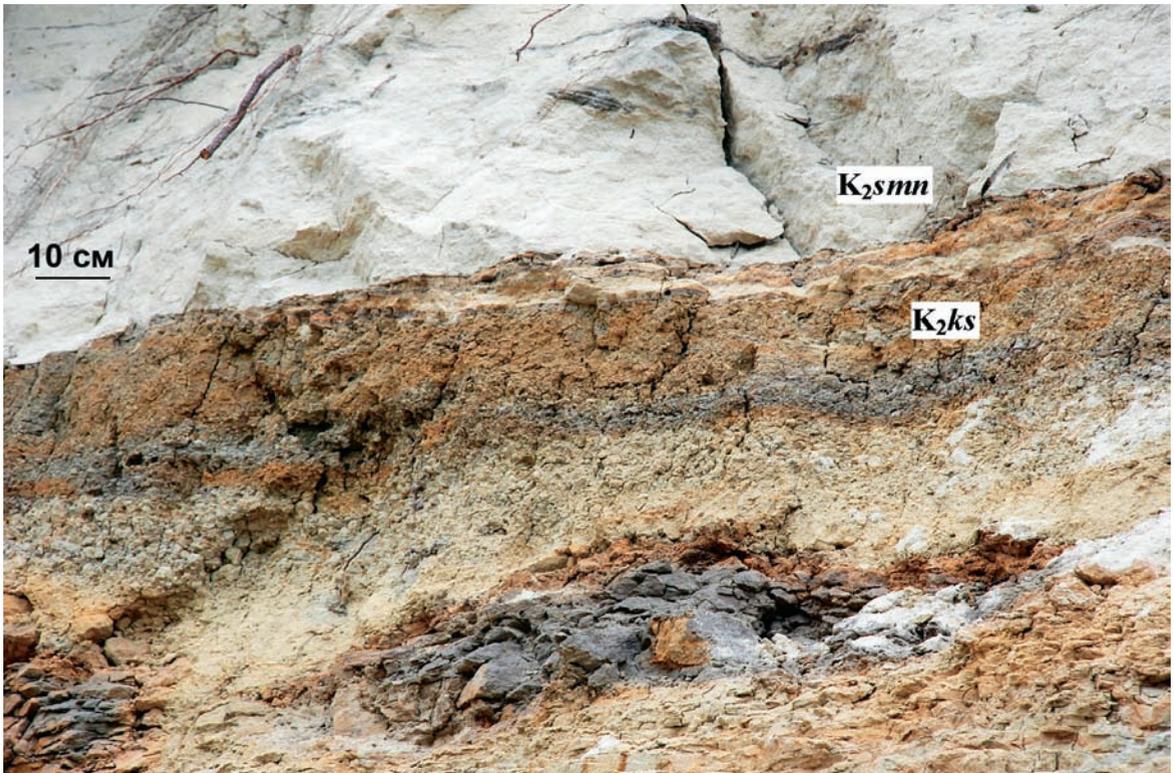


Рис. 3.12. Контакт пестрых глин кийской свиты (K_2ks) со светло-серыми песчаниками симоновской свиты (K_2smn) в прирусловом обрыве обнажения 13 (около местонахождения 17).

Кийская свита в этом обнажении представлена в основном светло-серыми с голубовато-сизым оттенком неслоистыми глинами. На некоторых участках можно наблюдать яркие розовые, оранжевые и желтые пятна. Иногда глины могут постепенно переходить в мелкозернистый серый песчаник.

Симоновская свита представлена в основном темно-серыми тонкослоистыми глинами. Они являются водоупорными и обычно перенасыщены водой, которая поступает из вышележащих четвертичных галечников. Подобные тонкослоистые глины в основании симоновской свиты были также зафиксированы в борту долины Кии около устья р. Серты. Глины могут переходить по простирацию в мелкозернистые или среднезернистые песчаники. Во влажном состоянии они темно-серые, в сухом — почти белые или желтоватые. Эти песчаники обычно рыхлые, но встречаются и плотные, окремненные разновидности.

Как кийская, так и симоновская свиты в этом обнажении содержат большое количество остатков лигнитизированной древесины, шишек и отпечатков листьев. Распределение местонахождений флоры показано на рис. 3.15.

Разрез обнажения Кубаево составлен в местонахождении ископаемых растений 19 (рис. 3.16) и дополнен наблюдениями в других частях обнажения. Слой 1 мы относим к кийской свите, а вышележащие — к симоновской.

1. Светло-серые с голубовато-сизым оттенком неслоистые алевролиты и глины, с комковатой текстурой. На отдельных участках глины пестроцветные, с желтыми, малиновыми и оранжевыми пятнами. Местами они включают линзы мелкозернистого песчаника, который содержит обильный растительный детрит и обломки лигнитизированной древесины. В глинах изредка встречаются остатки листьев, которые отнесены к сертинскому флористическому комплексу. В крайней левой (верхней по течению) части обнажения на пляже наблюдаются скопления глыб сидеритизированных песчаников, оставшихся, вероятно, после размыва глин. В них также встречаются отпечатки шишек и древесины. Максимальная видимая мощность 3 м.

2. Гравелиты, состоящие из слабоокатанных комочков светло-серых глин размером 0,5—2,0 см, реже более крупных, до 5—15 см, слабоокатанных обломков плотных светло-серых песчаников и древесины, сцементированных темно-серым глинистым веществом. Эти гравелиты рассматриваются нами как базальный горизонт симоновской свиты (рис. 3.17). Мощность в месте составления разреза около 0,25 м.

3. Переслаивание светло-серых, иногда желтоватых мелкозернистых плотных, окремненных песчаников и глин. Мощность прослоев 2—8 см. Внутри и на поверхности прослоев песчаника встречаются растительные остатки, которые отнесены нами к кубаевскому флористическому комплексу. Мощность 0,25 м.

4. Переслаивание (мощность слоев 0,5—2,0 см) глин и песчанистых глин. Часть прослоев переполнена отпечатками растений и растительным детритом. Мощность 0,7 м.

5. Песчаники голубовато-серого цвета, среднезернистые, рыхлые. При высыхании становятся почти белыми или желтоватыми. Мощность 0,15—0,20 м.

В других местах обнажения мощность песчаников может увеличиваться до 1,5 м за счет уменьшения мощности вышележащих глин. В них отчетливо выражена косая слоистость, содержатся крупные обломки лигнитизированной древесины и мелкие зерна янтаря. Иногда в песчаниках заключены плоские стяжения крепкосцементированных окремненных алевролитов длиной 15—50 и мощностью до 10—15 см, с большим количеством отпечатков растений (рис. 3.17).

6. Глины тонкослоистые, в мокром состоянии темно-серые. Слоистость обусловлена тонкими прослоями мелкозернистого песка или алеврита. Мощность 1,8 м.

Общая мощность разреза 5,5 метра.

Поверхность контакта кийской и симоновской свит волнистая, но в целом субгоризонтальная. Симоновская свита залегает на глинах кийской свиты с размывом, о чем свидетельствуют комочки глины в составе гравелитов базальных слоев симоновской



Рис. 3.13. Общий вид обнажения 16, Кубаево.



Рис. 3.14. Обнажение 16, Кубаево, выходы кийской (K_2ks) и симоновской (K_2smn) свит перекрываются мощной толщей четвертичных пород (Q).

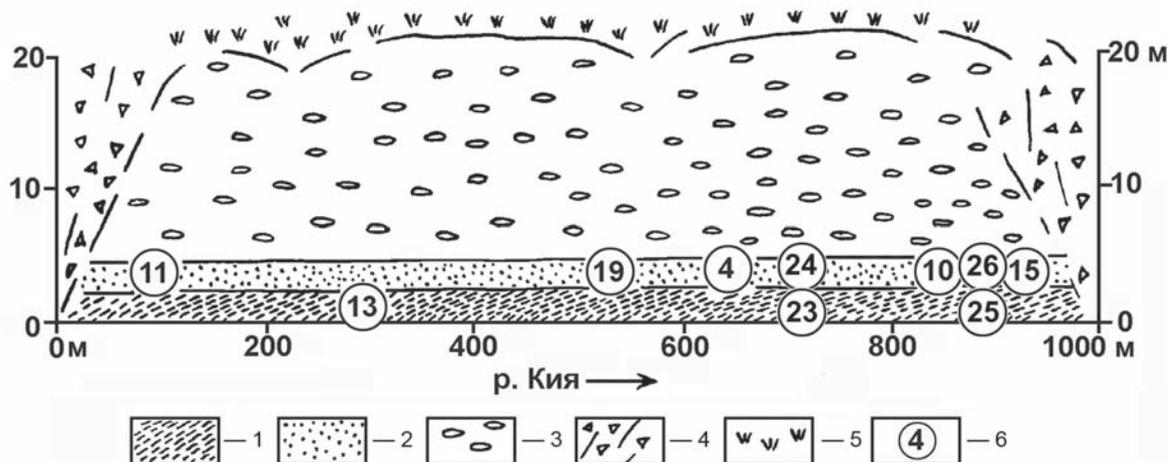


Рис. 3.15. Местонахождения ископаемых растений на обнажении 16, Кубаево: 1 — породы кийской свиты; 2 — породы симоновской свиты; 3 — конгломераты, галечники и пески четвертичной системы; 4 — осыпи и обвалы; 5 — участки, закрытые растительностью; 6 — местонахождения ископаемых растений.

свиты. В некоторых местах можно наблюдать следы русел, врезанных в кийские глины. Эти русла заполнены серым песчаником (рис. 3.18) или, реже, тонкослоистыми глинами (рис. 3.19). В пределах обнажения состав базальных слоев симоновской свиты не выдержан по простиранию, наблюдаются частые переходы глин в песчаники и алевриты. Контакт песчаников симоновской свиты с пестроцветными глинами кийской свиты показан на рис. 3.20.

Растительные остатки из кийской свиты собраны в точках 13, 23 и 25 (рис. 3.15). Они происходят из голубовато-серых глин и песчаных линз и представлены отпечатками листьев, многочисленными фрагментами древесины, а также редкими шишками таксодиевых. Растительные остатки отнесены нами к сертинскому флористическому комплексу.

В симоновской свите ископаемые растения собирались в точках 4, 10, 11, 15, 19, 24 и 26. Они приурочены к разным фациям: глинам, песчаным алевритам, слабосцементированным песчаникам и твердым, кремнистым глинам и песчаникам. Кроме отпечатков листьев собрано большое количество лигнитизированной древесины и объемно сохранившихся шишек. Эти растительные остатки объединены нами в кубаевский флористический комплекс. Распределение растительных остатков по свитам и обнажениям показано на рис. 3.21.

Мощность меловых пород в обнажении Кубаево невелика. Они часто перекрываются осыпями вышележащих четвертичных пород. Поперечные овраги приводят к отделению оползней, которые потом постепенно размываются у уреза воды. Все это привело к тому, что при первичных сборах точная привязка образцов не была установлена. В предшествующих работах все меловые отложения обнажения Кубаево относили к кийской свите (Кириллов, 1948; Байковская 1957). Большая часть собранных растительных остатков происходила из симоновской свиты, в которой они встречаются более часто. В результате возраст кийской свиты определялся по остаткам растений из симоновской свиты. Это привело исследователей к выводу, что флора кийской и симоновской свит сходны по составу и возрасту, а кийская свита является лишь фациальным аналогом симоновской.

Детальное изучение меловых отложений в долине р. Кии показало, что симоновская свита залегает на кийской свите с размывом. Эти свиты содержат различающиеся по составу и возрасту комплексы ископаемых растений.

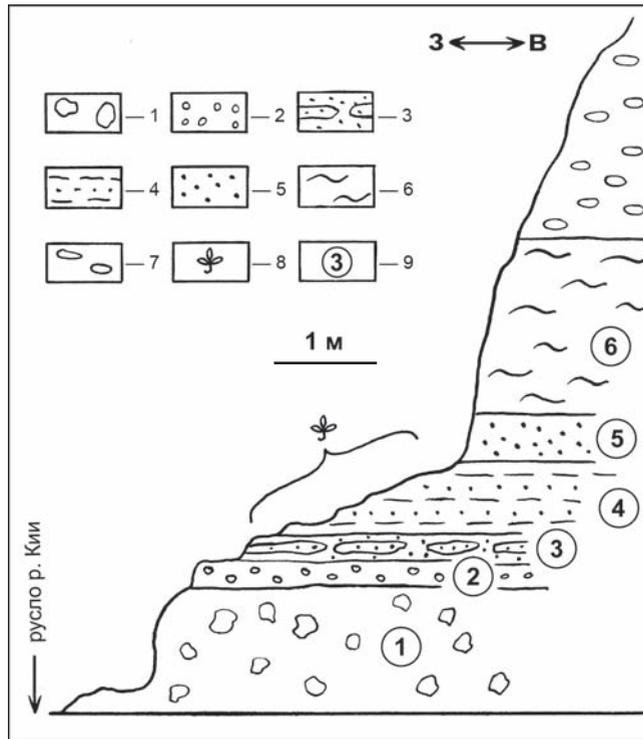


Рис. 3.16. Схематичный профиль обнажения 16, Кубаево, около местонахождения ископаемой флоры 19: 1 — сизовато-серые, местами пестроцветные, комковатые глины; 2 — гравелиты; 3 — переслаивание песчаников и глин; 4 — переслаивание глин и песчаных глин; 5 — песчаники; 6 — темно-серые тонкослоистые глины; 7 — четвертичные отложения; 8 — слои с ископаемой флорой местонахождения 19; 9 — номера слоев в описании разреза.

Ниже по течению р. Кии выходы симоновской свиты можно наблюдать вблизи устья р. Чебулы (обнажение 17, рис. 3.22) и в нижней части разрезов на горе Арчекас. Растительных остатков в этих слоях не обнаружено. Мы считаем, что ископаемые растения, описанные Т. Н. Байковской (1957) с горы Арчекас, в действительности происходят не из симоновской, а из вышележащей сымской свиты.

Сымская свита

Отложения верхней части мелового разреза в бассейне р. Кии первоначально были описаны под названием антибесской свиты (Ананьев, 1948а; Лебедев, 1955а). Потом эту свиту стали рассматривать как стратиграфический аналог сымской свиты (Решения совещания..., 1959).

Сымская свита выделена по естественным обнажениям на р. Сым в северной части Чулымо-Енисейского района (Лебедев, 1954; Казанский, 1956). Она представляет собой толщу светло-серых, почти белых слабосцементированных песчаников с примесью каолинового вещества, иногда с сидеритовым цементом, а также серых плотных глин и алевролитов (рис. 3.23, 3.24). Материалы, полученные в результате бурения, позволили увеличить объем сымской свиты. К ней были присоединены сходные по литологии нижележащие сенонские отложения (Булынникова и др., 1968а). Отложения, обнажающиеся на р. Сым и содержащие сымскую флору, были отнесены к верхней подсвите. К нижней подсвите отнесены нижнесенонские (коньяк-кампанские?) отложения, изученные в основном по материалам скважин. По палинологическим данным возраст сымской свиты в целом оценивается как коньяк-маастрихтский (Решения и труды..., 1969). Ее мощность колеблется от 10–20 м вблизи горного обрамления Западно-Сибирской низменности до 280 м на р. Сым (Булынникова др., 1968а).



Рис. 3.17. Контакт светло-серых неслоистых глин кийской свиты (K_2ks) с гравелитами симоновской свиты (K_2smn) на обнажении Кубаево в местонахождении ископаемых растений 19.

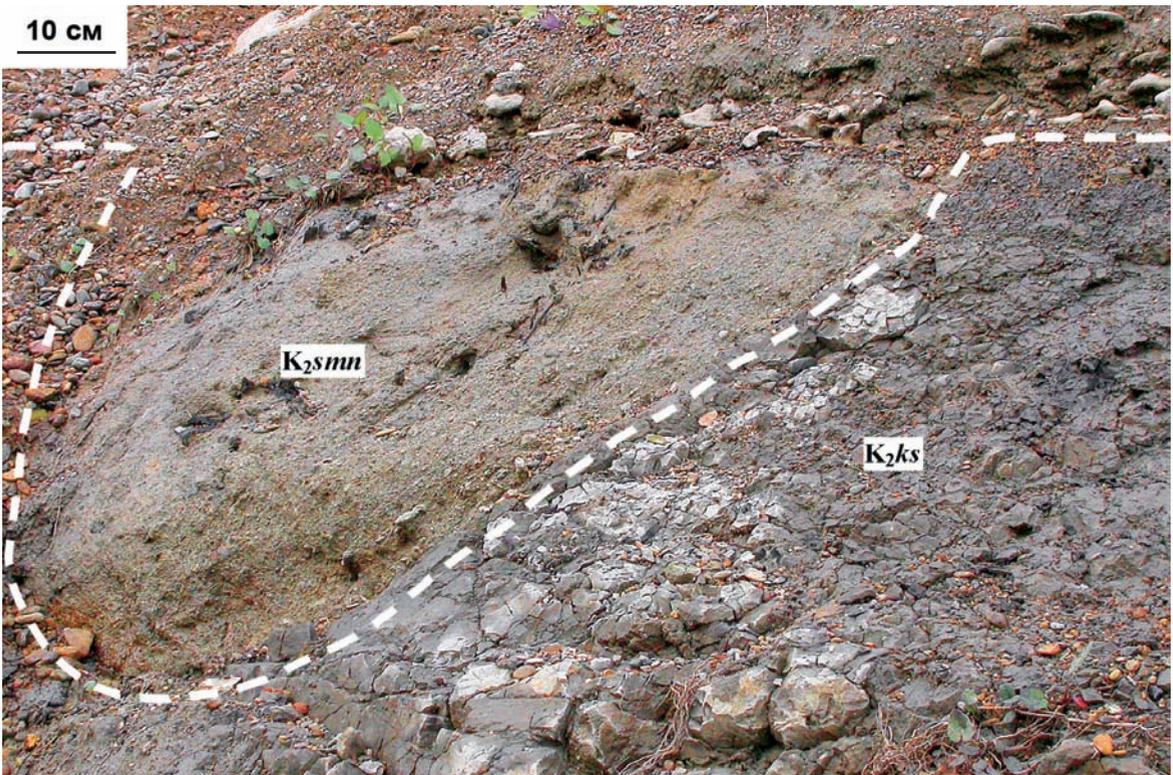


Рис. 3.18. Поперечный разрез русла, врезанного в глины кийской свиты (K_2ks) и заполненного зеленовато-серыми песчаниками симоновской свиты (K_2smn), обнажение Кубаево.



Рис. 3.19. Волнистый контакт светло-серых сизоватых неслоистых глин кийской свиты (K_2ks) с темно-серыми слоистыми глинами симоновской свиты (K_2smn), обнажение Кубаево.

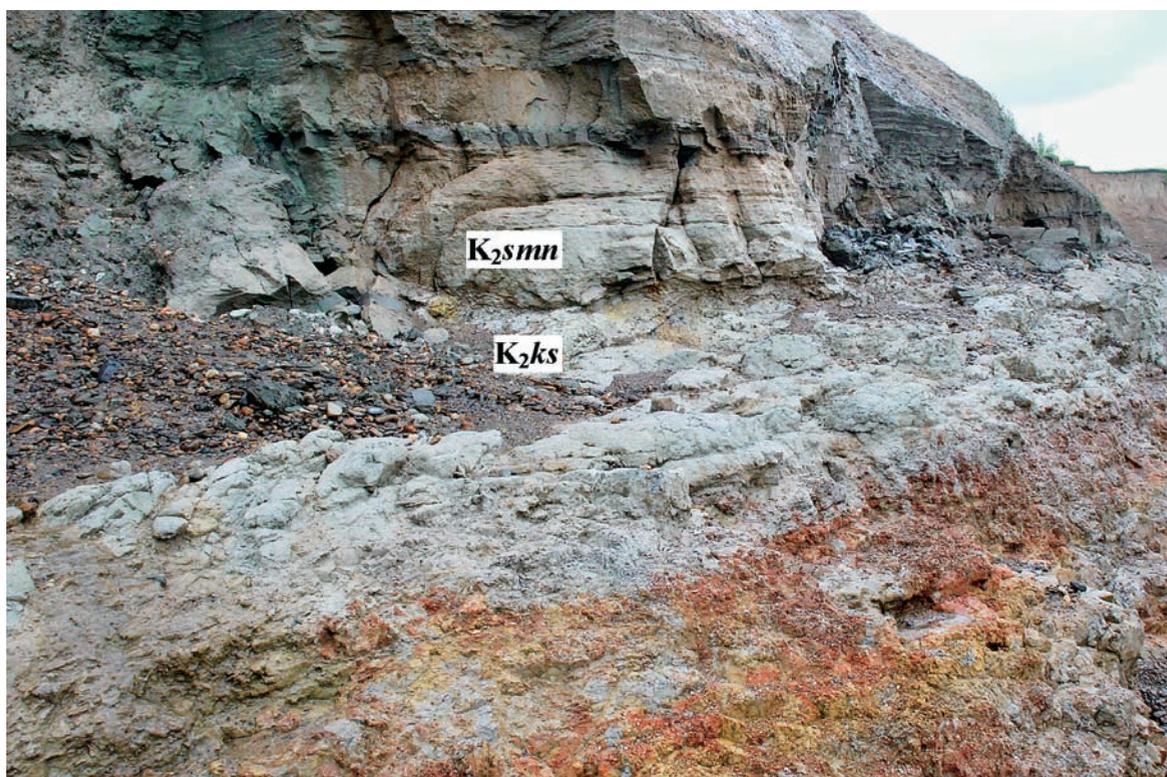


Рис. 3.20. Контакт песчаников симоновской свиты (K_2smn) с пестроцветными глинами кийской свиты (K_2ks), обнажение Кубаево.

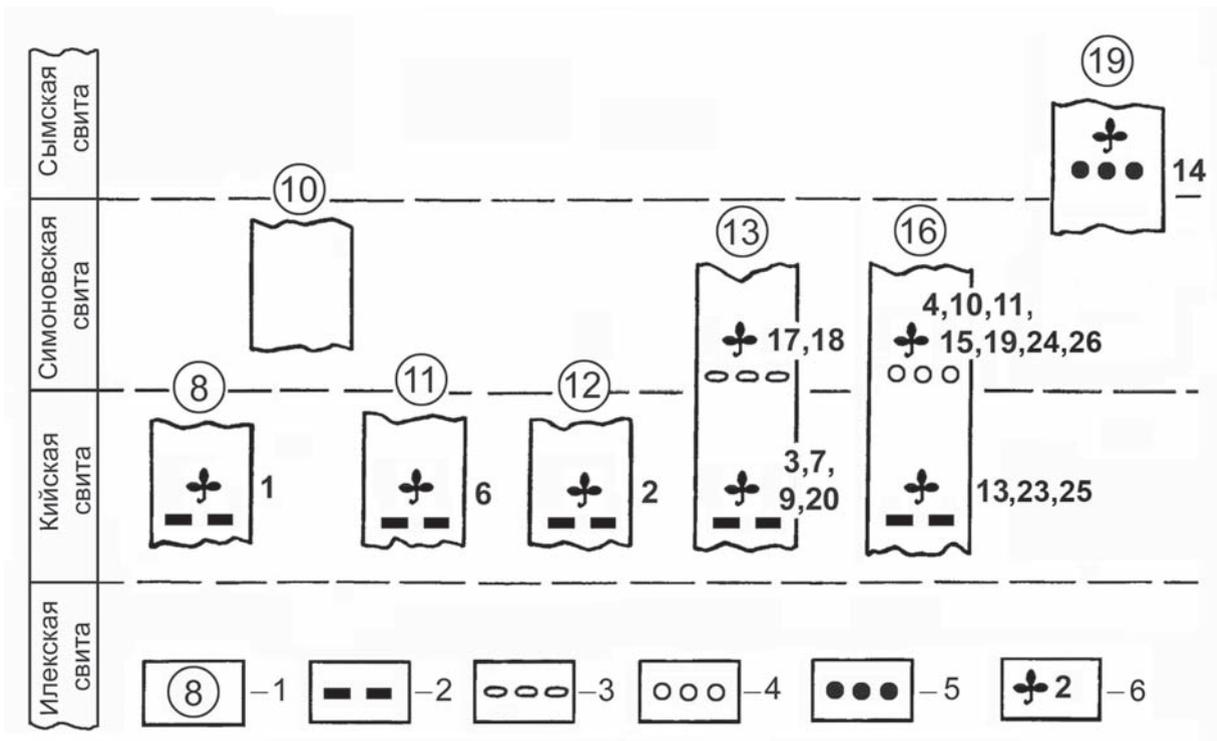


Рис. 3.21. Сопоставление частных разрезов меловых отложений в долине р. Кии по палеофлористическим данным: 1 — номера обнажений; 2–5 — местоположение остатков растений сергинского (2), подаикского (3), кубаевского (4) и арчекасского флористических комплексов (5); 6 — номера местонахождений ископаемых растений.

Ископаемые растения на р. Сым впервые были обнаружены С. В. Суховым (1953). На основании списка Сухова и собственной небольшой коллекции Лебедев оценивал возраст сымской флоры как датский или маастрихт-датский (Лебедев, 1958, 1962).

В бассейне р. Кии отложения сымской свиты выходят на поверхность на горе Арчекас (обнажения 18–20 на рис. 3.1) и вскрыты в карьерах в окрестностях поселка (и станции) Антибес, расположенной в 8 км к западу от г. Мариинска. В карьерах Антибеса можно наблюдать толщу (около 20 м) рыхлых светло-серых глинистых каолинизированных и желтоватых песков с редкими прослоями серых глин (рис. 3.25). Сходные породы вскрыты и в карьере на вершине горы Арчекас (рис. 3.26), где представлены как рыхлые, так и плотные окремненные разности песчаников. Базальные слои сымской свиты выходят на берегу р. Кии в обнажении 19 (рис. 3.27).

Растительные остатки в антибесских карьерах впервые были обнаружены Л. М. Шороховым в 1927 году и переданы для изучения В. А. Хахлову (1930а). Позже ископаемые растения из Антибеса изучались В. К. Черепниным (1940), И. В. Лебедевым (1955а, 1962) и Т. Н. Байковской (1957). Более подробная характеристика антибесской флоры на основании изучения новых коллекций была дана П. И. Алексеевым (2010а, 2011).

Немногочисленные растительные остатки с горы Арчекас (обнажение 19) были описаны Байковской (1957). Она считала, что вмещающие их слои принадлежат симоновской свите и датировала их тураном. Более обширные сборы были сделаны экспедиционным отрядом БИН РАН в 2008–2010 годах. Предварительное определение коллекций позволяет заключить, что состав арчекасского комплекса очень близок к антибесской флоре (Алексеев, 2010б).

Лебедев (1955а) считал, что антибесская и сымская флоры одновозрастны, и объединял их в единый антибесско-сымский флористический комплекс. По нашим данным,



Рис. 3.22. Светло-серые каолинизированные песчаники симоновской свиты в обнажении 17 вблизи устья р. Чебулы.



Рис. 3.23. Отложения сымской свиты в обнажении Брусов яр на р. Сым в северной части Чулымо-Енисейского района.



Рис. 3.24. Отложения сымской свиты в обнажении Илиндра на р. Сым в северной части Чулымо-Енисейского района.



Рис. 3.25. Отложения сымской свиты в карьерах вблизи станции Антибес.



Рис. 3.26. Отложения сымской свиты в карьере на вершине горы Арчекас.



Рис. 3.27. Отложения сымской свиты в обнажении 19 на правом берегу Кии.

антибесская и сымская флоры отличаются по видовому составу и отражают разные этапы развития флоры (Головнёва, 2005а,б). Возраст сымской флоры оценивался нами как маастрихтский или кампан-маастрихтский, а антибесской — как коньякский (Головнёва, 2005а). П. И. Алексеевым (2010а) на основании более полных сборов возраст антибесской флоры определен в пределах коньяка-сантона.

БАССЕЙН Р. ЧУЛЫМ

В долине р. Чулым меловые отложения изучались нами на участке от г. Ачинска до села Большой Улуй. Л. А. Рагозин (1936) описал здесь илекскую и симоновскую свиты. В ходе дальнейших исследований в этом районе были установлены кийская и сымская свиты.

Илекская свита

Илекская свита была описана на горе Илек, которая находится на правом берегу р. Чулым ниже Ачинского железнодорожного моста. Это обнажение достигает около 70 м высоты и свыше 1 км длины (рис. 3.28). В нем представлены переслаивающиеся красно-бурые известковистые глины, редко мергели, и голубовато-зеленые алевролиты с прослоями зеленовато-серых косослоистых слабосцементированных песчаников. В верхней части обнажения выходит слой светло-серых, почти белых песчаников мощностью более 10 м, в которых нами были обнаружены фрагменты костей динозавров и черепак.

Кроме горы Илек илекская свита выходит ниже по Чулыму в нескольких небольших обнажениях до поселка Причулымского (рис. 3.29).

Симоновская свита

Стратотипом симоновской свиты является разрез яра Верхняя Глинка, который расположен на правом берегу Чулыма немного выше деревни Симоново. В основании



Рис. 3.28. Стратотип илекской свиты на горе Илек, правый берег р. Чулым около г. Ачинска.



Рис. 3.29. Местонахождения ископаемых растений симоновской свиты на р. Чулым.

разреза залегают крепко сцементированные окремненные песчаники с линзами конгломератов и гравелитов (рис. 3.30). Их мощность варьирует от 2 до 6 м. Выше они переходят в светло-серые или желтоватые рыхлые песчаники мощностью около 15 м, которые иногда содержат глинистые прослои и линзы. В зоне перехода между плотными и рыхлыми песчаниками находятся линзы окремненных тонкослоистых алевролитов и глинистых песчаников серо-палевого цвета, к которым приурочены остатки ископаемых растений симоновского флористического комплекса. Эти линзы встречаются и несколько выше по разрезу. В настоящее время обнажение Верхняя Глинка интенсивно осыпается и зарастает. Сбор новых коллекций ископаемых растений здесь практически невозможен без серьезных раскопок.

Ниже деревни Симоново находится яр Нижняя Глинка (рис. 3.31). В нем обнажаются рыхлые светло-серые и светло-желтые песчаники с прослоями глин, характерные для верхней части обнажения Верхняя Глинка. И. В. Лебеву удалось собрать здесь только несколько образцов ископаемых растений. Нами флороносных слоев в этом обнажении обнаружено не было.

Далее к северу вниз по Чулыму в 5 км выше деревни Сучково находится яр Юртище. Это обнажение около 15 м высотой и 1,5 км длиной (рис. 3.32). В его северной части в основании разреза выходят серые с сизовато-голубоватым оттенком неслоистые глины кийской свиты мощностью 1–1,5 м. Выше залегают темно-серые тонкослоистые глины с тонкими прослоями алеврита. Их мощность не постоянна и составляет от нескольких десятков сантиметров до 2 м. По простиранию они постепенно замещаются линзообразно залегающими темно-серыми глинами, чередующимися с глинистыми рыхлыми песчаниками. В эти отложения включены переотложенные блоки глин того же состава. В верхней части обрыва обнажаются мелкозернистые песчаники серого или желто-бурого цвета (рис. 3.33). В линзах глин нами были обнаружены небольшо-



Рис. 3.30. «Сливные» песчаники с линзами конгломератов и гравелитов базальной части симоновской свиты в стратотипическом разрезе на р. Чулым.



Рис. 3.31. Песчаники симоновской свиты в обнажении яра Нижняя Глинка на р. Чулым.



Рис. 3.32. Отложения симоновской свиты в обнажении яра Юртище на р. Чулым.

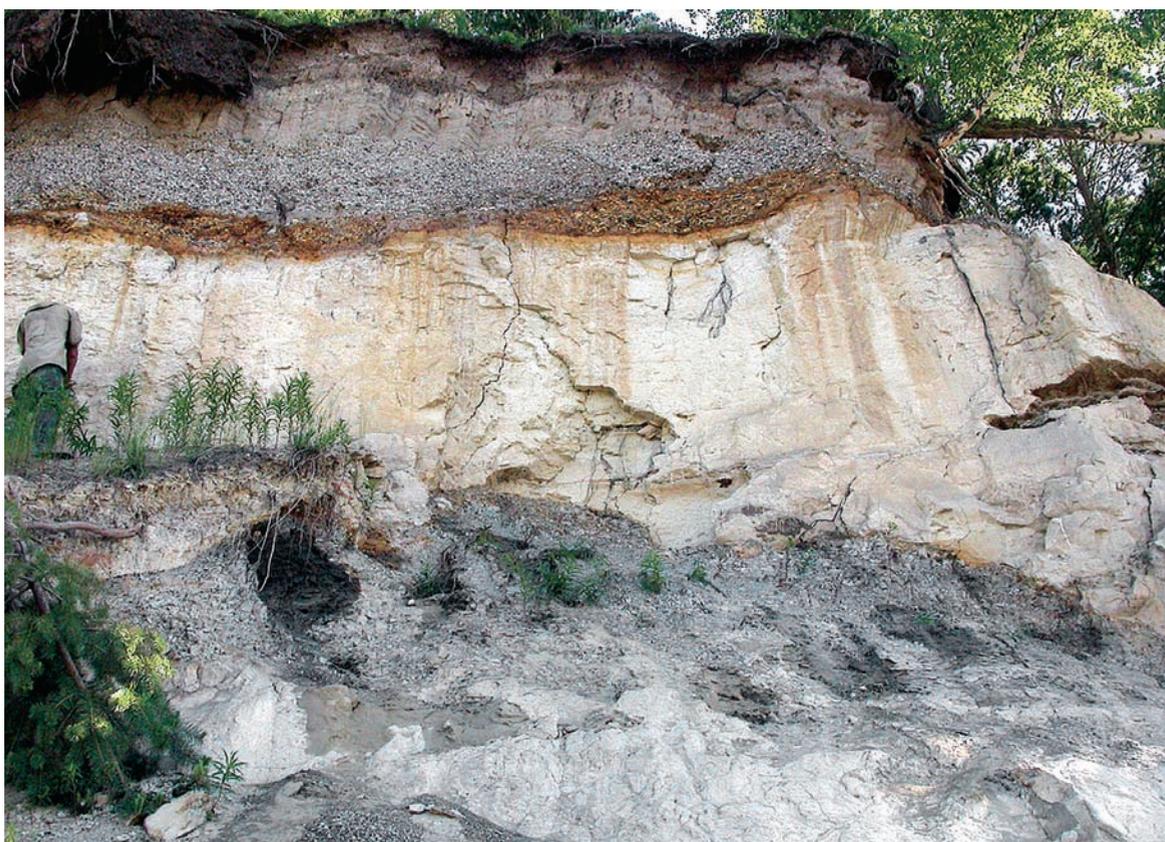


Рис. 3.33. Линзы глин и желтовато-светло-серые песчаники симоновской свиты в обнажении яра Юртище на р. Чулым. Верхнюю часть разреза слагают четвертичные отложения.

численные растительные остатки, представленные в основном семенами и обрывками листьев. Эти остатки объединены в сучковский флористический комплекс. По систематическому составу он близок к подайкскому флористическому комплексу из симоновской свиты на р. Кие. Разрез этого обнажения имеет значительное сходство с таким обнажением Кубаево на р. Кие, где базальные слои симоновской свиты также представлены темно-серыми слоистыми глинами.

Во многих работах отложения яра Юртище рассматриваются как более молодые по отношению к отложениям яра Верхняя Глинка (Лебедев, 1958). Наши исследования по-

казали, что в обоих обнажениях выходят базальные части симоновской свиты, но представленные разными фациями. На Юртище это темно-серые слоистые глины, а на Верхней Глинке — песчаники и конгломераты.

В обнажении Верхняя Глинка контакт симоновской свиты с нижележащими отложениями недоступен для наблюдения из-за сползания блоков плотных пород базальных слоев симоновской свиты вниз по склону.

Рагозин (1936) и Ананьев (1953) считали, что симоновская свита залегает непосредственно на илекской. Несмотря на то что некоторыми геологами выходы кийской свиты указывались на Чулыме в районе деревни Секретарки и у деревни Сучково (Геология СССР, 1961), представление о том, что кийская свита в этом районе отсутствует, довольно широко распространено в литературе, что отражено и на государственной геологической карте масштаба 1 : 200 000 (лист О-46-XXXI).

Во время маршрута по Чулыму в 2009 году мы обнаружили выходы кийской свиты кроме яра Юртище на правом берегу Чулыма на участке от поселка Причулымского до деревни Секретарки (рис. 3.34). Здесь глины кийской свиты образует такие же ступенчатые оползни, как и на р. Кие. Эти выходы большей частью задернованы. Характерные пестроцветные породы можно наблюдать лишь у уреза воды и в трещинах грунта в оползнях. Никаких растительных остатков в отложениях кийской свиты на р. Чулым пока обнаружено не было.

Предыдущими исследователями было предпринято несколько попыток разделить симоновскую свиту на подсвиты. Лебедев (1958) предложил выделять нижнюю (или чулымскую) подсвиту, к которой он относил слои с симоновской флорой, и верхнюю (или сучковскую) подсвиту, к которой были отнесены слои яра Юртище и флоросодержащие отложения р. Кемь (Лебедев, Маркова, 1962). При этом основным критерием для отнесения отложений яра Юртище и отложений р. Кеми к верхней части симоновской свиты было преобладание в них глинистых пород. Как показало наше изучение яра Юртище и



Рис. 3.34. Выходы кийской свиты на р. Чулым.

обнажения Кубаево, в основании симоновской свиты могут залегать как песчаники, так и глины. Преобладание тех или других пород в обнажениях не связано со стратиграфическим положением слоев внутри симоновской свиты.

Совершенно по другому к разделению симоновской свиты на подсвиты подошла А. А. Булынникова с соавторами (1968а). Все отложения, вскрытые в скважинах между илекской свитой и базальными конгломератами симоновской свиты, были отнесены к нижней подсвите симоновской свиты (Булынникова и др., 1968а, б). Эта подсвита рассматривалась как стратиграфический аналог кийской свиты и датировалась сеноманом.

К верхней подсвите были отнесены отложения, описанные по скважинам из северных частей Чулымо-Енисейского района (Булынникова и др., 1968б): «В составе этой подсвиты преобладают зеленовато-серые, грязно-зеленые песчаниковые глины, нередко с грубой комковой текстурой, явными признаками интенсивного выветривания. Глины переслаиваются с белыми, светло-серыми каолинитсодержащими песками и горизонтами ярко-окрашенных каолинитсодержащих песчанистых глин. Окраска последних от вишнево-красной до бледно-розовой и лиловой, часто пятнистая». Эта подсвита датировалась тураном. Ярко окрашенные глины встречаются почти во всех скважинах в северной части Чулымо-Енисейского района, однако на юге района, в обнажениях на рр. Кия, Кемь и Чулым, их нет. Где в этих разрезах должна проходить нижняя граница верхней подсвиты, неясно.

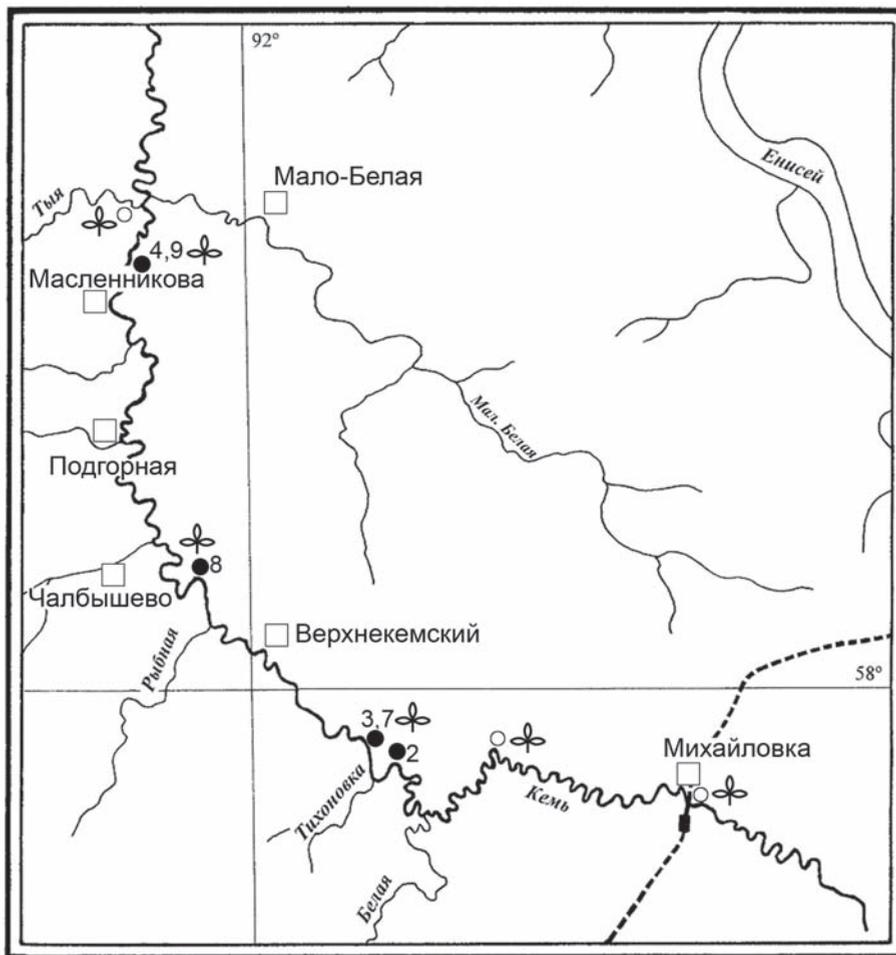


Рис. 3.35. Местонахождения ископаемых растений в отложениях симоновской свиты по р. Кеме (черным цветом обозначены местонахождения, в которых сборы растительных остатков производились авторами, белым — другими специалистами).

Слои с растительными остатками симоновского флористического комплекса из стратотипа свиты, описанного Рагозиным, помещались то в нижнюю подсвиту (Боголепов и др., 1961), то в верхнюю (Булынникова и др., 1968а) в зависимости от датировок этих слоев, полученных по палинологическим данным. Положение слоев с каской флорой в разрезе симоновской свиты Булынниковой не рассматривалось.

По нашему мнению, такое подразделение симоновской свиты на подсвиты является искусственным и противоречит данным по строению меловых отложений в стратотипических местностях Чулымо-Енисейского района.

Интерпретация разреза симоновской свиты, сходная с представлениями А. А. Булынниковой, поддержана в работе Е. И. Берзона и Ю. С. Глухова (2003) и отражена в последней редакции государственной геологической карты масштаба 1 : 200 000 (Берзон и др., 2002). В этих работах так же предлагается отказаться от выделения кийской свиты и относить слои, залегающие под конгломератами, к нижней части симоновской свиты в расширенном объеме. Однако в отличие от работы Булынниковой с соавторами (1968б) характеристика обеих подсвит здесь основана на данных бурения в районе р. Чулым. Конгломераты и флороносные слои из яра Верхняя Глинка отнесены к базальной части верхнесимоновской подсвиты. К сожалению, Берзон и Глухов не обсуждают соотношение своей «верхнесимоновской подсвиты» с верхнесимоновской подсвитой, которая была выделена в бассейне р. Кас К. В. Боголеповым (1961). Симоновская свита в целом датируется сеноман-туроном.

В данной работе мы рассматриваем кийскую и симоновскую свиты как самостоятельные стратиграфические подразделения. Базальными слоями симоновской свиты мы считаем конгломераты и плотные песчаники, которые обнажаются в яре Верхняя Глинка на р. Чулым. Поскольку разные авторы очень по-разному понимают объем подсвит симоновской свиты, мы не используем деление на подсвиты в этой работе.

БАССЕЙН Р. КЕМЬ

Симоновская свита

Первоначально к симоновской свите относили только верхнемеловые отложения из бассейна р. Чулым. Позднее было установлено более широкое распространение этих отложений в северо-западной части Чулымо-Енисейского района, в бассейнах рр. Кемь, Кас и Сым (Лебедев, 1958; Боголепов, 1961). До этого верхнемеловые отложения по р. Кемь относили к ныне упраздненным кемской и михайловской свитам. Их первое описание было сделано М. П. Нагорским (1938).

По литологии отложения симоновской свиты на р. Кеми сходны с таковыми на р. Чулым, отличаясь несколько большим содержанием серых глин. В основании симоновской свиты здесь находится мощный слой (5–10 м) конгломератов, которые можно наблюдать на р. Кеми в обнажениях выше деревни Михайловка (рис. 3.35).

Несмотря на разное понимание объема верхней подсвиты симоновской свиты, отложения по р. Кеми обычно относили к верхней подсвите или просто к верхней части свиты (Лебедев, 1958; Боголепов и др., 1961; Булынникова и др., 1968а). Основанием для этого служили повышенное содержание глин в разрезах или состав ископаемой флоры, несколько отличающийся от состава симоновской флоры. Мы считаем, что преобладание глин или песчаников в отложениях симоновской свиты не может быть показателем стратиграфического положения пород. Симоновская свита представляет собой аллювиальные и озерно-болотные отложения обширной приморской низменности, и преобладание песчаных или глинистых фаций в каждой конкретной точке в первую очередь зависит от близости этого места к древним руслам.

По нашим наблюдениям, на р. Кеми флороносные глинистые слои залегают непосредственно над мощными (около 10 м) базальными конгломератами у деревни Михайловки, а в районе впадения р. Белой примерно в 10–20 метрах выше по разрезу. Состав остатков ископаемых растений при этом везде довольно сходный.



Рис. 3.36. обнажение симоновской свиты на р. Кеми в 2 км ниже р. Белой.



Рис. 3.37. обнажение симоновской свиты на р. Кеми в 4,5 км ниже р. Белой, местонахождения 3 и 7.

Отложения симоновской свиты были нами изучены на участке между деревней Михайловкой и устьем р. Малая Белая. Растительные остатки происходят из нескольких местонахождений по правому берегу Кеми (рис. 3.35). В настоящее время часть местонахождений, в которых производились сборы Лебедевым и Ананьевым, уже не существует, поскольку обнажения заросли лесом. Они обозначены на карте белыми кружками. Существующие в настоящее время обнажения обозначены черными кружками с номерами местонахождений. Подробное описание всех прежних обнажений по р. Кеми дано в работе М. П. Нагорского (1938).

Сборы Лебедева (1962) и частично коллекция БИН № 1531, собранная П. И. Дорофеевым, происходят из ныне заросшего обнажения в 5 км выше устья р. Белой.

Наиболее крупные обнажения на р. Кеми находятся в 2 и в 4,5 км ниже устья р. Белой (рис. 3.36, 3.37). Это обрывы около 30–40 м высотой и более 1 км длиной, сложенные мелкозернистым желтовато-серым песком с линзами и прослоями глин мощностью 0,5–2,8 м. Основные наши сборы (коллекция БИН № 1198) происходят из местонахождений 3, 7.

Далее до устья р. Малой Белой крупных обрывов нет. Около уреза воды иногда встречаются небольшие обнажения до 1 м высотой. Флористические остатки собраны в



Рис. 3.38. Обнажение симоновской свиты на р. Кеми ниже деревни Масленниковой, местонахождения 4 и 9.

небольших выходах глин несколько ниже р. Рыбная (точка 8) и ниже деревни Масленниковой (местонахождения 4, 9; рис. 3.38).

Важным является местонахождение на р. Тье в 1 км от устья. В этой точке Лебедевым (1962) были обнаружены растительные остатки, по систематическому составу сходные с касским флористическим комплексом. Сейчас это обнажение, к сожалению, задерновано.

Растительные остатки из отложений симоновской свиты р. Кеми объединяются нами в кемский флористический комплекс. По систематическому составу кемский комплекс наиболее близок к симоновскому флористическому комплексу, и включает ряд форм, характерных для подаикского и сучковского комплексов.

БАССЕЙН Р. КАС

Симоновская свита

В 1938 году И. В. Лебедевым на берегу р. Кас в 69 км от устья было открыто местонахождение ископаемых растений, которые в дальнейшем были описаны в составе касского флористического комплекса (Лебедев, 1954, 1955б). Это небольшой береговой обрыв, сложенный светло-серыми рыхлыми песчаниками, в основании которого выходит мощная линза серых плотных глин (рис. 3.39, 3.40). Лебедев собрал из этой линзы многочисленные остатки ископаемых растений прекрасной сохранности. Мы же смогли обнаружить в этом местонахождении очень немного отпечатков (колл. БИН № 1536).

Возраст касского флористического комплекса Лебедев считал более молодым по сравнению с возрастом симоновской флоры и оценивал его как сенонский. Он предложил выделить флоросодержащие отложения р. Кас в особую касскую свиту (Лебедев, 1954). Ее описание сделал Ю. П. Казанский (1954), включив в состав свиты толщу белых и желтовато-серых среднезернистых глинистых песков, серых, редко пестроцветных глин и алевритов, обнажающихся в нижнем течении рр. Кас, Сым и Точес.



Рис. 3.39. Выходы симоновской свиты и местонахождение касской флоры на берегу р. Кас.

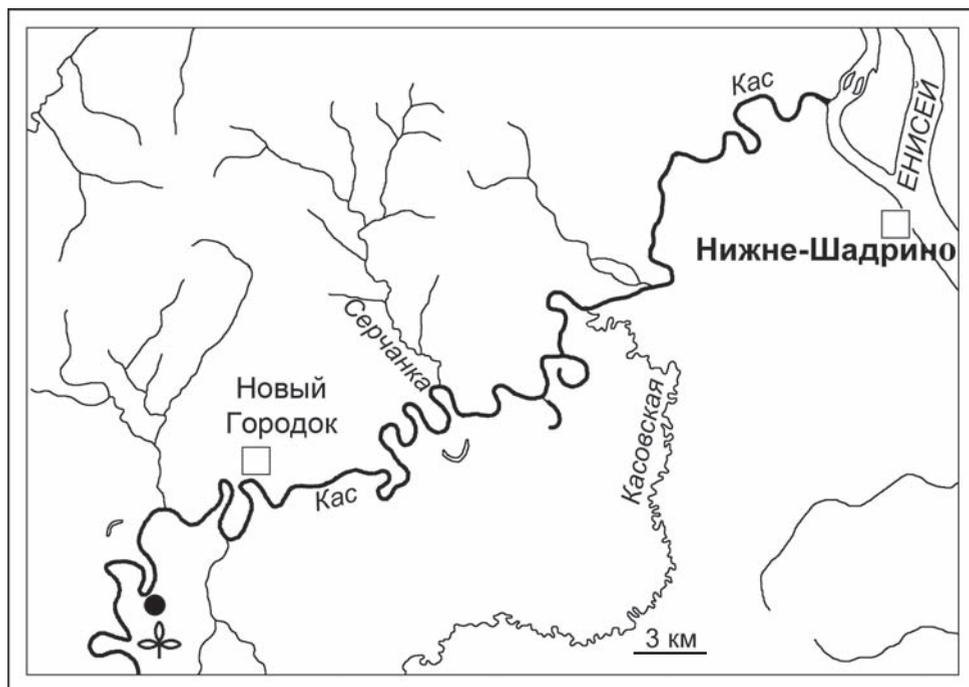


Рис. 3.40. Местонахождение касской флоры на 69 км р. Кас выше поселка Новый Городок.

Систематический состав касской флоры известен в основном по работам Лебедева (1954, 1955б, 1962). Позднее ревизия некоторых видов платановых была сделана Л. Ю. Буданцевым (1975) и Л. Б. Головнёвой (Головнёва, 2008а; Golovneva, 2009).

Дальнейшие геологические исследования, основанные на материалах бурения, показали, что породы касской свиты по положению в разрезе, литологии и спорово-пыльцевому комплексу идентичны породам симоновской свиты (Боголепов, 1961). Возраст касского флористического комплекса также был пересмотрен и стал оцениваться в пределах сеномана-турона (Боголепов, 1961) или турона (Лебедев, Маркова, 1962). В результате этих исследований касская свита была упразднена (Решения и труды..., 1961), а флоросодержащие отложения р. Кас стали рассматриваться в составе симоновской свиты.

Таким образом, слои, включающие остатки растений симоновского и касского комплексов, были отнесены к симоновской свите. По мнению Лебедева, касская флора значительно отличается от симоновской по составу и возрасту и представляет собой новый этап в развитии меловых флор Западной Сибири (Лебедев, Маркова, 1962). Поэтому предполагалось, что касский комплекс происходит из верхней части симоновской свиты, которая датировалась туроном, а симоновская флора — из нижней части, которая датировалась сеноманом.

Однако если для симоновской флоры установлено залегание флороносных слоев в базальной части симоновской свиты, то для касской флоры приуроченность флороносных слоев к верхам свиты только предполагается на основе оценки ее возраста.

По материалам К. В. Боголепова (1961) толща ярко-белых, реже светло-серых кварцевых каолинизированных песков с прослоями пестроцветных белых и малиново-красных глин, которую Булыникова с соавторами (1968а) выделяют в верхнюю подсвиту симоновской свиты, залегает выше слоев с касской флорой. Боголепов предложил выделить эти отложения в особую большекетскую свиту (Боголепов, 1961).

ГЛАВА IV ФЛОРИСТИЧЕСКИЕ КОМПЛЕКСЫ ИЗ АЛЬБ-СЕНОМАНСКИХ ОТЛОЖЕНИЙ ЗАПАДНОЙ СИБИРИ

Флористическим комплексом мы называем совокупность видов ископаемых растений, чьи остатки происходят из одного и того же слоя или толщи. Это может быть одно местонахождение или группа близко расположенных местонахождений, для которых стратиграфическое соотношение слоев может быть прослежено непосредственно на местности. Из кийской свиты Чулымо-Енисейского района происходит только один сертинский флористический комплекс, собранный из нескольких местонахождений в бассейне р. Кия. В симоновской свите остатки ископаемых растений встречаются значительно чаще. Комплексы из разных географических районов и из разных литологических фаций несколько отличаются друг от друга по своему видовому составу. В бассейне р. Кия были выделены два флористических комплекса: подаикский и кубаевский; в бассейне р. Чулым — симоновский и сучковский; в бассейне р. Кемь — кемский; в бассейне р. Кас — касский. Еще один флористический комплекс происходит из керна скважины в районе г. Северска немного севернее Томска. Этот комплекс был назван северским (Рычкова, 2010).

СЕРТИНСКИЙ ФЛОРИСТИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС

Сертинский флористический комплекс включает остатки ископаемых растений из кийской свиты бассейна р. Кия. Ранее растительные остатки из кийской свиты объединялись под названием «кийский флористический комплекс» (Ананьев, 1955а; Лебедев, 1955а; Лебедев, Маркова, 1962). Наши исследования показали, что в состав этого комплекса включались разновозрастные растительные остатки из кийской и симоновской свит. Поэтому название «кийский флористический комплекс» предлагается более не употреблять во избежание путаницы.

Остатки ископаемых растений сертинского комплекса происходят из обнажений 8 (местонахождение 1), 11 (местонахождение 6), 12 (местонахождение 2), 13 (местонахождения 3, 7, 9, 20) и 16 (местонахождения 13, 23, 25) (рис. 3.1, 3.21). Наиболее представительными являются местонахождение 1 около устья р. Серты, местонахождения 3, 9, 20 у деревни Подаик и местонахождение 13 в обнажении Кубаево.

В целом, растительные остатки в отложениях кийской свиты встречаются довольно редко и представлены в основном отпечатками листьев и побегов, которые приурочены к плотным сидеритизированным песчаникам. Кроме того, в рыхлых алевролитах и песчаниках иногда встречаются лигнитизированные шишки, семена и фрагменты древесины, а также отпечатки листьев с фитолеймами или без них.

Растительные остатки, собранные из кийской свиты сотрудниками БИН РАН, объединены в коллекцию БИН № 1197. Небольшое число образцов из кийской свиты было описано ранее в «Атласе руководящих форм ископаемых фауны и флоры Западной Сибири» (Ананьев, 1955а), но эта коллекция утеряна. Поэтому список Ананьева был ревизован нами на основе фотографий и рисунков в его работе (таблица 3). Два образца, описанные Лебедевым (1962), хранятся в Тюменском государственном нефтегазовом университете (ТГНУ).

В сертинский флористический комплекс входят следующие виды растений:

Polypodiophyta: *Asplenium dicksonianum* Heer, *Cladophlebis* sp.

Ginkgoopsida: *Ginkgo* ex gr. *adiantoides* (Ung.) Heer, *Pseudotorellia amphistomatica* N. Novak et Golovn.

Pinopsida: *Pityophyllum* sp. 1–3, *Pityocladus* sp., *Pityospermum* sp. 1, *Pityolepis* sp., *Pityotrobus* sp. 1, 3, *Elatocladus* sp. 1, 2, *Sequoia* sp., *Athrotaxis* sp., *Cupressinocladus* sp. 2.

Magnoliophyta: *Sertia kiensis* Golovn., *Pseudoprotophyllum* sp., *Liriodendropsis simplex* (Newb.) Newb., *Sapindopsis* sp., *Laurophyllum* sp., *Araliaephyllum kijense* (I. Lebed.) Golovn., *Araliaephyllum* sp. 1–3, 6.

Таблица 3

Результаты переопределения ископаемых растений из кийской свиты

Прежние названия	Названия, принятые в настоящей работе
<i>Ginkgo</i> cf. <i>digitata</i> Brongn. (Ананьев, 1955а)	<i>Ginkgo</i> ex gr. <i>adiantoides</i> (Ung.) Heer
<i>G.</i> cf. <i>polaris</i> Nath. (Ананьев, 1955а)	- " -
<i>Thuites</i> cf. <i>expansus</i> Sternb. (Ананьев, 1955а)	<i>Cupressinocladus</i> sp. 2
<i>Pinus</i> sp. (шишки) (Ананьев, 1955а)	<i>Pityostrobus</i> sp. 3
<i>Pinus</i> sp. (хвоя) (Ананьев, 1955а)	<i>Pityophyllum</i> sp. 3
<i>Abies</i> sp. (Ананьев, 1955а)	не определено
<i>Elatocladus smittiana</i> (Heer) Seward (Ананьев, 1955а)	<i>Elatocladus</i> sp. 1
<i>Sassafras polevoii</i> (Krysht.) Jarm. (Лебедев, 1962)	<i>Araliaephyllum</i> sp. 6 (рис. 4.1)
<i>Sterculia kijensis</i> I. Lebed. (Лебедев, 1962)	<i>Araliaephyllum kijense</i> (I. Lebed.) Golovn.

В местонахождениях преобладают остатки листьев платановых, которые отнесены нами к новому роду и виду *Sertia kiensis*. Совместно с этими листьями иногда встречаются длинные генеративные оси с многочисленными мелкими головками. Кроме платанов довольно многочисленны побеги хвойных: *Athrotaxopsis* sp., *Sequoia* sp. и *Elatocladus* sp. 1.

Остальные виды представлены единичными или немногочисленными экземплярами. Это *Ginkgo* ex gr. *adiantoides* (Ung.) Heer, *Sapindopsis* sp., *Liriodendropsis simplex* (Newb.) Newb., *Araliaephyllum kijense* (I. Lebed.) Golovn. и *Araliaephyllum* sp. 1–3, 6 и др. В коллекции присутствует довольно большое количество остатков разнообразных сосновых в виде шишек, отдельных шишечных чешуй, хвоинок и семян. Большинство из них определены формально только до рода (*Pityophyllum* sp., *Pityocladus* sp., *Pityospermum* sp., *Pityolepis* sp., *Pityostrobus* sp.).

Лигнитизированные древесины, дисперсные кутикулы и мезофосилии были собраны в последние полевые сезоны, но эти остатки еще не изучены. Дальнейшее исследование остатков ископаемых растений из кийской свиты, несомненно, расширит систематический состав этого флористического комплекса.

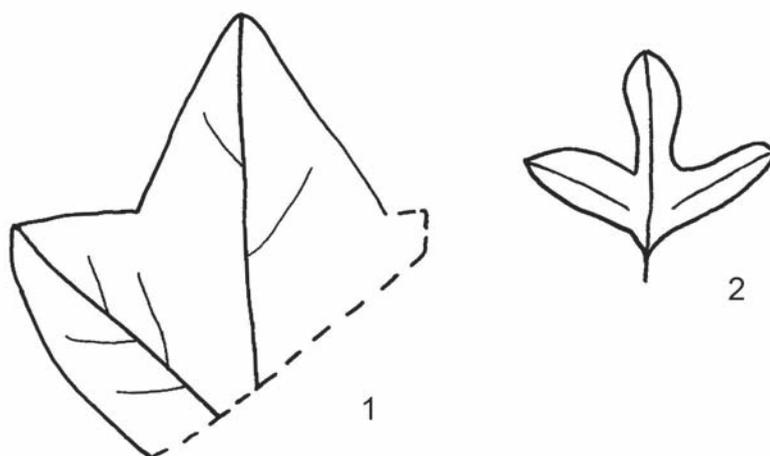


Рис. 4.1. Представители сертинского флористического комплекса: 1 – *Araliaephyllum kijense* (I. Lebed.) Golovn.; 2 – *Araliaephyllum* sp. 6. (рисунок по фотографии Лебедева, 1962, табл. 57, фиг. 4).
Натуральная величина

СИМОНОВСКИЙ ФЛОРИСТИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС

К симоновскому флористическому комплексу относятся ископаемые растения из стратотипа симоновской свиты около деревни Симоново на р. Чулым (рис. 3.29). Наибольшее количество находок происходит из тонкопереслаивающихся кремнистых алевролитов из базальных слоев свиты, залегающих выше конгломератов и гравелитов (яр Верхняя Глинка). Выше по разрезу растительные остатки встречаются редко. Они приурочены к линзам и прослоям глин в толще песчаников (яр Нижняя Глинка).

Остатки растений около деревни Симоново собирались и изучались многими геологами и палеоботаниками. Поскольку сейчас на этом местонахождении практически невозможно сделать новые сборы, большое значение приобретают коллекции, хранящиеся в музеях. Из первой коллекции, собранной И. А. Лопатиным и изученной О. Геером (Heer, 1878), сохранилось только несколько образцов, которые хранятся в Ботаническом институте РАН (колл. БИН № 416). Небольшое количество образцов было доставлено в БИН РАН Л. А. Ячевским в 1903 г. (колл. БИН № 53) и впоследствии определено А. В. Ярмоленко (1935). Кроме этого, в Ботаническом институте хранится небольшая коллекция из Ачинского краеведческого музея (колл. БИН № 420). Наиболее крупные коллекции из Симоново были собраны И. В. Лебедевым. В настоящее время они хранятся в музее Тюменского государственного нефтегазового университета (колл. ТГНУ). Часть этой коллекции, переданная Лебедевым для систематической обработки Л. Ю. Буданцеву, хранится в БИН РАН (колл. БИН № 1194). Нами были изучены коллекции, хранящиеся в Томске, Тюмени, а также в Ботаническом институте РАН.

В местонахождении около деревни Симоново растительные остатки представлены в основном отпечатками листьев. Фитолеймы здесь отсутствуют. В гравелитах содержится довольно большое количество фрагментов обугленных древесин.

Первоначально определение видового состава симоновского комплекса было сделано Геером (Heer, 1878). Несколько видов были описаны Ярмоленко (1935) и Шапаренко (1937). Наибольший вклад в изучение этой флоры внес Лебедев (Лебедев, 1954, 1962; Ананьев, Лебедев, 1955). Частичная ревизия некоторых таксонов была проведена в работах Байковской (1956) и Буданцева (1983). Кроме того, из Верхней Глинки были описаны пестичные головки *Friisicarpus* sp. (Маслова, Герман, 2006).

В результате проведенной нами ревизии в составе симоновского флористического комплекса установлены следующие виды:

Polypodiophyta: *Asplenium dicksonianum* Heer, *Cladophlebis* sp.

Pinopsida: *Cedrus lopatinii* Heer, *Sequoia lebedevii* N. Nosova et Golovn., *Glyptostrobus chulymensis* Golovn., *Cupressinocladus* sp. 1.

Magnoliophyta: *Laurophyllum baerianum* (Heer) Golovn., *Menispermites sibiricus* (Heer) Golovn., *Ettingshausenia cuneifolia* (Bronn) Stiehler, *Sapindopsis kryshstofovichii* (I. Lebed.) Golovn., *S. janschinii* (Vachr.) Golovn., *Friisicarpus* sp., *Trochodendroides* sp., *Araliaephyllum ketorum* Golovn., *A. tschulymense* (Heer) Golovn., *Cinnamomophyllum chulymense* Golovn., *Cinnamomophyllum* sp., *Liriodendropsis simplex* (Newb.) Newb., *Cathiaria tyensis* (Ananjev) Golovn. et Oskolski, *Craspedodromophyllum* sp., *Viburniphyllum* sp. 1.

Соответствие названий из нашего систематического списка названиям видов из предшествующих работ приведены в таблице 4. Поскольку старые коллекции из окрестностей Симоново к настоящему времени утеряны, многие виды не удалось идентифицировать по рисункам или фотографиям. Особенно это касается многочисленных видов с цельнокрайными листьями, описанных Геером (Heer, 1878).

В местонахождении Верхняя Глинка преобладают остатки листьев платановых: *Ettingshausenia cuneifolia* и *Sapindopsis kryshstofovichii*. Довольно часто встречаются ли-

Результаты переопределения ископаемых растений из местонахождения Симоново

Прежние названия	Названия, принятые в настоящей работе
<i>Dipteris simonovskiensis</i> I. Lebed. (Лебедев, 1962)	Не определено
<i>Cladophlebis arctica</i> (Heer) Krysh. (Лебедев, 1962)	<i>Cladophlebis</i> sp.
<i>Glyptostrobus groenlandicus</i> Heer (Лебедев, 1962)	<i>Glyptostrobus chulymensis</i> Golov. n.
<i>Geinitzia</i> cf. <i>formosa</i> Heer (Лебедев, 1962)	Не определено
<i>Aralia baeriana</i> Heer (Heer, 1878)	<i>Laurophyllum baerianum</i> (Heer) Golov. n.
<i>Magnolia alternans</i> Heer (Лебедев, 1962)	- " -
<i>M. lacoeana</i> Lesq. (Лебедев, 1962)	- " -
<i>Diospyros brachysepala</i> A. Braun (Heer, 1878)	- " -
<i>D. anceps</i> Heer (Heer, 1878)	- " -
<i>Cornus rhamnifolia</i> O. Web. (Heer, 1878)	- " -
<i>Acer sibiricum</i> Heer (Heer, 1878)	<i>Menispermities sibiricus</i> (Heer) Golov. n.
<i>Menispermities simonovskiensis</i> I. Lebed. (Лебедев, 1962)	- " -
<i>M. tschulimensis</i> I. Lebed. (Лебедев, 1962)	- " -
<i>Nymphaeites tener</i> Heer (Heer, 1878)	- " -
<i>Macclintockia lyallii</i> Heer (Лебедев, 1962)	Не определено
<i>Macclintockia</i> sp. cf. <i>M. alaskana</i> Holl. (Байковская, 1957)	<i>Trochodendroides</i> sp.
<i>Cinnamomum newberry</i> Berry (Лебедев, 1962)	<i>Cinnamomophyllum</i> sp.
<i>Platanus simonovskiensis</i> I. Lebed. (Лебедев, 1954)	<i>Ettingshausenia cuneifolia</i> (Bronn) Stiehler
<i>P. cuneifolia</i> Bronn (Лебедев, 1962)	- " -
<i>P. cuneiformis</i> Krasser (Лебедев, 1962)	- " -
<i>P. embicola</i> Vachr. (Лебедев, 1962)	- " -
<i>P. septentrionalis</i> Holl. (Лебедев, 1954)	- " -
<i>P. tschulimensis</i> I. Lebed. (Лебедев, 1954)	- " -
<i>P. guillelmae</i> Goerpp. (Heer, 1878)	- " -
<i>Pseudoaspidiophyllum latifolium</i> Holl. (Лебедев, 1954)	- " -
<i>P. kazachstanicum</i> Vachr. (Лебедев, 1962)	- " -
<i>P. longifolium</i> I. Lebed. (Лебедев, 1962)	- " -
<i>Credneria spatiosa</i> Holl. (Лебедев, 1954)	- " -
<i>Anacardites ananjevii</i> I. Lebed. (Лебедев, 1962)	<i>Sapindopsis kryshstofovichii</i> (I. Lebed.) Golov. n.
<i>A. kryshstofovichii</i> I. Lebed. (Лебедев, 1962)	- " -
<i>A. neuburgae</i> Vachr. (Лебедев, 1962)	- " -
<i>Rulac quercifolium</i> Holl. (Лебедев, 1962)	<i>S. janschinii</i> (Vachr.) Golov. n.
<i>Quercus chachlovii</i> I. Lebed. (Лебедев, 1962)	- " -
<i>Plex masonii</i> Lesq. (Лебедев, 1962)	- " -
<i>Eucalyptus sibirica</i> Heer (Heer, 1878)	Не определено
<i>Eucalyptus dacotensis</i> Lesq. (Лебедев, 1962)	- " -
<i>Aralia groenlandica</i> Heer (Лебедев, 1962)	<i>Araliaephyllum ketorum</i> Golov. n.
<i>Aralia tschulymensis</i> Heer (Heer, 1878)	<i>Araliaephyllum tschulymense</i> (Heer) Golov. n.
<i>Dalbergites sewardiana</i> Shaparenko (Ананьев, Лебедев, 1955)	<i>Liriodendropsis simplex</i> (Newb.) Newb.
<i>Metrosideros calophyllum</i> Ettingsh. (Heer, 1878)	Не определено
<i>Myrtophyllum boreale</i> Heer (Heer, 1878)	- " -
<i>Plex stenophylla</i> Heer (Heer, 1878)	- " -
<i>Plex schmidtiana</i> Heer (Heer, 1878)	- " -
<i>Nyssa vertumni</i> Ung. (Heer, 1878)	- " -

стья *Laurophyllum baerianum*, *Menispermities sibiricus* и *Liriodendropsis simplex*. Остатки остальных видов встречаются редко. Папоротники и хвойные представлены небольшим числом образцов, и их остатки фрагментарны. Среди них выделяются остатки *Glyptostrobus chulymensis*, представленные крупными ветвящимися побегами с шишками.

КУБАЕВСКИЙ ФЛОРИСТИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС

Этот комплекс происходит из базальных слоев симоновской свиты, обнажающихся на левом берегу Кии примерно в 1 км выше деревни Кубаево (рис. 3.15, обнажение 16, местонахождения 4, 10, 11, 15, 19, 24, 26).

Основной разновидностью пород на обнажении Кубаево являются «ленточные глины» (мощность 0,7–2 м), представляющие собой тонкое переслаивание глин и песчаных глин (мощность прослоев 0,5–2,0 см). К плоскостям напластования приурочены обильный растительный детрит и кусочки слюды. Среди этих глин была обнаружена линза около 10 м длиной и 1–2 м мощностью (точка 19 на рис. 3.15), в которой были найдены многочисленные растительные остатки, образующие листовые кровли и представленные более или менее целыми листьями и побегами. Ископаемые растения в этом местонахождении сохранились в виде фитолейм, что позволило изучить строение эпидермы многих видов и уточнить их систематическое положение.

Растительные остатки были найдены также в плотных окремненных стяжениях плитчатых алевролитов или глин. Эти стяжения обычно приурочены к песчаникам в базальной части свиты. Реже окремнение наблюдается в прослоях алевролитов в толще «ленточных глин». Состав остатков растений из этих стяжений и из «ленточных глин» примерно одинаков. При размывании обнажения эти плотные блоки скапливаются около его подножия вместе с сидеритизированными конкрециями из кийской свиты. Последние в отличие от других обнажений здесь не содержат растительных остатков.

Кроме этого, остатки растений содержатся в слабосцементированных серых песчаниках, которые, вероятно, представляют собой русловые фации. К ним приурочены многочисленные фрагменты лигнитизированной древесины, янтарь, обильный растительный детрит, объемно сохранившиеся шишки и иногда фрагменты фитолейм листьев.

Материал, собранный нами из симоновской свиты обнажения Кубаево, хранится в Ботаническом институте РАН (колл. БИН № 1195). Кроме этого, из местонахождения Кубаево были описаны соплодия платановых под названием *Früsicarpus kubaensis* N. Maslova, Tekleva et Sokolova (Maslova et al., 2011); материал хранится в Палеонтологическом институте РАН (колл. ПИН № 5167). Небольшое число отпечатков листьев было описано Байковской (1957) по сборам Кириллова (1948). Эта коллекция не сохранилась. Байковская считала, что в обнажении Кубаево выходит только кийская свита. Поскольку комплекс остатков с Кубаево был сходен с симоновским комплексом, она датировала кийскую свиту сеноман-туроном.

Результаты переопределения растительных остатков по работе Т. Н. Байковской приведены в таблице 5.

Таблица 5

Результаты переопределения ископаемых растений из местонахождения Кубаево

Названия Т. Н. Байковской (1957)	Названия, принятые в настоящей работе
<i>Danaeites kiensis</i> Baik.	Не определено
<i>Sequoia reichenbachii</i> Heer	<i>Sequoia lebedevii</i> N. Nosova et Golovn.
<i>Platanus cuneiformis</i> Krasser	<i>Ettingshausenia cuneifolia</i> (Bronn) Stiehler
<i>Protophyllum</i> sp. cf. <i>P. leconteanum</i> Lesq.	- " -
<i>Aralia palmatifomis</i> (Newb.) Baik.	<i>Araliaephyllum</i> sp.
<i>Aspidiophyllum kiense</i> Baik.	<i>Araliopsoides kiensis</i> (Baik.) Golovn.
<i>Diospyros primaeva</i> Heer	<i>Laurophyllum baerianum</i> (Heer) Golovn.
<i>Nelumbites</i> sp.	Не определено
<i>Dalbergites</i> sp.	<i>Liriodendropsis simplex</i> (Newb.) Newb.
<i>Rulac quercifolium</i> Holl.	<i>Sapindopsis janschinii</i> (Vachr.) Golovn.

Нами в составе кубаевского флористического комплекса были определены следующие виды растений:

Polypodiophyta: *Asplenium dicksonianum* Heer, *A. johnstrupii* Heer, *Osmunda* sp., *Sphenopteris* sp., Schizaeaceae indef.

Ginkgoopsida: *Ginkgo* ex gr. *adiantoides* (Ung.) Heer, *G. ragozinii* N. Nosova et Golovn., *G. tjukansis* Kiritch.

Pinopsida: *Cedrus lopatinii* Heer, *Sequoia lebedevii* N. Nosova et Golovn., *Cunninghamiostrobus* sp., *Pityostrobus* sp. 2, *Pityospermum* sp. 2, *Picea* sp.

Magnoliophyta: *Laurophyllum baerianum* (Heer) Golovn., *Menispermites sibiricus* (Heer) Golovn., *Ettingshausenia cuneifolia* (Bronn) Stiehler, *Sapindopsis kryshstofovichii* (I. Lebed.) Golovn., *Araliopsoidea kiensis* (Baik.) Golovn., *Friiscarpus kubaensis* N. Maslova, Tekleva et Sokolova, *Trochodendroides rostrata* Golovn. et P. Alekseev, *Araliaephyllum* sp. 7, *Cinnamomophyllum jensejense* (I. Lebed.) Golovn., *Liriodendropsis simplex* (Newb.) Newb., *Viburniphyllum* sp. 2.

По систематическому составу данный флористический комплекс очень близок к симоновскому флористическому комплексу из стратотипа симоновской свиты на р. Чулым. В местонахождениях преобладают отпечатки листьев *Ettingshausenia cuneifolia* и *Laurophyllum baerianum*. Менее обильны *Sapindopsis kryshstofovichii*, *Liriodendropsis simplex*, *Menispermites sibiricus*. Остатки других цветковых являются редкими. Среди остатков хвойных доминируют побеги *Sequoia lebedevii*, которые иногда устилают поверхности напластования. Папоротники в Кубаево представлены небольшими фрагментами листьев нескольких видов, из которых чаще других встречаются отпечатки *Asplenium dicksonianum*. По строению кутикул отсюда были описаны два вида гинкго с цельными листовыми пластинками: *Ginkgo ragozinii* и *Ginkgo tjukansis*.

ПОДАИКСКИЙ ФЛОРИСТИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС

Остатки растений подаикского комплекса происходят из линз плитчатых серых глин в нижней части симоновской свиты (местонахождения 17, 18 на рис. 3.9, 3.10), которые можно наблюдать на р. Кие в обнажении 13 около деревни Подаик. Местонахождения приурочены к базальной части симоновской свиты (первые 0,5 м). Растительные остатки представлены отпечатками мелких листьев, плодов и семян, которые встречаются редко. Этот комплекс небогат по видовому составу, но имеет важное стратиграфическое значение, поскольку в этом местонахождении видна принадлежность вмещающих пород к нижней части свиты. Материал хранится в Ботаническом институте РАН (колл. БИН № 1195).

В подаикском флористическом комплексе установлены следующие виды:

Magnoliophyta: *Trochodendroides ananjevii* Golovn., *Cinnamomophyllum simonovskiense* Golovn., *Liriodendropsis simplex* (Newb.) Newb., *Cathiaria tyensis* (Ananjev) Golovn. et Oskolski, *Kemia rostrata* Ananjev, *Carpolithes ovatus* Ananjev.

Чаще всего в захоронениях встречаются остатки листочков *Liriodendropsis* и плодов *Carpolithes ovatus* и *Kemia rostrata*.

СУЧКОВСКИЙ ФЛОРИСТИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС

Сучковский флористический комплекс происходит из отложений яра Юртице на р. Чулым в 3 км выше деревни Сучковой (рис. 3.29). Эти отложения большинством геологов рассматривались как верхняя подсвита симоновской свиты. Рагозин (1936) предлагал выделять их в особую сучковскую толщу в составе симоновской свиты. Нами были обнаружены выходы кийской свиты в северном конце этого обнажения и характерные для базальной части симоновской свиты «ленточные глины», очень сходные с таковыми на обнажении Кубаево. Выше этих тонкослоистых глин залегают рыхлые светло-серые

песчаники. Растительные остатки были обнаружены нами в глинистых линзах и перетолженных глыбах глины, которые приурочены к нижней части песчаников. Флороносные слои залегают выше подошвы свиты на 2—4 м, то есть приурочены к нижней части свиты. Большинство растительных остатков фрагментарны и часто деформированы. На поверхностях напластования много растительного детрита. В глинах и песках присутствуют фрагменты лигнитизированной древесины.

Среди этих остатков определены следующие виды:

Polypodiophyta: *Heroleandra profusa* Krassilov et Golovn.

Pinopsida: *Sequoia lebedevii* N. Nosova et Golovn.

Magnoliophyta: *Ettingshausenia cuneifolia* (Bronn) Stiehler, *Trochodendroides ananjevii* Golovn., *Liriodendropsis simplex* (Newb.) Newb., *Cathiaria tyensis* (Ananjev) Golovn. et Oskolski, *Kemia rostrata* Ananjev.

КЕМСКИЙ ФЛОРИСТИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС

Кемский флористический комплекс происходит из симоновской свиты, обнажающейся в береговых обрывах р. Кемь на участке от деревни Михайловка до устья р. Малой Белой. Остатки растений приурочены к глинистым линзам и прослоям в слабосцементированных песчаниках в нижней и средней частях симоновской свиты (см. главу III). В настоящее время наиболее представительным является местонахождение в 4,5 км ниже устья р. Белой (точки 3, 7 на рис. 3.35). Материал из местонахождений р. Кеми хранится в Ботаническом институте РАН (колл. БИН № 1198 и 1531).

Описания растений из симоновской свиты бассейна р. Кемь были сделаны Ананьевым (1948б) и Лебедевым (1962). Сборы Лебедева хранятся в Томском политехническом институте и Тюменском государственном нефтегазовом университете. Небольшая коллекция, собранная Ананьевым, находится в музее Томского государственного университета.

Растительные остатки в основном представляют собой отпечатки листьев и побегов без фитолейм. Однако эти отпечатки часто сохраняют тончайшие признаки строения жилкования, а иногда даже оттиски клеток эпидермы листа (Головнёва, Алексеев, 2010). В отличие от других местонахождений в комплексах с Кеми содержится довольно большое количество отпечатков плодов и семян, которые изучены еще далеко не полностью. В местонахождении 9 было найдено большое количество фрагментов лигнитизированной древесины, шишек и семян хвойных.

В результате ревизии предыдущих материалов и изучения новых коллекций в состав кемского флористического комплекса включены следующие виды:

Polypodiophyta: *Heroleandra profusa* Krassilov et Golovn.

Ginkgoopsida: *Ginkgo* ex gr. *adiantoides* (Ung.) Heer

Pinopsida: *Sequoia lebedevii* N. Nosova et Golovn., *Taxodium sibiricum* (I. Lebed.) Golovn.

Magnoliophyta: *Laurophyllum baerianum* (Heer) Golovn., *Menispermites sibiricus* (Heer) Golovn., *Nelumbo* sp., *Ettingshausenia cuneifolia* (Bronn) Stiehler, *Pseudoprotophyllum minimum* I. Lebed., *Trochodendroides kemensis* (Ananjev) Golovn., *T. ananjevii* Golovn., *T. rostrata* Golovn. et P. Alekseev, *Cinnamomophyllum asymmetricum* Golovn., *C. bajkovskae* (I. Lebed.) Golovn., *C. kassiense* (I. Lebed.) Golovn., *C. kemense* Golovn., *C. jenssenjense* (I. Lebed.) Golovn., *C. orientale* Golovn., *Liriodendropsis simplex* (Newb.) Newb., *Cathiaria tyensis* (Ananjev) Golovn. et Oskolski, *Freyantha sibirica* Krassilov et Golovn., *Kemia rostrata* Ananjev, *Kemophyllum trifoliolatum* Golovn., *Celtidophyllum preaustrale* Krasser, *Carpolithes ovatus* Ananjev, различные *Dicotylophyllum* sp.

В местонахождениях кемского флористического комплекса доминируют остатки цветковых растений, а папоротники и хвойные встречаются редко. Папоротники представлены вегетативными и генеративными побегами рода *Heroleandra* из порядка *Heroleandrales*, а хвойные — побегами *Taxodium sibiricum* и *Sequoia lebedevii*. В более песчаных, алевролитовых прослоях преобладают остатки *Ettingshausenia cuneifolia* (Bronn) Stiehler.

В глинистых линзах среди покрытосеменных доминируют остатки *Liriodendropsis simplex* и *Trochodendroides ananjevii*. С листьями *Liriodendropsis* совместно встречаются соплодия *Cathiaria* и соцветия *Freyantha*. Реже встречаются остатки *Kemia rostrata*, *Menispermities sibiricus*, и только несколькими или единичными экземплярами представлены виды *Celtidophyllum preaustrale*, *Kemophyllum trifoliolatum*, представители рода *Cinnamomophyllum*.

Местонахождения на р. Кемь отличаются от местонахождений на Чулыме и Кие по количественному соотношению остатков ископаемых растений. На Кемь значительно меньшую роль играют остатки *Ettingshausenia*. Исчезают отпечатки *Magnoliaephyllum*, *Sapindopsis*, различных *Araliaephyllum*, реже встречаются листья *Menispermities*. Зато увеличивается количественное участие остатков *Liriodendropsis* и *Trochodendroides*, появляются побеги *Taxodium* и остатки нескольких видов и родов, отсутствующих в симоновском комплексе (различные *Cinnamomophyllum*, *Celtidophyllum*, *Nelumbo*). Кроме того, на Кемь разными исследователями было найдено довольно большое число остатков листьев, чье систематическое положение неясно. Часть из них описана Лебедевым в составе некоторых современных или формальных родов (*Juglans arctica* Heer, *Ficus chaldonensis* I. Lebed. и др.).

Виды, входящие в состав подайкского и сучковского комплексов, практически все входят в состав кемского флористического комплекса. Вероятно, это связано с их фациальной приуроченностью. Все эти комплексы происходят из глинистых отложений.

Результаты ревизии определений предыдущих исследователей даны в таблице 6.

Таблица 6

Результаты переопределения ископаемых растений из местонахождений на р. Кемь

Прежние названия	Названия, принятые в настоящей работе
<i>Juglans arctica</i> Heer	Не определено
<i>Ficus chaldonensis</i> I. Lebed.	- " -
<i>Nelumbites kempii</i> (Holl.) Berry	<i>Nelumbo</i> sp.
<i>N. arcticus</i> (Heer) Vachr.	- " -
<i>Dalbergites angustifolia</i> (Newb.) Shaparenko	<i>Liriodendropsis simplex</i> (Newb.) Newb.
<i>D. simplex</i> (Newb.) Seward	- " -
<i>D. seawardiana</i> Shaparenko	- " -
<i>Pterospermities kemensis</i> I. Lebed.	Не определено
<i>Diospyros primaeva</i> Heer	<i>Cinnamomophyllum kemense</i> Golovn.
<i>Macclintockia sibirica</i> Ananjev	<i>Trochodendroides ananjevii</i> Golovn.
<i>Paliurus sibiricus</i> I. Lebed.	- " -
<i>Zizyphus kemensis</i> Ananjev	<i>T. kemensis</i> (Ananjev) Golovn.
<i>Phyllites trifoliatus</i> Dorf.	<i>Kemophyllum trifoliolatum</i> Golovn.
<i>Platanus chachlovii</i> Ananjev	<i>Ettingshausenia cuneifolia</i> (Bronn) Stiehler
<i>P. cuneiformis</i> Krasser	- " -
<i>Credneria spatiosa</i> Holl.	- " -
<i>Pseudoprotophyllum dentatum</i> Holl.	<i>Pseudoprotophyllum minimum</i> I. Lebed.
<i>Ficus jennisensis</i> I. Lebed.	<i>Cinnamomophyllum jennisense</i> (I. Lebed.) Golovn.
<i>F. kassiensis</i> I. Lebed.	<i>C. kassense</i> (I. Lebed.) Golovn.

На р. Тья, притоке р. Кемь, в 1 км от ее устья, Лебедев открыл местонахождение ископаемых растений, в котором были обнаружены остатки листьев *Ettingshausenia cuneifolia* и *Pseudoprotophyllum minimum* (Лебедев, 1962, под названием *Pseudoprotophyllum dentatum* Holl.). Последний вид является характерным представителем касского флористического комплекса. Поэтому раньше этот небольшой флористический комплекс с р. Тьи рассматривался нами как отдельный тыйский комплекс (Головнёва, 2005а). В настоящее время мы считаем его выделение нецелесообразным и объединяем с кемским

комплексом. Таким образом, вид *Pseudoprotophyllum minimum* оказывается включенным в состав кемского флористического комплекса.

КАССКИЙ ФЛОРИСТИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС

Касский флористический комплекс происходит из симоновской свиты в бассейне р. Кас. Единственное местонахождение находится на правом берегу Каса в 69 км от устья (рис. 3.40). Растительные остатки представлены отпечатками с фитолеммой очень хорошей сохранности. Остатки листьев в этом местонахождении не образуют листовых кропель, а рассеяны в толще глины в виде отдельных, обычно целых экземпляров.

Основная коллекция была собрана Лебедевым в 1938 г. Она хранится частично в Томском политехническом институте, а частично в Тюменском государственном нефтегазовом университете. Платановые из этой точки были описаны Лебедевым в специальной статье (Лебедев, 1954), описания других растений опубликованы им в сводках по меловым флорам Западной Сибири (Лебедев, 1955б, 1962). В результате экспедиции БИН РАН в 2003 году было найдено незначительное количество образцов, в основном хвойные (колл. БИН № 1536).

Кроме Каса, выходы симоновской свиты отмечаются в нижнем течении р. Сым (Казанский, 1961). Из отложений яра Белая Глинка примерно в 25 км от устья происходит

Таблица 7

Результаты переопределения растений из касского флористического комплекса

Прежние названия	Названия, принятые в настоящей работе
<i>Ginkgo crenulata</i> Holl. (Лебедев, 1955б)	<i>Ginkgo</i> ex gr. <i>adiantoides</i> (Ung.) Heer
<i>Podozamites tenuinervis</i> Heer (Лебедев, 1962)	<i>Podozamites</i> sp.
<i>Tumion sibiricum</i> I. Lebed. (Лебедев, 1962)	<i>Taxodium sibiricum</i> (I. Lebed.) Golovn.
<i>Taxodium angustifolium</i> Heer (Лебедев, 1962)	- " -
<i>Sequoia rigida</i> Heer (Лебедев, 1962)	<i>Sequoia lebedevii</i> N. Nosova et Golovn.
<i>S. concinna</i> Heer (Лебедев, 1962)	- " -
<i>Glyptostrobus specialis</i> Holl. (Лебедев, 1962)	- " -
<i>Pseudoprotophyllum viburnifolium</i> Holl. (Лебедев, 1954)	<i>Pseudoprotophyllum minimum</i> I. Lebed.
<i>P. evenkiensis</i> I. Lebed. (Лебедев, 1955б)	<i>P. sibiricum</i> I. Lebed.
<i>P. turukhanskiense</i> I. Lebed. (Лебедев, 1955б)	- " -
<i>P. longifolium</i> I. Lebed. (Лебедев, 1954)	- " -
<i>Populites pseudoplatanoides</i> I. Lebed. (Лебедев, 1955б)	<i>Tasymla pseudoplatanoides</i> (I. Lebed.) Golovn.
<i>P. inaequidentata</i> I. Lebed. (Лебедев, 1962)	- " -
<i>Viburnum multinerve</i> Heer (Лебедев, 1955б)	- " -
<i>Credneria triacuminata</i> Hampe (Лебедев, 1955б)	- " -
<i>C. spatiosa</i> Holl. (Лебедев, 1962)	- " -
<i>Betulites rotundatus</i> I. Lebed. (Лебедев, 1962)	- " -
<i>Platanus antibessiensis</i> I. Lebed. (Лебедев, 1955)	<i>Ettingshausenia cuneifolia</i> (Bronn) Stiehler
<i>Pseudoprotophyllum angarensis</i> I. Lebed. (Лебедев, 1955б)	- " -
<i>Platanus marginata</i> Heer (Лебедев, 1955б)	- " -
<i>Betulites romboidales</i> I. Lebed. (Лебедев, 1962)	- " -
<i>Platanus newberryana</i> Heer (Лебедев, 1954)	- " -
<i>P. vachrameevii</i> I. Lebed. (Лебедев, 1962)	<i>Araliaephyllum vachrameevii</i> (I. Lebed.) Golovn.
<i>Menispermites sibirica</i> (Heer) I. Lebed. (Лебедев, 1955б)	<i>Menispermites sibiricus</i> (Heer) Golovn.
<i>Cissites sibirensis</i> I. Lebed. (Лебедев, 1962)	- " -
<i>Magnolia ingelefeldii</i> Heer (Лебедев, 1955б)	<i>Laurrophyllum baerianum</i> (Heer) Golovn.
<i>Laurus plutonia</i> Heer (Лебедев, 1962)	- " -
<i>Zizyphus affinis</i> Pojarkova (Лебедев, 1955б)	<i>Trochodendroides rostrata</i> Golovn. et P. Alekseev
<i>Ficus kassiensis</i> I. Lebed. (Лебедев, 1962)	<i>Cinnamotophyllum kassiensis</i> (I. Lebed.) Golovn.
<i>Cocculus baikovskajae</i> I. Lebed. (Лебедев, 1955б)	<i>C. baikovskae</i> (I. Lebed.) Golovn.
<i>Cissites jennisjeiensis</i> I. Lebed. (Лебедев, 1955б)	<i>Araliaephyllum jennisjeense</i> (I. Lebed.) Golovn.
<i>Sterculia arctica</i> I. Lebed. (Лебедев, 1962)	Не определено

отпечаток листа нового вида гинкго *Ginkgo ragozinii* N. Nosova et Golovn., описанного в данной монографии (колл. БИИ № 516).

В результате переизучения растительных остатков мы включаем в состав касского флористического комплекса следующие виды растений:

Polypodiophyta: *Asplenium dicksonianum* Heer.

Ginkgoopsida: *Ginkgo* ex gr. *adiantoides* (Ung.) Heer, *G. ragozinii* N. Nosova et Golovn., *G. tjukansis* Kiritch.

Pinopsida: *Podozamites* sp., *Protophyllocladus vachrameevii* N. Nosova et Golovn., *Sequoia lebedevii* N. Nosova et Golovn., *Taxodium sibiricum* (I. Lebed.) Golovn.

Magnoliophyta: *Laurophyllum baerianum* (Heer) Golovn., *Menispermites sibiricus* (Heer) Golovn., *Ettingshausenia cuneifolia* (Bronn) Stiehler, *Tasymia pseudoplatanoides* (I. Lebed.) Golovn., *Kasicarpa melikianii* N. Maslova, Golovn. et Tekleva, *Pseudoprotophyllum minimum* I. Lebed., *P. sibiricum* I. Lebed., *Trochodendroides ananjevii* Golovn., *T. rostrata* Golovn. et P. Alekseev, *Araliaephyllum kirillovii* Golovn., *A. jennissejense* (I. Lebed.) Golovn., *A. vachrameevii* (I. Lebed.) Golovn., *Cinnamomophyllum bajkovskae* (I. Lebed.) Golovn., *C. kassiense* (I. Lebed.) Golovn., *C. kemense* Golovn., *C. simonovskiense* Golovn., «*Hedera*» *jennissejensis* I. Lebed.

Доминирующими элементами в местонахождении касского комплекса являются остатки разнообразных платановых: *Tasymia pseudoplatanoides*, *Pseudoprotophyllum minimum*, *P. sibiricum* и в меньшей степени *Ettingshausenia cuneifolia*. Остатки хвойных, гинкговых и папоротников представлены единично. Интересной находкой является отпечаток *Podozamites* sp. Кроме платановых присутствуют отпечатки листьев *Trochodendroides*, *Araliaephyllum*, *Menispermites*, *Laurophyllum*, *Cinnamomophyllum*. Их остатки малочисленны и обычно представлены 1–2 экземплярами.

Соответствие названий нашего систематического списка названиям видов из работ Лебедева (1954, 1955б, 1962) приведены в таблице 7.

СЕВЕРСКИЙ ФЛОРИСТИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС

Остатки растений северского флористического комплекса происходят из керна скважины Т-29 (глубина 230–205 м), пробуренной в окрестностях г. Северска, который расположен к северу от Томска.

Растительные остатки происходят из глины желтовато-серого цвета и представляют собой отпечатки листьев цветковых и побегов хвойных с сохранившейся фитолеммой. Северский флористический комплекс небогат по видовому составу и очень близок к касскому флористическому комплексу, что подтверждается изучением эпидермы листьев. Флоросодержащие глины из скважины очень похожи на таковые на р. Кас. Поэтому мы предполагаем, что флороносные слои следует относить к симоновской свите. Коллекция хранится в Томском политехническом институте (ТПИ С).

Описание растительных остатков северского флористического комплекса опубликовано И. В. Рычковой (2010), которая датировала данный комплекс палеоцен-эоценом на основе нескольких комплексов фораминифер, обнаруженных, по ее данным, на том же интервале глубин скважины Т-29. Присутствие в 25-метровой толще очень однородных неслоистых глин с типичными сенманскими растительными остатками нескольких морских прослоев, содержащих разнообразные комплексы фораминифер, относящихся к четырем зонам от танета до бартона (как указано у Рычковой, 2010), кажется нам весьма сомнительным. Можно предположить, что произошла какая-то путаница при работе с керном.

Изучение остатков ископаемых растений, хранящихся в Томском политехническом институте, позволило нам определить в составе северского комплекса следующие виды ископаемых растений:

Polypodiophyta: *Asplenium johnstrupii* Heer.

Pinopsida: *Protophyllocladus vachrameevii* N. Nosova et Golovn., *Sequoia lebedevii* N. Nosova et Golovn., *Taxodium sibiricum* (I. Lebed.) Golovn., *Cupressinocladus* sp. 2.

Magnoliophyta: *Menispermities sibiricus* (Heer) Golovn., *Ettingshausenia cuneifolia* (Bronn) Stiehler, *Tasymia pseudoplatanoides* (I. Lebed.) Golovn., *Trochodendroides rostrata* Golovn. et P. Alekseev, *Araliaephyllum* sp. 5.

Ниже в таблице 8 показано соответствие наших определений названиям в работе Рычковой (2010).

Таблица 8

Результаты переопределения растений из северского флористического комплекса

Названия в работе Рычковой (2010)	Названия, принятые в настоящей работе
<i>Metasequoia</i> aff. <i>occidentalis</i> (Newb.) Chaney	<i>Sequoia lebedevii</i> N. Nosova et Golovn.
<i>Taxodium</i> aff. <i>dubium</i> (Sternb.) Heer	- " -
<i>Thuites</i> cf. <i>salicornoides</i> Ung.	<i>Cupressinocladus</i> sp. 2
<i>Ginkgo</i> ex gr. <i>adiantoides</i> (Ung.) Heer	<i>Protophyllocladus vachrameevii</i> N. Nosova et Golovn.
<i>Magnolia</i> aff. <i>primigenia</i> Ung.	- " -
<i>Araliaephyllum</i> sp.	- " -
<i>Platimeliphyllum</i> aff. <i>denticulatum</i> N. Maslova	<i>Tasymia pseudoplatanoides</i> (I. Lebed.) Golovn.
<i>Platanophyllum</i> cf. <i>newberryanum</i> (Heer) Golovn.	<i>Ettingshausenia cuneifolia</i> (Bronn) Stiehler
<i>Platimeliphyllum</i> aff. <i>palanense</i> (Budants.) N. Maslova	- " -
<i>Platanophyllum</i> sp.	<i>Araliaephyllum</i> sp. 8
<i>Trochodendroides</i> aff. <i>amurensis</i> (Krysht. ex Iljinsk.) Iljinsk.	<i>Trochodendroides rostrata</i> Golovn. et P. Alekseev
<i>T.</i> aff. <i>evelinae</i> Iljinsk.	- " -
<i>Menispermities</i> aff. <i>stellatus</i> Budants.	<i>Menispermities sibiricus</i> (Heer) Golovn.
<i>Araliaephyllum</i> ex gr. <i>onkylonicum</i> Golovn.	<i>Araliaephyllum</i> sp. 5

ГЛАВА V АЛЬБ-СЕНОМАНСКИЕ ФЛОРЫ ЗАПАДНОЙ СИБИРИ

В результате анализа систематического состава и стратиграфического положения флористические комплексы из различных местонахождений Чулымо-Енисейского района были объединены нами в три региональные флоры: сертинскую, чулымскую и касскую. Сертинская флора происходит из кийской свиты и датируется нами поздним альбом, а чулымская и каская приурочены к симоновской свите и датируются сеноманом.

СЕРТИНСКАЯ ФЛОРА

Сертинская флора включает только один сертинский флористический комплекс. Все местонахождения этого комплекса приурочены к выходам кийской свиты в бассейне р. Кии. В других местах Чулымо-Енисейского района растительных остатков в отложениях кийской свиты пока не обнаружено.

Систематический состав

В настоящее время в составе сертинской флоры определено более 20 видов растений. Ее основными компонентами являются хвойные (около 10 видов) и покрытосеменные (также около 10 видов). Кроме них в состав флоры входят гинкговые и папоротники. Папоротники представлены только двумя видами: *Asplenium dicksonianum* Heer и *Cladophlebis* sp. Их остатки редки и фрагментарны. Гинкговые представлены двумя родами: *Ginkgo* и *Pseudotorellia*. Род *Pseudotorellia* впервые установлен в меловой флоре Западной Сибири по материалу с сохранившейся кутикулой и представлен новым видом *Pseudotorellia amphistomatica* N. Nosova et Golovn. Этот род характерен для юрских и раннемеловых флор Северной Азии и в сертинской флоре является реликтовым. Род гинкго представлен формальным видом *Ginkgo* ex gr. *adiantoides* (Ung.) Heer, для которого характерны цельные листовые пластинки.

Хвойные представлены сосновыми, таксодиевыми и родами неясного систематического положения (*Elatocladus* и *Athrotaxopsis*). Остатки таксодиевых определены как *Sequoia* sp. Шишки этого рода довольно часто встречаются в местонахождениях, а побеги с листьями, наоборот, редки и имеют плохую сохранность, что не дает возможности определить их видовую принадлежность. Остатки сосновых довольно разнообразны и представлены отпечатками шишек, шишечных чешуек, семян и хвоинок, которые определены формально как *Pityophyllum* sp., *Pityocladus* sp., *Pityospermum* sp., *Pityolepis* sp., *Pityostrobus* sp. Для более точного определения требуется материал лучшей сохранности.

Отпечатки тонких веточек *Athrotaxopsis* с мелкими чешуевидными листьями доминируют в местонахождениях. Остатки сходной морфологии очень характерны для альбских отложений Северной Азии от Казахстана до Колымы (см. главу VIII). Остатки побегов *Elatocladus*, сходных по морфологии с побегами *E. smittiana* (Heer) Seward, также встречаются довольно часто.

Среди цветковых наибольшее значение имеют платановые. Они представлены тремя родами: *Sertia*, *Sapindopsis* и *Pseudoprotophyllum*. Листья *Sertia kiensis* Golovn. обычно доминируют во всех местонахождениях, остатки *Sapindopsis* sp. редки, а отпечаток листа *Pseudoprotophyllum* пока найден в единственном экземпляре.

Цветковые неясного систематического положения представлены родами *Liriodendropsis*, *Laurophyllum* и *Araliaephyllum*. Их остатки встречаются редко и не отличаются хорошей сохранностью. Наиболее разнообразны листья *Araliaephyllum*, которые представлены пятью различными морфотипами. Среди них до вида определен только *Araliaephyllum kijense* (I. Lebed.) Golovn.

Количество находок ископаемых растений из кийской свиты невелико, и известный видовой состав сертинского флористического комплекса представляется обеднен-

ным. Можно надеяться, что дальнейшие сборы растительных остатков из кийской свиты позволят его расширить.

Палинокомплексы из кийской свиты более разнообразны, чем макроостатки (Хлонова, 1976). В пробах доминируют споры мхов и папоротников. Среди остатков папоротников преобладают споры глейхениевых, реже встречаются споры схизейных и полиподиевых, а также различные формальные роды, в том числе мегаспоры *Balmeisporites*, сходные с мегаспорами геролеандровых. Голосеменные представлены кроме сосновых и таксодиевых кейтониевыми, гнетовыми и подокарповыми. Пыльца покрытосеменных составляет только 10–30% от общего количества миоспор. Она представлена мелкими трехбороздными и трехборозднопоровыми зёрнами, которые относят к различным формальным родам, а также единичными однобороздными зёрнами *Clavatipollenites*.

Возраст

Представления о возрасте кийской свиты и собранной из нее сертинской флоры очень противоречивы. Первоначально он считался раннемеловым — апт-альбским (Ананьев, 1947, 1948а, 1955а; Лебедев, Маркова, 1962). Н. А. Болховитина (1953) обосновала альбский возраст кийской свиты по палинологическим данным, сравнивая спорово-пыльцевой комплекс из кийской свиты с комплексами из морских отложений Крыма. Т. Н. Байковская (1957), изучившая коллекцию А. С. Кириллова из местонахождения Кубаево, сделала вывод о сеноман-туронском возрасте кийской флоры.

А. Ф. Хлонова (1976) пришла к выводу, что основной причиной разногласий было смешение под названием кийской флоры растительных остатков из разных свит. В результате детального палинологического изучения разрезов по р. Кии ею было установлено присутствие в обнажении Кубаево как кийской, так и симоновской свиты. Кийскую свиту из нижней части мелового разреза Хлонова датировала альб-сеноманом, а симоновскую свиту из верхней части разреза — сеноман-туроном.

Наши исследования показали, что макроостатки растений из местонахождения Кубаево, изученные Байковской, в действительности происходят не из кийской, а из симоновской свиты. Таким образом, она определила возраст не кийской, а симоновской флоры.

Однако мнение Байковской об одновозрастности флор из кийской и симоновской свит получило широкое распространение. Этот вывод поддержали новосибирские геологи и палинологи (Булынникова, Трушкова, 1967; Маркова и др., 1967; Булынникова и др., 1968б). В результате кийскую свиту стали рассматривать как стратиграфический аналог нижней части симоновской свиты сеноманского или сеноман-туронского возраста (Булынникова и др., 1968б; Решения и труды..., 1969).

На основании ревизии прежних материалов (Ананьев, 1955а) и изучения новых коллекций возраст сертинской флоры определяется нами как позднеальбский. На территории Западной Сибири этот комплекс характеризует наиболее древнюю флору с доминированием покрытосеменных, которые представлены крупнолистными древесными формами. В прилегающих регионах появление первых цветковых с небольшими листьями зафиксировано в раннем-среднем альбе. Это леписская флора Якутии и кызылшенская флора Казахстана (Вахрамеев, 1952; Киричкова, Буданцев, 1967). Преобладание во флорах крупнолистных цветковых в Северной Азии отмечается с позднего альба или сеномана (Вахрамеев, 1952; Шилин, 1986; Герман, 1999; Головнёва, 2005а). Основываясь на общей картине развития флор, мы полагаем, что возраст сертинской флоры не может быть древнее позднего альба.

По систематическому составу сертинская флора имеет наибольшее сходство с позднеальбской флорой Казахстана из низов алтыкудукской свиты (Вахрамеев, 1952; Шилин, 1986). Обе эти флоры включают такие характерные «среднемеловые» элементы, как платановые, лавровые, таксодиевые, роды *Sapindopsis*, *Liriodendropsis*, разнообразные представители рода *Araliaephyllum*. Кроме того, их сближает присутствие ранне-

меловых реликтов. В позднеальбской флоре Казахстана это цикадофиты, а в сертинской флоре — *Pseudotorellia*.

От близкой по родовому составу сеноманской чулымской флоры сертинская флора отличается присутствием рода *Athrotaxopsis*, остатки которого доминируют в местонахождениях. В местонахождениях симоновской свиты среди хвойных доминируют остатки секвойи. Большинство родов цветковых в сертинской и чулымской флорах представлено разными видами. Поскольку сертинская флора отличается от чулымской по видовому составу, и вмещающие ее слои залегают ниже по разрезу, сертинская флора рассматривается нами как более древняя, чем чулымская, и мы ограничиваем ее возраст поздним альбом.

Эта возрастная оценка подтверждается палинологическими данными. По данным Хлоновой (1976), в палинокомплексе из кийской свиты встречены следующие виды спор, ограниченные в своем распространении альбом и лишь изредка проходящие в сеноман: *Lophotriletes babsae* (Brenner) Singh, *Coptospora paradoxa* Cooks. et Dett., *Rouiseisporites involucratus* Chlon., *R. triangularis* Pocock, *Kornilovites trisegmentatus* Kalmeneva.

ЧУЛЫМСКАЯ ФЛОРА

Чулымская флора состоит из симоновского, кубаевского, кемского, подайкского и сучковского флористических комплексов, которые приурочены к отложениям симоновской свиты в бассейнах рек Кия, Чулым и Кемь.

Лебедев (Лебедев, 1955а; Лебедев, Маркова, 1962) объединял растения, чьи остатки были найдены в отложениях симоновской свиты, в чулымский флористический комплекс. Он относил к нему совокупность видов, найденных на реках Чулым и Кемь. Таким образом, его чулымский комплекс соответствует нашим симоновскому и кемскому комплексам.

Сводный список чулымской флоры и распределение видов по флористическим комплексам приведены в таблице 9. Наиболее разнообразными являются кубаевский и кемский комплексы (27 и 26 видов соответственно) и в меньшей степени — симоновский комплекс (22 вида). Значительно меньшим числом видов представлены подайкский и сучковский комплексы (6 и 7 видов). Хотя роль случайности при попадании растительных остатков в захоронение и затем в коллекции очень велика, различия в систематическом составе комплексов, по нашему мнению, обусловлены прежде всего приуроченностью растительных остатков к разным литологическим фациям.

Таблица 9

Систематический состав чулымской флоры
и распределение видов по флористическим комплексам

Виды	Симоновский комплекс	Кубаевский комплекс	Подайкский комплекс	Сучковский комплекс	Кемский комплекс
Polypodiophyta					
<i>Asplenium dicksonianum</i> Heer	+	+			
<i>A. johnstrupii</i> Heer		+			
<i>Heroleandra profusa</i> Krassilov et Golovn.				+	+
<i>Osmunda</i> sp.		+			
<i>Cladophlebis</i> sp.	+				
<i>Sphenopteris</i> sp.		+			
Schizaeaceae indef.		+			

Виды	Симоновский комплекс	Кубаевский комплекс	Подаянский комплекс	Сучковский комплекс	Кемский комплекс
Pinophyta					
Ginkgoopsida					
<i>Ginkgo</i> ex gr. <i>adiantoides</i> (Ung.) Heer		+			+
<i>G. ragozinii</i> N. Nosova et Golovn.		+			
<i>G. tjukansis</i> Kiritch.		+			
Pinopsida					
<i>Cedrus lopatinii</i> Heer	+	+			
<i>Sequoia lebedevii</i> N. Nosova et Golovn.	+	+		+	+
<i>Glyptostrobus chulymensis</i> Golovn.	+				
<i>Taxodium sibiricum</i> (I. Lebed.) Golovn.					+
<i>Cupressinocladus</i> sp. 1	+				
<i>Cunninghamiostrobus</i> sp.		+			
<i>Picea</i> sp.		+			
<i>Pityostrobus</i> sp. 2		+			
<i>Pityospermum</i> sp. 2		+			
<i>Pityophyllum</i> sp.	+				
Magnoliophyta					
<i>Laurophyllum baerianum</i> (Heer) Golovn.	+	+			+
<i>Menispermites sibiricus</i> (Heer) Golovn.	+	+			+
<i>Nelumbo</i> sp.					+
<i>Ettingshausenia cuneifolia</i> (Bronn) Stiehler	+	+		+	+
<i>Sapindopsis kryshstofovichii</i> (I. Lebed.) Golovn.	+	+			
<i>S. janschinii</i> (Vachr.) Golovn.	+				
<i>Früsicarpus kubaensis</i> N. Maslova, Tekleva et Sokolova		+			
<i>Früsicarpus</i> sp.	+				
<i>Araliopsoides kiensis</i> (Baik.) Golovn.		+			
<i>Pseudoprotophyllum minimum</i> I. Lebed.					+
<i>Trochodendroides rostrata</i> Golovn. et P. Alekseev		+			+
<i>T. ananjevii</i> Golovn.			+	+	+
<i>T. kemensis</i> (Ananjev) Golovn.					+
<i>Trochodendroides</i> sp.	+				
<i>Araliaephyllum ketorum</i> Golovn.	+				
<i>A. tschulymense</i> (Heer) Golovn.	+				
<i>Araliaephyllum</i> sp. 4		+			
<i>Araliaephyllum</i> sp. 7		+			
<i>Cinnamomophyllum asymmetricum</i> Golovn.					+
<i>C. bajkovskae</i> (I. Lebed.) Golovn.					+
<i>C. chulymense</i> Golovn.	+				
<i>C. jensisejense</i> (I. Lebed.) Golovn.		+			+
<i>C. kassiense</i> (I. Lebed.) Golovn.					+
<i>C. kemense</i> Golovn.					+
<i>C. orientale</i> Golovn.					+
<i>C. simonovskiense</i> Golovn.			+		
<i>Cinnamomophyllum</i> sp.	+				

Виды	Симоновский комплекс	Кубаевский комплекс	Подаикский комплекс	Сучковский комплекс	Кемский комплекс
<i>Liriodendropsis simplex</i> (Newb.) Newb.	+	+	+	+	+
<i>Cathiaria tyensis</i> (Ananjev) Golovn. et Oskolski	+		+	+	+
<i>Freyantha sibirica</i> Krassilov et Golovn.					+
<i>Kemia rostrata</i> Ananjev			+	+	+
<i>Carpolithes ovatus</i> Ananjev			+		+
<i>Kemophyllum trifoliolatum</i> Golovn.					+
<i>Celtidophyllum preaustrale</i> Krasser					+
<i>Craspedodromophyllum</i> sp.	+				
<i>Viburniphyllum</i> sp. 1		+			
<i>Viburniphyllum</i> sp. 2	+				
<i>Dicotylophyllum</i> sp. 1					+
<i>Dicotylophyllum</i> sp. 2					+
<i>Dicotylophyllum</i> sp. 3		+			
Всего:	22	27	6	7	26

Наиболее близки по составу небольшие подаикский и сучковский комплексы. Их характерными видами являются *Liriodendropsis simplex*, *Cathiaria tyensis*, *Freyantha sibirica*, *Kemia rostrata*, *Carpolithes ovatus*, *Trochodendroides ananjevii*. Остатки этих растений приурочены к небольшим глинистым линзам, заключенным в косослоистые аллювиальные песчаники. В местонахождениях обычно доминируют отпечатки листьев *Liriodendropsis* и соплодий *Cathiaria*. Можно предположить, что эти линзы представляют собой отложения небольших озер или стариц. Подобные захоронения встречаются не только около деревни Подаик (подаикский комплекс) и на яре Юртице (сучковский комплекс), но и в бассейне р. Кеми (кемский комплекс). Вероятно, они отражают растительность, занимавшую берега небольших озер, и являются более или менее автохтонными.

Симоновский и кубаевский комплексы также довольно сходны по составу. Они приурочены к пачкам тонкопереслаивающихся глин и алевролитов в базальной части симоновской свиты. Подобные отложения обычно образуются на пойменных участках с переменной активностью паводковых вод. При этом растительные остатки приносятся паводками с окружающей территории. Поэтому подобные захоронения являются аллохтонными. Симоновский и кубаевский комплексы содержат много общих видов. Это *Asplenium dicksonianum*, *Cedrus lopatinii*, *Sequoia lebedevii*, *Laurophyllum baerianum*, *Menispermities sibiricus*, *Ettingshausenia cuneifolia*, *Sapindopsis kryshstofovichii*, *Liriodendropsis simplex*. Остатки большинства этих видов преобладают в местонахождениях.

Кемский флористический комплекс приурочен в основном к глинистым прослоям и линзам в нижней и средней частях симоновской свиты. Для этих отложений также характерны преобладание остатков *Sequoia lebedevii*, *Ettingshausenia cuneifolia*, *Liriodendropsis simplex* и высокая встречаемость *Menispermities sibiricus*. Однако на Кемии не найдены остатки *Sapindopsis* и *Araliopsoides*, зато обнаружены редкие остатки *Pseudoprotophyllum* и остатки нескольких видов и родов, отсутствующих в симоновском и кубаевском комплексах (*Taxodium*, различные *Cinnamomophyllum*, *Celtidophyllum*, *Nelumbo*). Кроме

этого, в кемском комплексе увеличивается видовое разнообразие и количественное участие остатков *Trochodendroides*.

Лебедев (Лебедев, Маркова, 1962) считал, что кемский комплекс приурочен к верхней части симоновской свиты. Поэтому разницу в систематическом составе кемского и симоновского комплексов он объяснял их разным возрастом. Открытие сучковского и подайкского флористических комплексов противоречит этому. Оба эти комплекса приурочены к базальным частям симоновской свиты и содержат характерные растения кемского комплекса (*Cathiaria tyensis*, *Kemia rostrata*, *Trochodendroides ananjevii*). Кроме того, на самой р. Кемь состав растительных остатков из базальных надконгломератовых слоев около Михайловки не отличается от состава растительных остатков из более высоких частей симоновской свиты, вскрывающихся около устья р. Белой. Таким образом, мы считаем, что отличия кемского комплекса от симоновского и кубаевского обусловлены не возрастом, а приуроченностью первого к глинистым фациям. Прослой и линзы глин, из которых происходят растительные остатки кемского комплекса, вероятно, могли образоваться в озерах или широких протоках с медленным течением. Большинство захоронений растительных остатков на р. Кеми являются аллохтонными.

Одинаковый набор доминантов послужил основанием для объединения симоновского, кубаевского, кемского, подайкского и сучковского флористических комплексов в единую чулымскую флору. Различия этих комплексов происходят за счет видов, чьи остатки единичны или редки в захоронениях. При дальнейших сборах и увеличении коллекций различия между комплексами, вероятно, будут уменьшаться.

Систематический состав

Чулымская флора включает 58 видов растений и состоит из папоротников, гинкговых, хвойных и покрытосеменных. Цветковые являются доминирующей группой растений (38 видов). В меньшем количестве присутствуют папоротники, хвойные и гинкговые.

Папоротники представлены родами *Asplenium*, *Osmunda*, *Heroleandra*, *Cladophlebis*, *Sphenopteris* и неопределенным папоротником из семейства схизейных (табл. 24, фиг. 8). Виды *Asplenium dicksonianum* и *A. johnstrupii* широко распространены в позднемеловых флорах Северной Азии. Папоротник *Heroleandra profusa* кроме симоновской свиты был обнаружен только в отложениях нижней части сымской свиты местонахождения Антибес (Алексеев, 2010а). Однако ассоциирующиеся с *Heroleandra* дисперсные мегаспоры *Balmeisporites* распространены довольно широко. Они встречаются в меловых отложениях Австралии, Северной Америки и Северной Азии от альба до маастрихта, но большинство находок приурочено к сеноманским отложениям (Dettmann, 1995). Остатки *Cladophlebis* и *Sphenopteris* определены только до рода и требуют дальнейшего изучения.

Гинкговые представлены двумя видами: *Ginkgo ragozinii* и *G. tjukansis*. Первый вид является новым. Второй был описан из среднеальбских отложений верхней части хатырыкской свиты Лено-Вилюйской впадины (Киричкова, 1985) и впервые установлен для Чулымо-Енисейского района Западной Сибири.

Хвойные представлены сосновыми, кипарисовыми и таксодиевыми. Остатки сосновых довольно разнообразны. Это различные семена, шишечные чешуи, шишки и отдельные хвоинки, чью систематическую принадлежность установить практически невозможно. Большинство из них отнесены к формальным родам: *Pityostrobus*, *Pityospermum* и *Pityophyllum*. В песчаниках обнажения Кубаево найдено довольно много объемно сохранившихся шишек, которые определены как *Picea*. Наилучшую сохранность имеют шишки и чешуи *Cedrus lopatinii*. Этот вид характерен для симоновского и кубаевского комплексов и, кроме этого, был обнаружен в туронской флоре острова Новая Сибирь (Свешникова, Буданцев, 1969).

Кипарисовые представлены только одним родом *Cupressinocladus*. Его остатки очень редки, фрагментарны и пока не определены до вида.

Таксодиевые представлены четырьмя родами: *Sequoia*, *Taxodium*, *Glyptostrobus* и *Cunninghamiostrobus*. Первые три рода представлены новыми видами. Остатки *Sequoia lebedevii* встречаются чаще других остатков хвойных. На обнажении Кубаево они даже образуют листовые кровли. В других местонахождениях остатки всех хвойных довольно редки. Остатки *Taxodium sibiricum* в основном приурочены к северным местонахождениям, а остатки *Glyptostrobus chulymensis* были обнаружены только на яре Верхняя Глинка.

Цветковые представлены 20 родами. Часть из них отнесена к семействам Platanaceae, Cercidiphyllaceae, Lauraceae и Nelumbonaceae. Для рода *Menispermites* предполагается принадлежность к порядку Ranunculales. Систематическое положение остальных родов не определено.

Платановые являются наиболее разнообразной группой. Они представлены пятью родами (*Ettingshausenia*, *Sapindopsis*, *Friisicarpus*, *Araliopsoides*, *Pseudoprotophyllum*) и семью видами. Наиболее характерным для чулымской флоры является вид *Ettingshausenia cuneifolia*, который присутствует во всех комплексах, а остатки его листьев встречаются в большинстве местонахождений. Этот вид был широко распространен во флорах Европы и Казахстана в сеномане и туроне (Головнёва, 2011). Вид *Sapindopsis janschinii* помимо чулымской флоры был отмечен в позднеальб-сеноманских флорах Казахстана, а *Sapindopsis kryshstofovichii* приурочен только к Чулымо-Енисейскому району. *Pseudoprotophyllum minimum* кроме чулымской флоры встречается в касской флоре. Виды *Friisicarpus kubaensis*, *Araliopsoides kiensis* известны только из чулымской флоры.

Семейство Cercidiphyllaceae представлено одним родом *Trochodendroides*, который включает 3 вида. Все виды эндемичны для Западной Сибири, из них два: *Trochodendroides rostrata* и *T. ananjevii*, кроме чулымской входят в состав касской флоры. Остатки *Trochodendroides* довольно редки в местонахождениях.

Вид *Menispermites sibiricus* характеризуется широким географическим и стратиграфическим распространением. Помимо Западной Сибири он отмечен в сеноман-туронских флорах Казахстана, сеноманской флоре Лено-Виллойской впадины и турон-коньякских флорах Северо-Востока России (Головнёва, 2006а).

Изучение строения кутикулы листьев *Laurophyllum baerianum* позволило установить принадлежность этого вида к лавровым. Вероятно, к лавровым принадлежит большинство видов, описанных в составе формальных родов *Araliaephyllum* и *Cinnatomophyllum*. Морфология их листьев имеет значительное сходство с таковой листьев различных современных представителей лавровых. Однако без изучения кутикулы их принадлежность к лавровым не может быть достоверно установлена. Род *Cinnatomophyllum* в чулымской флоре очень разнообразен и включает девять видов. Почти все они эндемичны для чулымской флоры, только *C. kassiense* и *C. simonovskiense* входят в состав касской флоры. Род *Araliaephyllum* представлен четырьмя видами, все они известны только в чулымской флоре.

Остатки пельтатных листьев *Nelumbo* sp. являются наиболее древними находками этого рода на территории Северной Азии.

Среди растений неопределенного систематического положения большой интерес представляет вид *Liriodendropsis simplex*, представленный листьями, и виды *Cathiaria tyensis* и *Freyantha sibirica*, представленные генеративными органами (соплодия и соцветия соответственно). Предполагается, что эти листья, соцветия и соплодия могли принадлежать одному виду ископаемых растений. Вид *Liriodendropsis simplex* был широко распространен в Евразии и Северной Америке в сеномане-туроне и несколько реже встречается в сенонских отложениях (Головнёва, 2003).

Вид *Celtidophyllum preaustrale* впервые был описан из сеноманской флоры Перуц в Чехии. Наряду с *Ettingshausenia cuneifolia* и *Liriodendropsis simplex* он свидетельствует о

связи чулымской флоры с сеноманскими флорами Европы. Род *Kemophyllum* впервые описан из симоновской свиты.

Кроме этого, в состав чулымской флоры входят роды *Craspedodroophyllum*, *Viburniphyllum* и *Dicotylophyllum*. К двум первым отнесены листья с перистым краспедодромным жилкованием (табл. 65, фиг. 2, табл. 73, фиг. 10, табл. 76, фиг. 6). Подобные морфотипы в целом не характерны для покрытосеменных из флор середины мелового периода. Плохая сохранность не позволила описать их более подробно. К роду *Dicotylophyllum* отнесены несколько неопределенных листьев.

В глинистых отложениях симоновской свиты на р. Кеми было обнаружено значительное количество отпечатков различных семян и плодов покрытосеменных растений. Из них пока описаны только *Kemia rostrata* и *Carpolithes ovatus*. Их систематическое положение не установлено.

В палинологических комплексах из симоновской свиты в отличие от макрофлоры более разнообразны папоротники и хвойные (Хлонова, 1960, 1976). Папоротники представлены глейхениевыми, схизейными, осмундовыми, полиподиевыми и родами неопределенного систематического положения. Среди голосеменных отмечены сосновые, таксодиевые, подокарповые и кейтониевые. Пыльца покрытосеменных составляет 13–33% спорово-пыльцевых спектров и представлена мелкими трехбороздными и трехборозднопоровыми зернами, гладкими или сетчатыми, которые относятся к формальным родам.

Возраст

Возраст флоры из местонахождения Симоново О. Геер (Heer, 1878) считал миоценовым. А. Натгорст (Nathorst, 1888) и А. Н. Криштофович (1920) установили ее меловой возраст на основе сравнения с сеноманской перуцкой флорой Чехии. Близкие по составу флоры Казахстана в то время еще были плохо известны и мало изучены. Позднее возраст чулымской флоры оценивали как сеноманский или сеноман-туронский (Ярмоленко, 1935; Ананьев, 1948а; Лебедев, 1954, 1955а; Байковская, 1956). Выводы этих исследователей также основаны на сравнении с европейскими флорами.

Вахрамеев (1952) и Шилин (1986) установили значительное сходство чулымской флоры (в их работах она обычно называется симоновской) с позднеальбскими и сеноман-туронскими флорами Казахстана. Общими для этих флор являются роды *Hero-leandra*, *Asplenium*, *Sequoia*, *Ettingshausenia*, *Sapindopsis*, *Trochodendroides*, *Liriodendropsis*, *Menispermities*, *Araliaephyllum*, *Cinnamomophyllum*. Общие виды представлены *Sapindopsis janschinii*, *Ettingshausenia cuneifolia*, *Menispermities sibiricus*, *Liriodendropsis simplex*. Остатки растений этих видов часто доминируют в захоронениях как в симоновской свите, так и в алтыкудукской, и кырккудукской свитах Казахстана.

По спорам и пыльце возраст симоновской свиты определяется как позднеальб-сеноманский или сеноманский (Болховитина, 1953; Хлонова, 1960, 1976).

Таким образом, сеноманский возраст чулымской флоры можно считать уверенно установленным на основании ее сходства с сеноманскими флорами Европы и Казахстана. От позднеальбских флор Казахстана и позднеальбской кийской флоры Западной Сибири чулымская флора отличается отсутствием цикадофитов, а также родов *Pseudotorellia*, *Elatocladus*, *Athrotaxopsis* и *Sertia*. Однако отличия чулымской флоры от туронских флор Казахстана далеко не очевидны. Сеноманские и туронские флоры этого региона очень близки по своему систематическому составу. Шилин (1986) объединяет их в один эволюционный этап развития флоры. Вероятно, поэтому некоторые авторы датировали чулымскую флору не просто сеноманом, а сеноман-туроном (Ярмоленко, 1935; Ананьев, 1948а; Лебедев, 1954, 1955а; Байковская, 1956).

Возраст чулымской флоры может быть уточнен в результате корреляции вмещающих ее слоев с морскими отложениями центральной части Западной Сибири по пали-

нологическим данным. Туронские отложения этого региона представлены кузнецовской свитой, которая датирована по фораминиферам, аммонитам и иноцерамам (Булынникова и др., 1968a). В отличие от сеноманских отложений в палинологических комплексах кузнецовской свиты появляются молодые сенонские элементы, представленные родами *Proteacidites*, *Gothanipollis*, *Aquilapollenites* (Скуратенко, 1966). Подобные элементы никогда не были обнаружены в палинокомплексах симоновской свиты (Хлонова, 1976). Спорово-пыльцевой комплекс из симоновской свиты близок также комплексу из сеноманских отложений долганской свиты Усть-Енисейской впадины, которые залегают под фаунистически охарактеризованными отложениями турона (Бондаренко, 1957). Учитывая данные палинологии, мы ограничиваем возраст чулымской флоры сеноманом.

КАССКАЯ ФЛОРА

Касская флора состоит из касского и северского флористических комплексов. Первый происходит из местонахождения на р. Кас, а второй — из керна скважины, пробуренной около г. Северска. Касский комплекс включает 24 вида ископаемых растений, а северский только 10. Почти все виды северского комплекса присутствуют в касском, кроме *Protophyllocladus vachrameevii*, *Cupressinocladus* sp. 2 и *Araliaephyllum* sp. 5. Хотя северский комплекс небогат, он позволяет составить представление о географическом распространении касской флоры.

Систематический состав

Всего в составе касской флоры определено 27 видов. Это папоротники, гинкговые, хвойные и покрытосеменные.

Папоротники представлены одним видом *Asplenium dicksonianum*. Его остатки редки и фрагментарны. Гинкговые представлены тремя видами. По строению эпидермы определены *Ginkgo ragozinii* и *G. tjukansis*. Листья без кутикулы отнесены к формальному виду *G. ex gr. adiantoides*.

Хвойные представлены подокарповыми, кипарисовыми и таксодиевыми. Кроме этого, на р. Кас найден отпечаток листа с параллельным жилкованием, который определен как *Podozamites* sp. К сожалению кутикула на этом образце не сохранилась. Данный род является раннемеловым реликтом в касской флоре.

Подокарповые представлены новым видом *Protophyllocladus vachrameevii*, кипарисовые — *Cupressinocladus* sp., таксодиевые — *Sequoia lebedevii* и *Taxodium sibiricum*.

Цветковые представлены платановыми, багрянниковыми, лавровыми и родами неопределенного систематического положения.

Платановые — самая характерная группа касской флоры. Они наиболее разнообразны, их остатки доминируют в отложениях. Наиболее часто встречаются листья *Tasymia pseudoplatanoides* (как на Касе, так и в керне из Северска). Этот род является эндемичным для касской флоры. С листьями *Tasymia* ассоциируются соплодия *Kasicarpa melikianii*. Немного реже, чем остатки *Tasymia*, встречаются остатки других платановых: *Ettingshausenia cuneifolia*, *Pseudoprotophyllum minimum* и *P. sibiricum*.

Сем. Cercidiphyllaceae представлено двумя видами рода *Trochodendroides*: *T. rostrata* и *T. ananjevii*. Оба эти вида являются общими с чулымской флорой. Также общими являются виды *Laurophyllum baerianum* и *Menispermities sibiricus*.

Таксоны неопределенного систематического положения представлены четырьмя видами рода *Araliaephyllum* (*A. kirillovii*, *A. jennisjense*, *A. vachrameevii* и *Araliaephyllum* sp. 5) и четырьмя видами рода *Cinnatotophyllum* (*C. bajkovskae*, *C. kassiense*, *C. kemense*, и *C. simonovskiense*). Все эти виды, кроме *C. kassiense* и *C. simonovskiense*, характерны только для касской флоры.

Касская флора имеет значительное сходство с чулымской. Общими видами этих двух флор являются *Asplenium dicksonianum*, *Ginkgo ex gr. adiantoides*, *G. ragozinii*, *G. tju-*

kansis, *Sequoia lebedevii*, *Taxodium sibiricum*, *Laurophyllum baerianum*, *Menispermites sibiricus*, *Ettingshausenia cuneifolia*, *Trochodendroides ananjevii*, *T. rostrata*, *Cinnamomophyllum kassense*, *C. simonovskiense*. Эти 13 видов составляют почти половину касской флоры. Они включают как виды широкого распространения (*Asplenium dicksonianum*, *Ginkgo* ex gr. *adiantoides*, *Menispermites sibiricus*, *Ettingshausenia cuneifolia*), так и виды, известные только в Чулымо-Енисейском районе.

Основное отличие касской флоры заключается в присутствии *Tasymia pseudoplatanoides*, *Pseudoprotophyllum minimum* и *P. sibiricum*, остатки которых доминируют в местонахождениях. Среди комплексов чулымской флоры наибольшее сходство с касской флорой имеет кемский комплекс. В нем среди прочих отмечены такие характерные для касской флоры виды, как *Pseudoprotophyllum minimum*, *Taxodium sibiricum*, *Cinnamomophyllum kassense*, *C. simonovskiense*. В других комплексах чулымской флоры, чьи местонахождения расположены южнее, эти виды не встречаются.

Возраст

Лебедев (1954), первым описавший касскую флору, датировал ее сеноном. Он считал ее более молодой по сравнению с чулымской и выделял особый касский этап развития флоры (Лебедев, 1955а). Позднее он понизил возраст касской флоры до турона.

Сначала мы вслед за Лебедевым рассматривали касскую флору в качестве самостоятельного этапа развития флоры Западной Сибири и датировали ее туроном (Головнёва, 2005а). Однако более детальное изучение всех флористических комплексов Чулымо-Енисейского района заставило нас сделать иной вывод. Мы считаем, что различия между чулымской и касской флорами обусловлены не разницей в возрасте, а их географическим положением.

Стратиграфическое положение слоев с касской флорой в разрезе симоновской свиты неясно. Приуроченность касского флористического комплекса к верхней части свиты только предполагается на основании представлений о более молодом по сравнению с чулымской возрасте флоры. В одном разрезе комплексы чулымской и касской флор нигде не встречены. Таким образом, стратиграфических данных, доказывающих, что растительные остатки касской флоры происходят из слоев, залегающих выше слоев с растительными остатками чулымской флоры, нет. В бассейне р. Кия, где можно проследить более или менее полный разрез верхнего мела, остатков растений касской флоры не обнаружено. Оттуда известна только чулымская флора, приуроченная к базальным слоям симоновской свиты, а также антибесская флора, приуроченная к базальным слоям сымской свиты.

Если проследить распространение видов из различных местонаждений симоновской свиты с юга на север, можно увидеть постепенное исчезновение южных элементов, характерных для субтропических флор Евро-Синийской фитогеографической области, и появление северных элементов, характерных для Сибирско-Канадской фитогеографической области, характеризующейся более умеренным климатом.

В бассейне Кии и Чулыма в захоронениях доминируют остатки *Ettingshausenia*, *Sapindopsis*, *Laurophyllum*, *Liriodendropsis*, *Menispermites*, *Sequoia*; присутствуют остатки *Araliopsoides*. В бассейне Кеми исчезают остатки *Sapindopsis* и *Araliopsoides*, остатки *Laurophyllum*, *Ettingshausenia* и *Menispermites* становятся редкими. Появляются остатки *Pseudoprotophyllum* (в самом северном местонахождении около устья р. Тыи). Кроме побегов вечнозеленой секвойи начинают встречаться побеги листопадного таксодиума. На р. Кас остатки *Pseudoprotophyllum* и *Tasymia* доминируют, остатки *Laurophyllum* и *Menispermites* единичны, а *Ettingshausenia* довольно редки. Кроме этого, исчезают остатки *Liriodendropsis*, а остатки *Taxodium* встречаются чаще, чем на Кеми. Таким образом, кемский флористический комплекс по составу и доминированию остатков в местонахождениях является промежуточным между симоновским и касским. Присутствие рода

Podozamites в касской флоре также можно рассматривать как показатель более умеренного климата, поскольку на территории Западной и Восточной Сибири сохранение раннемеловых реликтов более характерно для северных флор (Головнёва, 2005б).

Касская и чулымская флоры происходят из одной свиты и характеризуются высокой общностью родового и видового состава. Различия между ними обусловлены в основном разным участием северных и южных элементов. Мы считаем, что касская флора одновозрастна чулымской, представляя северный вариант развития сеноманской флоры Чулымо-Енисейского района.

Палинологические данные в целом подтверждают сеноманский возраст слоев, вмещающих касскую флору. Спорово-пыльцевые комплексы из флоросодержащих слоев на р. Кас были изучены Хлоновой (1960). Она отмечает, что они по составу и количественному участию миоспор очень близки к таковым из обнажений, содержащих остатки чулымской флоры. В отложениях симоновской свиты в бассейне р. Кас не были отмечены сенонские элементы, которые характерны для кузнецовской свиты туронского возраста (Хлонова, 1960).

ГЛАВА VI ЭВОЛЮЦИЯ ФЛОРЫ НА ТЕРРИТОРИИ ЗАПАДНОЙ СИБИРИ И ДРУГИХ РЕГИОНОВ СЕВЕРНОЙ АЗИИ В АЛЬБЕ-МААСТРИХТЕ

РАЗВИТИЕ АЛЬБ-МААСТРИХТСКОЙ ФЛОРЫ НА ТЕРРИТОРИИ ЗАПАДНОЙ СИБИРИ

В Западной Сибири остатки меловых растений происходят в основном из континентальных отложений Чулымо-Енисейского района (бассейны рек Кии, Чулыма, Кеми, Сыма и Каса). На остальной территории на протяжении мелового периода накапливались мелководные морские осадки.

В Чулымо-Енисейском районе развитие меловой флоры может быть прослежено с позднего альба по маастрихт. Единичные остатки более древних (аптских и раннеальбских) растений были найдены при бурении скважин (Киричкова, Тесленко, 1962). Но этот материал слишком скуден для восстановления картины эволюции флоры до позднего альба.

Периодизацией развития флоры Западной Сибири занимался в основном Лебедев (Лебедев, 1955а; Лебедев, Маркова, 1962). Некоторые дополнительные сведения приведены в работах Ярмоленко (1935), Байковской (1956), Буданцева (1979). Лебедев описал последовательность сменяющих друг друга флористических комплексов: кийский, чулымский, касский и антибесско-сымский, которые отражают основные этапы эволюции флоры Западной Сибири. В его работах разных лет возраст этих комплексов несколько различается (таблица 10).

В 2005 году после ревизии систематического состава флоры Чулымо-Енисейского района нами были пересмотрены возраст и объем большинства меловых флористических комплексов (Головнёва, 2005а, б). В результате в развитии флоры юго-восточной части Западной Сибири на протяжении альб-маастрихтского времени было выделено 5 этапов (таблица 10): сертинский (поздний альб), чулымский (сеноман), касский (турон), антибесский (коньяк) и сымский (кампан).

По сравнению со схемой Лебедева нами была изменена оценка возраста самого древнего, кийского этапа развития флоры с апта-альба на поздний альб. Характеристика флоры кийской свиты у Лебедева была основана преимущественно на ископаемых растениях местонахождения Кубаево. Нами доказана принадлежность этих растений к симоновской свите, а кубаевский флористический комплекс включен в состав чулымской флоры. Флора кийской свиты охарактеризована нами на основе сертинского флористического комплекса. В соответствии с этим этап получил название «сертинского».

Виды ископаемых растений из сымской свиты Лебедев объединял в единый антибесско-сымский флористический комплекс, который датировал данием или маастрихт-данием. Нами антибесский и сымский комплексы рассматриваются как самостоятельные последовательные этапы развития флоры. Возраст антибесского этапа флоры был определен как коньякский (Головнёва, 2005а) или коньяк-сантонский (Алексеев, 2010а, 2011; Головнёва, Щепетов, 2010); возраст сымского этапа — как кампанский (Головнёва, 2005а) или кампан-маастрихтский (Головнёва, Щепетов, 2010).

Касскую флору мы сначала, следуя Лебедеву, выделяли в самостоятельный этап развития флоры Западной Сибири туронского возраста (Головнёва, 2005а). Позднее уточнение видового состава и стратиграфического положения касской и чулымской флор заставило считать их одновозрастными и датировать сеноманом. В настоящее время касская флора рассматривается нами как северный аналог чулымской флоры и относится к чулымскому этапу.

В целом развитие флоры в позднем альбе-маастрихте на территории Западной Сибири разделяется нами на четыре этапа: сертинский (поздний альб), чулымский (сеноман), антибесский (коньяк-сантон) и сымский (кампан-маастрихт). Флористические комплексы, соответствующие этапам развития флоры Западной Сибири, показаны в таблице 11.

Периодизация развития флоры Западной Сибири по данным разных авторов

Возраст		Лебедев, 1955а	Лебедев, Маркова, 1962	Головнёва, 2005а	Настоящая работа
Даний	п	Антибесско-сымский комплекс	Сымский комплекс		
	р				
Маастрихт	п	Касский комплекс			Сымский этап
	р				
Кампан	п			Касский этап	
	р				
Сантон	п			Антибесский этап	
	р				
Коньяк	п		Антибесский этап		
	р				
Турон	п	Чулымский комплекс	Касский комплекс	Касский этап	
	р				
Сеноман	п	Чулымский комплекс	Чулымский комплекс	Чулымский этап	Чулымский этап
	р				
Альб	п	Кийский комплекс	Кийский комплекс	Сертинский этап	Сертинский этап
	с				
	р				
Апт	п				
	р				

р – ранний, с – средний, п – поздний.

К сертинскому этапу относится сертинская флора из отложений кийской свиты в бассейне р. Кии, а к чулымскому этапу – чулымская и касская флоры из отложений си-моновской свиты в бассейнах рек Кии, Чулыма, Кеми и Каса. Подробная характеристика этих флор дана в главе V.

Антибесский этап представлен антибесской флорой, которая состоит из антибесского и арчекасского флористических комплексов (Головнёва, 2005а; Алексеев, 2010б, 2011). Они приурочены к нижней части сымской свиты. Местонахождения антибесской флоры известны только в южной части Чулымо-Енисейского района, в бассейне р. Кии.

Антибесский флористический комплекс происходит из карьеров в районе железнодорожной станции Антибес, в 8 км к западу от г. Мариинска. Здесь обнажается толща около 20 м мощностью, состоящая из рыхлых светло-серых каолинизированных или желтоватых ожелезненных песков с тонкими прослоями серых глин. Растительные остатки происходят в основном из переотложенных блоков глинистых пород, которые являются автохтонными по отношению к вмещающим песчаным отложениям (Щепетов и др., 2009).

Впервые это захоронение было обнаружено в 1927 году геологической партией Западно-Сибирского отделения Геологического комитета во главе с Л. М. Шороховым, которая проводила разведочные работы на Антибесском месторождении кварцевых и формовочных песков. Собранный материал изучил профессор Томского университета В. А. Хахлов. Он описал 6 видов цветковых растений и определил возраст ископаемой флоры как эоценовый на основе ее сравнения с цагайской флорой Амурской области (Хахлов, 1930а). В последующие годы ископаемые растения местонахождения Антибес изучались В. К. Черепниным (1940), А. Р. Ананьевым (1955б), И. В. Лебедевым (1962) и Т. Н. Байковской (1957).

Этапы развития флоры Западной Сибири
и соответствующие им флористические комплексы

Возраст	Этапы развития флоры	Флористические комплексы				
		р. Кия	р. Чулым	р. Кемь	рр. Кас, Сым, г. Северск	
Маастрихт	п	Сымский				Сымский
	р					
Кампан	п					
	р					
Сантон	п	Антибесский	Антибесский Арчекасский			
	р					
Коньяк	п					
	р					
Турон	п					
	р					
Сеноман	п	Чулымский	Кубаевский	Симоновский	Кемский	Касский
	р		Подаикский	Сучковский		Северский
Альб	п	Сертинский	Сертинский			
	с					
	р					

р – ранний, с – средний, п – поздний.

Ананьев (1955б) относил к антибесскому флористическому комплексу помимо растений из антибесских карьеров ископаемые растения с р. Яи около деревни Медведчиковой (Хахлов, 1930б), а также остатки с горы Арчекас и из точильного карьера около г. Мариинска. Стратиграфическое положение этих находок неясно, а сами растения известны в основном по спискам, без описаний и изображений. Поэтому мы включаем в состав антибесского комплекса только ископаемые растения из местонахождения Антибес.

Нами были переизучены остатки растений, описанные в работах Хахлова (1930а), Черепнина (1940), Байковской (1957), Ананьева (1955а) и Лебедева (1962). Из этих материалов сохранилась только коллекция Хахлова (1930а). В результате полевых работ, проведенных в 2005–2009 годах, была собрана новая коллекция антибесской флоры, которая хранится в Ботаническом институте РАН, № 1546.

В настоящее время в составе антибесского флористического комплекса определено около 30 видов растений (Алексеев, 2010а, 2011). Он состоит из печеночников, папоротников, гинкговых, хвойных и цветковых. Цветковые преобладают как по систематическому разнообразию, так и по количеству остатков в захоронениях. Печеночные мхи отнесены к трем видам формального рода *Hepaticites*. Папоротники представлены двумя видами: *Asplenium dicksonianum* Heer и *Heroleandra profusa* Krassilov et Golovn. Характерной чертой антибесского комплекса является низкое систематическое разнообразие голосеменных, остатки которых очень редки. Они представлены родами *Ginkgo*, *Sequoia* и *Protophyllocladus*. Покрытосеменные относятся к семействам *Platanaceae*, *Cercidiphyllaceae* и родам неопределенного систематического положения: *Araliaephyllum*, *Archaeampelos*, *Camptodromites*, *Celastrphyllum*, *Cissites*, *Dalembia*, *Disanthophyllum*, *Liriodendrites*, *Magnoliaephyllum*, *Menispermites*. Большинство этих родов представлено новыми, еще не описанными видами (Алексеев, 2010а). Платановые представлены *Paraprotophyllum antibessiense* (Tcherepnin) P. Alekseev, *Ettingshausenia cuneifolia* (Bronn) Stiehler и новым видом рода *Platanus* с мелкими ромбовидны-

ми листьями. К сем. *Cercidiphyllaceae* отнесены *Trochodendroides sibirica* (Tcherepnin) P. Alekseev и *Nyssidium* sp. (Головнёва, Алексеев, 2010). В захоронениях наиболее часто встречаются листья *Paraprotophyllum antibessense* и *Trochodendroides sibirica*, которые иногда могут образовывать листовые кровли.

Арчекасский флористический комплекс происходит из базальных слоев сымской свиты, которые обнажаются на р. Кие в окрестностях горы Арчекас к югу от Мариинска (Алексеев, 2010б; Головнёва, Щепетов, 2010). Несколько растений из этого местонахождения были ранее описаны Байковской (1957). Арчекасский комплекс содержит около 12 видов растений. Все эти виды присутствуют в антибесском комплексе. Поскольку эти два флористических комплекса характеризуются очень близким видовым составом, они объединены в единую антибесскую флору. Однако в отличие от Антибеса в арчекасском местонахождении количественные отношения растительных остатков иные (Алексеев, 2010б). Кроме того, там не были обнаружены остатки листьев *Paraprotophyllum*, которые доминируют в Антибесе.

Соотношение антибесской флоры с другими меловыми флорами Сибири долгое время оставалось неясным. Ее возрастные оценки колебались от палеоцена-эоцена (Халлов, 1930а; Черепнин, 1940) до дания и маастрихта (Лебедев, Маркова, 1962; Байковская, 1957). Результаты наших исследований показывают, что антибесская флора имеет значительно более древний возраст. Присутствие родов *Paraprotophyllum*, *Trochodendroides* и значительное участие формальных родов *Araliaephyllum*, *Celastrophyllum*, *Cissites*, *Liriodendrites*, *Menispermities* сближают антибесскую флору с коньяк-сантонскими флорами Восточной Сибири и Дальнего Востока. По палинологическим данным, возраст нижней части сымской свиты в Чулымо-Енисейском районе также оценивается как коньяк-сантонский (Григорьева и др., 1979). На основании стратиграфического положения и таксономического состава возраст антибесской флоры был определен как коньякский (Головнёва, 2005а) или коньяк-сантонский (Алексеев, 2010а, 2011).

Антибесская флора характеризуется высоким эндемизмом на видовом уровне. С предшествующими флорами чулымского этапа она имеет очень мало общих видов. Это *Asplenium dicksonianum*, *Heroleandra profusa*, *Ginkgo* ex gr. *adiantoides*, *Ettingshausenia cuneifolia* и *Menispermities sibiricus*. В сенонских флорах Западной Сибири уже не встречаются такие характерные для сеномана роды, как *Sapindopsis*, *Araliopsoides*, *Pseudoprotophyllum*, *Tasymia*, хотя участие формальных родов неопределенного систематического положения еще очень велико. Раннемеловых реликтов в антибесской флоре не обнаружено.

К сымскому этапу относится только сымский флористический комплекс из верхней части сымской свиты. Его местонахождения находятся в бассейне р. Сым, в северной части Чулымо-Енисейского района. Наиболее разнообразные остатки ископаемых растений приурочены к обнажениям Колокольчиков яр (правый берег р. Сым в 1,5 км ниже устья р. Нерунды), Брусов яр (правый берег р. Сым, у поселка Брусово) и в 5–6 км выше впадения р. Догильдо. Сымский комплекс является наименее изученным в Западной Сибири. Он известен по нескольким растениям, описанным Лебедевым (1962), и по спискам Сухова (1953). Коллекция, собранная Лебедевым, хранится в Тюменском нефтегазовом университете. Кроме этого, растительные остатки на р. Сым были собраны Нащекиным. Эта коллекция хранится в БИН РАН, № 1532. Коллекция Головнёвой, собранная в 2003 году, хранится в БИН РАН под номером 1535. Сборы, изученные Суховым, не сохранились.

В результате просмотра этих коллекций нами в составе сымской флоры определено около 15 видов растений. Папоротники немногочисленны и представлены *Cladophlebis* sp. и *Sphenopteris simensis* I. Lebed. Последний сходен по морфологии стерильных перышек с *S. tschuktschorum* (Krysht.) Samyl. из сенонских отложений Северо-Востока России.

Листья *Ginkgo piliifera* Samul. встречаются довольно часто. Уникальной находкой для поздне меловой флоры Сибири являются остатки цикадофита, листья которого имеют сходство с листьями *Nilssonia*. В других флорах Сибири остатки цикадовых и беннетитовых исчезают уже к концу альба. Другим реликтовым элементом в сымской флоре является *Podozamites* sp. Более молодые хвойные представлены таксодиевыми, кипарисовыми и подокарповыми (роды *Sequoia*, *Taxodium*, *Cupressinocladus*, *Mesocyparis* и *Protophyllocladus*). В местонахождениях преобладают остатки *Sequoia* sp. Покрытосеменные представлены несколькими видами рода *Trochodendroides* и разнообразными платановыми с цельными продолговатыми листьями.

Сымская флора характеризуется высоким эндемизмом и ее трудно сравнить с какими-либо другими флорами Северной Азии. Первоначально ее возраст оценивался как датский или маастрихт-датский (Сухов, 1953; Лебедев, 1955а), а сама флора сравнивалась с датской цагайской флорой на основании присутствия значительного количества листьев *Trochodendroides* в захоронениях. Однако в настоящее время установлено широкое распространение этого рода в меловых флорах начиная с сеномана (Головнёва, Алексеев, 2010). По палинологическим данным возраст верхней части сымской свиты определяется как кампан-маастрихтский или маастрихтский (Боголепов и др., 1961; Григорьева и др., 1979). До более полного изучения систематического состава мы принимаем этот возраст для сымского флористического комплекса.

По составу флора сымского этапа значительно отличается от предшествующего антибесского этапа. Эти флоры практически не содержат общих видов, кроме *Ginkgo* ex. gr. *adiantoides* и *Taxodium* sp. В местонахождениях обеих флор большую роль играют представители платановых и рода *Trochodendroides*, но они представлены разными видами. В сымской флоре большую роль играют различные хвойные, остатки которых могут иногда доминировать в местонахождениях. Характерной особенностью сымского этапа является присутствие раннемеловых реликтов.

СОПОСТАВЛЕНИЕ ЭТАПОВ РАЗВИТИЯ ПОЗДНЕМЕЛОВОЙ ФЛОРЫ НА ТЕРРИТОРИИ СИБИРИ И КАЗАХСТАНА

В поздне меловых флорах Северной Азии преобладали цветковые растения. Голосеменные на протяжении позднего мела эволюционировали значительно медленнее и их состав в различных флорах довольно сходен. Поэтому фитогеографическое районирование поздне меловых флор и периодизация их развития основаны на географическом и стратиграфическом распространении цветковых растений. Эволюция флоры рассматривается отдельно для Западной, Северной и Восточной Сибири. Так как число местонахождений на территории Сибири невелико, границы этих регионов пока не могут быть точно очерчены. Западносибирский регион охарактеризован флорами Чулымо-Енисейского района, Восточносибирский — флорами Лено-Виллюйской впадины, в Северосибирский регион включены флоры Хатангской и Лено-Оленекской впадин, а также Северного Приверхоянья и о-ва Новая Сибирь (Головнёва, 2005а). В меловом периоде в последнем регионе существовали обширные приморские низменности, обращенные к полярному арктическому бассейну. Соотношение этапов развития флоры в различных регионах показано в таблице 12.

Наиболее древние находки цветковых на территории Евразии происходят с территории субтропической Тетисовой или Евро-Синийской области. Они приурочены к неокомским и аптским отложениям Израиля, Англии, Португалии, Китая и Монголии (Hickey, Doyle, 1977; Krassilov, 1982; Красилов, 1989; Sun, 1993; Brenner, 1996; Crane et al., 1995; Sun, Dilcher, 1996; Sun et al., 1998, 2002).

Для баррема-апта Бореальной или Сибирско-Канадской области известны только находки единичных пыльцевых зерен. Они обнаружены в Лено-Виллюйской впадине

Этапы развития меловой флоры в Сибири и Казахстане

Возраст		Западная Сибирь	Северная Сибирь	Восточная Сибирь	Казахстан (Вахрамеев, 1952)	Казахстан (Shilin, 1998)				
Поздний мел	маастрихт	п	Сымский этап							
		р								
	кампан	п					Мутинский этап			Шахшах-талдысайский этап
		р								
	сантон	п	Антибесский этап							
		р								
	коньяк	п					Новосибирский этап	Вилойский этап		
		р								
	турон	п			Флора Кызылжара					
		р								
сеноман	п	Чулымский этап	Менгкеринский этап	Босхинский этап	Флора Теректысяя и Тасарана	Кульденентемир-кызылжарский этап				
	р									
Ранний мел	альб	п	Сергинский этап		Флора Кульденентемира	Канказганкудукский этап				
		с		Хатырыкский этап	Хатырыкский этап	Чушкакульская флора	Чушкакульский этап			
		р								

р — ранний, с — средний, п — поздний.

(Болховитина, 1953) и на юге Западной Сибири (Бондаренко, 1957). Севернее экотонной полосы между умеренной и субтропической областями в Забайкалье и Приморье макроостатки растений этого возраста не найдены. В Забайкалье из отложений зазинской свиты описан лист *Dicotylophyllum pusillum* Vachr. (Вахрамеев, Котова, 1977). Из аптских отложений северосучанской свиты Приморья известны листья «*Aralia*» *lucifera* Krysht., а из аптских отложений липовецкой свиты — листья *Pandanophyllum ahnertii* Krysht. и плоды *Onoana nicanica* Krysht. (Криштофович, 1929; Красилов, 1967).

В раннем-среднем альбе наблюдается значительное увеличение площади распространения покрытосеменных в северном направлении и их широкое проникновение в пределы Бореальной области. Цветковые появляются на обширной территории Сибири и Северо-Востока, за исключением самых северных районов.

В Казахстане остатки покрытосеменных впервые найдены в отложениях кызылшенской свиты среднеальбского возраста (Вахрамеев, 1952; Krassilov et al., 1983). В состав чушкакульской флоры из этой свиты входят *Tetracentron vachrameevianum* Пјинск., *Nelumbites minimus* Vachr., «*Ficus*» *tshuschkakulensis* Vachr., *Leguminosites karatscheensis* Vachr., *Celastrophyllum ovale* Vachr., *Cissites* sp., «*Aralia*» sp., *Dicotylophyllum bilobatum* Vachr., *Hyracantha karatscheensis* (Vachr.) Krassilov, *Caspiocarpus paniculiger* Krassilov et Vachr.

В Лено-Вилойской впадине в ранне-среднеальбской хатырыкской флоре (Киричкова, Буданцев, 1967) цветковые немногочисленны и встречаются редко. Они представлены листьями *Trochodendroides potomacensis* (Ward) Bell, *Trochodendroides* sp., *Morophyllum denticulatum* Budants. et Kiritch., а также плодами *Kemia rostrata* Ananjev. Последний вид является общим с чулымской флорой Западной Сибири.

В Северосибирском регионе в составе ранне-среднеальбских флор (в джарджанской, огонерюряхской, лукумайской, укинской и балыктахской свитах в отложениях Жиганского района, Лено-Оленекской и Хатангской впадин, Новосибирских островов) покрытосеменные растения отсутствуют.

В целом для ранне-среднеальбских флор Северной Азии характерны редкие покрытосеменные и преобладание растений мезофита — папоротников, беннетитовых, цикадовых, гинкговых, чекановскиевых, кейтониевых и хвойных (Самылина, 1976). Тем не менее если в неоком-аптских флорах цветковые были представлены единично (1–2 вида и единичные образцы), то в раннем-среднем альбе их разнообразие увеличивается до 5–10 видов и они становятся постоянным компонентом флор.

Ранние цветковые имели мелкие листья (обычно 1–5 см длиной). Это позволяет предположить, что размеры и самих растений были невелики, скорее всего, они были травянистыми или кустарниковыми. Систематическое разнообразие цветковых раннего-среднего альба было довольно высоким, а встречаемость их остатков низкая. Можно предположить, что большая часть немногочисленных еще цветковых просто не сохранялась.

Широкое распространение мелколистных цветковых в зоне умеренного климата в раннем-среднем альбе вероятно связано с потеплением и гумидизацией климата. Это время является эпохой наиболее высокого разнообразия ископаемых флор, когда не только среди цветковых, но и среди различных мезофитных групп наблюдается интенсивное формообразование (Самылина, 1974; Головнёва, 1998). Дальнейшая экспансия цветковых на север также приходится на период теплого гумидного климата в позднем альбе и сеномане.

Систематический состав мелколистных цветковых раннего-среднего альба и цветковых из более молодых флор резко различается. Единственными родами, которые перешли во флоры позднего альба и сеномана, являются *Trochodendroides*, *Nyssidium* и *Ketia*. Таким образом, ранне-среднеальбский этап в развитии флоры цветковых Северной Азии был значительно обособлен.

В Западной Сибири растительные остатки в неокомских, аптских и ранне-среднеальбских отложениях практически отсутствуют. Поэтому ранние этапы развития меловой флоры в этом регионе остаются неизвестными.

В позднем альбе-сеномане происходят существенные изменения в растительном мире. Цветковые растения широко распространяются во флорах Северной Азии. Во многих местонахождениях субтропической и теплоумеренной зон они начинают доминировать по систематическому разнообразию и встречаемости. Размеры листьев цветковых существенно увеличиваются, что свидетельствует о развитии древесных жизненных форм. Наблюдаются продвижение цветковых растений в северном направлении и увеличение их разнообразия во флорах приполярных районов (Головнёва, 2005б).

На территории Сибири известна только одна флора позднего альба — это сертинская флора Чулымо-Енисейского района. На остальной территории осадки позднего альба не содержат растительных остатков.

Сертинская флора является первой, в которой цветковые растения преобладают как по числу видов, так и по количеству остатков в местонахождениях. Среди них доминируют платановые с крупными листовыми пластинками. Реликты в этой флоре немногочисленны и представлены родами *Pseudotorellia* и *Athrotaxopsis*.

Большое сходство с сертинской флорой имеет кульденентемирская флора Казахстана, которая также датируется поздним альбом (Вахрамеев, 1952). Как и в сертинской, в ней преобладают крупнолистные цветковые, в основном платановые (*Ettingshausenia* и *Sapindopsis*). Кроме них цветковые представлены родами *Liriodendropsis*, «*Myrica*», *Magnoliaephyllum*, *Menispermites*, *Trochodendroides*, *Leguminosites*, *Cissites*, *Araliaephyllum*, *Lauriphyllum*. От более молодых (сеноманских) флор Казахстана позднеальбская флора Кульденентемира отличается большим участием папоротников и

хвойных, а также присутствием раннемеловых реликтов. Папоротники в ней представлены пятью родами: *Asplenium*, *Onychiopsis*, *Gleichenia*, *Cladophlebis*, *Sphenopteris*. В более молодых сеноманских флорах Казахстана изредка встречаются только *Asplenium* и *Sphenopteris*. Реликтами в кульденентемирской флоре являются цикадофиты (*Nilssonia*, *Otozamites*, *Zamites*) и некоторые хвойные (род *Podozamites*). Преемственности в развитии флор Казахстана от среднего альба к позднему практически не наблюдается. Кульденентемирская флора резко отличается от предшествующей ей чушкакульской флоры. Вахрамеев приводит только два общих вида: *Asplenium dicksonianum* Heer и *Cyparissidium gracile* (Heer) Heer.

П. В. Шилин (1986) сначала, как и Вахрамеев, считал кульденентемирскую флору позднеальбской. Вместе с сеноманскими и туронскими флорами Казахстана он относил ее к кульденентемир-кызылжарскому этапу развития флоры, который он датировал поздним альбом-туроном. Основной отличительной чертой флор этого этапа он считал преобладание широколиственных платановых.

Позже, после открытия флоры Канказганкудука, Шилин стал интерпретировать развитие средне-меловых флор Казахстана немного по-другому. Флора Канказганкудука была выделена в отдельный канказганкудукский этап развития флоры позднего альба (Shilin, 1998). Шилин включал в ее состав следующие виды: *Adiantopteris expansum* (Saporta) Vassilevsk., *Agathis* sp., *Protophyllocladus polymorphus* (Lesq.) Berry, *Sequoia* cf. *subulata* Saporta, *Sphenolepidium kurrianum* (Dunk.) Heer, *S. debile* Heer, *Magnoliaephyllum paleocretaceum* (Saporta) Teix., *M. kankazganensis* Shilin, *Laurophyllum paleocretaceum* (Saporta) Shilin, *Daphnophyllum fraasii* Heer, *Cinnamomoides* sp., *Ficus tschuschkakulensis* Vachr., *Ficophyllum syrdariensis* Shilin, *Bauhinites budantsevii* Shilin, *Myrtophyllum geinitzi* Heer, *M. samylinae* Shilin, *Sapindophyllum subapiculatum* Saporta, *Ziziphus dzhusalensis* Shilin, *Proteophyllum minutum* Velen. et Viniclar, *P. daphnoides* Saporta, *Ternstroemiphyllum crassipes* Velen., *Celastrorhyllum vassilevii* Shilin, *Dicotylophyllum vagineroe* Shilin, *D. saliciforte* Nemejs. Шилин (Shilin, 1998) считал канказганкудукскую флору близкой к альбской флоре Португалии, описанной Г. Сапорта (Saporta, 1894), и указал несколько общих для этих флор видов. Однако определения Сапорта были сделаны более ста лет назад и нуждаются в ревизии. Как и в кульденентемирской, в канказганкудукской флоре значительное участие принимают папоротники и хвойные, но отсутствуют платановые и цикадофиты, а также более разнообразны узколистные виды с цельнокрайними листовыми пластинками. Сходство канказганской флоры с сертинской проявляется в преобладании в местонахождениях остатков хвойных с тонкими побегами и мелкими чешуевидными листьями. Шилин определял их как *Sphenolepidium*, в настоящей работе они описаны как *Arthrotaxopsis* sp.

Кроме канказганкудукской флоры Шилин отнес к канказганкудукскому этапу флористический комплекс из позднего альба Центральных Кызылкумов. Список предварительных определений этого комплекса был опубликован И. В. Васильевым (Мартинсон и др., 1996). В него включены платановые, отличные от кульденентемирских, однако их описания не приведены.

В сеномане в Западной Сибири начинают развиваться флоры чулымского этапа. К нему отнесены чулымская флора из южной части Чулымо-Енисейского района и касская флора из его северной части.

В чулымской флоре, как и в сертинской, цветковые растения доминируют как по количеству видов, так и по обилию остатков в местонахождениях. Среди них преобладают разнообразные платановые. Кроме этого, характерны *Liriodendropsis*, *Laurophyllum*, *Menispermites*, *Trochodendroides*, *Cinnamomophyllum* и *Araliaephyllum*. Реликтовые раннемеловые растения в чулымской флоре отсутствуют, а в касской отмечен только *Podozamites*. По систематическому составу флоры чулымского этапа близки флоре сертинского этапа. Они имеют сходный родовой состав, различаясь в основном на видовом уровне.

На территории Казахстана чулымскому этапу соответствует кульденентемир-кызылжарский этап. Сеноманские флоры Казахстана по систематическому составу очень близки туронским флорам этого региона, а также, вероятно, коньякским (Несов, Головнёва, 1995). Шилин (1986) отмечает некоторое увеличение количества таксонов с цельнокрайными листьями в туронских флорах по сравнению с сеноманскими, а также возрастание обилия остатков рода *Trochodendroides* в местонахождениях, но большая часть казахстанских флористических комплексов этого этапа не может быть датирована точнее, чем сеноман-турон.

Касская флора отличается от чулымской флоры и казахстанских сеноман-туронских флор присутствием родов *Pseudoprotophyllum* и *Tasymia*. Эти роды не встречаются на территории Казахстана и южной части Чулымо-Енисейского района Западной Сибири. Род *Tasymia* эндемичен для касской флоры, а род *Pseudoprotophyllum* характерен для флор Сибирско-Канадской палеофлористической области, где его находки известны с сеномана по кампан (Golovneva, 2009).

В Восточной Сибири сеноманским флорам чулымского этапа по возрасту соответствует флора босхинского этапа, а в Северной Сибири — флора менгкеринского этапа (Головнёва, 2005а). Босхинская флора происходит из нижней части тимердяхской свиты Лено-Вилюйской впадины. Систематический состав цветковых в ней значительно беднее, чем в чулымской и касской флорах, остатки этих растений встречаются довольно редко. Многие виды представлены единичными отпечатками. Наиболее часто встречаются остатки *Menispermites sibiricus* (Heer) Golovn., *Liriodendropsis simplex* (Newb.) Newb., *Trochodendroides* sp., *Cathiaria tyensis* (Ananjev) Golovn. В босхинской флоре исчезают цикадофиты, чекановские, древние гинкговые и хвойные, характерные для предшествующего хатырыкского этапа. Из раннемеловых реликтов отмечены *Sagenopteris*, *Sphenobaiera*, *Podozamites* (Киричкова, 1985), однако их остатки очень редки и фрагментарны. Также исчезают многие роды папоротников и в целом папоротники теряют свою доминирующую роль. Преемственность между босхинским и хатырыкским этапами на видовом уровне практически отсутствует.

К менгкеринскому этапу относится менгкеринская флора из менгкеринской свиты Северного Приверхоянья. Менгкеринская свита обнажается вдоль рек Ньолоон, Менгкере, Бегиджан и сложена разнозернистыми песками характерной оранжевой и коричнево-желтой окраски, с косою слоистостью и горизонтами сидеритовых конкреций. Она залегает на джарджанской свите, которая содержит растительные остатки, сходные по составу с хатырыкской флорой (Василевская, 1966; Василевская, 1968; Леонов, Покровский, 1968; Зинченко, Киричкова, 1981). По литологии и положению в разрезе менгкеринская свита соответствует нижней части тимердяхской свиты. Однако она содержит существенно иной комплекс ископаемых растений. В сеноманской менгкеринской флоре покрытосеменные представлены только двумя видами: *Crataegites* cf. *borealis* Samyl. и *Dicotylophyllum* sp., а состав папоротников, цикадофитов, гинкговых и хвойных близок к таковому флор хатырыкского этапа. Типичными для альбы являются *Adiantopteris gracilis* Vassilevsk., *Coniopteris vachrameevii* Vassilevsk., *Birisia acuta* Samyl., *B. onychioides* (Vassilevsk. et K.-M.) Samyl., *Ginkgo* cf. *coriacea* Florin, *Sphenobaiera* ex gr. *angustifolia* (Heer) Florin, *Anomozamites arcticus* Vassilevsk., *Taeniopteris obliquus* Vassilevsk., *Podozamites reinii* Geyl., *P. eichwaldii* (Shimp.) Heer, *Cyparissidium gracile* (Heer) Heer. Обращает на себя внимание почти полное отсутствие цветковых, разнообразие папоротников, присутствие цикадофитов, древних гинкговых и хвойных (*Sphenobaiera*, *Cyparissidium*, *Podozamites*).

Босхинская флора Восточной Сибири имеет общие таксоны как с флорами Западной Сибири, так и с флорами Северо-Востока России, больше тяготея к последним. По времени развития и систематическому составу босхинская флора может быть сопоставлена с гребенкинской флорой из кривореченской свиты среднего течения р. Анадыря,

которая датируется поздним альбом-ранним туроном (Герман, 1999). В гребенкинской флоре преобладают цветковые растения, представленные родами *Platanus*, *Pseudoprotophyllum*, *Trochodendroides*, *Menispermities*, *Dalembia*, *Grebenkia*, *Araliaephyllum*, *Magnoliaephyllum*, *Myrtophyllum*, *Scheffleraephyllum*, *Celastrophyllum*, *Sorbites*, *Cissites*. Наряду с ними многочисленны разнообразные папоротники и хвойные, чьи остатки могут доминировать в захоронениях. В сеноманских флорах Сибири папоротники и хвойные характеризуются низким разнообразием, а их остатки редки. В состав гребенкинской флоры Северо-Востока входят многочисленные реликтовые элементы из гинкговых, цикадофитов и хвойных, представленные родами *Sagenopteris*, *Taeniopteris*, *Cycadites*, *Nilssonina*, *Baiera*, *Sphenobaiera*, *Pseudotorellia*, *Phoenicopsis*, а в сибирских сеноманских флорах количество раннемеловых реликтов значительно меньше. Они представлены единичными экземплярами. Это позволяет предположить, что эти растения уже не играли существенной роли в сложении растительности.

В туроне-коньяке на территории Сибири климат стал теплоумеренным гумидным (Герман, 2004). Многие термофильные таксоны сеноманской флоры вымерли. В это время наблюдается интенсивное образование новых автохтонных бореальных таксонов (Головнёва, 2005б). Наибольшая диверсификация наблюдается среди платановых как на видовом, так и на родовом уровнях, а также в роде *Trochodendroides*. В Западной Сибири этому интервалу времени соответствует антибесский этап развития флоры (коньяк или коньяк-кампан), в Восточной Сибири — вилюйский этап (турон-коньяк), а в Северосибирском регионе — новосибирский этап (турон-коньяк).

Присутствие рода *Paraprotophyllum* связывает антибесскую флору с турон-коньякскими флорами Северо-Востока и Сахалина. В пенжинской (турон) и кайваямской (коньяк) флорах Северо-Западной Камчатки и в айнуасской (коньяк) флоре Сахалина представители этого рода являются одними из наиболее характерных элементов (Красилов, 1976; Герман, Лебедев, 1991; Golovneva, 2010). Нами представители рода *Paraprotophyllum* были обнаружены также в турон-коньякской вилюйской флоре Восточной Сибири (Головнёва, 2004). Антибес является самым западным местонахождением этого рода (Алексеев, 2011). В сантоне-кампане представители *Paraprotophyllum* известны только в гияляцкой флоре Сахалина (Красилов, 1976) и барыковской флоре бухты Угольной (Моисеева, Соколова, 2011), но в отложениях этого возраста их остатки редки.

К новосибирскому этапу отнесены новосибирский флористический комплекс (турон или турон-коньяк) из деревянногорской свиты Новой Сибири и два комплекса из Хатангской впадины: ледяной (турон) и хетский (коньяк) (Головнёва, 2005а). В отличие от предыдущего менгкеринского этапа в составе северосибирских флор этого возраста значительную роль играют цветковые растения. Однако хвойные и другие группы голосеменных продолжают сохранять высокое разнообразие. Характерной чертой новосибирского этапа является присутствие реликтовых раннемеловых таксонов во всех систематических группах. Среди папоротников это представители родов *Hausmannia* и *Cladophlebis*, среди гинкговых — *Torellia* и *Ginkgo* с рассеченной листовой пластинкой, среди хвойных — *Podozamites*. Еще одним реликтом новосибирской флоры является цикадофит *Nilssonina*.

Разнообразие и обилие хвойных в турон-коньякских флорах Северосибирского региона выше, чем в более южных флорах Сибири, а разнообразие цветковых существенно ниже. Среди цветковых доминируют платановые и различные представители рода *Trochodendroides*. Платановые представлены *Pseudoprotophyllum giganteum* Vudants. et Sveshn. на о-ве Новая Сибирь и близким по морфологии видом *P. hatangaense* Абрамова в Хатангской впадине (Golovneva, 2009). Присутствие рода *Pseudoprotophyllum* с крупными пельтатными листьями сближает флоры Северосибирского региона с касской флорой Чулымо-Енисейского района. Ранее это служило основанием для отнесения касской флоры также к турону. Однако род *Pseudoprotophyllum* в Северной

Азии был распространен с позднего альба до кампана (Golovneva, 2009). На о-ве Новая Сибирь флоры сеноманского возраста, к сожалению, отсутствуют.

В сантон-кампанское время во многих регионах Северной Азии наблюдаются потепление и некоторая аридизация климата (Герман, Лебедев, 1991; Головнёва, Герман, 1998; Герман, 2004, 2011). Наиболее сильно эти процессы отразились на составе и облике флор регионов, примыкающих к побережью Тихого океана и в Казахстане.

В Казахстане в сантон-кампане развиваются флоры шахшах-талдысайского этапа (Shilin, 1998). Для составляющих их видов характерны небольшие размеры листьев, а также преобладание кожистых и цельнокрайных форм. Широколистные платановые вымирают. Наиболее характерными таксонами являются *Myrtophyllum*, *Celastrorhynchium*, *Proteoides*, *Viburnum*, *Apocynophyllum*, *Cissophyllum*, *Populus*, *Alnites*. Большой интерес представляет появление в это время различных представителей сем. Ulmaceae (роды *Aryskumia* и *Celtis*), поскольку в других регионах Северной Азии вязовые появляются только в палеоцене.

В маастрихте аридизация климата в Казахстане продолжает усиливаться. Маастрихтская ашутская флора отличается сильно выраженной мелколистностью и преобладанием видов с цельными листовыми пластинками (Шилин, 1986). К сожалению, в систематическом отношении эта флора еще не изучена. В целом для сантон-маастрихтского времени можно отметить возрастание эндемизма флор различных регионов по сравнению с турон-коньяком.

В Сибири аридизация и потепление в середине сенона не проявляются. Климат остался таким же прохладным и влажным, как и в турон-коньякское время. В сымской (маастрихт) и мутинской (поздний сантон-ранний кампан) флорах продолжают доминировать крупнолистные платановые с зубчатым краем и представители рода *Trochodendroides*. Кроме платановых в мутинском комплексе присутствуют два вида водных растений: *Quereuxia angulata* (Newb.) Kryshch. ex Baik. и *Cobbania corrugata* (Lesq.) Stockey, Rothwell et Johnson (Головнёва, 2005а).

Из приведенного сравнения развития поздне меловых флор Западной Сибири и прилегающих регионов можно сделать следующие выводы.

Покрытосеменные начинают доминировать в меловой флоре Западной Сибири, как и в Казахстане, с позднего альба. В Восточной Сибири преобладание цветковых отмечается с сеноманского времени, а в Северной Сибири — с турона.

Раннемеловые реликты в небольшом количестве присутствуют в позднеальбских флорах Казахстана и Западной Сибири и практически исчезают в этих регионах с сеномана. В Восточной Сибири немного реликтов имеется в сеноманских флорах, в туронских же они отсутствуют. В Северной Сибири раннемеловые реликты доминируют в сеноманских флорах и в небольшом количестве присутствуют в турон-коньякских. Таким образом, в южных регионах по сравнению с северными наблюдаются более раннее вымирание раннемеловых реликтов и более раннее проникновение цветковых растений, а затем и их доминирование.

На протяжении позднего альба и сеномана флоры Западной Сибири имели связи преимущественно с флорами Казахстана, а в сеноне они имеют наибольшее сходство с флорами Восточной и Северной Сибири. Эти изменения связаны с похолоданием климата в целом, а также с увеличением аридизации на территории Казахстана в сантоне-маастрихте.

ГЛАВА VII ФИТОГЕОГРАФИЯ ЗАПАДНОЙ СИБИРИ И ПРИЛЕГАЮЩИХ РЕГИОНОВ В ПОЗДНЕМ МЕЛУ

Фитогеографическому районированию земного шара в меловое время посвящены многие работы В. А. Вахрамеева (Вахрамеев, 1964; Вахрамеев и др., 1970; Вахрамеев, 1988). Разработкой фитогеографии Северной Евразии занимались также А. Л. Тахтаджян (1966), П. В. Шилин (1977, 1986), Л. Ю. Буданцев (1983) и В. А. Красилов (1985). Кроме этого, для мелового периода предложено несколько фитогеографических схем на основе палинологических данных (Brenner, 1976; Заклинская, 1977; Самойлович, 1977; Хернгрин, Хлонова, 1983). Из фитогеографических построений для Северной Азии, созданных на основе палеофлористических данных, наиболее детальными являются схемы Буданцева (1983) и Вахрамеева (1988). Фитогеографические подразделения Красилова основаны на распространении крупных растительных формаций и являются скорее палеоэкологическими и палеоклиматическими, чем палеофлористическими.

В данной работе мы используем названия палеофлористических областей, предложенные Вахрамеевым (1988), поскольку его схема фитогеографического районирования охватывает весь земной шар. Для мелового периода Вахрамеев выделял пять палеофлористических областей: Сибирско-Канадскую, Евро-Синийскую, Экваториальную, Австральную и Антарктическую. Эти области соответствуют климатическим поясам умеренно-теплого и субтропического климата в Северном полушарии, субтропического и умеренного климата в Южном полушарии и экваториального климата. Буданцев (1983) и Шилин (1986) для классификации позднемеловых и палеогеновых флор Северного полушария использовали названия палеофлористических областей, предложенные Тахтаджяном (1966): Бореальную и Древнесредиземноморскую (или Тетисовую). По своим очертаниям Бореальная область близка Сибирско-Канадской области Вахрамеева, однако несколько иначе подразделяется на провинции.

К середине мелового периода приурочена одна из крупнейших перестроек флор земного шара, связанная с вымиранием многих раннемеловых групп папоротников и голосеменных и распространением цветковых растений. Для раннего мела разделение Сибирско-Канадской и Евро-Синийской областей на провинции основано на распространении папоротников, цикадофитов, гинкговых, чекановскиевых и хвойных, а для позднего — на распространении цветковых растений. Поэтому названия провинций раннего и позднего мела у Вахрамеева разные. Во многих регионах Северной Азии доминирование цветковых в палеофлорах наблюдается уже в позднем альбе. Поэтому при фитогеографическом районировании такие флоры обычно рассматриваются вместе с позднемеловыми.

Вахрамеев (1988) подразделял азиатскую часть Сибирско-Канадской палеофлористической области в позднем мелу на Южно-Уральскую, Восточно-Сибирскую и Охотско-Чукотскую провинции. Буданцев (1983) выделял на этой территории Чулымо-Енисейскую, Лено-Вилуйскую, Сахалино-Японскую и Беренгийскую провинции.

Нами была предложена новая схема провинциального деления азиатской части Сибирско-Канадской палеофлористической области в позднем мелу (Головнёва, 2004). Она основана на схемах Вахрамеева, Буданцева и новых данных, полученных при изучении позднемеловых флор Северной Азии. Мы выделяем Чулымо-Енисейскую, Лено-Вилуйскую, Северосибирскую, Верхоянскую, Горную Охотско-Чукотскую, Сихотэ-Алинскую, Анадырскую, Амурскую и Сахалино-Японскую провинции (рис. 7.1).

Чулымо-Енисейский район Западной Сибири располагается вблизи границы Евро-Синийской и Сибирско-Канадской палеофлористических областей. В зависимости от изменений климата положение этой границы менялось, и территория Чулымо-Енисейского района оказывалась то в пределах одной области, то в пределах другой. Поэтому определение фитогеографического статуса этого района в различные века мело-



Рис. 7.1. Провинциальное деление азиатской части Сибирско-Канадской палеофлористической области. Граница области показана для турона. Прерывистой линией обозначена граница России.

вого периода имеет большое значения не только для провинциального деления бореальной части Северной Азии, но и для установления границы между палеофлористическими областями.

Территорию Южного Урала и Казахстана Вахрамеев относил в раннем мелу к Среднеазиатской провинции Евро-Синийской области, в позднем альбе-сеномане — к Южноуральской провинции Сибирско-Канадской области, а начиная с турона — снова к Среднеазиатской провинции Евро-Синийской области. Смещение границы Евро-Синийской и Сибирско-Канадской палеофлористических областей на юг и запад в позднем альбе-сеномане Вахрамеев (1988) объяснял увеличением увлажнения и некоторым похолоданием, которые привели, по его мнению, к распространению широколиственных листопадных лесов в пределах северной части субтропической зоны. Однако если увлажнение климата в это время в северной части аридного пояса Евразии установлено по многочисленным палеофлористическим и литологическим индикаторам (Вахрамеев, 1988), то похолодание, способное сдвинуть границу умеренной области на тысячу километров к югу, ни по каким данным не фиксируется. Современный палеоклиматический анализ позднемеловых флор Северной Азии показывает, что поздний альб и сеноман, наоборот, были одними из самых теплых периодов на протяжении мела (Герман, 2004). С этим временем связано проникновение в бореальные флоры крупнолистных цветковых, увеличение участия цикадофитов и других термофильных таксонов, а также общего видового разнообразия этих флор (Головнёва, 1998).

П. В. Шилин (1977, 1986) считал, что по видовому составу позднеальбские и сеноманские флоры Казахстана и Южного Урала имеют большее сходство с европейскими флорами Евро-Синийской палеофлористической области, чем с флорами Сибири и Северо-Востока, которые относятся к Сибирско-Канадской палеофлористической области. Он предложил для этого региона очень удачное название «Туранская провинция»

(Шилин, 1977). Эту провинцию он включал в состав Евро-Синийской (или Древне-средиземноморской) палеофлористической области. Для флоры Туранской провинции в позднем альбе-сеномане характерно незначительное участие папоротников и хвойных (среди которых преобладают сосновые и вечнозеленые таксодиевые), доминирование различных платановых (роды *Ettingshausenia*, *Sapindopsis*), участие родов *Liriodendropsis*, *Araliaephyllum*, *Laurophyllum*, *Magnoliaephyllum*, *Myricophyllum*, *Daphnophyllum*, «*Lindera*», *Celtidophyllum*, *Cissites*, *Trochodendroides*, *Menispermities*. Флоры Туранской провинции и Сибирско-Канадской палеофлористической области связывает присутствие рода *Trochodendroides*, который не отмечен в поздне меловых флорах Европейской провинции.

Мы присоединяемся к предложению Шилина и, кроме того, предлагаем на протяжении позднего альба и сеномана расширить границы Туранской провинции, включив в нее южную часть Чулымо-Енисейского района. При этом к Туранской провинции будут отнесены сертинская позднеальбская и чулымская сеноманская флоры. По своему составу эти флоры очень близки к флорам Южного Урала и Северного Казахстана. В их состав входят роды *Ettingshausenia*, *Sapindopsis*, *Araliopsoides*, *Sertia*, *Liriodendropsis*, *Araliaephyllum*, *Laurophyllum*, *Celtidophyllum*, *Trochodendroides*, *Menispermities*, *Cinnatomophyllum*, во многих случаях представленные общими с казахстанскими видами.

Присутствие североамериканских элементов (*Araliopsoides*, *Sapindopsis*) во флорах Туранской провинции свидетельствует о тихоокеанских флористических связях в Евро-Синийской области в середине мела. Еще Вахрамеев (1952) отмечал сходство северо-казахстанских сеноманских флор с флорами Потомакской провинции. Возможно, субтропические флоры с доминированием платановых образовывали более или менее непрерывный пояс вдоль границы Сибирско-Канадской области от Казахстана до тихоокеанского побережья. К сожалению, флоры позднего альба и сеномана на территории Монголии, северного Китая и Японии немногочисленны, бедны по систематическому составу и плохо изучены.

Северная часть Чулымо-Енисейского района в позднем альбе-сеномане включается нами в Чулымо-Енисейскую провинцию Сибирско-Канадской области. К этой провинции относится касская флора. О бореальном характере касской флоры свидетельствуют преобладание видов рода *Pseudoprotophyllum* среди платановых, разнообразие рода *Trochodendroides*, присутствие веткопадных таксодиевых (*Taxodium*) и раннемеловых реликтов (род *Podozamites*). Таким образом, граница между Евро-Синийской и Сибирско-Канадской палеофлористическими областями в позднем альбе и сеномане проходила примерно посередине Чулымо-Енисейского района Западной Сибири (рис. 1.1). Южная его часть (бассейны рек Кия, Чулым, Кемь) относится нами к Туранской провинции Евро-Синийской области, а северная (бассейн р. Кас и окрестности г. Северск) — к Чулымо-Енисейской провинции Сибирско-Канадской области. В бассейне р. Кемь в составе кемского комплекса чулымской флоры встречаются немногочисленные элементы более северной касской флоры (*Pseudoprotophyllum*, *Taxodium*, некоторые виды *Cinnatomophyllum*). Флора этой территории по составу является переходной между флорами двух провинций, более тяготея к Туранской провинции.

В сеноманское время фитогеографическая обстановка в Чулымо-Енисейском районе Западной Сибири изменилась. В антибесской (коньяк-сантон) и сымской (кампан-маастрихт) флорах преобладают бореальные элементы: платановые из родов *Platanus* и *Paraprotophyllum*, различные виды *Trochodendroides*, разнообразные хвойные из родов *Sequoia*, *Taxodium*, *Cupressinocladus*, *Mesocyparis*. Род *Paraprotophyllum* является одним из наиболее характерных элементов поздне меловых флор территории Сибири, Сахалина и Северо-Востока России (вилуйская, пенжинская, кайваямская, тыльпэгыргынайская барыковская, айнусская, гиляцкая флоры). Поэтому антибесская и сымская флоры относятся нами к Сибирско-Канадской палеофлористической области и включаются в состав Чулымо-Енисейской провинции.

Вахрамеев (1988) относил все флоры Чулымо-Енисейского района к Восточно-Сибирской провинции. Кроме флор Западной Сибири к этой провинции были отнесены флоры Лено-Вилуйской впадины, бассейна р. Хатанги, Новосибирских островов и Зeya-Буреинской впадины. Буданцев (1983) подразделял территорию Сибири на две отдельные провинции: Чулымо-Енисейскую и Лено-Вилуйскую. Проведенная нами ревизия позднемиоценовых флор Западной Сибири подтверждает представления Буданцева. Родовой состав флор этих провинций довольно близок, как, впрочем, и всех флор Сибирско-Канадской палеофлористической области. Надо отметить, что сходство флор различных провинций на родовом уровне часто оказывается завышенным вследствие широкого применения формальных таксонов при определении папоротников и покрытосеменных. Начатое нами монографическое изучение флор Чулымо-Енисейского района выявляет в их составе все большее число эндемичных родов, таких как *Tasymia* (Головнёва, 2008а) и *Chachlogia* (Алексеев, 2010а). Кроме того, позднемиоценовая флора Лено-Вилуйской впадины в отличие от флоры Чулымо-Енисейского района, имеет хорошо выраженные связи с флорами Северо-Востока, прежде всего Анадырско-Корякского региона, как на родовом, так и на видовом уровне. Общими для этих флор являются роды *Menispermites*, *Magnoliaephyllum*, *Scheffleraephyllum*, *Cissites*, *Araliaephyllum*, *Trochodendroides*, *Dalembia*, *Hollickia*, *Quereuxia*, *Platanus*, сходный набор папоротников и хвойных. Из этих таксонов роды *Scheffleraephyllum*, *Dalembia*, *Hollickia*, *Quereuxia* в Западной Сибири неизвестны. В целом флоры Чулымо-Енисейской и Лено-Вилуйской провинций различаются в основном по видовому составу, причем для Чулымо-Енисейской провинции характерен более высокий эндемизм на видовом уровне, чем для Лено-Вилуйской (Головнёва, 2005а; Алексеев, 2010а).

Сенонские флоры Евро-Синийской области на территории Чулымо-Енисейского района отсутствуют. Ближайшие сенонские флоры Туранской провинции происходят с территории Казахстана (северо-восточное Приаралье и Чу-Сарысуйская депрессия). Это флоры из бостобинской и белеутинской свит (местонахождения Шах-шах, Талдысай, Байбише, Аккурган, Иринино), объединенные в шах-шах-талдысайский этап развития флоры. Их видовой состав подробно охарактеризован Шилиным (1986). В сантонкамpane на территории Казахстана происходили потепление и аридизация климата. Это привело к исчезновению гинкговых и крупнолистных платановых, а также к преобладанию таксонов с мелкими цельнокрайными листьями. Наиболее характерными являются виды родов *Laurus*, *Daphnophyllum*, *Cocculus*, *Illiciphyllum*, *Ficus*, *Andromeda*, *Diospyros*, *Sapotacites*, *Myrsinophyllum*, *Aryskumia*, *Celtis*, *Celtidophyllum* (Шилин, 1986). В маастрихте аридизация климата на территории Казахстана усилилась. В маастрихтской флоре Ашута размеры листовых пластинок покрытосеменных колеблются от 2 до 5 см. Антибесская и сымская флоры, существовавшие севернее, имеют более гумидный облик. Составляющие их виды древесных покрытосеменных обладают более крупными листьями, часто с тонкими пластинками и зубчатым краем. По сравнению с сеноманом различия систематического состава флор Чулымо-Енисейской и Туранской провинций в сенонское время усиливаются.

Таким образом, в сеноне наблюдаются увеличение размеров Чулымо-Енисейской провинции и сокращение Туранской провинции. Всю территорию Чулымо-Енисейского района Западной Сибири мы относим к Чулымо-Енисейской провинции Сибирско-Канадской палеофлористической области. Редкость местонахождений ископаемой флоры не позволяет установить точное положение границы между флористическими областями в это время. Можно только утверждать, что она располагалась южнее и западнее бассейна р. Кия. С. Р. Самойлович (1977) на основе палинологических данных считает, что эта граница должна была проходить по северо-восточному Казахстану, и относит территорию Целиноград-Прииртышского района в сеноне к Сибирско-Канадской области. В сенонских палинокомплексах этого района преобладает пыльца *Aquilapollenites*,

Orbicularpollis и других ключевых бореальных таксонов, которые характерны для сенонских флор Западной Сибири. По сравнению с поздним альбом-сеноманом граница флористических областей в сеноне смещается к югу, что указывает на некоторое похолодание климата в сенонское время.

Особое место в фитогеографических схемах Вахрамеева и Шилина занимают флоры Восточного Казахстана из отложений Зайсанской и Илийской впадин. Эти флоры датировались поздним сеноном, но значительно отличались от сенонских флор Центрального Казахстана и северо-восточного Приаралья по систематическому составу и экологическому облику. Для входящих в них видов характерны крупные тонкие листовые пластинки с зубчатым краем. Поэтому Вахрамеев (1988) включал территорию Зайсанской впадины в пределы Восточно-Сибирской провинции Сибирско-Канадской палеофлористической области, а Шилин (1977) предложил выделить зайсанские флоры в отдельную Зайсано-Джунгарскую провинцию той же области. При этом местонахождения мезофильных флор этой провинции оказались в середине полосы распространения аридных мелколистных маастрихтских флор, которая прослеживается вдоль аридного пояса от Казахстана (ашутская флора; Шилин, 1986) до Заалтайской Гоби в Монголии (нэмэгэтинская флора; Макулбеков, 1988).

Ревизия систематического состава показала, что флоры Зайсанской (Жуванкара, Тайжузген, Кара-Бирюк) и Илийской (Улькен-Калкан) впадин следует датировать палеоценом, а не поздним мелом (Головнёва, 2008в). Все эти флоры, а также палеоценовая флора Вулонгу из Джунгарской впадины сходны по систематическому составу. Они включают виды *Asplenium dicksonianum* Heer, *Glyptostrobus* sp., *Sequoia* sp., *Taxodium* sp., *Metasequoia* sp., *Ditaxocladus planiphyllus* Guo et Sun, *Trochodendroides vassilenkoi* Iljinsk. et Romanova, *Nyssidium arcticum* (Heer) Iljinsk., *Zizyphoides flabella* (Newb.) Crane, Manchester et Dilcher, *Nordenskioldia borealis* Heer, *Platanus bella* (Heer) Z. Kvaček, Manchester et Guo, *Platanus peltata* Romanova, *Protophyllum altaicum* Romanova, *Zaisanopanax altaica* (Romanova) Iljinsk., *Cissites zhuvanensis* Romanova, *Vitis romanoviae* Iljinsk., *Platimelis altaica* (Romanova) Golovn., *Craspedodromophyllum iliensis* (Makulbekov) Golovn., *Palaeocarpinus orientalis* Manchester et Guo, *Porosia verrucosa* (Lesq.) Hickey, *Averrhoites affinis* (Newb.) Hickey, *Celtis* sp., *Oreocarpa bureica* N. Maslova et Krassilov. Высокая общность видового состава свидетельствует о том, что эти флоры представляют единую региональную палеофлору, которая названа нами Зайсано-Джунгарской. Анализ распространения таксонов и сравнение с флорами других регионов позволяют датировать Зайсано-Джунгарскую флору палеоценом. В ней преобладают характерные для палеоцена таксоны: *Asplenium*, *Glyptostrobus*, *Sequoia*, *Taxodium*, *Metasequoia*, *Ditaxocladus*, *Trochodendroides*, *Zizyphoides flabella*, *Nordenskioldia borealis*, *Platanus bella*, *Oreocarpa*, *Craspedodromophyllum*, *Palaeocarpinus*, *Porosia*, *Vitis*, *Platimelis*. В то же время здесь отсутствуют элементы, распространение которых ограничено меловым периодом. Эта флора отнесена нами к Бореальной палеогеновой области и имеет хорошо выраженные связи с флорами Восточной Азии: флорой наранбулакской свиты Монголии, цагаянской свиты Амурской области и флорой формации Вуюнь в Северо-Восточном Китае. На рубеже мела и палеогена вследствие похолодания и гумидизации климата наблюдается значительный сдвиг границы северной умеренной зоны на юг (Головнёва, 1994). В Бореальной палеогеновой области (Буданцев, 1983) развивается довольно однообразная умеренная флора, в которой преобладают виды с широкими ареалами.

На севере Чулымо-Енисейская и Лено-Вилуйская провинции граничат с Северосибирской провинцией. К ней относятся флоры бассейна р. Хатанги, о-ва Новая Сибирь, низовьев р. Лена и Северного Приверхоянья. Граница между Лено-Вилуйской и Северосибирской провинцией проходит примерно по широте г. Жиганска на р. Лене (Головнёва, 2005а). В северной части Западной Сибири местонахождения позднемеловых флор отсутствуют, поэтому положение границы здесь точно не определено. К Се-

веросибирской провинции относятся новосибирский флористический комплекс (турон или турон-коньяк) из деревянногорской свиты острова Новая Сибирь и три комплекса из Хатангской впадины: ледяной (турон), хетский (коньяк) и мутинский (поздний сантон-ранний кампан) (Головнёва, 2005а). В сеноманское время эта провинция характеризовалась значительным запаздыванием распространения цветковых растений. Менгкеринский флористический комплекс (сеноман) из менгкеринской свиты Северного Приверхоянья (Зинченко, Киричкова, 1981) включает только два вида покрытосеменных: *Crataegites* cf. *borealis* Samyl. и *Dicotylophyllum* sp., при этом состав папоротников, цикадофитов, гинкговых и хвойных близок к таковому флор предшествующего хатырыкского этапа (средний альб). По своему систематическому составу северосибирские флоры наиболее близки флорам Лено-Вилуйской провинции, но отличаются от них низким видовым разнообразием, обедненным составом цветковых, высоким разнообразием хвойных, присутствием большого числа раннемеловых реликтов. Среди папоротников это представители родов *Hausmannia* и *Cladophlebis*, среди гинкговых — *Torellia* и *Ginkgo* с рассеченной листовой пластинкой, среди хвойных — *Podozamites*, среди цикадофитов — *Nilssonia* и *Anomozamites*.

В местонахождениях флор Северосибирской провинции доминируют остатки платановых, которые представлены видами рода *Pseudoprotophyllum*, и остатки рода *Trochodendroides*. В кампане на большей части территории Северной Азии были распространены флоры, в которых цветковые имели мелкие цельнокрайные листья, а в мутинской флоре Северной Сибири по-прежнему преобладали крупнолистные платановые. Это свидетельствует о том, что потепление и аридизация, характерные для тихоокеанских провинций и Казахстана, не проявились в Северной Сибири, где климат продолжал оставаться прохладным и гумидным.

Обособленность Северосибирской провинции подтверждается палинологическими данными. Самойлович (1977) выделяла в позднем мелу Хатанго-Ленскую провинцию, которая охватывала территорию Приобья, Усть-Енисейского района, бассейна р. Хатанги и низовьев р. Лены. По ее данным, от флор, расположенных южнее, флора Хатанго-Ленской провинции отличалась отсутствием *Proteacidites* и других субтропических таксонов, более поздним появлением цветковых и их обедненным однообразным составом при меньшем количестве их пыльцы в составе палиноценозов.

ГЛАВА VIII СИСТЕМАТИКА ИСКОПАЕМЫХ РАСТЕНИЙ

В этой главе даны описания новых таксонов альб-сеноманской флоры Западной Сибири. Кроме этого, описаны виды, диагноз которых был расширен или изменен, а также виды, для которых приводятся новые данные по географическому или стратиграфическому распространению. Список этих видов приведен ниже.

Отдел POLIPODIOPHYTA

Порядок HEROLEANDRALES Krassilov et Golovn.

Семейство HEROLEANDRACEAE Krassilov et Golovn.

Род HEROLEANDRA Krassilov et Golovn., 2000

1. *Heroleandra profusa* Krassilov et Golovn.

Отдел PINOPHYTA

Класс GINKGOOPSIDA

Порядок GINKGOALES

Семейство GINKGOACEAE

Род GINKGO L., 1771

2. *Ginkgo ragosinii* N. Nosova et Golovn., sp. nov.

3. *Ginkgo tjukansis* Kiritch.

4. *Ginkgo ex gr. adiantoides* (Ung.) Heer

Семейство PSEUDOTORELLIACEAE Krassilov, 1972

Род PSEUDOTORELLIA Florin, 1936

5. *Pseudotorellia amphistomatica* N. Nosova et Golovn., sp. nov.

Класс PINOPSIDA

Порядок PINALES

Семейство PINACEAE

Род CEDRUS (Tournefort) Miller, 1737

6. *Cedrus lopatinii* Heer

Порядок PODOCARPALES

Семейство PODOCARPACEAE

Род PROTOPHYLLOCLADUS Berry, 1903

7. *Protophyllocladus vachrameevii* N. Nosova et Golovn., sp. nov.

Порядок CUPRESSALES

Семейство TAXODIACEAE

Род SEQUOIA Endl., 1847

8. *Sequoia lebedevii* N. Nosova et Golovn., sp. nov.

Род TAXODIUM Richard, 1810

9. *Taxodium sibiricum* (I. Lebed.) Golovn., comb. nov.

Род GLYPTOSTROBUS Endl., 1847

10. *Glyptostrobus chulymensis* Golovn., sp. nov.

Род CUNNINGHAMIOSTROBUS Stopes and Fujii, 1910

11. *Cunninghamiostrobis* sp.

PINOPSIDA incertae sedis

Род ATHROTAXOPSIS Font., 1889

12. *Athrotaxopsis* sp.

Отдел MAGNOLIOPHYTA

Класс MAGNOLIOPSIDA

Роды, сближаемые с порядком LAURALES

Род LAUROPHYLLUM Goerr., 1854

13. *Laurophyllum baerianum* (Heer) Golovn., comb. nov.

Роды, сближаемые с порядком RANUNCULALES

Род MENISPERMITES Lesq., 1874

14. *Menispermities sibiricus* (Heer) Golovn.

Семейство NELUMBONACEAE

Род NELUMBO Adanson, 1763

15. *Nelumbo* sp.

Семейство PLATANACEAE

Род ETTINGSHAUSENIA Stiehler, 1857

16. *Ettingshausenia cuneifolia* (Bronn) Stiehler

Род SERTIA Golovn., gen. nov.

17. *Sertia kiensis* Golovn., sp. nov.

Род SAPINDOPSIS Font., 1889, emend. Golovn., 2007

18. *Sapindopsis janschinii* (Vachr.) Golovn.

19. *Sapindopsis kryshstofovichii* (I. Lebed.) Golovn.

Род ARALIOPSOIDES Berry, 1916

20. *Araliopsoides kiensis* (Baik.) Golovn., comb. nov.

Род PSEUDOPROTOPHYLLUM Hollick, 1930, emend. Golovn., 2009

21. *Pseudoprotophyllum minimum* I. Lebed., emend. Golovn., 2009

22. *Pseudoprotophyllum sibiricum* I. Lebed., emend. Golovn., 2009

Род TASYMIA Golovn., 2008

23. *Tasymia pseudoplatanoides* (I. Lebed.) Golovn.

Род KASICARPA N. Maslova, Golovn. et Tekleva, 2005

24. *Kasicarpa melikianii* N. Maslova, Golovn. et Tekleva

Семейство CERCIDIPHYLLACEAE

Род TROCHODENDROIDES Berry, 1922

25. *Trochodendroides ananjevii* Golovn.

26. *Trochodendroides rostrata* Golovn. et P. Alekseev

27. *Trochodendroides kemensis* (Ananjev) Golovn.

MAGNOLIOPSIDA incertae sedis

Род ARALIAEPHYLLUM Font., 1889

28. *Araliaephyllum jenissejense* (I. Lebed.) Golovn., comb. nov.

29. *Araliaephyllum ketorum* Golovn., sp. nov.
 30. *Araliaephyllum kijense* (I. Lebed.) Golovn., comb. nov.
 31. *Araliaephyllum kirillovii* Golovn., sp. nov.
 32. *Araliaephyllum tschulymense* (Heer) Golovn., comb. nov.
 33. *Araliaephyllum vachrameevii* (I. Lebed.) Golovn., comb. nov.

Род CINNAMOMOPHYLLUM Kräs. et Weyl., 1950

34. *Cinnamomophyllum jennisense* (I. Lebed.) Golovn., comb. nov.
 35. *Cinnamomophyllum asymmetricum* Golovn., sp. nov.
 36. *Cinnamomophyllum bajkovskae* (I. Lebed.) Golovn., comb. nov.
 37. *Cinnamomophyllum kassense* (I. Lebed.) Golovn., comb. nov.
 38. *Cinnamomophyllum kemense* Golovn., sp. nov.
 39. *Cinnamomophyllum chulymense* Golovn., sp. nov.
 40. *Cinnamomophyllum orientale* Golovn., sp. nov.
 41. *Cinnamomophyllum simonovskiense* Golovn., sp. nov.

Род KEMIA Ananjev, 1948

42. *Kemia rostrata* Ananjev

Род KEMOPHYLLUM Golovn., gen. nov.

43. *Kemophyllum trifoliolatum* Golovn., sp. nov.

Род LIRIODENDROPSIS Newb., 1895, emend. Golovn. 2003

44. *Liriodendropsis simplex* (Newb.) Newb.

Род CATHIARIA Golovn. et Oskolski, 2007

45. *Cathiaria zhilinii* Golovn. et Oskolski
 46. *Cathiaria tyensis* (Ananjev) Golovn. et Oskolski

Род FREYANTHA Krassilov et Golovn., 2001

47. *Freyantha sibirica* Krassilov et Golovn.

Отдел POLIPODIOPHYTA

Порядок HEROLEANDRALES Krassilov et Golovn.

Современные гетероспоровые папоротники представлены порядками Salviniales и Marsileales. Их ископаемые остатки известны начиная с альба-сеномана (Collinson, 1992; Rothwell, Stockey, 1994). При этом представители салвиниевых и марсилеевых уже с момента своего появления четко обособлены, что может указывать на их независимое происхождение. Кроме них в меловых отложениях встречается большое количество дисперсных мегаспор неизвестного систематического положения (Kovach, Batten, 1989). Новые находки гетероспоровых папоротников из сеноманских отложений Сибири и Казахстана со спорами *in situ* характеризуются своеобразной морфологией спороносящих органов и мегаспор и уникальным способом развития мега- и микроспор в одном спорангии. Эти особенности позволили выделить их в новый порядок Heroleandales (Красилов, Головнёва, 2000). Геролеандровые отличаются от других гетероспоровых папоротников одиночными крупными спорангиями, большим числом мегаспор в спорангии и одинаковым их развитием в тетраде. Кроме того, спорангии геролеандровых амфиспоровые, продуцирующие морфологически различные мегаспоры и микроспоры. У представителей Salviniales и Marsileales спорангии обычно собраны в сорусы и наблюдается тенденция к редукции числа мегаспор до одной функционирующей на спорангий. Остальные мегаспоры тетрады либо полностью редуцируются, либо превращаются в поплавки.

Семейство HEROLEANDRACEAE Krassilov et Golovn., 2000

Типовой род — *Heroleandra* Krassilov et Golovn., Чулымо-Енисейский район Западной Сибири, симоновская свита, сеноман.

Состав. Два монотипных рода *Heroleandra* и *Vachramellia* (Красилов, Головнёва, 2000; Головнёва, Красилов, 2001).

Род HEROLEANDRA Krassilov et Golovn., 2000

Типовой вид — *Heroleandra profusa* Krassilov et Golovn., Чулымо-Енисейский район Западной Сибири, р. Кемь, симоновская свита, сеноман.

Видовой состав. Типовой вид.

1. *Heroleandra profusa* Krassilov et Golovn.

Табл. 20, фиг. 1–7, табл. 21, фиг. 1–6, табл. 22, фиг. 1–6

H. profusa Krassilov et Golovn., Красилов, Головнёва, 2000, с. 85, табл. 12, фиг. 1–6, рис. 1–3.

Голотип. Колл. БИН № 1198, экз. 1, Чулымо-Енисейский район Западной Сибири, р. Кемь, симоновская свита, сеноман; Красилов, Головнёва, 2000, табл. 12, фиг. 1–6, рис. 1г. — **Табл. 20, фиг. 1, табл. 21, фиг. 1–6, табл. 22, фиг. 1–6.**

Описание. В коллекции представлены фрагментами стержней, несущих очередные или супротивные спороносные перышки. Стержни, наибольшая сохранившаяся длина которых 20 мм, ширина 0,6–0,8 мм, прямые, продольно-желобчатые, со струйчатой поверхностью, слегка расширяющиеся в месте прикрепления перышек. Перышки эллиптические, длиной 8–15 мм, шириной 6–9 мм (средние размеры 11 × 7 мм), прикрепляются с помощью короткого низбегающего черешка длиной до 2 мм, направлены косо вверх под углом около 45° (табл. 20, фиг. 4, 5). Пластинка перышек, судя по характеру отпечатков, толстая, кожистая, плоская, реже сложенная вдоль средней жилки, с краевой каймой. Кайма 1–1,5 мм ширины, отогнута вниз, с ровным или городчатым краем. Жилкование перистое. От средней жилки отходит до семи пар очередных или супротивных боковых жилок, которые достигают внутренней границы краевой каймы, где завершаются небольшим утолщением. Боковые жилки наиболее толстые и отчетливые в средней части, тогда как в основании и вблизи верхушки они едва различимы. Отдельные боковые жилки вильчато ветвятся. Пластинки спороносных перышек сохранились в виде железистой инкрустации, окрашенной в желто-коричневые тона с отпечатками мегаспор, которые при небольшом увеличении выглядят как точечные углубления. На перышках всегда остается некоторое количество спор, а в случае хорошей сохранности вся пластинка, за исключением краевой каймы, покрыта сплошной массой спор, заполняющей один спорангий (табл. 20, фиг. 1, 7). Наружная стенка спорангия не сохранилась. Изучение спорангиев с помощью СЭМ показало, что число мегаспор в них достигало нескольких сотен. Они собраны в тетрады, часть которых хорошо сохранилась (табл. 22, фиг. 2, 4). Наряду с ними имеется большое число распавшихся или полураспавшихся тетрад. Никаких следов стерильной разделительной ткани или иных перегородок в спорангиях не обнаружено, хотя тетрады имеют тенденцию располагаться рядами, ориентированными вдоль жилок, причем между рядами иногда наблюдаются узкие щелевидные пустоты (табл. 20, фиг. 3, 6).

Мегаспоры тетраэдральные, пролатно-сферические, проксимально вздутые, дистально широкозакругленные, со слабовыпуклыми контактными гранями. Экваториальный контур округло-треугольный с угловатыми выростами тетрадного рубца. В боковом положении мегаспоры треугольные, с сильно вытянутым полярным окончанием и лучами рубца, простирающимися до $\frac{3}{4}$ длины. Тетрадный рубец с крупными пленчатыми трубковидными выростами, на проксимальном полюсе почти равными по длине

полярной оси тела споры, а вдоль лучей более короткими, около $\frac{1}{4}$ – $\frac{1}{3}$ экваториального диаметра (табл. 21, фиг. 1, 2, 4, 5). Полярные выросты образуют массивную коническую структуру, на верхушке заметно утолщенную, у зрелых мегаспор раскрывающуюся тремя лопастями. Выросты вдоль каждого из лучей образуют двойной ряд «карманов» — полых, короткоцилиндрических выступов, открывающихся неправильной формы округло-шестиугольным или угловато-эллиптическим отверстием. В каждом ряду 3–4 таких кармана. Длина полярной оси тела споры без выростов тетрадного рубца около 70 мкм; экваториальный диаметр — 75–80, высота полярной конусовидной структуры — 40–65, лучевых «карманов» — 25–30, диаметр входного отверстия — 20–35 мкм. Тело мегаспоры на дистальной стороне и контактных гранях равномерно покрыто сетчатой скульптурой с неправильно-многоугольными ячейками, в средней части грани 5–6 мкм в поперечнике, увеличивающимися в направлении лучей тетрадного рубца, причем периферические ячейки, граничащие со щелевидными выростами, заметно растянуты. Перегородки ячеек ровные, с небольшими угловатыми выступами. Пленчатые щелевые выросты, образующие проксимальный конус и лучевые «карманы», легко сминающиеся, морщинистые, с микроскопическими порами. В тетраде мегаспоры расположены таким образом, что их проксимальные выросты заворачиваются на дистальную сторону смежной мегаспоры.

Микроспоры заполняют полости конусовидного выроста и лучевых «карманов» (табл. 21, фиг. 1). Их часто можно видеть выступающими из выходного отверстия лучевого «кармана» (табл. 22, фиг. 1, 5) или прилипшими к лопастям раскрывшейся конусовидной структуры. Отдельные микроспоры эллипсоидные, нередко бобовидные, проксимально слегка вогнутые, с плавно закругленными окончаниями, с одной лучевой щелью, не достигающей экватора (табл. 22, фиг. 6). Размеры микроспор 15–21 × 13–16 мкм. Поверхность микроспоры морщинистая, скульптура микросетчатая с неправильной формы ячейками. Складки экзины нередко имитируют трехлучевую щель, однако экземпляров с отчетливо выраженной трехлучевой щелью не обнаружено.

Ультраструктура спородермы была изучена с помощью ТЭМ С. А. Афониним (Красилов, Головнёва, 2000). На срезах различимо три основных слоя: наружный гомогенный, средний губчатый и внутренний волокнистый.

Вегетативные перышки округло-угловатые с широкозакругленной или срезанной верхушкой и слабо сердцевидным, немного асимметричным основанием, до 6–8 мм длины и 6–7 мм ширины (табл. 20, фиг. 2). Край цельный. Жилкование радиально-сетчатое. От точки прикрепления черешка радиально расходятся 10–12 жилок, которые дихотомируют и анастомозируют несколько раз, образуя узкие, вытянутые вдоль жилок ячейки.

Сравнение. Морфология спороносных органов и характер жилкования вегетативных и спороносных перышек позволяют предполагать принадлежность геролеандры к папоротникам. Среди современных папоротников гетероспоровость наблюдается у представителей водных папоротников порядков *Salviniales* и *Marsileales*. Однако эти растения имеют спороношения в виде сорусов, а не в виде одиночных крупных спорангиев. У сальвиниевых несколько микро- и мегасорусов с большим числом спорангиев на длинных ножках развиваются на сегментах подводных рассеченных листьев, причем амфиспорангиатные сорусы встречаются очень редко у некоторых ископаемых видов. У марсилиевых мега- и микроспорангии расположены в сорусах внутри специальных спорокарпиев, которые, вероятно, имеют листовое происхождение. Ни у одного вида водных папоротников не наблюдается развития мега- и микроспор в одном спорангии. В мегаспорангии развивается только одна крупная мегаспора. По своей морфологии мегаспоры сальвиниевых и марсилиевых также заметно отличаются от мегаспор геролеандровых. Таким образом, какая-либо связь геролеандры с этими водными папоротниками исключается.

Кроме водных папоротников гетероспоровость установлена у некоторых ископаемых и современных плауновидных порядков *Selaginellales* и *Isoetales* (Pigg, 1992; Skog, Hill, 1992). Спороносные и вегетативные листья плауновидных в отличие от папоротников и геролеандры, имеют только одну жилку; однако в строении спорангиев и спор эти растения имеют ряд общих черт. В пазухе спорофиллов у гетероспоровых плауновидных развивается только один крупный спорангий, содержащий либо микроспоры, либо мегаспоры. Полушник, как и геролеандра, обладает мега- и микроспорами разного морфологического типа: мегаспоры трехлучевые, а микроспоры билатеральные, однолучевые. В мегаспорангиях плауновидных обычно содержится одна тетрада из четырех одинаково развитых мегаспор, имеющих трехлучевой тетрадный рубец и многослойную скульптурированную оболочку. Для геролеандры также характерно наличие тетрад из одинаково развитых мегаспор, но в спорангии их развивается несколько сотен.

Уникальной особенностью геролеандры является развитие мега- и микроспор в одном спорангии. У современных растений подобный признак неизвестен. Амфиспоровые спорангии описаны лишь для баринофитовых, небольшой группы примитивных гетероспоровых растений из девонских и каменноугольных отложений. Наиболее полно изученный среди них род *Varinophyton* имел крупные спорангии, расположенные двумя рядами на боковых ответвлениях фертильных побегов. В спорангиях находилось небольшое число (до 30) крупных нескульптурированных мегаспор диаметром до 900 мкм, погруженных в массу (несколько тысяч) микроспор (Brauer, 1980), те и другие трилетные.

Таким образом, геролеандра не может быть сблизена ни с одной известной группой гетероспоровых растений. Но мегаспоры геролеандры похожи на некоторые меловые дисперсные мегаспоры. Среди них наибольшее сходство с *Heroleandra* имеет род *Balmeisporites*, описанный из меловых отложений Австралии (Cookson, Dettmann, 1958). Эти споры имеют сходные трубчатые выросты вдоль тетрадного рубца и трехлопастной проксимальный вырост. В настоящее время описано более десятка видов *Balmeisporites* из меловых отложений Америки, Австралии и Евразии, которые отличаются степенью развития проксимального выроста, числом трубчатых «карманов» и деталями наружной поверхности (Dettmann, 1995). Мегаспоры *Balmeisporites*, практически не отличимые по морфологии от мегаспор *Heroleandra*, были обнаружены также и в меловых отложениях Сибири (Фрадкина, 1967). В сеноманских отложениях Северной Америки были описаны мегаспоры *Balmeisporites*, содержащие мелкие однолучевые микроспоры внутри трубчатых выростов (Ravn, Witzke, 1995). Сходная морфология мегаспор и наличие однолучевых микроспор внутри трубчатых «карманов» свидетельствуют о принадлежности дисперсных *Balmeisporites* к геролеандровым, хотя, вероятно, не все представители этого формального рода могут быть связаны непосредственно с родом *Heroleandra*. Значительное морфологическое разнообразие спор *Balmeisporites* и их широкое географическое распространение позволяют предположить, что геролеандровые были широко распространенной группой, состоящей, вероятно, из нескольких видов или родов.

Другой род дисперсных мегаспор, который может быть сравнен с геролеандровыми, — это *Arcellites*. Мегаспоры этого рода также имеют развитый проксимальный вырост, состоящий из 3–6 лопастей, которые составляют сомкнутую структуру с центральной полостью, но не имеют рядов трубковидных выростов вдоль тетрадного рубца. Впервые этот род был установлен Е. Майнером из меловых отложений Гренландии (Miner, 1935), а затем подробно исследован Н. Хьюзом (Hughes, 1955). По данным Хьюза, апикальная лопастная структура образована внешним слоем трехслойной стенки мегаспоры и располагается непосредственно над короткими лучами тетрадного рубца. В дальнейшем несколько десятков видов *Arcellites* было описано из меловых отложений Америки и Евразии (Ellis, Tschudy, 1964; Li, Batten, 1986; Batten et al., 1996). Во многих местонахождениях эти мегаспоры ассоциируются с микроспорами, налипшими на поверх-

ность апикальных выростов или заключенными внутри полости, образованной лопастью. По мнению Эллис и Чуди, у плавающих мегаспор апикальный лопастной вырост был обращен книзу и служил для улавливания микроспор. Эти авторы считали, что мегаспоры рода *Arcellites*, вероятнее всего, продуцировались вымершими представителями папоротников, близких марсилиевым. Хотя мегаспоры *Arcellites* существенно отличаются от мегаспор *Heroleandra* отсутствием трубчатых выростов вдоль тетрадного рубца, для них характерно значительное развитие апикальных структур, связанных с микроспорами.

Второй род геролеандровых папоротников — *Vachramelia* Golovn. et Krassilov — был описан из альбских отложений кызылшенской свиты Западного Казахстана (Головнёва, Красилов, 2001) по материалам В. А. Вахрамеева (1952). По строению спороносных перышек и спорангиев *Vachramelia prigorovskii* (Vachr.) Golovn. et Krassilov практически не отличается от *Heroleandra profusa*. Стерильные листья этих двух родов также близки по морфологии (Головнёва, Красилов, 2001). Однако в спорангиях *Vachramelia* хорошо сохранились лишь массы мегаспор, без микроспор. Имеются и некоторые различия в строении мегаспор, у которых значительно слабее развиты апикальный вырост и трубковидные выросты вдоль трехлучевого рубца, тогда как у *Heroleandra* развиты двойные ряды широких трубчатых выростов.

Материал и местонахождение. Симоновская свита, сеноман. Колл. БИН № 1198, Кемь, т. 8, экз. 1–8.

Распространение. Чулымо-Енисейский район Западной Сибири, кемский флористический комплекс, сеноман.

Отдел PINOPHYTA
Класс GINKGOOPSIDA
Порядок GINKGOALES
Семейство GINKGOACEAE
Род GINKGO L., 1771

2. *Ginkgo ragosinii* N. Nosova et Golovn., sp. nov.

Табл. 24, фиг. 4, 9, табл. 25, фиг. 1–7, табл. 26, фиг. 1–7, табл. 27, фиг. 1–7

Ginkgo aff. *pilifera* Samyl., Самылина, 19676, с. 314, табл. 5, фиг. 1–5.

Название — в честь геолога Л. А. Рагозина.

Голотип. Колл. БИН № 516, экз. 9, лист с фитолеймой, Чулымо-Енисейский район Западной Сибири, р. Сым, в 30 км от устья, симоновская свита, сеноман. — **Табл. 24, фиг. 4.**

Holotype. Coll. BIN № 516, spec. 9, leaf, the Chulym-Yenisei region of Western Siberia, Sym River basin, the Simonovo Formation, the Cenomanian. — **Pl. 24, fig. 4.**

Diagnosis. Leaves bilobed, cuneate, with long petiole. Lamina is divided on $\frac{1}{3}$ – $\frac{1}{2}$ of length into two parts. Apical lamina margin entire, with several shallow incisions. Leaves amphistomatic. Anticlinal cell walls straight or sinuous. Periclinal cell walls of upper epidermis smooth or with one to several round cuticular thickenings. Stomata of upper epidermis rare. Subsidiary cells with small proximal papillae not covering stomatal pit. Occasionally trichome bases occur. Periclinal cell walls of lower epidermis usually with one to several large papillae, often joined. Subsidiary cells of stomata of lower epidermis with proximal papillae partly or entirely covering stomatal pit, or, rarely, not covering it.

Описание. Листья двулопастные, узкоклиновидные, с длинным черешком около 50 мм. Длина пластинки листа 45 мм, наибольшая ширина около 30 мм. Срединный вырез доходит до $\frac{1}{3}$ – $\frac{1}{2}$ длины листовой пластинки. Верхний край листа цельный, местами с неглубокими разрезами. На 5 мм широкой части лопасти приходится 7–10 жилок. Между жилками имеются смоляные тельца.

Листья амфистоматные. На верхней эпидерме выделяются костальные и интеркостальные зоны. Ширина костальных зон 50—160 мкм, интеркостальных 300—450 мкм. Клетки в интеркостальных зонах короткие многоугольные, изодиаметрические, ближе к краю листа и в костальных зонах удлиненные. Антиклинальные стенки клеток в костальных зонах прямые, реже извилистые; в интеркостальных зонах извилистые с амплитудой 2—3 мкм (табл. 26, фиг. 1, 3, табл. 27, фиг. 4). Периклинальные стенки клеток обычно имеют одно или несколько округлых кутикулярных утолщений, в костальных зонах — кутикулярный валик (табл. 26, фиг. 3, 6, табл. 27, фиг. 4). Изредка встречаются основания волосков (табл. 26, фиг. 7, табл. 27, фиг. 6). Устьица расположены редко, на некоторых фрагментах единичные. Побочные клетки устьиц с небольшими проксимальными папиллами, которые не перекрывают устьичные ямки, реже без папилл (табл. 25, фиг. 4, табл. 26, фиг. 6, табл. 27, фиг. 6, 7).

Нижняя эпидерма также делится на костальные и интеркостальные зоны. Костальные зоны сложены удлиненными косоугольными клетками с прямыми антиклинальными стенками; периклинальные стенки этих клеток с кутикулярными валиками или с папиллами, которые могут сливаться друг с другом (табл. 25, фиг. 2, табл. 26, фиг. 4, табл. 27, фиг. 2). Интеркостальным зонам соответствуют устьичные полосы. Основные клетки устьичных полос короткие многоугольные, изодиаметрические. Антиклинальные стенки клеток от прямых до извилистых. Большинство клеток с одной или несколькими крупными, иногда сливающимися друг с другом, папиллами (табл. 25, фиг. 2, 6, табл. 26, фиг. 4, табл. 27, фиг. 1, 2). На ширину устьичной полосы приходится 3—7 устьиц, ориентированных беспорядочно.

Устьица неполно амфициклические, с 4—7 побочными клетками. У большинства устьиц каждая побочная клетка несет крупную проксимальную папиллу. Папиллы 10—20 мкм длиной, частично или полностью прикрывают вход в устьичную ямку (табл. 25, фиг. 2, 6, табл. 26, фиг. 2, 4, 5, табл. 27, фиг. 1). Реже встречаются устьица с небольшими папиллами, не прикрывающими вход в устьичную ямку (табл. 25, фиг. 4, 5). Длина замыкающих клеток 20—37 мкм, ширина обеих клеток 19—32 мкм. Длина апертуры 14—25 мкм.

Около черешка клетки устьичных полос обычно удлиненные с прямыми антиклинальными стенками и без крупных папилл. Устьица в этой зоне расположены редко, а их побочные клетки не имеют папилл или же папиллы небольшие, не прикрывающие вход в устьичную ямку (табл. 25, фиг. 7).

Сравнение. Листья *G. ragosinii* впервые были описаны В. А. Самылиной (19676) из симоновской свиты р. Сым под названием *Ginkgo* aff. *pilifera*. Хотя по эпидермальным признакам они отличались от листьев *Ginkgo pilifera* Samyl., но из-за недостаточного количества материала (всего один образец) Самылина решила не описывать нового вида. Изучение новых находок из симоновской свиты на р. Кие показало, что их эпидермальные признаки идентичны признакам, описанным прежде для *Ginkgo* aff. *pilifera* с р. Сым, и заметно отличаются от таковых *Ginkgo pilifera*.

По эпидермальным признакам листья нового вида действительно имеют значительное сходство с листьями *Ginkgo pilifera*, который широко распространен в верхнемеловых отложениях Северной Азии. Его тип происходит из тимердахской свиты Лено-Виллюйской впадины (Самылина, 19676). Оба вида сближают такие признаки, как амфистоматность, наличие волосков, хорошо развитые папиллы на побочных клетках устьиц.

Однако для *G. pilifera* характерно наличие большого количества волосков на обеих поверхностях листа, а у *G. ragosinii* известны только основания волосков, которые встречаются редко и лишь на верхней поверхности. Папиллы на нижней поверхности листа у *G. ragosinii* значительно крупнее по высоте и диаметру, чем *G. pilifera*. В отличие от *G. pilifera* у *G. ragosinii* часто на одной клетке может быть несколько папилл, которые иногда сливаются друг с другом. Еще одним отличительным признаком служит степень перекрытия устьиц проксимальными папиллами побочных клеток. В отличии от *G. pilifera*

у *G. ragosinii* довольно много устьиц с короткими папиллами, которые не перекрывают полностью устьичную ямку.

По строению нижней эпидермы листа *G. ragosinii* сравнимы с листьями *G. coriaceae* Florin из раннего мела Земли Франца-Иосифа и Китая (Florin, 1936; Sun, 1993), *G. permjakensis* Bistr. из средней юры Кузнецкого бассейна (Быстрицкая, 1978; Киричкова и др., 1992) и *Ginkgoites dissecta* Krassilov из нижнего мела Буреинского бассейна (Красилов, 1972). Однако листья этих видов в отличие от листьев *Ginkgo ragosinii* гипостоматные и имеют крупные папиллы на клетках верхней эпидермы.

Материал и местонахождение. Симоновская свита, сеноман. Колл. БИН № 1195, Кубаево, экз. 454. Колл. БИН № 516, Сым, экз. 9.

Распространение. Чулымо-Енисейский район Западной Сибири, кубаевский и касский флористические комплексы, сеноман.

3. *Ginkgo tjukansis* Kiritch.

Табл. 24, фиг. 10, табл. 28, фиг. 1–10, табл. 29, фиг. 1–7,
табл. 77, фиг. 2–10, табл. 78, фиг. 1–8

Ginkgo tjukansis Kiritch., Киричкова, 1985, с. 107. табл. 52, фиг. 1v5.

Голотип. Колл. ВНИГРИ № 676, экз. 2, бассейн р. Виллой, р. Тюкян, т. 1293, верхняя часть хатырыкской свиты, средний альб; Киричкова, 1985, табл. 52, фиг. 1.

Описание. Листовые пластинки цельные, веерообразные, с клиновидным основанием. Верхний край листа не сохранился. Жилкование дихотомическое, на 5 мм широкой части лопасти приходится 8–9 жилок.

Листья гипостоматные или с единичными устьицами на верхней поверхности (табл. 77, фиг. 4). По форме клеток на верхней эпидерме выделяются костальные и интеркостальные зоны. Большинство клеток верхней эпидермы короткие многоугольные, ближе к краю листа и в костальных зонах удлиненные. Антиклинальные стенки клеток прямые, периклинальные ровные или с нечеткими кутикулярными утолщениями (табл. 28, фиг. 6, 9, табл. 29, фиг. 7, табл. 77, фиг. 3, 9, табл. 78, фиг. 6).

На нижней поверхности четко выделяются костальные и интеркостальные зоны. Костальные зоны сложены удлиненными косоугольными клетками с прямыми антиклинальными стенками; периклинальные стенки этих клеток ровные или с кутикулярными валиками (табл. 28, фиг. 1, 8, табл. 29, фиг. 1, 2, табл. 77, фиг. 5, 6, табл. 78, фиг. 1, 3). Ширина костальных зон 70–95 мкм. Интеркостальным зонам соответствуют устьичные полосы шириной 280–350 мкм. Основные клетки устьичных полос короткие многоугольные, изодиаметрические. Антиклинальные стенки клеток прямые. Большинство клеток с крупной папиллой (табл. 28, фиг. 2, 7, 8, табл. 29, фиг. 4, 6, табл. 77, фиг. 8; табл. 78, фиг. 7, 8). На ширину устьичной полосы приходится 3–6 устьиц. Устьица неполно амфициклические, ориентированы беспорядочно. Побочных клеток 4–7. У большинства устьиц каждая побочная клетка несет крупную проксимальную папиллу, которые часто полностью прикрывают вход в устьичную ямку (табл. 28, фиг. 3–5, 10, табл. 29, фиг. 4, 6). Замыкающие клетки иногда с длинными полярными выростами. Длина замыкающих клеток 35–42 мкм, ширина обеих клеток 20–27; длина апертуры 14–20 мкм.

Сравнение. По строению эпидермы описываемые листья сходны с листьями *G. tjukansis* из верхней части хатырыкской свиты Лено-Виллойской впадины (Киричкова, 1985). Незначительные отличия заключаются в наличии единичных устьиц на верхней поверхности у западносибирских листьев. По строению нижней эпидермы *G. tjukansis* сравним с листьями *G. ragosinii* из симоновской свиты, *G. coriaceae* Florin из раннего мела Земли Франца-Иосифа и Китая (Florin, 1936; Sun, 1993), *Ginkgoites dissecta* Krassilov из нижнего мела Буреинского бассейна (Красилов, 1972) и *Ginkgo permjakensis* Bistr. из

средней юры Кузнецкого бассейна (Быстрицкая, 1978; Киричкова и др., 1992). От листьев *G. ragozinii* листья *G. tjukansis* заметно отличаются строением верхней эпидермы: прямыми антиклинальными стенками клеток и отсутствием волосков. У *G. coriaceae*, *G. permjakensis* и *Ginkgoites dissecta* имеются крупные папиллы в клетках верхней эпидермы в отличие от *Ginkgo tjukansis*.

Материал и местонахождения. Симоновская свита, сеноман. Колл. БИН № 1195, Кубаево, экз. 744. Колл. БИН № 1536, р. Кас, экз. 14.

Распространение. Западная Сибирь, Чулымо-Енисейский район, кубаевский и касский флористические комплексы, сеноман. Восточная Сибирь, Лено-Вилюйская впадина, леписский флористический комплекс, средний альб.

4. *Ginkgo* ex gr. *adiantoides* (Ung.) Heer

Табл. 1, фиг. 22, табл. 24, фиг. 1, 2, 5

Ginkgo crenulata auct. non Holl., Лебедев, 1955б, с. 196, табл. 28, фиг. 3.

Ginkgo cf. *digitata* auct. non Brongn., Ананьев, 1955а, с. 187, табл. 25, фиг. 2б.

Ginkgo cf. *polaris* auct. non Nath., Ананьев, 1955а, с. 187, табл. 25, фиг. 3.

Sphenobaiera cf. *longifolia* auct. non (Pomel.) Heer, Ананьев, 1955а, с. 187, табл. 25, фиг. 2а.

Описание. Листья цельные, веерообразные, с клиновидным основанием и слабоволнистым верхним краем, обычно разделенные срединной выемкой на две лопасти. Иногда наблюдаются дополнительные неглубокие надрезы верхнего края. Жилкование дихотомическое.

Сравнение и замечания. К данному виду отнесены листья гинко, сходные по морфологии с листьями современного вида *G. biloba* L., но не имеющие кутикулы. Такие остатки часто встречаются в меловых отложениях Северной Азии начиная с альба. В Западной Сибири они встречаются, как в отложениях кийской свиты (табл. 1, фиг. 22), так и симоновской (табл. 24, фиг. 1, 2, 5). В симоновской свите обнаружены остатки двух видов гинко с сохранившейся кутикулой: *Ginkgo ragozinii* и *Ginkgo tjukansis*. Определить, к какому из них относятся листья без кутикулы, невозможно, поскольку они характеризуются сходной морфологией.

В работе Ананьева (1955а) приведены фотографии двух листьев из кийской свиты (местонахождение около устья р. Серты) с пластинками, разделенными одной глубокой выемкой на две лопасти. Он описал их как *Ginkgo* cf. *digitata* Brongn. и *Ginkgo* cf. *polaris* Nath. Еще один узкоклинновидный лист, рассеченный на две узкие доли, был описан как *Sphenobaiera* cf. *longifolia* (Pomel.) Heer. Однако морфология этих остатков вполне укладывается в пределы изменчивости *Ginkgo* ex gr. *adiantoides*, и мы не видим оснований для выделения более одного формального вида гинко в Чулымо-Енисейском районе. Листья, описанные Ананьевым как *Sphenobaiera*, имеют значительное сходство с узкоклинновидными листьями *Ginkgo ragozinii*.

Материал и местонахождения. Кийская свита, поздний альб. Колл. БИН № 1197, устье Серты, экз. 187. Симоновская свита, сеноман. Колл. БИН № 1195, Кубаево, экз. 84, 87, 88, 104.

Распространение. Чулымо-Енисейский район Западной Сибири, сертинский, кубаевский и касский флористические комплексы.

Семейство PSEUDOTORELLIACEAE Krassilov, 1972

Род PSEUDOTORELLIA Florin, 1936

Род *Pseudotorellia* был предложен Р. Флорином для листьев из нижнемеловых отложений Шпицбергена (Florin, 1936). Типовой вид рода — *P. nordenskiöldii* (Nath.) Florin. На основании находок укороченных побегов с прикрепленными к ним листьями *P. an-*

gustifolia Dolud. и мегастробилов *Umaltolepis* Krassilov В. А. Красилов выделил семейство *Pseudotorelliaceae* Krassilov в составе порядка *Ginkgoales* (Красилов, 1972).

Диагноз рода неоднократно уточнялся (Watson, 1969; Bose, Manum, 1990; Киричкова, Носова, 2009). Согласно А. И. Киричковой и Н. В. Носовой (2009), диагноз рода *Pseudotorellia* выглядит следующим образом: «Листья от линейных до ланцетовидных или обратнойцевидных, прямые или слегка серповидно-изогнутые, постепенно суживающиеся к основанию; верхушка тупая, округлая или заостренная, цельная или мелкозубчатая. В основание листа входят две жилки, которые несколько раз дихотомируют ближе к основанию, в средней части листа — параллельные, исчезают, не доходя до верхушки. Между жилками могут быть смоляные тяжи. Топография устьиц на нижней поверхности разнообразна: единичные устьица располагаются редко по всей поверхности; устьица образуют прерывистые ряды; устьица собраны в устьичные полосы, расположенные между жилками. В устьичных полосах густота расположения устьиц сильно варьирует. Устьица ориентированы продольно, реже косо, около верхушки листа четкой ориентации устьиц нет. Устьица от моноциклических до неполно амфициклических. Замыкающие клетки погруженные, крыловидной формы или в форме полумесяца, часто с длинными полярными выростами. Побочных клеток 4–7 (10), с папиллами или без них. Антиклинальные стенки прямые или волнистые».

К настоящему времени род *Pseudotorellia* насчитывает 39 видов. Первые достоверные находки листьев этого рода происходят из позднего триаса — 2 вида (Lundblad, 1957; Harris, 1935; Florin, 1936). Из ранней юры описано шесть видов *Pseudotorellia* (Орловская, 1962; Zhou, 1983; Киричкова и др., 2005; Киричкова, Носова, 2009). Наибольшее видовое разнообразие род имел в средней юре, где он был представлен 18 видами (Reumanówna, 1963; Гомолицкий, 1965; Василевская и др., 1972; Долуденко, Рассказова, 1972; Harris et al., 1974; Баранова и др., 1975; Barnard, Miller, 1976; Киричкова, 1976; Гомолицкий и др., 1981; Weisło-Luganiec, 1989; Долуденко, Самылина, 1992; Горденко, 2004; Киричкова и др., 2005; Киричкова, Носова, 2009; Носова, 2009; Носова, Киричкова, 2010). Из верхнеюрских отложений известны лишь два вида (Вахрамеев, Долуденко, 1961; Manum, 1968). В раннем мелу разнообразие рода вновь увеличивается. Он включает 12 видов, с учетом нового, описываемого ниже (Florin, 1936; Вахрамеев, Долуденко, 1961; Watson, 1969; Василевская, 1977; Киричкова, 1985; Bose, Manum, 1990; Самылина, 1993; Bugdaeva, 1995; Бугдаева, 1999; Bugdaeva, Markevich, 2009). Из верхнемеловых отложений пока известны только две находки листьев *Pseudotorellia*. Первая происходит из аркагалинской свиты Северо-Востока России (Самылина, 1988). По последним данным, ее возраст рассматривается как сантон-кампанский (Герман, 1999). Вторая находка происходит из верхней части тимердахской свиты бассейна р. Вилюй, Восточная Сибирь (Носова, Головнёва, 2011). Ее возраст оценивается как турон-коньяк.

5. *Pseudotorellia amphistomatica* N. Nosova et Golovn., sp. nov.

Табл. 2, фиг. 1–16, табл. 3, фиг. 1–8, табл. 4, фиг. 1–10

Голотип. Колл. БИН № 1197, экз. 163, лист, Чулымо-Енисейский район Западной Сибири, р. Кия, устье р. Серты, кийская свита, поздний альб. — **Табл. 2, фиг. 10, табл. 3, фиг. 1, 2.**

Holotype. Coll. BIN № 1197, spec. 163, leaf, the Chulym-Yenisei region of Western Siberia, Kiya River basin, the Kiya Formation, the late Albian. — **Pl. 2, fig. 10, pl. 3, fig. 1, 2.**

Diagnosis. Leaves linear-lanceolate, with cuneate base and acuminate apex, 35–50 mm long and 5–11 mm wide; in middle part of leaf 10–30 parallel veins (2–2,7 per 1 mm). Leaves amphistomatic. Arrangement of stomata on both surfaces identical; they form rows, sometimes

united in bands. Anticlinal cell walls from straight to wave. Many cells with one or several papillae. Subsidiary cells with proximal, sometimes central papillae, rarely — without papillae.

Описание. Листья линейно-ланцетные, клиновидно суживающиеся к основанию. Верхушка приостренная. Ширина листьев около 2 мм в основании, 5–11 мм в средней части листьев, длина самого крупного фрагмента — 50 мм. Жилки дихотомируют ближе к основанию, в средней части 10–30 жилок (2,0–2,7 жилок на 1 мм), около верхушки жилки сближаются, часть из них выходят в край. На некоторых экземплярах листьев видна похожая на жилку центральная полоса, которая выделяется по цвету, на одном листе она видна в виде небольшого выступающего гребня.

Листья амфистоматные. Расположение устьиц на обеих поверхностях одинаковое, из-за чего не представляется возможным различать верхнюю и нижнюю эпидермы (табл. 3, фиг. 1, 2).

Устьица образуют ряды (обычно у узких листьев) или собраны в полосы, состоящие из 2–4 нечетких рядов устьиц. Ширина устьичных полос 50–300 мкм. Межустьичные полосы шириной 100–160 мкм, сложены 2–7 рядами удлинённых косоугольных, изодиаметрических клеток. Межустьичные полосы бывают всего в 2–3 клетки шириной, поэтому иногда трудно различить границы устьичных полос (табл. 3, фиг. 3, 5). Основные клетки эпидермы в устьичных полосах как короткие, так и удлинённые, четырех- и многоугольные, изодиаметрические. Углы основных клеток эпидермы закругленные. Для антиклинальных стенок характерна различная степень извилистости: от почти ровных до сильно-извилистых. Многие клетки имеют одну или несколько папилл (табл. 3, фиг. 4, 5, табл. 4, фиг. 5, 9, 10). Устьица ориентированы продольно, редко косо к краю листа. Ближе к верхушке листа встречаются перпендикулярно ориентированные устьица (табл. 3, фиг. 4). Устьица неполно амфициклические. Побочных клеток 4–8 (редко до 10), большинство из них несут крупную проксимальную папиллу (табл. 2, фиг. 14, 15, табл. 3, фиг. 4, табл. 4, фиг. 8, 10). Однако встречаются устьица и с небольшими проксимальными или центральными папиллами на побочных клетках; иногда совсем без папилл (табл. 3, фиг. 6). Замыкающие клетки устьиц погруженные, крыловидной формы (табл. 4, фиг. 1, 2). После мацерации сохраняются наружные и апертурные (табл. 4, фиг. 1, 2), реже внутренние стенки замыкающих клеток (табл. 4, фиг. 3, 5). Длина замыкающих клеток 35–70 мкм, ширина 35–40 мкм. Длина апертуры 12–26 мкм. Толщина кутикулы 1,1–1,4 мкм.

Сравнение. По морфологическим и эпидермальным признакам описываемые листья соответствуют диагнозу рода *Pseudotorellia*. Однако они значительно отличаются от всех известных псевдотореллий амфистоматными листьями. Ранее этот признак отмечался только у *P. angrenica* Gomol. из среднеюрских отложений Узбекистана (Гомолицкий и др., 1981). Однако у узбекских листьев устьица на верхней поверхности встречаются редко, а у листьев *P. amphistomatica* устьица на обеих поверхностях образуют ряды или собраны в полосы. Другая особенность листьев нового вида — это извилистость антиклинальных стенок клеток. Этот признак описан у *P. paradoxa* Dolud. из среднеюрских отложений Иркутского угольного бассейна (Долуденко, Рассказова, 1972) и *P. kharanorica* Bugdaeva из нижнемеловых отложений Забайкалья (Bugdaeva, 1995). Однако листья этих видов гипостоматные. Кроме того, на побочных клетках устьиц *P. paradoxa* и *P. kharanorica* отсутствуют проксимальные папиллы, наличие которых характерно для *P. amphistomatica*.

Из отложений верхнего мела описаны лишь два вида — *P. postuma* Samyl. (Самылина, 1988) и *P. insolita* N. Nosova et Golovn. (Носова, Головнёва, 2011). Листья *P. postuma* гипостоматные, что отличает их от листьев описанной выше *P. amphistomatica*. Вид *P. insolita* значительно отличается от остальных видов *Pseudotorellia* как по морфологическим, так и по эпидермальным признакам. Его листья значительно шире всех описанных ранее листьев псевдотореллий, а антиклинальные стенки клеток характеризуются крупноволнистой извилистостью. Антиклинальные стенки клеток *P. amphistomatica* также часто извилистые, но характер их извилистости заметно отличается от таковой у

P. insolita. Таким образом, последние реликтовые представители рода *Pseudotorellia* характеризуются своеобразным строением эпидермы, заметно отличающимся от такового остальных видов рода.

Материал и местонахождения. Кийская свита, поздний альб. Колл. БИН № 1197, устье Серты, экз. 163–176.

Распространение. Чулымо-Енисейский район Западной Сибири, сертинский флористический комплекс, поздний альб.

Класс PINOPSIDA
Порядок PINALES
Семейство PINACEAE
Род CEDRUS (Tournefort) Miller, 1737
6. *Cedrus lopatinii* Heer
Табл. 30, фиг. 1–5

Cedrus lopatinii Heer, 1878, S. 38, Taf. 9, Fig. 6, 7. — Ананьев, Лебедев, 1955, с. 192, табл. 26, фиг. 5, 6. — Лебедев, 1962, с. 247, табл. 43, фиг. 2–4. — Свешникова, Буданцев, 1969, с. 80, табл. 26, фиг. 1–5.

Лектотип (обозначенный здесь). Колл. БИН № 416, экз. 6, шишечная чешуя, Чулымо-Енисейский район Западной Сибири, р. Чулым, Симоново, симоновская свита, сеноман; Heer, 1878, Taf. 9, fig. 6. — **Табл. 30, фиг. 4.**

Описание. Данный вид описан О. Геером по крупным семенным чешуям около 4–4,5 см шириной и 3,5–4 см длиной. Чешуи широко-веерообразные, в нижней части клиновидные, в верхней — срезанные с немного выпуклым краем или широко закругленные. На внутренней стороне чешуй в нижней части располагаются отпечатки двух семян. Семена обратнойцевидные, 8–9 мм длиной и 5–7 мм шириной. Выше них чешуи имеют два небольших поперечных надреза на боковых сторонах. Поверхность чешуи покрыта хорошо выраженной вертикальной исчерченностью, которая становится более грубой в верхней части.

Ананьев и Лебедев (1955) отнесли к этому виду более мелкие чешуи, около 2 см длиной и 2,5 см шириной, с менее выраженной исчерченностью в верхней части (табл. 30, фиг. 1). Кроме исчерченности, мелкие чешуи практически ничем не отличаются от крупных, описанных Геером. Кроме того, Ананьев и Лебедев (1955) под тем же видовым названием описали небольшую нераспавшуюся шишку около 4 см длиной и 3 см в диаметре (табл. 30, фиг. 2). Шишка бочонковидная, со спирально расположенными, плотно налегающими друг на друга чешуями. Еще одна частично распавшаяся шишка была описана в работе Лебедева 1962 г. (табл. 30, фиг. 5). Ее диаметр также около 3 см.

Сравнение и замечания. Шишечные чешуи *Cedrus lopatinii* по морфологии очень близки к шишечным чешуям современных видов рода *Cedrus*. От чешуй современных видов они отличаются более выпуклым верхним краем и менее выраженной вырезкой в средней части. У современных видов верхний край срезанный, почти прямой.

Кроме чешуй Геер отнес к виду *Cedrus lopatinii* отпечатки фрагментов хвоинок около 1 мм шириной. Поскольку в симоновском комплексе присутствуют и другие представители сосновых, это определение не может считаться обоснованным. Поэтому мы относим к данному виду только шишки и шишечные чешуи.

Материал и местонахождения. Симоновская свита, сеноман. Колл. БИН № 416, Симоново, экз. 6. Колл. БИН № 1194, Симоново, экз. 1–3. Колл. ТГУ, Симоново, экз. К1, К2.

Распространение. Чулымо-Енисейский район Западной Сибири, симоновский флористический комплекс, сеноман. Новая Сибирь, новосибирский флористический комплекс, турон-коньяк.

Порядок **PODOCARPALES**
Семейство **PODOCARPACEAE**
Род **PROTOPHYLLOCLADUS** Berry, 1903

Род *Protophyllocladus* был предложен Э. Бэрри (Berry, 1903) для филлокладиев хвойных из меловых флор Северной Америки. Он включил в него три вида: *P. subintegriifolius* (Lesq.) Berry, *P. polymorphus* (Lesq.) Berry, *P. lanceolatus* (Knowlt.) Berry, которые ранее были описаны в составе родов *Phyllocladus* Richard (Pinopsida) и *Thinnfeldia* Ettingshausen (Pteridospermae). Позднее Бэрри (Berry, 1911a) описал еще один вид — *Protophyllocladus lobatus* Berry, отличающийся дваждыперистолопастными филлокладиями. Еще два вида — *P. obesus* Holl. и *P. simplex* Holl. — были описаны А. Голликом из меловых флор Аляски (Hollick, 1930).

Между этими видами нет четких морфологических границ, поскольку строение филлокладиев этого рода характеризуется значительной изменчивостью. А. Н. Криштофович (Криштофович, 1937; Криштофович, Байковская, 1960) объединил большую часть видов (кроме *P. lobatus*) под названием *P. polymorphus*. Такой же точки зрения придерживался Т. Танаи (Tanai, 1979), однако он показал, что название *P. subintegriifolius* имеет приоритет перед *P. polymorphus*.

В. А. Красилов (1979) описал из меловых отложений Сахалина еще один вид — *Protophyllocladus sachalinensis* (Krysht. et Baik.) Krassilov, образовав комбинацию на основе названия *Thinnfeldia sachalinensis* Krysht. et Baik. (Криштофович, Байковская, 1960). Однако базиним этой комбинации является недействительно обнародованным, поскольку при его описании не был указан тип, что является обязательным условием действительного обнародования с 1958 г. (International code..., 2006, ст. 37.1). Красилов указывал в качестве основного диагностического признака *Protophyllocladus sachalinensis* наличие наряду с простыми дваждыперистолопастных филлокладиев. Однако такая форма филлокладиев уже была описана для *P. lobatus*.

Род *Protophyllocladus* входит в состав многих позднемеловых флор Северной Америки (Berry, 1903, 1911b; Hollick, 1930; Bell, 1957, 1963), Гренландии (Seward, Conway, 1935; Boyd, 1992), Северной Азии (Самылина, 1988; Герман, Лебедев, 1991), о-ва Сахалин (Криштофович, 1937; Криштофович, Байковская, 1960; Красилов, 1979), Японии (Tanai, 1979), Казахстана (Шилин, 1986) и Европы (Teixeira, 1950; Givulesku, 1968).

Систематическое положение этого рода до сих пор точно не определено. Филлокладии *Protophyllocladus* имеют значительное сходство с филлокладиями современного рода *Phyllocladus* из сем. Podocarpaceae, распространенного в Малайзии, Тасмании и Новой Зеландии. Поэтому многие исследователи сближали род *Protophyllocladus* с этим семейством. Кроме этого, филлокладии *Protophyllocladus* похожи на листья рода *Thinnfeldia*, в составе которого первоначально были описаны *P. polymorphus* и *P. lanceolatus*.

Несмотря на многочисленные находки филлокладиев *Protophyllocladus*, их эпидермальное строение практически не изучено, если не считать краткого описания устьиц в некоторых работах.

Остатки *Protophyllocladus* из отложений симоновской свиты по морфологии близки к *P. subintegriifolius*, но имеют хорошо сохранившуюся интактную кутикулу. Ее изучение позволило описать новый вид — *P. vachrameevii* N. Nosova et Golovn., sp. nov.

Для уточнения систематического положения рода *Protophyllocladus* нами было исследовано эпидермальное строение листьев некоторых современных родов сем. Podocarpaceae: *Actopyle* Pilger, *Dacrydium* Solander, *Microcachrys* Hooker, *Microstrobis* Garden

et Johnson, *Podocarpus* L'Héritier ex Persoon, *Phyllocladus* и *Saxegothea* Lindl. Полученные данные подтверждают принадлежность рода *Protophyllocladus* к сем. Podocarpaceae.

7. **Protophyllocladus vachrameevii** N. Nosova et Golovn., sp. nov.

Табл. 79, фиг. 2–8, табл. 80, фиг. 1–9, табл. 81, фиг. 1–5

Magnolia aff. *primigenia* auct. non Ung., Рычкова, 2011, с. 109, табл. 2, фиг. 4.

Название — в честь палеоботаника В. А. Вахрамеева.

Голотип. Колл. ТПИ, экз. S18, филлокладий, Западная Сибирь, Северск, скв. Т-29, симоновская свита, сеноман. — **Табл. 79, фиг. 3.**

Holotype. Coll. TPI, spec. S18, phylloclade, Western Siberia, Seversk, borehole T-29, the Simonovo Formation, the Cenomanian. — **Pl. 79, fig. 3.**

Diagnosis. Phylloclades amphistomatic. Stomata on the both surfaces assembled in bands, that sometimes indistinct. Stomata rare, no forming rows, oriented longitudinally or obliquely, more seldom transverse. Cells of the nonstomatal bands usually elongated, rectangular or oblique-angled. Cells of the stomatal bands elongated or isodiametric, tetragonal or polygonal. Anticlinal cell walls straight, cells angles slightly rounded. Most of the cells with one to four flattened papillae, sometimes united in cuticular ridge. Stomata monocyclic to incompletely amphicyclic. Subsidiary cells 4–5(6), two of them polar and 2–3(4) lateral cells. Inner anticlinal walls of the subsidiary cells often thickened forming a cuticular rim around the stomatal pit. Guard cells narrow, rectangular or wing-like.

Описание. Филлокладии цельные, яйцевидно-ланцетные или обратнойяйцевидные с оттянутой заостренной или выемчатой верхушкой с постепенно сужающимся основанием. Средняя жилка прямая, довольно толстая в нижней части, выше постепенно истончается и исчезает в верхней трети. От нее под острым углом отходят частые тонкие боковые жилки, иногда дихотомирующие в нижней части. Край цельный или слегка волнистый. Толщина кутикулы 1,4–1,9 мкм.

Филлокладии амфистоматные. Строение верхней и нижней эпидермы почти одинаковое. Незначительные отличия наблюдаются в ориентировке устьиц. На верхней (?) эпидерме они ориентированы преимущественно продольно, реже косо, на нижней (?) эпидерме встречаются также поперечно ориентированные устьица. На большинстве фрагментов эпидермы видны не всегда четкие устьичные и безустьичные полосы. Безустьичные полосы шириной 70–150 мкм, сложены 6–8 рядами удлиненных косоугольных или прямоугольных клеток. Ширина устьичных полос 170–250 мкм. Устьица расположены редко, не образуют рядов, от 1 до 5 устьиц на ширину полосы. Основные клетки эпидермы в устьичных полосах как короткие, так и удлиненные, четырех- и многоугольные, углы слегка закругленные. Размеры клеток варьируют в пределах 10,0–23,0 × 27,7–80,2 мкм. Антиклинальные стенки клеток прямые 0,8–2,0 мкм толщиной. Большинство клеток имеют одну или несколько (до 4) уплощенных папилл диаметром 9–16 мкм. Иногда папиллы объединены в кутикулярный валик до 42 мкм длиной. Устьица моноциклические или неполно амфициклические. Венечных клеток 1–3. Побочных клеток 4–5, редко 6. Встречено одно устьице с 8 побочными клетками. Как правило, выделяются две полярные и две-три латеральные побочные клетки. Полярные побочные клетки как короткие, так и удлиненные, латеральные обычно удлиненные, часто крыловидной формы. Побочные клетки некоторых устьиц кутинизированы сильнее основных клеток эпидермы. Длина побочных клеток 40–70 мкм, ширина 36–53 мкм. Внутренние антиклинальные стенки побочных клеток утолщены, часто образуя кутикулярное кольцо вокруг устьичной ямки 3–6 мкм толщиной. Вход в апертурный дворик овальной или четырехугольной формы с размерами 7–17 × 20–25 мкм. Замыкающие клетки устьиц узкие, прямоугольные или крыловидные, иногда видны

их полярные выросты до 4 мкм длиной. Размеры замыкающих клеток устьиц (длина на ширину двух замыкающих клеток) 17,7–31,7 × 11,2–25,8 мкм.

Сравнение. По морфологическим признакам филлокладии *P. vachrameevii* сходны с таковыми *P. subintegriifolius*, если рассматривать последний вид в широком смысле по Танаи (Tanai, 1979). Строение эпидермы типового экземпляра *P. subintegriifolius* из формации Дакота неизвестно. Описывая филлокладии этого вида из формации Паритан, Бэрри отметил, что устьица рассеяны на обеих поверхностях (Berry, 1911b). По материалу из Гренландии для *P. subintegriifolius* кратко описано строение устьиц и приведен один рисунок (Seward, Conway, 1935), но строение основных клеток эпидермы осталось неизвестным. В целом устьица гренландского образца сходны с устьицами *P. vachrameevii*. Танаи (Tanai, 1979) описал форму основных клеток эпидермы по материалу из Японии. Более полно изучено строение эпидермы сахалинского вида *P. sachalinensis* (Красилов, 1979). Устьица у этого вида сходны по своему строению как с устьицами *P. vachrameevii*, так и с устьицами *P. subintegriifolius* из Гренландии. Однако расположение устьиц разное. В отличие от беспорядочно расположенных устьиц *P. sachalinensis* у нового вида они обычно собраны в полосы, хотя и не всегда четкие. Характерной особенностью *P. vachrameevii* является наличие уплощенных папилл в большинстве клеток эпидермы, что заметно отличает их от *P. sachalinensis*.

Замечания. Сравнение эпидермы *P. vachrameevii* с эпидермой различных представителей сем. Podocarpaceae показало, что ее строение не соответствует строению эпидермы ни одного конкретного рода подокарповых, однако в нем сочетаются признаки, свойственные разным родам этого семейства. По расположению устьиц, по количеству и форме побочных клеток, а также по форме замыкающих клеток устьиц *P. vachrameevii* имеет наибольшее сходство с некоторыми видами *Phyllocladus*, в частности *Ph. toatoa* Molloy (табл. 81, фиг. 7), *Ph. aspleniifolius* Hook. f. (табл. 81, фиг. 7) и *Ph. alpinus* Hook. f. (Florin, 1931, Taf. 30, Fig. 9, 11), а также *Actopyle pancheri* (Brongn. et Griseb.) Pilger (табл. 81, фиг. 8, 9). По морфологическим признакам филлокладии *Protophyllocladus* также очень сходны с филлокладиями *Phyllocladus*. На основе вышеизложенного мы сближаем род *Protophyllocladus* с сем. Podocarpaceae.

Материал и местонахождения. Симоновская свита, сеноман. Колл. ТПИ, Северск, экз. S17а, S18.

Распространение. Чулымо-Енисейский район Западной Сибири, северский флористический комплекс, сеноман.

Порядок CUPRESSALES Семейство TAXODIACEAE

Семейство таксодиевых было широко распространено в меловом и третичном периодах на территории Северного полушария (Florin, 1963). Представители современных родов *Sequoia*, *Glyptostrobus*, *Taxodium*, *Metasequoia* и других уверенно распознаются с палеоцена (Miller, 1977; Kunzmann et al., 2009). В меловых отложениях остатки современных родов известны в основном не ранее сенона (Aulenback, LePage, 1998). Только остатки *Sequoia* указываются во многих флорах начиная с альбского времени. Обычно отнесение меловых находок к современным родам основано на остатках вегетативных побегов или отпечатках шишек. Исследование шишек и семян с хорошо сохранившимся анатомическим строением показывает, что большинство меловых таксодиевых принадлежали к вымершим родам (Nishida 1991; Ohana, Kimura, 1995). Побеги без шишек из меловых отложений часто относят к различным формальным родам, таким как *Cephalotaxopsis*, *Taxites*, *Elatocladus* и другим. Однако общепринятой системы формальных родов и видов не существует, что делает такие определения малоинформативными. Поэтому мы считаем возможным относить меловые остатки к современным родам в тех случаях, когда их морфологическое строение не противоречит этому.

Род SEQUOIA Endl., 1847

8. *Sequoia lebedevii* N. Nosova et Golovn., sp. nov.

Табл. 31, фиг. 1–10, табл. 32, фиг. 3, табл. 33, фиг. 2, 3, 5, 6,
табл. 34, фиг. 1–10, табл. 35, фиг. 1–7, табл. 36, фиг. 1–9,
табл. 77, фиг. 1, табл. 82, фиг. 1–11, табл. 83, фиг. 1–11

Sequoia rigida auct. non Heer, Лебедев, 1962, с. 243, табл. 41, фиг. 2.

Sequoia concinna auct. non Heer, Лебедев, 1962, с. 243, табл. 41, фиг. 4, 5.

Geinitzia cf. *formosa* auct. non Heer, Лебедев, 1962, с. 246, табл. 42, фиг. 3.

Название — в честь палеоботаника И. В. Лебедева.

Голотип. Колл. БИН № 1195, экз. 745, вегетативный побег, Чулымо-Енисейский район Западной Сибири, бассейн р. Кия, Кубаево, симоновская свита, сеноман. — **Табл. 31, фиг. 1, табл. 34, фиг. 1, 2, 4–6, 8, табл. 35, фиг. 1–4, 7, табл. 36, фиг. 1–9.**

Holotype. Coll. BIN № 1195, spec. 745, vegetative shoot, the Chulym-Yenisei region of Western Siberia, Kiya River basin, the Simonovo Formation, the Cenomanian. — **Pl. 31, fig. 1, pl. 34, fig. 1, 2, 4–6, 8, pl. 35, fig. 1–4, 7, pl. 36, fig. 1–9.**

Diagnosis. Axial shoots with helically arranged flat linear, falcate or scale-shaped leaves, varying in shape and size. Ultimate branchlets with linear or linear-lanceolate distichous leaves, reaching 5–14 mm (usually 6–8 mm) in length. Apex of the linear leaves broadly triangular with blunt or rounded point. Leaves hypostomatic. Stomatal bands with 3–5 stomata per width, 1–3 stomata near the apex, stomata not forming the rows. On some leaves stomata oriented longitudinally or obliquely, on the other irregularly. Subsidiary cells with cuticular thickenings of the aperture walls, those form a cuticular rim around the stomatal pit.

Описание. Побеги вечнозеленые, с очередным ветвлением и спиральным или двурядным листорасположением. Осевые побеги несут спирально расположенные листья (табл. 31, фиг. 8, 9, табл. 33, фиг. 5, табл. 34, фиг. 9, 10, табл. 82, фиг. 2), значительно варьирующие по размерам (от 1,5 до 8 мм длины) и форме. Они могут быть плоскими, линейными, чешуевидными, шиловидными или серповидными, с более или менее выраженным килем. Чешуевидные листья ромбовидные, короткие, с треугольной заостренной верхушкой и широким низбегающим основанием, плоские или немного мясистые, 1,5–2,5 мм длины, черепитчато налегающие друг на друга, прижатые, встречаются на толстых многолетних побегах (табл. 82, фиг. 8), на генеративных побегах с шишками (табл. 31, фиг. 2) или в основании коротких побегов с почками (табл. 31, фиг. 7). Одно-трехлетние осевые побеги обычно несут серповидно изогнутые, килеватые, реже шиловидные листья с оттянутой заостренной верхушкой, 3–7 мм длины и 0,6–1 мм ширины, располагающиеся на побеге довольно рыхло. Их свободные отогнутые части отходят от оси под углом 30–50°. Конечные осевые побеги могут нести также плоские линейные листья 5–8 мм длиной и 0,5–0,7 мм шириной, прижатые к побегам. Обычно такие побеги несут почки или короткие побеги с микростробилами (табл. 77, фиг. 1, табл. 82, фиг. 5, 9, 11).

Конечные уплощенные побеги достигают 3–8 см длины и 5–20 мм ширины (табл. 31, фиг. 1, 10, табл. 32, фиг. 3, табл. 33, фиг. 2, 3, 5, 6, табл. 82, фиг. 1, 7). Листья линейные, или линейно-ланцетные, немного расширенные в средней части или около основания, 5–14 мм длины и 1–1,5 мм ширины, отходят от оси под углом 30–70°. Верхушки листьев треугольные, с притупленным окончанием, иногда закругленные. Края листьев около верхушки иногда мелкозубчатые (табл. 34, фиг. 7). Основания широкие, низбегают на побег, оставляя на нем хорошо выраженные косые линии. На более крупных побегах листья отходят от оси под более открытым углом, чем на мелких.

Семенные шишки овально-цилиндрические со спирально расположенными чешуями. Обычно они достигают 22–27 мм длины и 13–16 мм в диаметре (табл. 31, фиг. 2,

3, 6, табл. 82, фиг. 6), но иногда встречаются более крупные экземпляры, удлиненно-цилиндрические до 36 мм длиной (табл. 31, фиг. 4) или широкоовальные до 25 мм в диаметре (табл. 31, фиг. 5). Чешуи пельтатные, с округло-ромбовидным щитком.

Микростробилы находятся на концах коротких побегов с чешуевидными листьями (табл. 82, фиг. 4, 9), которые расположены в верхней части осевых побегов. Длина таких побегов составляет 7–10 мм. В основании они покрыты мелкими чешуевидными листьями с острой верхушкой около 1,5–2 мм длины. В верхней части побег расширяется за счет более крупных почечных чешуй, которые достигают 2–3 мм длины. Микростробилы достигают 2,5–3 мм длины и около 2 мм в диаметре и состоят из нескольких спирально расположенных микроспорофиллов.

Строение эпидермы у разных по морфологии листьев сходное. Листья гипостоматные. Клетки верхней эпидермы часто образуют ряды, они четырехугольные, иногда веретеновидные, удлиненные: 36,7–96,5 мкм длиной и 6,3–14,8 мкм шириной. Углы клеток закругленные. Антиклинальные стенки клеток иногда неравномерно утолщены (табл. 35, фиг. 3), периклинальные ровные.

Устьица на нижней эпидерме собраны в две полосы по бокам средней жилки (табл. 34, фиг. 3, табл. 35, фиг. 1). Ширина устьичных полос 70–135 мкм (ближе к верхушке) и 130–305 мкм (в средней части листа), ширина межустыичной зоны 370–400 мкм. Клетки устьичных полос четырех- и многоугольные, как короткие, так и удлиненные, ближе к верхушке листа — чаще удлиненные. Антиклинальные стенки клеток иногда неравномерно утолщены, периклинальные ровные. Клетки межустыичной зоны по форме такие же, как клетки верхней эпидермы.

В полосах устьица не образуют рядов. На ширину устьичной полосы приходится 3–5 устьиц, ближе к верхушке 1–3 устьица. Устьица на некоторых листьях расположены редко и ориентированы продольно или косо, на других расположение устьиц более частое (встречаются устьица с общими венечными клетками), а устьица ориентированы беспорядочно. Устьица амфициклические, побочных клеток 4–6, две из них полярные. Апертурные стенки побочных клеток устьиц утолщены, образуя кутикулярное кольцо вокруг устьичной ямки (табл. 36, фиг. 5). На некоторых фрагментах кутикулы на устьицах видны кутиновые выросты, отходящие от апертуры к полюсам, где они раздваиваются в виде ласточкиного хвоста (табл. 34, фиг. 6, табл. 35, фиг. 7). Длина этих выростов 15–20 мкм. Замыкающие клетки погруженные, крыловидные; после мацерации помимо наружных стенок клеток иногда сохраняются внутренние (табл. 36, фиг. 4, 7). Размеры замыкающих клеток: длина 27,0–50,2 мкм, ширина 19,2–41,6 мкм, длина апертуры около 17 мкм.

Сравнение. Для данного вида в отличие от современного вида *Sequoia sempervirens* (Lamb.) Endl. и различных ископаемых секвой характерно большее количество и большее морфологическое разнообразие листьев на осевых побегах. Форма листьев и характер их расположения на осевых побегах у *S. lebedevii* очень сходны с таковыми у секвой-ядендрона (*Sequoiadendron giganteum* (Lindl.) J. Buchholz). Расположение микростробиллов на довольно длинных конечных побегах с чешуевидными листьями также более характерно для рода *Sequoiadendron*, чем для современной секвойи. Однако строение конечных плоских побегов с двурядным листорасположением практически неотличимо от строения подобных побегов секвойи.

Кроме *Sequoia lebedevii* из меловых отложений Северной Азии были описаны *S. tenuifolia* (Schmalh.) Sveshn. et Budants. из туронских отложений о-ва Новая Сибирь (Свешникова, Буданцев, 1969), *S. minuta* Sveshn. из верхнемеловых отложений Лено-Виллюйского бассейна (Свешникова, 1967), *S. antiqua* Samyl. и *S. parvifolia* Samyl. из сантон-кампанских отложений бассейна р. Колымы (Самылина, 1988).

Отличительным признаком *S. lebedevii* является притупленная или закругленная форма верхушки у линейных листьев. Как для современной секвойи, так и для многих меловых и третичных видов характерны острые и даже оттянутые верхуш-

ки листьев. Длина плоских линейных листьев *S. lebedevii* несколько меньше таковой *S. sempervirens*, близка к длине листьев у *S. tenuifolia*, но больше, чем длина листьев у *S. minuta* и *S. antiqua*. Вид *S. parvifolia* Samul. отличается очень мелкими листьями (3–4 мм длиной).

Побеги *S. antiqua* отличаются от побегов *S. lebedevii* частым ветвлением, а также очень тесным расположением мелких листьев (5–7 мм длиной), для которых характерна преимущественно линейно-ланцетная форма.

Находки меловых *Sequoia*, у которых изучено эпидермальное строение листьев, многочисленны. Это *S. tenuifolia*, *S. minuta*, *S. antiqua* и *S. parvifolia*. Из этих видов только для *S. tenuifolia* достоверно известно наличие устьиц на верхней поверхности листа, у остальных листья гипостоматные. *S. tenuifolia* отличается также косой или перпендикулярной по отношению к оси листа ориентировкой устьиц. *S. minuta*, характеризуется преимущественно продольной ориентировкой устьиц.

Для листьев нового вида, как и для *S. antiqua*, характерно беспорядочное расположение устьиц. Но в отличие от этого вида побочные и венечные клетки устьиц *S. lebedevii* по степени кутинизации не отличаются от остальных клеток эпидермы, а апертурные стенки побочных клеток кутинизированы сильнее, образуя кутикулярное кольцо вокруг устьичной ямки. Кроме этого, антиклинальные стенки клеток нового вида иногда неравномерно утолщены, а у *S. antiqua* они всегда прямые.

Кутиновые выросты, отходящие от апертуры к полюсам устьиц и раздваивающиеся в виде ласточкиного хвоста, отмеченные нами у *S. lebedevii*, были описаны М. Болтером (Boulter, 1970) для листьев *S. sempervirens* (как «lignified portion»).

Из отложений симоновской свиты р. Кеми А. Р. Ананьев (1948б) по одному короткому побегу с микростробилем описал новый вид секвойи — *S. nagorskii* Ananjev (табл. 37, фиг. 1). По его мнению, отличительным признаком данного вида является удлиненная ножка (около 2 мм) в основании микростробила. Данный образец был исследован нами в музее Томского государственного университета. По морфологии и размерам микростробил *S. nagorskii* имеет значительное сходство с микростробилами *S. lebedevii*, но полной уверенности в видовой идентификации быть не может. Дисперсные микростробилы секвойи и глиптостробуса по макроморфологическим признакам практически не различаются. Диагностические признаки *S. lebedevii* основываются на строении вегетативных побегов и особенностях эпидермального строения листьев. У *S. nagorskii* эпидермальное строение листьев неизвестно, так как фитолейма отсутствует. Поэтому сравнение этих видов невозможно.

Материал и местонахождения. Симоновская свита, сеноман. Колл. БИН № 1195, Кубаево, экз. 74–80, 105, 106, 108а, т. 19, экз. 186–188, 190, 195–200, 202–206, 208–215, 217, 280, 448, 558, 559, 561, 599, 562, 603, 608, 610, 611, 634, 685, 692–694, 745. Колл. БИН № 1536, р. Кас, экз. 1, 3, 5, 10–12. Колл. ТПИ, Северск, экз. S1а, S4, S9b. Колл. ТГНУ, р. Кас, экз. 91.

Распространение. Чулымо-Енисейский район Западной Сибири, симоновский, кубаевский, кемский, северский и касский флористические комплексы, сеноман.

Род TAXODIUM Richard, 1810

9. *Taxodium sibiricum* (I. Lebed.) Golovn., comb. nov.

Табл. 37, фиг. 3–8, табл. 84, фиг. 1, 2

Tumion sibiricum I. Lebed., Лебедев И. В. Касский комплекс // Атлас руководящих форм ископаемых фауны и флоры Западной Сибири, 1955б, с. 196, табл. 26, фиг. 9. — Лебедев, 1962, с. 247, табл. 43, фиг. 7.

Taxodium angustifolium auct. non Heer, Лебедев, 1955б, с. 197, табл. 29, фиг. 6.

Лектотип (обозначенный здесь). Колл. ТПИ № 29, экз. 29, побег с листьями, Чулымо-Енисейский район Западной Сибири, бассейн р. Кас, симоновская свита, сеноман; Лебедев, 1955б, табл. 26, фиг. 9, sub nom. *Tumion sibiricum* I. Lebed. — **Табл. 84, фиг. 1.**

Описание. Конечные побеги плоские с двурядно-очередным листорасположением, до 5—11 см длиной и 1,5—2,5 см шириной. Листья широко расставленные, отходят от оси под углом 40—80°, линейные, узкие, 5—18 мм длиной и 1—1,7 мм шириной, с коротко заостренной, реже притупленной верхушкой и суженным низбегающим основанием, образующим на стебле линии, параллельные оси побега. Из пазух некоторых листьев выходят более мелкие побеги 1—3 см длиной и 0,4—0,7 см шириной с линейно-ланцетными листьями 4—8 мм длиной и 0,7—1 мм шириной.

Сравнение и замечания. Находки остатков таксодиума в меловых отложениях довольно редки. Наиболее древними являются остатки семян из сеноманских отложений Европы (Knobloch, Mai, 1986). Из маастрихтских отложений Канады по семенным и пыльцевым шишкам описан *Taxodium wallisii* Aulenback et LePage (Aulenback, LePage, 1998). Из турон-коньякских отложений тимердяхской свиты бассейна р. Виллой описаны побеги *T. pseudotinajorum* Sveshn. (Свешникова, 1967). Принадлежность этого вида к роду *Taxodium* подтверждена строением эпидермы (Свешникова, 1967). Среди этих видов *T. sibiricum* может быть сравнен только с *T. pseudotinajorum*. Побеги последнего несколько крупнее, его листья достигали 23 мм длины и 2,5—3 мм ширины. Строение эпидермы у сибирского вида пока неизвестно.

Остатки вегетативных побегов, сходных по морфологии с побегами современного таксодиума, довольно часто встречаются в меловых отложениях, но обычно их относят к формальным родам, таким как *Cephalotaxopsis* или *Parataxodium* (Hollick, 1930; Красилов, 1979; Герман, Лебедев, 1991; Филиппова, 2010). Однако постепенно накапливаются свидетельства существования таксодиума в позднем мелу. Многие авторы считают, что большинство современных родов таксодиевых появилось вблизи границы мела и палеогена, что подтверждается многочисленными находками их генеративных органов с палеоцена (Miller, 1977; Kunzmann et al., 2009).

По морфологии побеги из симоновской свиты очень близки побегам *Taxodium olrikii* (Heer) R. W. Brown из палеоценовых отложений Шпицбергена, Гренландии и Северной Америки (Brown, 1962; Буданцев, Головнёва, 2009). Побеги *T. olrikii* в среднем несколько крупнее, но у этого вида встречаются и мелкие побеги. У современных видов таксодиума побеги обычно мельче и уже, а углы отхождения листьев более острые, чем у *T. sibiricum*. В целом, вегетативные побеги разных видов таксодиума характеризуются сходной морфологией, а их размеры значительно варьируют в пределах вида. Реальное различие ископаемых видов возможно только по эпидермально-кутикулярным признакам, а также по генеративным органам.

И. В. Лебедев отнес побеги таксодиума из симоновской свиты к двум видам: *Taxodium angustifolium* Heer и *Tumion sibiricum* I. Lebed. Первый вид был описан О. Геером (Heer, 1968) со Шпицбергена. Это название является синонимом названия *Taxodium olrikii* (Heer) R. W. Brown (Буданцев, Головнёва, 2009). Второй вид Лебедев считал близким виду *Tumion gracillimum* Holl., который был предложен А. Голликом (Hollick, 1930) для побегов таксодиевых из верхнемеловых отложений Аляски с тонкими осями и узкими линейными листьями. В дальнейшем это название довольно широко применялось как формальное для узколистных побегов таксодиевых из меловых отложений. Однако побеги с Аляски совсем не похожи на побеги *Tumion* (синоним рода *Torreya* из сем. тиссовых). Для последних характерны мощные толстые побеги с широкими кожистыми вечнозелеными листьями. Поэтому мы считаем, что побеги из симоновской свиты не могут быть отнесены к роду *Tumion*.

Материал и местонахождения. Симоновская свита, сеноман. Колл. БИН № 1531, Кемь, экз. 93, 130—132, 206, 236. Колл. ТПИ № 29, Кас, экз. 19, 29.

Распространение. Чулымо-Енисейский район Западной Сибири, касский и кемский флористические комплексы, сеноман.

Род GLYPTOSTROBUS Endl., 1847

10. *Glyptostrobus chulymensis* Golovn., sp. nov.

Табл. 32, фиг. 1, 2, 4—6, табл. 33, фиг. 1, 4, табл. 37, фиг. 2

Sequoia concinna auct. non Heer, Лебедев, 1962, с. 243, табл. 41, фиг. 4.

Glyptostrobus groenlandica auct. non Heer, Лебедев, 1962, с. 245, табл. 42, фиг. 1, 2.

Glyptostrobus specialis auct. non Holl., Лебедев, 1962, с. 245, табл. 43, фиг. 1.

Название — от р. Чулым.

Голотип. Колл. БИН № 1194, экз. 7, побег с листьями и семенной шишкой, Чулымо-Енисейский район Западной Сибири, р. Чулым, Симоново, симоновская свита, сеноман. — **Табл. 32, фиг. 6, табл. 37, фиг. 2.**

Holotype. Coll. BIN № 1194, spec. 7, shoot with leaves and seed cone, the Chulym-Yenisei region of Western Siberia, Chulym River basin, Simonovo, the Simonovo Formation, the Cenomanian. — **Pl. 32, fig. 6, pl. 37, fig. 2.**

Diagnosis. Branchlets perennial and annual, pinnately branched. Long perennial shoots 3—5 mm in diameter, with spirally arranged, imbricate, falcate, fleshy, sessile, decurrent leaves, 4—5 mm long, 1,5 mm wide, with triangular incurved acute apex. Free upper parts of leaves 2—3 mm long, triangular or quadrangular in cross section, more or less keeled, diverging from the shoot at angle about 40°. Short perennial shoots 1—1,5 cm long and 2—2,5 mm in diameter, have similar leaves, but smaller (2—3 mm long and 1,5 wide) and more closely disposed.

Ultimate annual shoots 5—12 cm long and 0,6—1 cm wide, sometimes branched, with helical or distichous subulate or falcate leaves with acute incurved apex and decurrent base, more or less keeled, quadrangular in cross section, 5—10 mm long, 0,7—1 mm wide, diverging from the shoot at angle 30—50°.

Seed cones terminal, subglobular, 14 mm long, 10 mm in diameter, on erect peduncle covered with scale-like acute leaves, consisting of 24—28 spirally arranged, imbricate, woody scales. They rhomboid, 6 mm long, 4 mm wide, with cuneate narrowed base and triangular-rounded apex with crenate margin. In central part of external surface of scale there is free triangular, acute recurved apex, 1,5 mm long and 2,5 mm wide.

Описание. Побеги ветвятся очередно. Многолетние удлиненные побеги 3—5 мм в диаметре, покрыты спирально расположенными, черепитчатыми, серповидно изогнутыми сидячими мясистыми листьями, 4—5 мм длиной и 1,5 мм шириной, с треугольной загнутой внутрь острой верхушкой и низбегающим основанием. Свободные верхние части листьев 2—3 мм длиной, в сечении треугольные или четырехугольные, более или менее килеватые, отклоняются от оси под углом около 40°. Укороченные побеги 1—1,5 см длины и 2—2,5 мм в диаметре, покрыты листьями того же строения, но более мелкими и более тесно расположенными. Они достигают 2—3 мм длины и 1,5 мм ширины.

Конечные опадающие побеги расположены на укороченных и достигают 5—12 см длины и до 1 см ширины. Они могут быть простыми или ветвящимися. Листорасположение спиральное или двурядное. Листья шиловидные или слегка серповидно изогнутые, с загнутой внутрь верхушкой и плавно низбегающим по оси основанием, в сечении 4-гранные с более или менее выраженными киями, 5—10 мм длиной и 0,7—1 мм шириной, их свободные части отходят от оси под углом 30—50°.

Женские шишки овальные, 14 мм длиной и 10 мм в диаметре, располагаются одиночно на концах коротких боковых побегов с мелкими чешуевидными листьями (табл. 32, фиг. 6, табл. 37, фиг. 2), состоят из 22–24 спирально расположенных, черепитчато налегающих друг на друга деревянистых чешуй. Чешуи субромбические, с клиновидным, суженным, удлинённым основанием и округло-треугольной верхушкой с мелкогородчатым краем. Наиболее крупные чешуи в средней части шишки достигают 6 мм длины и 4 мм ширины и имеют в средней части хорошо развитый отклоняющийся треугольный шипик 1,5 мм длиной и 2,5 мм шириной.

Сравнение и замечания. По строению побегов и листьев *G. chulymensis* имеет значительное сходство с современным видом *G. pensilis* (Staunton ex D. Don) K. Koch., но у последнего листа более разнообразны. В зависимости от условий произрастания и места побега на дереве наряду с мясистыми серповидными «криптомериоидными» листьями, характерными для *G. chulymensis*, могут преобладать плоские линейные, прямые шиловидные или чешуевидные листья. Женские шишки *G. chulymensis* отличаются почти округлой формой с ромбовидными массивными чешуями и почти цельным верхним краем, что делает их похожими на шишки *Taxodium*. Для *G. pensilis* и других ископаемых видов характерны более вытянутые шишки с удлинёнными клиновидными чешуями, суженными в основании и расширенными в верхней части, с хорошо развитыми лопастями по краю. У современного вида также встречаются шишки округлой формы, особенно в недозрелом состоянии. Однако такие признаки, как расположение шишек на довольно длинных боковых побегах, уплощенные шишечные чешуи и хорошо развитый отклоняющийся шипик в средней части чешуи, указывают на принадлежность данного вида к роду глиптостробус. У рода таксодиум семенные шишки почти сидячие, шишечные чешуи щитовидные, а шипик развит в меньшей степени.

Наиболее ранним представителем рода до сих пор являлся вид *G. comoxensis* Bell (1957), описанный по отпечаткам побегов с шишками из коньяк-кампанских отложенных формаций Сомох (о-в Ванкувер, Канада, Британская Колумбия). Шишки *G. comoxensis* располагались терминально на длинных побегах с криптомериоидными листьями. Как и у *G. chulymensis*, шишки этого вида почти округлые, около 9 мм длиной и 8 мм в диаметре, состоят из довольно коротких ромбовидных чешуй с цельным верхним краем. В отличие от *G. chulymensis* шипик у этого вида располагался в верхней части шишечной чешуи и невелик по размерам. Детали анатомического строения чешуй и семян *G. comoxensis* неизвестны. Поэтому большинство авторов считают отнесение этого вида к роду глиптостробус весьма спорным (Aulenback, LePage, 1998; Boyd, 1992).

Существование рода *Glyptostrobus* в мелу подтверждается находками шишек *Glyptostrobus* sp. в сеноманских отложениях формации Данвеган (Британская Колумбия) (Aulenback, LePage, 1998). Кроме этого, из сеноманских отложений Лено-Вилуйской впадины был описан *G. vachrameevii* Sveshn. (Свешникова, 1967), чья принадлежность к роду *Glyptostrobus* основана на строении эпидермы листьев. Этот вид отличается от *G. chulymensis* тонкими побегами с мелкими (3–8 мм длиной) спирально расположенными, прижатыми к оси листьями, чешуевидными или плоскими линейными. Шишки этого вида не сохранились.

Вид *G. nordenskioldii* (Heer) R. W. Brown, широко распространенный в палеоценовых бореальных флорах (Буданцев, Головнёва, 2009), отличается от *G. chulymensis* преобладанием побегов с двурядным листорасположением и плоскими линейными листьями.

Материал и местонахождения. Симоновская свита, сеноман. Колл. БИН № 1194, Симоново, экз. 4, 5, 6а, б, 7.

Распространение. Чулымо-Енисейский район Западной Сибири, симоновский флористический комплекс, сеноман.

11. *Cunninghamiostrobos* sp.

Табл. 44, фиг. 4, 5

Описание. Шишки овально-цилиндрические, 2–3 см длины и 12–18 мм в диаметре. Чешуи многочисленные, кожистые, спирально расположенные, уплощенные, немного выпуклые, прижатые, черепитчато налегают друг на друга. Верхняя видимая часть чешуи широкотреугольная или округло-треугольная с оттянутым острым носиком. Наружная поверхность чешуй гладкая, край цельный.

Сравнение и замечания. Род *Cunninghamiostrobos* был предложен для описания остатков шишек таксодиевых, имеющих сходство с шишками современного рода *Cunninghamia* (Stopes, Fujii, 1910). Дальнейшее анатомическое изучение материала хорошей сохранности по типовому виду *C. yubariensis* Stopes et Fujii из верхнемеловых отложений Японии показало, что эти шишки в действительности имеют мало общих черт с шишками куннингамии (Ohana, Kimura, 1995). Кроме типового было описано еще два вида рода *Cunninghamiostrobos*: *C. hueberi* Miller (1975) из нижнего мела Калифорнии и *C. goedertii* Miller et Crabtree (1989) из олигоцена штата Вашингтон, которые отличаются от *C. yubariensis* анатомическими деталями строения шишек.

Шишки из симоновской свиты по размеру, форме и строению чешуй имеют значительное сходство с шишками куннингамии, однако число и расположение семезачатков, а также особенности строения проводящей системы чешуй пока остаются неизвестными. Это не позволяет провести детальное сравнение с другими, лучше изученными видами рода *Cunninghamiostrobos*. Поэтому эти остатки определены только на родовом уровне как *Cunninghamiostrobos* sp.

Из верхнемеловых отложений р. Виллой И. Н. Свешникова (1967) описала шаровидно-яйцевидную шишку 25 мм длиной и 20 мм в диаметре с плоскими кожистыми черепитчатыми чешуями под названием *Cunninghamiostrobos yubariensis*. По размерам она несколько шире и короче, чем шишки из симоновской свиты. Детали ее морфологического и анатомического строения неизвестны.

Материал и местонахождения. Симоновская свита, сеноман. Колл. БИН № 1195, Кубаево, экз. 446, 695.

Распространение. Чулымо-Енисейский район Западной Сибири, кубаевский флористический комплекс, сеноман.

PINOPSIDA incertae sedis

Род ATHROTAXOPSIS Font., 1889

12. *Athrotaxis* sp.

Табл. 5, фиг. 1–13, табл. 6, фиг. 1–12, табл. 7, фиг. 3, 4, 6, 10

Описание. В коллекции представлены многочисленные фрагменты ветвящихся побегов 2–3 см длиной. Побеги вечнозеленые, с очередным ветвлением и спиральным листорасположением. Они тонкие, цилиндрические, 0,4–1,3 мм в диаметре, часто ветвящиеся. Длина конечных веточек 3,4–7,2 мм. Они отходят от оси под углом 45–70° через 1,5–4,0 мм и немного изогнуты в сторону верхушки побега. Листья удлинненно-ромбовидные, 0,3–0,5 мм шириной и 0,4–2,3 мм длиной, с острой треугольной верхушкой, плоские, абаксиальная сторона без кия. Они расположены спирально и прижаты к оси побега, верхушки некоторых из них могут быть отогнуты от оси. Более значительно отгибаются листья, из пазухи которых отходят боковые побеги. На верхушках некоторых побегов располагаются верхушечные почки.

Кутикула листьев очень тонкая. При мацерации получают мелкие фрагменты, принадлежность которых к верхней или нижней эпидерме невозможно определить. Над

жилкой клетки удлинённые, четырехугольные. Устьица собраны в две (?) полосы, ориентированы продольно или косо. Клетки устьичных полос короткие, четырехугольные. Антиклинальные стенки клеток прямые, периклинальные ровные. Замыкающие клетки сильно кутинизированные, крыловидные, 41–46 мкм длиной и 30–37 мкм шириной (обе клетки). От апертуры устьиц к полюсам отходят кутиновые выросты 16–19 мкм длиной, которые раздваиваются в виде ласточкиного хвоста.

Микростробилы располагаются терминально, на коротких (около 4 мм длиной) боковых веточках. Размеры микростробиллов 3,0 × 3,2 мм. Чешуи 0,7–0,9 мм шириной и 1,7–2 мм длиной, расположены спирально.

Сравнение и замечания. Остатки тонких цилиндрических побегов со спирально расположенными прижатыми листьями часто встречаются в юрских и раннемеловых отложениях. Их относят к родам *Cyparissidium* Heer (1874), *Athrotaxites* Unger (1849), *Athrotaxopsis* Font. (1889) и *Sphenolepis* Schenk (1871). Строение листьев и характер ветвления у представителей этих родов довольно сходны и эти роды различаются в основном по размерам побегов, а также по строению эпидермы, которая изучена, однако, не у всех видов. Строение женских шишек у большинства таксонов изучено недостаточно детально, что создает проблемы при родовой диагностике этих растений.

Остатки из меловых отложений России и Казахстана, сходные по размерам и морфологии с побегами из кийской свиты, обычно относят к виду *Cyparissidium gracile* (Heer) Heer, который происходит из нижнего мела Гренландии (Heer, 1876). Этот вид указан для средне- и верхнеальбских отложений Казахстана (Вахрамеев, 1952), покурской свиты (альб-сеноман) Западной Сибири (Киричкова, Тесленко, 1962), альбских отложений бассейна р. Колымы (Самылина, 1967а). В. А. Красилов (1967) описал подобные побеги из нижнемеловых отложений Приморья под названием *Athrotaxopsis expansa* Font., а П. В. Шилин (Shilin, 1998) привел изображения сходных побегов из верхнеальбских отложений Канказганкудука под названием *Sphenolepidium debile* Heer. Побеги из топтанской свиты Омсукчанского района (средний альб) описаны В. А. Самылиной (1976) как *Athrotaxopsis grandis* Font.

Из всех этих находок только у остатков *Athrotaxopsis expansa* из Приморья изучены шишки и строение эпидермы (Красилов, 1967). Листья этого вида амфистоматные. Устьица на нижней эпидерме разбросаны беспорядочно по всей поверхности. На верхней эпидерме устьица собраны в два ряда вдоль краев листа, не доходящих до верхушки. Устьица амфициклические, ориентированы продольно или косо. Побочных клеток 5–6, по степени кутинизации они не отличаются от обычных покровных клеток, лишь их проксимальные стенки кутинизированы сильнее. Устьичная щель овальная, длиной 20–30 мкм. Покровные клетки четырехугольные, часто с косыми поперечными антиклинальными стенками. Женские шишки имеют сходство с шишками таксодиевых. Они округло-овальные, около 12 мм в диаметре, с щитовидными чешуями.

Строение эпидермы *Cyparissidium gracile* из Гренландии известно только на основании рисунков и очень кратких описаний в работах А. Сьюарда (Seward, 1926; Seward, Conway, 1935). По его данным, устьица встречаются почти исключительно на верхней поверхности листьев, каждое окружено 5–6 побочными клетками. Обычные покровные клетки изодиаметрические и не вытянуты вдоль оси листа. Поверхность листьев покрыта неправильно рассеянными короткими железистыми волосками. Шишечные чешуи широкие и плоские, с неправильными изогнутыми гребнями, сходящимися к верхушке.

Сходные с кийскими побеги хвойных с тонкими цилиндрическими побегами и прижатыми чешуевидными листьями из альбских отложений Канады были описаны под названием *Athrotaxites berryi* Bell (Miller, LaPasha, 1983). Побеги у этого вида несколько крупнее кийских (1,5–2 мм в диаметре, листья до 2 мм длиной). Листья гипостоматные. Устьица расположены на нижней эпидерме в продольных рядах и ориентированы параллельно продольной оси листа. Они амфициклические, погруженные, побочные и за-

мыкающие клетки слабо кутинизированы. Микростробилы цилиндрические, 10–13 мм длиной и 3–4 мм в диаметре. Семенные шишки до 18 мм в длину и 10 мм в диаметре, состоят примерно из 20 клиновидных чешуй. По мнению Ч. Миллера и К. Лапаша, канадский материал тождествен побегам из группы Потомак, описанным У. Фонтейном (Fontaine, 1889) в составе рода *Athrotaxopsis*, но отличается от побегов *Athrotaxopsis expansa* из Приморья.

К сожалению, в нашей коллекции отсутствуют побеги с женскими шишками, а строение эпидермы удалось изучить только по небольшим фрагментам. От гренландских побегов они отличаются отсутствием волосков на листьях и отчетливой ориентацией покровных клеток вдоль оси листа. По расположению и ориентации устьиц, а также по форме покровных клеток кийские фрагменты имеют сходство с верхней эпидермой приморских образцов. Однако сами устьица имеют другое строение. Их замыкающие клетки сильно кутинизированные, крыловидные и имеют кутиновые выросты, раздваивающихся в виде ласточкиного хвоста. Подобные устьица характерны для современных таксодиевых, в том числе для вида *Athrotaxis cupressoides* Don. (Miller, LaPasha, 1983), который имеет сходное строение побегов с чешуевидными прижатыми листьями.

Из приведенного обзора видно, что морфологически сходные побеги из различных местонахождений отличаются по строению эпидермы листьев и семенных шишек. В то же время имеющегося материала недостаточно для детального сравнения этих остатков. До получения новых данных мы относим кийские побеги к *Athrotaxopsis* sp.

Материал и местонахождения. Кийская свита, поздний альб. Колл. БИН № 1197, устье Серты, Подаик, экз. 2, 3, 55, 56, 188, 189, 190, 192, 193, 196, 200, 208.

Распространение. Чулымо-Енисейский район Западной Сибири, сертинский флористический комплекс, поздний альб.

Отдел MAGNOLIOPHYTA

Класс MAGNOLIOPSIDA

Роды, сближаемые с порядком LAURALES

Род LAUROPHYLLUM Goerr., 1854

В верхнемеловых отложениях Северного полушария часто встречаются остатки простых овальных или эллиптических листьев с цельным краем. Ранее они описывались в составе различных современных (*Magnolia*, *Eucalyptus*, *Ficus*, *Laurus*, *Diospyros*) и формальных ископаемых (*Myrtophyllum*, *Daphnophyllum*, *Laurophyllum*, *Magnoliaephyllum*, *Proteophyllum*) родов. Позднее благодаря исследованиям эпидермы и ассоциирующихся с листьями генеративных органов было показано, что многие цельнокрайные листья из верхнемеловых отложений, в действительности принадлежат к лавровым (Krassilov, 1973; Tanai, 1979; Z. Kvaček, 1983, 1992; Upchurch, Dilcher, 1990; Coiffard et al., 2009). Листья позднемеловых лавровых характеризуются цельным краем, формой от овальной или яйцевидной до линейной, перистым брохидодромным жилкованием с хорошо развитыми вставочными жидками, неправильным и плохо дифференцированным сетчатым жилкованием более высоких порядков, погруженными парацитными или брахи-парацитными устьицами с ламеллярными полукруглыми утолщениями и угловатыми основаниями волосков, окруженными одним-двумя кругами клеток. Сходные морфология листа и строение эпидермы встречаются у многих современных представителей лавровых, хотя по строению генеративных органов ископаемые лавровые часто значительно от них отличаются (Z. Kvaček, 1992; Eklund, J. Kvaček, 1998).

Овальные и ланцетные цельнокрайные листья с перистым брохидодромным жилкованием из отложений симоновской свиты ранее были описаны в составе нескольких современных родов: *Aralia*, *Diospyros*, *Cornus*, *Magnolia* (Heer, 1878; Лебедев, 1962). Исследование их морфологии и жилкования позволило отнести все эти находки к одному виду *Magnoliaephyllum baerianum* (Heer) Golovn. (Головнёва, 2004, 2005а). Позднее изучение

строения эпидермы позволило установить принадлежность этих листьев к лавровым. Из-за сходства формы, жилкования и строения эпидермы листьев у многих современных и ископаемых лавровых при определении их родовой принадлежности возникают значительные проблемы (Coiffard et al., 2009). Несмотря на некоторые попытки упорядочить использование формальных родов для ископаемых лавровых (Sturm, 1971), общепризнанной системы в настоящее время не существует. Остатки лавровых из симоновской свиты отнесены нами к формальному роду *Laurophyllum*, который наиболее часто используется для описания листьев с перистым брохидодромным жилкованием.

13. ***Laurophyllum baerianum*** (Heer) Golovn., comb. nov.

Табл. 38, фиг. 1–7, табл. 39, фиг. 1–8, табл. 40, фиг. 1–6, табл. 41, фиг. 1–8, табл. 42, фиг. 1–8, табл. 63, фиг. 4а, табл. 105, фиг. 7

Aralia baeriana Heer, Heer O. Beiträge zur Fossilen Flora Sibiriens und des Amurlandes // Memoires de l'Academie Imperiale des Sciences de St. Petersbourg, 1878, T. 25, Ser. 6, S. 43, Taf. 13, Fig. 1a.

Magnoliaephyllum baerianum (Heer) Golovn., nom. nud., Головнёва, 2005а, с. 179. — Головнёва, 2010, с. 58.

Diospyros anceps auct. non Heer, 1859; Heer, 1878, Taf. 9, Fig. 7, Taf. 13, Fig. 5a, Taf. 14, Fig. 6.

D. brachysepala auct. non A. Braun, Heer, 1878, Taf. 11, Fig. 3, 5, 6a.

Cornus rhamnifolia auct. non O. Web., Heer, 1878, Taf. 14, Fig. 5.

Magnolia ingfieldii auct. non Heer, Лебедев, 1962, с. 256, табл. 47, фиг. 2.

M. lacoeana auct. non Lesq., Лебедев, 1962, с. 257, табл. 47, фиг. 1.

M. alternans auct. non Heer, Лебедев, 1962, с. 256, табл. 48, фиг. 1, 2.

Лектотип (обозначенный здесь). Колл. БИН № 416, экз. 1а, лист, Чулымо-Енисейский район Западной Сибири, бассейн р. Чулым, Симоново, симоновская свита, сеноман; Heer, 1878, Taf. 13, Fig. 1a, sub nom. *Aralia baeriana* Heer. — **Табл. 63, фиг. 3а.**

Original diagnosis (Heer, 1878, S. 43): «A. foliis petiolatis, obovatis, apice rotundatis, basi cuneatis, integerrimis; nervo mediovalido, nervis secundariis subtilibus, duobus infimis caeteris longioribus, angulo acuto egredientibus, valde camptodromis.»

Diagnosis emended. Leaves simple, petiolate, narrowly or widely ovate, oblong, lanceolate, entire-margined, 3–17 cm long, 2–9 cm wide. Petiole stout, 0,5–2 cm long. Base cuneate, rounded or slightly cordate. Apex acute, obtuse or rounded, sometimes slightly attenuate. Venation pinnate, brochidodromous with intersecondaries. Midvein straight, prominent. Secondaries (6–9 pairs) alternate or subopposite, slightly curved, arising at angle 35–60°, forming a series of loops along the margin. Lower 2–3 secondary veins are more closely spaced and usually slightly decurrent. Secondary veins in the middle part of lamina are the longest (excluding small oblong and lanceolate leaves), usually with several basisopic branches. Intersecondary veins are well developed. Tertiary venation irregular, percurrent-reticulate or reticulate. Tertiaries and higher-order venation weakly differentiated, forming elongate meshes subparallel to the secondaries.

Leaves hypostomatic. The epidermis comprises polygonal, isodiametric or elongated, irregular in shape ordinary cells, 25–45 µm in length and 12–30 µm in width. Anticlinal cell walls straight to slightly curved at adaxial epidermis and straight to undulate at abaxial epidermis. Cells in costal zones irregularly rectangular, elongated, 30–60 µm in length and 10–20 µm in width with straight anticlinal walls. Outer cuticle surface with irregular slight wrinkles.

The adaxial epidermis covered by numerous trichome bases 12–13 µm in diameter with thickened wall, and surrounded by 1–2 rings of radially arranged cells with thickened proximal walls. The abaxial epidermis has similar trichome bases and stomata. Stomata sunken, broadly elliptic or subcircular, 14–20 µm in length and 15–19 µm in width, aperture elliptic.

cal, 7–8 μm in length; lamellar semilunar thickening developed over the guard cells. Stomatal apparatus are paracytic or brachyparacytic, 15–21 μm in length and 26–32 μm in width.

Описание. Листья простые, узко- или широко-овальные, реже яйцевидные, продолговатые или ланцетные, с клиновидным, закругленным или слабосердцевидным основанием и коротко-заостренной, реже закругленной или слегка оттянутой верхушкой, 3–17 см длиной и 2–9 см шириной, цельнокрайные. Черешок относительно короткий, 0,5–2 см длиной, мощный. Жилкование перистое, брохидодромное. Средняя жилка толстая, прямая. Вторичные жилки в числе 6–9 пар, отходят от средней под углом около 35–60°, очередные или субсупротивные, слабо дуговидноизогнутые, петлевидно соединяются около края листа. Нижние 2–3 пары жилок сближены между собой и обычно немного избегают вдоль средней жилки. Наиболее длинными и мощными являются жилки в средней части листа. Они могут нести до 3–4 базископических ответвлений, которые образуют серии петель вдоль края. У узких ланцетных и продолговатых листьев наиболее длинными могут быть самые нижние жилки, а ответвления от вторичных жилок в средней части листа отсутствуют. Хорошо развиты вставочные жилки, особенно у крупных широких листьев. Третичное жилкование неправильное, лестнично-сетчатое или сетчатое, слабо дифференцировано от жилкования более высоких порядков. Обычно жилки третьего и более высоких порядков образуют удлиненные, иногда изогнутые ячейки, вытянутые вдоль вторичных жилок.

Листья гипостоматные. Основные клетки верхней и нижней эпидермы сходны по размерам и форме. Они неправильной формы, полигональные, изодиаметрические или немного удлиненные, 25–45 мкм длиной и 12–30 мкм шириной. Клетки вдоль жилок обычно неправильно четырехугольные, более удлиненные, с прямыми антиклинальными стенками, 30–60 мкм длиной и 10–20 мкм шириной. Антиклинальные стенки клеток прямые или слабо извилистые на верхней эпидерме и варьируют от прямых до сильноизвилистых на нижней эпидерме. Рельеф наружной поверхности кутикулы верхней и нижней эпидермы развит слабо. У большинства образцов он неясно мелкоскладчатый.

На верхней эпидерме находятся многочисленные основания трихомов диаметром 12–13 мкм, окруженные 1–2 кольцами из нескольких радиально расположенных клеток. Основания трихомов и проксимальные части окружающих клеток кутикулизованы более сильно. На нижней эпидерме находятся основания трихомов аналогичного строения и устьица. Устьица погруженные, в очертании широкоовальные, округлые или поперечно-овальные, 14–20 мкм в длину и 15–19 мкм в ширину. Апертура устьиц короткая, 7–8 мкм в длину. Над замыкающими клетками развиты пластинчатые утолщения полулунной формы. Устьичные аппараты парацитные и брахипарацитные, поперечно-широкоовальные, 15–21 мкм в длину и до 26–32 мкм в ширину.

Сравнение. По форме листа и характеру жилкования *Laurophyllum baerianum* имеет значительное сходство с листьями из сенонанской флоры Малетина (формация Перуц), описанными О. Геером под названием *Daphnophyllum crassinervium* Heer (Heer, 1869, Taf. 11, Fig. 5; Z. Kvaček, 1992, pl. 1, fig. 3). Но у этих листьев вставочные жилки развиты в меньшей степени, а строение эпидермы изучено не было. Большинство других лавровых из перуцкой флоры и других европейских местонахождений имеют очень узкие листья, которые описываются в составе родов *Myrtophyllum*, *Grevilleophyllum* или *Eucalyptolaurus* (Z. Kvaček, 1992; Coiffard et al., 2009).

Листья лавровых из различных азиатских местонахождений также характеризуются более узкими, чем у *Laurophyllum baerianum*, листовыми пластинками, обычно ланцетными или овально-продолговатыми. Из сенонанских отложений Сахалина Красилов (Krassilov, 1973) описал листья *L. sakhalinense* Krassilov, которые отличаются от *L. baerianum* более мелкими размерами и узкой ланцетной формой. Строение эпидермы у этих видов в целом сходное, как у многих лавровых, но эпидерма *L. baerianum* отличает-

ся меньшим количеством волосков, извилистыми антиклинальными стенками клеток нижней эпидермы и более сильно кутинизированными устьицами.

Листья *L. kujianum* Тапаи из сенонских отложений Японии характеризуются широко ланцетными крупными листьями с заостренной верхушкой и клиновидным основанием (Тапай, 1979). Кроме формы пластинки они отличаются от *L. baerianum* большим числом вторичных жилок (10—12 пар), отсутствием сближенных жилок в основании, меньшим количеством волосков и меньшей кутинизацией клеток вокруг них, отсутствием сильно извилистых антиклинальных стенок у клеток нижней эпидермы.

Из альб-сеноманских отложений формации Дакота (США) были описаны широкоовальные и ланцетные листья с суженной оттянутой верхушкой и клиновидным низбегающим основанием под названием *Magnoliaephyllum* sp. (Retallack, Dilcher, 1981). Для них предполагается ассоциация с соплодиями *Prisca reynoldsii* Retallack et Dilcher. Эти листья отличаются от листьев *L. baerianum* большим количеством вторичных жилок (более 15), большим количеством и длиной вставочных жилок, более узкими листовыми пластинками с узкой оттянутой верхушкой. Эпидерма *Magnoliaephyllum* sp. по общему плану строения сходна с эпидермой *L. baerianum*, но у этого вида не отмечено извилистых или изогнутых антиклинальных стенок основных клеток нижней эпидермы.

Остатки крупных широких цельнокрайных листьев, сходных с *L. baerianum* по размерам и форме, довольно часто встречаются в меловых отложениях Сибири, Северо-Востока России, Северной Америки и Гренландии. При отсутствии кутикулы их обычно относят к роду *Magnoliaephyllum*. Вид *M. alternans* (Heer) Seward указывается для поздне-меловой флоры Гренландии, Казахстана и Северо-Западной Камчатки (Seward, 1926; Вахрамеев, 1952; Герман, Лебедев, 1991), а вид *M. magnificum* (Dawson) Krassilov — для поздне-меловых флор Западной Канады, Сахалина и Северо-Западной Камчатки (Bell, 1963; Красилов, 1979; Герман, Лебедев, 1991).

Материал и местонахождения. Симоновская свита, сеноман. Колл. БИН № 53, Симоново, экз. 5, 9. Колл. БИН № 416, Симоново, экз. 1а, 2, 3. Колл. БИН № 420, Симоново, экз. 9. Колл. ТПИ № 29, Кас, экз. 3. Колл. БИН № 1195, Кубаево, экз. 500, 716, 721, 725—730, 734, 735.

Распространение. Чулымо-Енисейский район Западной Сибири, симоновский, касский и кубаевский флористические комплексы, сеноман.

Роды, сближаемые с порядком RANUNCULALES

Род MENISPERMITES Lesq., 1874

К вымершему роду *Menispermites* относят простые, цельные или лопастные, часто пельгатные, листья с пальчатым краспедодромным жилкованием. Этот род был выделен Л. Лекере (Lesquereux, 1874) по материалу из верхнемеловых отложений формации Дакота (США, Канзас). Он описал 3 вида, из которых типовым впоследствии был выбран *M. obtusilobus* Lesq. (Knowlton, 1919). В дальнейшем из различных верхнемеловых и третичных отложений было описано более 50 видов рода *Menispermites*, морфология которых часто значительно отличалась от первоначального диагноза Лекере. Их подробный обзор и частичная ревизия даны в работе С. Г. Жилина (1974).

По морфологии листья *Menispermites* имеют значительное сходство с листьями современного рода *Menispermum*. Однако близкие морфотипы встречаются и в других семействах, поэтому многие исследователи рассматривают род *Menispermites* как формальный, не связывая его с каким-либо конкретным современным таксоном.

Остатки листьев рода *Menispermites* на территории Северной Азии впервые были найдены Н. А. Лопатиным (1876) около деревни Симоново на р. Чулым. О. Геер (Heer, 1878) описал их под названием *Acer sibiricum* Heer. Впоследствии И. В. Лебедев (1955б), собравший более представительную коллекцию из этого местонахождения, обоснованно перевел этот вид из современного рода *Acer* в род *Menispermites*. Немного раньше

В. А. Вахрамеев (1952) описал из верхнеальбских отложений Кульденентемира очень сходные с сибирскими лопастные щитковые листья как *M. kryshstofovichii* Vachr. Жилин (1974) предположил видовую идентичность листьев *Menispermites* из Симоново с листьями из Кульденентемира и отверг название *Menispermites sibiricus* (Heer) I. Lebed., поскольку Лебедев при описании образцов из Симоново не дал правильной полной ссылки на базионим. В дальнейшем палеоботаниками использовалось название Вахрамеева — *M. kryshstofovichii*. А. Б. Герман при изучении позднемиоценовой флоры Северо-Западной Камчатки расширил и дополнил диагноз этого вида (Герман, Лебедев, 1991), поскольку описание Вахрамеева было основано на фрагментарном материале. В последние годы нами была изучена довольно большая выборка листьев *Menispermites* (около 20 целых экземпляров) из симоновской свиты (местонахождения Симоново и Кубаево), что дало возможность подробно охарактеризовать их морфологию и изменчивость. В результате была доказана видовая идентичность листьев *Menispermites* из Западной Сибири и листьев *M. kryshstofovichii* из Кульденентемира. Кроме того, мы пришли к выводу о необходимости восстановления комбинации *Menispermites sibiricus* (Heer) Golovn., поскольку видовое название Геера является приоритетным для данного вида и валидным (Головнёва, 2006а).

14. ***Menispermites sibiricus*** (Heer) Golovn.
Табл. 43, фиг. 1–7, табл. 84, 5–9, рис. 8.1, 8.2

Acer sibiricum Heer, 1878, S. 46, Taf. 10, Fig. 4b, 5a, Taf. 12, Fig. 1b.

Protoacerophyllum sibiricum (Heer) Пjinsk., Ильинская, 1974д, с. 151, рис. 96, фиг. 4.

Menispermites sibiricus (Heer) I. Lebed. non rite publ., Лебедев, 1955б, с. 199, табл. 30, фиг. 1. — Лебедев, 1962, с. 258, табл. 49, фиг. 1.

Menispermites sibiricus (Heer) Golovn., Головнёва, 2006а, с. 1733, табл. I–III, рис. 1–3.

M. kryshstofovichii Vachr., Вахрамеев, 1952, с. 194, табл. 14, фиг. 5, 6, табл. 15, фиг. 6, рис. 41. — Жилин, 1974, с. 99, табл. 37, фиг. 5, табл. 40, фиг. 7. — Шилин, 1986, табл. 8, фиг. 2, 4, табл. 9, фиг. 1. — Герман, Лебедев, 1991, с. 67, табл. 2, фиг. 5, рис. 13.

M. simonovskiensis I. Lebed., Лебедев, 1962, с. 258, табл. 65, фиг. 2.

M. tschulimensis I. Lebed., Лебедев, 1962, с. 258, табл. 49, фиг. 5.

M. syrdariensis Shilin, Шилин, 1986, с. 113, табл. 9, фиг. 3, табл. 10, фиг. 4.

Nymphaeites tener Heer, 1878, S. 44, Taf. 13, Fig. 7.

Cissites sibirensis I. Lebed., Лебедев, 1955б, с. 203, табл. 31, фиг. 4.

Лектотип (Головнёва, 2006а). Образец, изображенный О. Геером (Heer, 1878, Taf. 10, Fig. 4b), Чулымо-Енисейский район Западной Сибири, бассейн р. Чулым, Симоново, симоновская свита, сеноман. Место хранения неизвестно. — **Рис. 8.1, фиг. 4.**

Original diagnosis (Heer, 1878): «A. foliis ambitu cordato-subrotundis, 5-lobatis; lobo medio trilobato; lobis latis, brevibus, apice acuminates, integerrimis vel modo infimis sparsim dentatis, sinubus angulum rectum vel obtusum formantibus».

Diagnosis emended (Головнёва, 2006а). Leaves simple, rounded or broadly ovate in outline, usually broader than long, 3–7 lobate, with peltate–rounded, cordate or truncate base and broadly triangular obtuse apex. Width 7–20 cm, length 6–18 cm. Lobes radially divergent, decreasing downwards, with additional secondary lobes or lobe-like teeth, which are rounded or triangular with obtuse apex. Sinuses between lobes rounded. Margin entire or irregularly coarsely dentate, varying in different leaves. Venation palmate with 5(7) straight basal veins, which have several lateral branches on each side in the distal part. Veins ending in the teeth or lobes are craspedodrome, other ones form loops near the margin. Peltate base is innervated by 2–5 thin veins running from the beginning of basal veins. The curved tertiary veins form an alternating series of meshes at right-angles to the radially arranged basal veins.

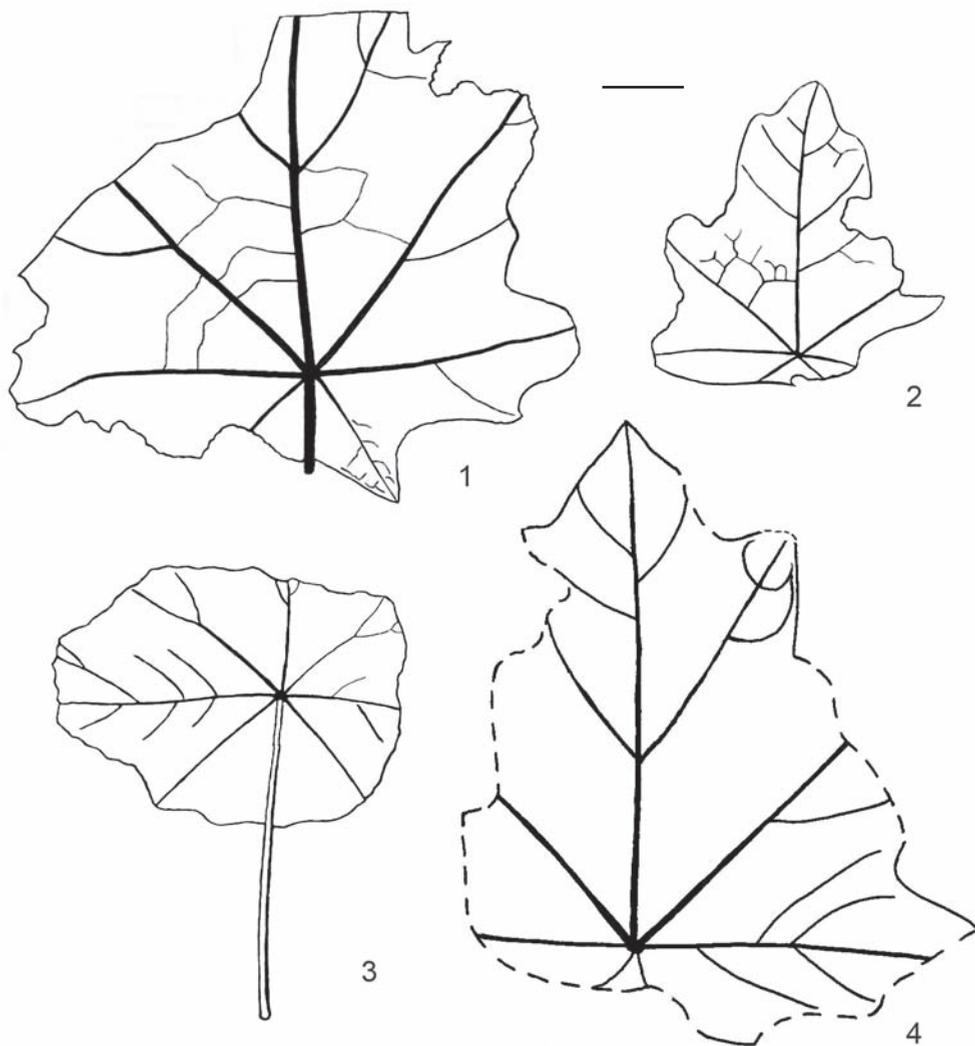


Рис. 8.1. Листья *Menispermites sibiricus* (Heer) Golovц., Симоново, описанные О. Геером (Heer, 1878) как *Acer sibiricum* Heer (1, 2, 4) и *Nymphaeites tener* Heer (3): 1 — Heer, 1878, Taf. 12, Fig. 1b; 2 — Heer, 1878, Taf. 10, Fig. 5a; 3 — Heer, 1878, Taf. 13, Fig. 7; 4 — Heer, 1878, Taf. 10, Fig. 4b, лектотип. Масштабная линейка 1 см.

Описание. Листья в очертании округлые или яйцевидно-округлые, крупные, средние и мелкие, до 6—18 см длиной и 7—20 см шириной, 3—7-лопастные (обычно 5-лопастные), пельтатные, реже безцитковые. Лопасты радиально расходящиеся. Наиболее развита верхняя лопасть, которая обычно имеет небольшие вторичные лопасти при окончании нижних боковых жилок. Длина нижележащих лопастей последовательно уменьшается. Величина мелких нижних лопастей может быть сравнима с величиной крупных зубцов в верхней части листа. Выемки между лопастями закругленные, их глубина достигает $\frac{1}{5}$ — $\frac{1}{3}$ диаметра листовой пластинки. Край цельный или крупнозубчатый. Зубцы крупные, редкие, закругленные, тупые или треугольные, с притупленной верхушкой, 0,3—1 см высотой, с закругленными синусами. Щиток 0,5—2 см высоты с неровным бахромчатым или лопастным краем. Жилкование пальчатое, краспедодромное. Наиболее характерны крупные пятилопастные листья. У них от места прикрепления черешка отходит 5 мощных прямых базальных жилок до 1,7 мм толщиной, которые оканчиваются в вершинах лопастей. Три верхние жилки развиты несколько сильнее нижних. Они имеют по 3—4 пары ответвлений, иннервирующих лопасти и оканчивающихся в зубцах. Вторая пара базальных жилок имеет преимущественно базископические ответвления. Самые развитые ответвления базальных жилок могут заканчиваться в небольших лопастях второго поряд-

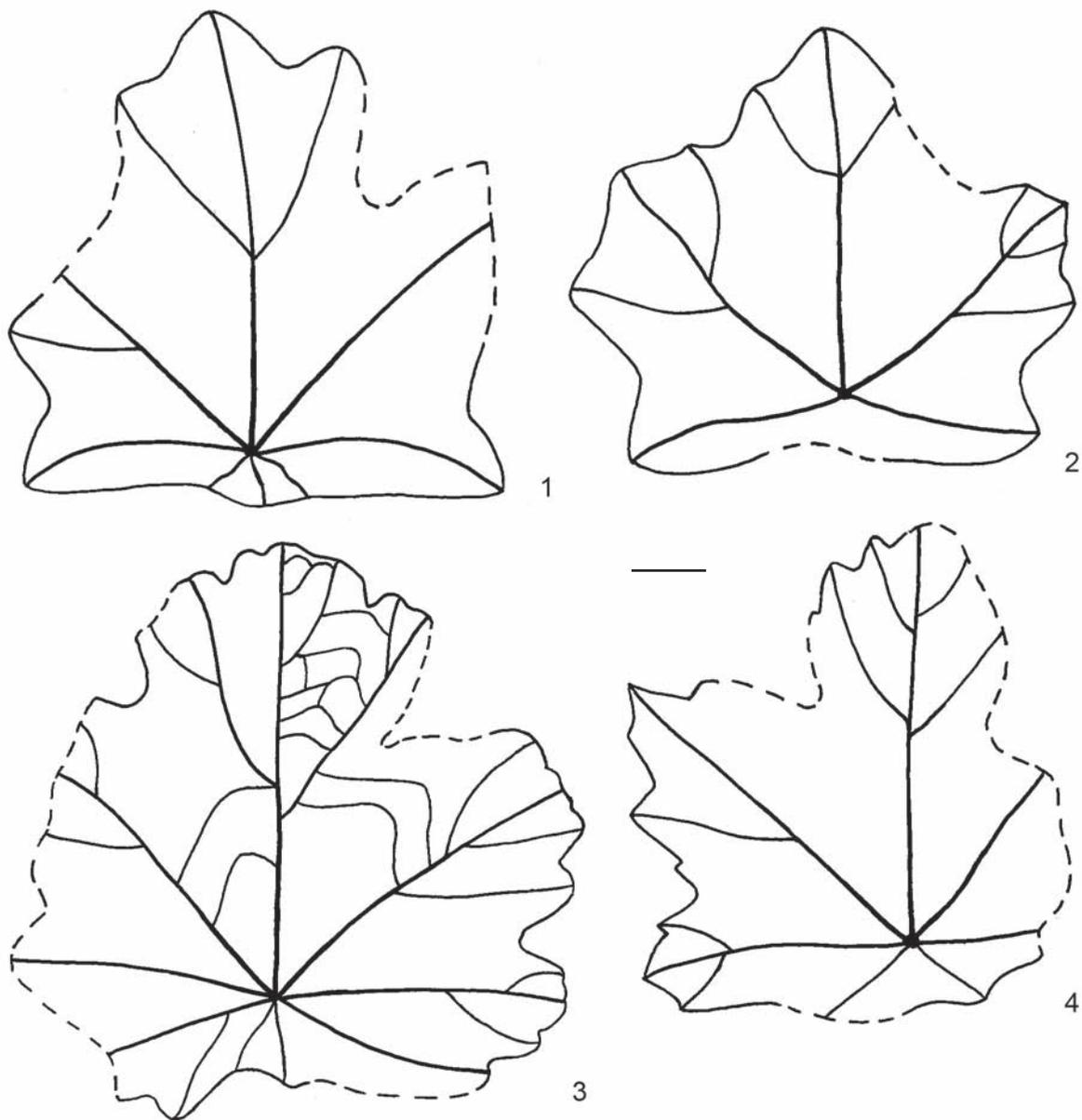


Рис. 8.2. Изменчивость листьев *Menispermites sibiricus* (Heer) Golovp., Симоново (1, 2, 4) и Кас (3): 1 — экз. ТГНУ 245; 2 — экз. ТГНУ 247, описанный Лебедевым (1962), как *M. tschulimensis* I. Lebed.; 3 — экз. ТПИ 29/3; 4 — экз. ТГНУ 243, описанный Лебедевым (1962), как *M. simonovskiensis* I. Lebed. Масштабная линейка 1 см.

ка, также имеющих зубцы. Верхняя пара базальных жилок располагается под углом около 45° к средней, а вторая пара — под углом около 90° . В результате жилки второй пары часто оказываются на одной прямой линии. У некоторых листьев имеется третья пара базальных жилок. Эти жилки отходят под углом около $30-40^\circ$ ко второй паре базальных жилок в нижнюю часть листа и примерно в 2 раза короче и тоньше остальных базальных жилок. Они могут образовывать небольшие самостоятельные лопасти или иннервировать щиток. Кроме этого, щиток иннервируется 1–3 тонкими жилками, также отходящими от места прикрепления черешка. Реже встречаются листья, у которых нижняя вторая пара базальных жилок развита значительно слабее верхних. Обычно она заканчивается не в лопастях, а в лопастевидных зубцах. Некоторые листья могут не иметь щитка. Третичное жилкование между базальными жилками в виде изогнутых и ветвящихся лестничных анастомозов. Вдоль края крупных зубцов и лопастей мелкие жилки соединяются петлевидно.

Сравнение. От типового вида *Menispermites obtusilobus* вид *M. sibiricus* отличается преобладанием 5-лопастных пельтатных листьев, наличием крупных зубцов наряду с лопастями и пятью мощными базальными жилками, нижние из которых находятся почти на одной прямой линии. Для *M. obtusilobus* характерны трехлопастные или нелопастные листья, очень маленький щиток или его отсутствие и цельный или волнистый край.

Кроме *M. sibiricus* из Симоново были описаны еще два вида этого рода: *M. simonovskiensis* I. Lebed. и *M. tschulimensis* I. Lebed., — каждый по единственному экземпляру (Лебедев 1962). Первый вид, по мнению Лебедева, отличается от *M. sibiricus* острыми верхушками зубцов, а второй — небольшим щитком и усеченным основанием. Мы считаем, что эти отличия входят в размах изменчивости *M. sibiricus*. Как треугольные, так и закругленные зубцы часто можно наблюдать на одном листе. При этом сама верхушка зубцов всегда бывает приплюсненной, как у треугольных, так и у округлых зубцов и лопастей. Небольшой щиток и усеченная вследствие этого форма основания также не могут рассматриваться в качестве видовых отличий, поскольку для *M. sibiricus* характерны как пельтатные и безщитковые листья, так и переходные формы с небольшим щитком. На наличие безщитковых форм у *M. sibiricus* указывает сам Лебедев. Таким образом, оба этих видовых названия (*M. simonovskiensis* и *M. tschulimensis*) рассматриваются нами в качестве синонимов *M. sibiricus*.

Типовой материал *M. kryshstofovichii* из верхнеальбских отложений Кульденентемира (Вахрамеев, 1952) представляет собой несколько отпечатков нижних половинок листа с пятью мощными базальными жилками и хорошо развитыми щитками. Только на отпечатке голотипа имеются основания лопастей, верхние части листьев у всех экземпляров не сохранились. Изображения более полных экземпляров *M. kryshstofovichii* из Средней Азии были опубликованы П. В. Шилиным (1986). В туронской флоре Канказгана им были найдены пельтатные 5-лопастные листья, у которых лопасти осложнены лопастями второго порядка или крупными лопастевидными зубцами. По нашему мнению, эти остатки по морфологии не отличаются от листьев *M. sibiricus* и, таким образом, *M. kryshstofovichii* должен рассматриваться как синоним *M. sibiricus*. Из тех же отложений Канказгана Шилин описал очень близкий по морфологии вид *M. syrdariensis* Shilin (Шилин, 1986, табл. 9, фиг. 3, табл. 10, фиг. 4), который, по его мнению, отличается от *M. kryshstofovichii* невысоким щитком без лопастей и расположением второй пары базальных жилок не на одной линии, а немного вниз. Эти отличия очень незначительны и подобные морфотипы встречаются и в Симоново среди листьев *M. sibiricus*, поэтому вид *M. syrdariensis* следует рассматривать как синоним *M. sibiricus*.

К *M. sibiricus* должны быть также отнесены листья из валижгенской свиты Северо-Западной Камчатки, описанные как *M. kryshstofovichii* (Герман, Лебедев, 1991), поскольку они ничем не отличаются от листьев *M. sibiricus* из других местонахождений. Название *M. sibiricus* Герман рассматривал как синоним *M. kryshstofovichii*, поскольку считал его вслед за Жилиным невалидным.

Нужно отметить, что название *Acer sibiricum* Heer является базионимом еще для одной комбинации — *Protoacerophyllum sibiricum* (Heer) Pjinsk. (Ильинская, 1974д). При ее создании И. А. Ильинская ссылалась не на изображение отпечатка листа, а на его реконструкцию, приведенную в работе Геера (Heer, 1878). Род *Protoacerophyllum* Романова описан из палеоценовых отложений Киин-Кериша в Казахстане (Романова, 1960). Он отличается от рода *Menispermites* частыми острыми зубцами и большим количеством вторичных жилок. Листья *Menispermites* из Симоново не имеют с ними сходства.

Таким образом, вид *M. sibiricus* характеризуется широким географическим и стратиграфическим распространением. Помимо Западной Сибири он отмечен в сеномантуронских флорах Казахстана, сеноманской флоре Лено-Виллюйской впадины и туронконьякских флорах Северо-Востока России (Головнёва, 2006а).

Остальные виды *Menispermites*, описанные с территории Северной Азии, имеют ограниченное распространение. Из отложений тимеряхской свиты Лено-Виллюйской

впадины были описаны *M. ribesifolius* Budants., *M. stellatus* Budants. и *M. nelumboides* Budants. (Буданцев, 1968). Принадлежность к роду *Menispermites* последнего вида сомнительна, так как он описан по очень фрагментарному материалу. Виды *M. ribesifolius* и *M. stellatus* представлены единичными экземплярами. Не исключено, что оба представляют собой очень мелкие, немного уклоняющиеся по морфологии листья *M. sibiricus*, который встречается в тех же отложениях. Однако пока мы считаем преждевременным рассматривать эти названия как синонимы *M. sibiricus*.

Несколько видов рода *Menispermites* описано из позднеальб-раннетуронской гребенкинской флоры, которая происходит из отложений кривореченской свиты бассейна р. Анадырь (Филиппова, 1978; Филиппова, Абрамова, 1993). Вид *Menispermites marcovoensis* Philipp. отличается от *M. sibiricus* вееровидной формой, многочисленными первичными жилками (7–11) и равномерными округлыми зубцами, а *M. vasetskii* Philipp. — округлой формой листа и вытянутыми округло-треугольными зубцами.

Кроме того, из кривореченской свиты происходят остатки округло-яйцевидных листьев с сердцевидным основанием и выемчато-мелкозубчатым краем. Мелкие листья этого типа были описаны под названием *M. minuta* (Krysht.) Shczep., Herman et Belaya (Щепетов и др., 1992), а более крупные — под названием *M. septentrionalis* Holl. (Щепетов и др., 1992; Филиппова, Абрамова, 1993). От листьев *M. sibiricus* эти листья отличаются отсутствием лопастей и щитка, а также строением края. Что касается названия *M. septentrionalis*, следует отметить, что тип этого вида из меловых отложений Юкона (Hollick, 1930) представляет собой только фрагмент основания листа и о характере его края и лопастей судить невозможно. Материал по листьям *M. minuta* нуждается в дополнительном изучении.

Вид *M. sachalinensis* Krysht. из жонкьерской флоры Сахалина (кампан) (Криштофович, Байковская, 1960; Красилов, 1979) отличается от *M. sibiricus* волнистым краем со слабо выраженными лопастями, а *M. favosus* Krassilov (Красилов, 1979) из бошняковской флоры (даний) — округлой формой листа, отсутствием лопастей, брохидодромным жилкованием в нижней части пластинки и наличием железок. В целом, оба сахалинских вида описаны по очень небольшому числу образцов не очень хорошей сохранности и также нуждаются в дополнительном изучении.

Материал и местонахождения. Симоновская свита, сеноман. Колл. ТГНУ, Симоново, Кас, экз. 4, 11а, 55, 141, 177, 245, 247, 252, 253, 263, 264, 417. Колл. ТПИ № 29, Кемь, экз. 2, 5. Колл. БИН № 1195, Кубаево, экз. 355, 506. Колл. ТПИ, Северск, экз. S19.

Распространение. Чулымо-Енисейский район Западной Сибири, кубаевский, симоновский, северский, кемский и касский флористические комплексы, сеноман. Казахстан, Кульденентемир, алтыкудукская свита, сеноман (Вахрамеев, 1952) и Канказган, жиркиндская свита, турон (Шилин, 1986). Лено-Вилойская впадина, босхинский флористический комплекс, сеноман (Головнёва, 2005а). Северо-Западная Камчатка, мыс Конгломератовый, валижгенская свита, турон-коньяк (Герман, Лебедев, 1991).

Семейство NELUMBONACEAE

Род NELUMBO Adanson, 1763

15. *Nelumbo* sp.

Табл. 44, фиг. 1–3

Nelumbites kempii auct. non (Holl.) Berry, Лебедев, 1962, с. 255, табл. 45, фиг. 6.

Nelumbites arcticus auct. non (Heer) Vachr., Лебедев, 1962, с. 255, табл. 45, фиг. 7.

Описание. Листья округлые, 10–15 см в диаметре, пельтатные. Черешок прикреплялся в центре пластинки. Край цельный. Жилкование радиальное, брохидодромное, симметричное относительно центра листа. От места прикрепления черешка от-

ходит 20—25 жилок. Недалеко от края они раздваиваются и их ответвления соединяются около края, образуя вытянутые петли. От внешнего края этих петель к краю листа отходят серии постепенно уменьшающихся петель. Третичное лестничное жилкование между жилками плохо различимо. Некоторые листья сложены в виде воронки (табл. 44, фиг. 2). Возможно, они представляют собой подводные, еще не развернувшиеся листья.

Сравнение и замечания. От листьев современных видов рода *Nelumbo*: *N. nucifera* Gaertn. и *N. lutea* (Willd.) Pers., — листья из сеномана Западной Сибири отличаются в основном более мелкими размерами. Диаметр листьев у современных видов колеблется от 10 до 100 см (Williamson, Schneider, 1993), в среднем достигая 30—60 см. Размеры листьев сибирского лотоса находятся вблизи нижнего предела изменчивости этого признака у современных видов. Сохранность вторичного и третичного жилкования сибирских листьев недостаточно хорошая, чтобы можно было проводить их детальное сравнение с другими видами.

Ископаемые остатки лотосов довольно многочисленны. Они известны как из меловых, так и из третичных отложений. Обзор большинства ранних находок дан в работе Ф. Нолтона (Knowlton, 1930). Он упоминает более 20 видов рода *Nelumbo* (или *Nelumbium*), происходящих преимущественно из североамериканских флор. Большинство этих видов описано по малочисленному или фрагментарному материалу и нуждается в ревизии. Основными отличительными признаками разных видов служат размеры, число первичных радиальных жилок и расстояние от черешка, на котором они начинают ветвиться (McIver, Basinger, 1993). Однако все эти признаки подвержены значительной изменчивости. Наиболее древние остатки рода *Nelumbo* описаны из альбских отложений Португалии (Saporta, 1894), но их родовая принадлежность сомнительна. Более достоверны находки из сеноман-туронских и сенонских отложений Гренландии, Северной и Южной Америк (Heer, 1882; Knowlton, 1930; Gandolfo, Cuneo, 2005). Из верхнего мела Азии был описан только один вид — *N. orientalis* Matsuo (1954), который происходит из сенонских отложений формации Асува (Япония). Его листья достигали 12 см в диаметре и имели 20—26 первичных жилок. Таким образом, по этим признакам листья японского вида сходны с листьями из симоновской свиты. Однако, учитывая фрагментарность материала и значительное морфологическое сходство всех видов рода *Nelumbo*, мы пока воздерживаемся от видового определения сибирского материала.

Лебедев (1962) отнес остатки *Nelumbo* из симоновской свиты к роду *Nelumbites*. Последний был введен Бэрри (Berry, 1911c) для пельгатных листьев с асимметричным положением черешка и выраженной главной жилкой. Подобных признаков у сибирских остатков не наблюдается.

Материал и местонахождения. Симоновская свита, сеноман. Колл. БИН № 1198, Кемь, экз. 64. Колл. ТГНУ, Кемь, экз. 90, 95.

Распространение. Чулымо-Енисейский район Западной Сибири, кемский флористический комплекс, сеноман.

Семейство PLATANACEAE

Платановые являются одним из наиболее характерных элементов поздне меловых бореальных флор. Чаще всего в местонахождениях встречаются отпечатки листьев, реже генеративных органов в виде головок. Листья меловых платановых из Северной Азии обычно относят к вымершим родам *Pseudoprotophyllum*, *Paraprotophyllum*, *Arthollia* и современному роду *Platanus* (Буданцев, 1975; Вахрамеев, 1976; Герман, 1984, 1993, 1994; Герман, Головнёва, 1988). Кроме того, как показывают эпидермально-кутикулярные исследования остатков из меловых отложений Северо-Востока и Сибири (Головнёва, 2008б), часть платановых описывалась в составе различных формальных родов, таких

как *Populites*, *Araliaephyllum* и *Viburniphyllum*. В действительности систематическое разнообразие древних платановых, как меловых, так и третичных, было, вероятно, очень высоким. Об этом свидетельствуют как данные морфологических и эпидермально-кутикулярных исследований листьев (Upchurch, 1984; Crane et al., 1988; Crane et al., 1993; Johnson, 1996; Z. Kvaček et al., 2001; Головнёва, 2004, 2005а, 2008а, б), так и генеративных органов (Manchester, 1986; Friis et al., 1988; Pedersen et al., 1994; Krassilov, Shilin, 1995; Маслова, 1997; Маслова, Красилов, 2002; Maslova, 2003; Маслова, Кодрул, 2003; Маслова, Герман, 2006).

Несмотря на обилие находок, многие вопросы систематики ископаемых платановых остаются дискуссионными. Это прежде всего касается соотношения родов, их статуса и объема (Буданцев, 1975; Герман, 1993; Маслова и др., 2005; Golovneva, 2009). Большинство проблем обусловлено очень высокой морфологической изменчивостью листьев платановых и редкими находками генеративных органов в ассоциации с листьями, а также отсутствием общепризнанных критериев при выделении родов в этом семействе.

Изучение кутикулы платановых позволяет использовать дополнительные признаки для диагностики родов и видов (Upchurch, 1984; Z. Kvaček, 1970; Crane et al., 1993; Z. Kvaček et al., 2001; Головнёва, 2008б). Для описания и интерпретации кутикул ископаемых платановых нами было проведено изучение эпидермально-кутикулярных признаков современных платанов: *Platanus occidentalis* L., *P. orientalis* L., *P. racemosa* Nutt., *P. mexicana* Moric, *P. kerrii* Gagnepain. Все виды современных платанов имеют очень сходное строение эпидермы. Видовые отличия обычно незначительны и проявляются в разной степени извилистости антиклинальных стенок клеток, разной степени и форме складчатости нижней и верхней кутикулы, размерах и степени ветвления канделябровых волосков, количестве железок. Ископаемые платановые имеют эпидерму сходного строения. Благодаря этому они легко отделяются от других таксонов начиная с альба, несмотря на разнообразную морфологию листовых пластинок (Upchurch, 1984; Crane et al., 1993). Наиболее характерными признаками эпидермы платановых являются:

- 1) наличие многочисленных оснований трихомов с утолщенным кольцом кутикулы, околотрихомными специализированными клетками и радиально-расходящимися складками кутикулы;
- 2) аномоцитные или латероцитные широкоовальные устьица с кольцеобразными и радиальными складками кутикулы;
- 3) головчатые железки (Z. Kvaček et al., 2001; Головнёва, 2008б).

Различение ископаемых видов основывается на тех же признаках, что и у современных видов платанов. Кроме того, ископаемые виды имеют более разнообразные трихомные образования и более разнообразное строение устьичного аппарата. Строение эпидермы внутри вида довольно стабильно, и изучение кутикулы помогает устанавливать принадлежность различных морфотипов к одному и тому же виду, что очень важно при значительной изменчивости морфологии листьев платановых.

Род ETTINGSHAUSENIA Stiehler, 1857

В отложениях симоновской свиты остатки ромбовидных платановых являются одним из доминирующих элементов. Эти листья обладают очень высокой морфологической изменчивостью. И. В. Лебедев (1954, 1955б, 1962; Ананьев, Лебедев, 1955) относил эти остатки к 10 видам из родов *Platanus*, *Pseudoaspidiophyllum* и *Credneria*. Переизучение этого материала показало, что ромбовидные листья из симоновской свиты в действительности относятся к одному виду *Ettingshausenia cuneifolia* (Bronn) Stiehler, поскольку между различными морфотипами имеются переходные формы и все листья имеют одинаковое строение эпидермы.

Данный вид широко распространен меловых отложений Германии, Чехии и Казахстана (Головнёва, 2011), поэтому нами были изучены оригинальные коллекции, хранящиеся в Берлине, Дрездене, Праге, Вене, Алма-Ате, С.-Петербурге и Москве.

Впервые остатки рода *Ettingshausenia* были обнаружены в местонахождении Нидершённа на юге Германии. Г. Бронн (Bronn, 1838) описал их под названием *Credneria cuneifolia* Bronn. В то время род *Credneria* использовался как формальный, объединяя различные виды платановых и сходных с ними по морфологии растений из европейских местонахождений. А. В. Штилер (Stiehler, 1857) предложил для ромбовидных листьев из Нидершённы новое родовое название — *Ettingshausenia*, в честь палеоботаника Константина Эттингсгаузена.

Однако предложение Штилера не нашло поддержки у других палеоботаников. Й. Веленовский (Velenovský, 1882) считал, что между листьями креднерий и эттингсгаузений нет четкой морфологической границы. Поэтому он предложил рассматривать группу видов, описанных под названием *Ettingshausenia*, только как секцию рода *Credneria*. К сходным выводам пришел Г. Энгельгард (Engelhardt, 1885) при ревизии платановых из Нидершённы. Он считал, что все виды креднерий и эттингсгаузений очень близки между собой и различие этих двух родов нецелесообразно. Энгельгард впервые обратил внимание на сходство листьев *Credneria (Ettingshausenia) cuneifolia* с листьями платанов. В результате в род *Platanus* были переведены многие виды креднерий, в первую очередь имеющие ромбовидные листья.

После работ Веленовского и Энгельгарда название *Ettingshausenia* практически не использовалось. Большинство платаноподобных листьев из меловых отложений стали относить к современному роду *Platanus*, что подтверждалось находками головчатых соплодий в ассоциации с отпечатками листьев. Название *Credneria* сохранилось преимущественно за находками из сенонских отложений Гарца (Richter, 1905), хотя его еще долгое время продолжали использовать как формальное для листьев с округлым основанием и небольшими лопастями или без лопастей из различных поздне меловых местонахождений Северного полушария (Hollick, 1930; Вахрамеев, 1952; Němejc, Z. Kvaček, 1975; Герман, 1993; Knobloch, 1995, 1997).

На протяжении XIX и начала XX веков листья *Ettingshausenia cuneifolia* были найдены во многих местонахождениях Богемского мелового бассейна на территории Чехии и Германии (рис. 8.3), где они были описаны под различными видовыми названиями. Обычно их относили к роду *Credneria* или *Platanus*. Из Нидершённы Ф. Унгер описал дополнительно к *Credneria cuneifolia* еще два вида: *C. grandidentata* Unger и *C. geinitziana* Unger (Unger, 1849).

Из окрестностей Праги Веленовский описал листья *Ettingshausenia cuneifolia* под названием *Credneria rhomboidea* Velen. (Velenovský, 1882), а позже как *Platanus rhomboidea* (Velen.) Velen. (Velenovský, 1889).

Ф. Крассер описал несколько видов эттингсгаузений (Krasser, 1889) из местонахождения Кунштет в Моравии. Позднее он перевел все выделенные им виды в род *Platanus* (Krasser, 1896): *P. pseudoquillemae* Krasser, *P. cuneiformis* Krasser, *P. betulaefolia* Krasser, *P. moravica* Krasser, *P. acute-triloba* Krasser и *P. velenovskyana* Krasser. Последний вид был предложен вместо комбинации Веленовского *Platanus rhomboidea*, поскольку название *Platanus rhomboidea* Lesq. уже было использовано Л. Лекере для листьев из сенонских отложений Северной Америки (Lesquereux, 1874). Видовые названия Крассера широко использовались в русскоязычной литературе при описании остатков платановых с ромбовидной листовой пластинкой из сенонан-туронских отложений Казахстана и Западной Сибири.

Из отложений симоновской свиты ромбовидные листья *Ettingshausenia cuneifolia* впервые были описаны О. Геером (Heer, 1878) под названием *Platanus guillelmae* Goerr.

В дальнейшем эти листья были обнаружены во многих местонахождениях на территории Казахстана (рис. 8.4). Их изучали А. В. Ярмоленко (1935), В. А. Вахрамеев (1952), И. В. Лебедев (1954, 1955б, 1962) и П. В. Шилин (1986).



Рис. 8.3. Местонахождения остатков *Etingshausenia* в Чехии и Германии.

В 1914 году А. Н. Криштофович (1914) описал небольшой флористический комплекс из меловых отложений р. Кульденентемир в южном Приуралье. Доминирующие в коллекции остатки листьев платановых он отнес к трем видам из европейского сеномана: *Platanus velenovskiyana* Krasser, *P. geinitziana* (Unger) Krysht. и *P. cuneifolia* (Bronn) Krysht. При этом он перевел типовой вид рода *Etingshausenia* — *E. cuneifolia*, в род *Platanus*.

При обработке туронской флоры Кызылжара Ярмоленко описал большую часть ромбовидных платанов под этим видовым названием — *Platanus cuneifolia*. В его распоряжение попала довольно представительная выборка этих листьев, что позволило ему начать изучение их морфологической изменчивости. Ярмоленко был первым, кто начал объединять описанные ранее виды. В качестве синонимов *P. cuneifolia* он рассматривал *P. rhomboidea*, *P. pseudoquillelmae* и *P. velenovskiyana*. Однако часть листьев Ярмоленко описал в качестве отдельных видов, используя другие названия Крассера (*P. cuneiformis*) или отнес их к новым видам (*P. populina* Jarm., *P. palibinii* Jarm.).

Значительный вклад в систематику платановых с ромбовидными листьями внес В. А. Вахрамеев (1952). Им описано большее количество разнообразных морфотипов из нескольких местонахождений на территории Казахстана.

Большинство листьев Вахрамеев объединил под названием *P. cuneifolia*, значительно расширив морфологические границы этого вида по сравнению с другими авторами. Кроме ширококлиновидных листьев с тупой верхушкой он относил к *P. cuneifolia* также листья широко-ромбической и шестиугольной формы с более или менее развитой верхушкой и выдающимися лопастями. В качестве синонимов этого вида он рассматривал *P. pseudoquillelmae* и *P. velenovskiyana*. К нему он отнес и платаны, описанные Геером из симоновской флоры.

Объем вида *P. cuneiformis* также был расширен. Кроме узкоклиновидных морфотипов к нему были отнесены узкоромбические листья с удлинённой средней лопастью. Уклоняющиеся формы были описаны как новые виды — *P. embicola* Vachr., *P. golenkinii*



Рис. 8.4. Местонахождения остатков *Etingshausenia* в Казахстане и на юге Западной Сибири.

Vachr. и *P. kuldenensis* Vachr. Для описания некоторых листьев Вахрамеев ввел в русскую палеоботаническую литературу ряд названий платанов, описанных из североамериканских флор (*P. newberryana* Heer, *P. latior* Knowlt.). Округло-ромбовидные листья *Etingshausenia cuneifolia* были отнесены Вахрамеевым к роду *Credneria* (*C. dentata* Vachr. и *C. archangelskii* Vachr.), а пельтатные формы, впервые обнаруженные среди ромбовидных платановых, — к новому виду рода *Pseudoaspidiophyllum* (*P. kazachstanicum* Vachr.).

П. В. Шилин (1986) открыл много новых местонахождений с доминированием листьев платановых. В систематике этого семейства он в основном придерживался взглядов Вахрамеева. В результате работ Ярмоленко, Вахрамеева и Шилина было установлено, что на территории Казахстана остатки ромбовидных платановых преобладают в отложениях верхнего альба-сеномана (алтыкудукская и кырккудукская свиты) и турона-коньяка (жиркиндекская и белеутинская свиты). В Приуралье они были обнаружены в отложениях шетиргизской и мысовской свит (сеноман-турон).

Изучением платановых Западной Сибири занимался Лебедев (1954, 1955б, 1962; Ананьев, Лебедев, 1955). Ромбовидные листья *Etingshausenia cuneifolia* были обнаружены им в отложениях симоновской свиты (чулымская и касская флоры). Взгляды Лебедева на систематику платановых были близки взглядам Вахрамеева. Он различал среди ромбовидных платановых следующие виды и роды: *Platanus cuneiformis*, *P. septentrionalis* Holl., *P. cuneifolia*, *P. embicola*, *P. simonovskiensis* I. Lebed., *P. tschulimensis* I. Lebed., *Pseudoaspidiophyllum kazachstanicum* Vachr., *P. latifolium* Holl., *P. longifolium* I. Lebed., *Credneria spatiosa* Holl.

Е. Ф. Кутузкина (1974а) при ревизии платановых с территории СССР без достаточных оснований отнесла все листья *Platanus cuneifolia* к виду *P. pseudoquillelmae*. При этом она расширила объем этого вида и отнесла к нему остатки, описанные Вахрамеевым как *P. embicola* и *Credneria archangelskii*.

В результате работ всех этих исследователей было выяснено, что ромбовидные платановые характеризуются очень высокой морфологической изменчивостью. При этом

в разных местонахождениях присутствуют примерно одни и те же наборы видов, между которыми нет четких морфологических границ. Вахрамеев (1952) отмечал, что большинство выделяемых им видов, вероятно, в действительности представляют собой только формы одного или нескольких близких видов платанов. Однако он считал, что для целей стратиграфии более целесообразно выделение формальных видов с узкими морфологическими границами, даже если они не соответствуют реальным биологическим видам.

В конце XX века исследованием морфологии и систематики европейских меловых платановых занимались Э. Кноблех и Л. Рюффле. Кноблех (Knobloch, 1995) переизучил листья *Ettingshausenia cuneifolia* из различных местонахождений Богемского бассейна с территории Чехии. В результате он объединил виды с ромбовидными листьями, описанные Веленовским и Крассером, в один вид — *Platanus velenovskyana*. Виды, описанные из Германии Бронном, Унгером и Штилером, Кноблех не рассматривал.

Рюффле (Rüffle, 1968) объединил почти все ромбовидные платаны с территории Германии, Чехии, Казахстана и Западной Сибири под первоначальным названием *Credneria cuneifolia* Bronn. В качестве синонимов он рассматривал *C. grandidentata*, *C. rhomboidea*, *Platanus velenovskyana* и *P. pseudoquillelmae*. С территории Казахстана и Сибири Рюффле привел в синонимике только те экземпляры, которые были описаны под этими названиями Вахрамеевым, Шилиным и Ярмоленко. Ромбовидные платаны, описанные под другими названиями, он не пересматривал.

Рюффле впервые удалось изучить строение эпидермы *Credneria (Ettingshausenia) cuneifolia*. Он исследовал остатки листьев из Нидершённы (коллекция Б. Котта), которые хранятся в Университете Гумбольта в Берлине. Исследованная кутикула не отличается хорошей сохранностью (Rüffle, 1968, Taf. 29, Fig. 1–7). На верхней эпидерме различимы основные клетки с прямыми антиклинальными стенками и характерные для платанов сложные основания волосков, окруженные радиальными складками. На нижней эпидерме основные клетки имеют извилистые антиклинальные стенки. Из других структур на фотографиях хорошо различимы только многочисленные мелкие округлые утолщения, которые Рюффле интерпретировал как устьица, но нам кажется, что они являются железками или основаниями волосков. Первоначально Рюффле считал, что эпидерма *Credneria cuneifolia* имеет наибольшее сходство с эпидермой листьев из семейства Menispermaceae, однако потом изменил свое мнение и стал сравнивать ее с эпидермой современного платана. Соответственно он поменял название *Credneria cuneifolia* на *Platanus cuneifolia* (Кнарпе, Rüffle, 1975).

Работа Рюффле о сходстве эпидермы листьев *Credneria cuneifolia* с эпидермой листьев Menispermaceae получила широкую известность и оказала большое влияние на взгляды многих исследователей на систематическое положение древних платанообразных, определяемых по листьям. На нее обычно ссылаются при обосновании формального морфологического подхода к классификации ископаемых листьев (Маслова и др., 2005; J. Kvaček, Váchová, 2006).

З. Квачек исследовал эпидерму листьев *Ettingshausenia cuneifolia* (под названием *Platanus velenovskyana*) из местонахождения Мала Хухле Богемского бассейна (Z. Kvaček, 1983). Им было установлено, что нижняя эпидерма состоит из клеток с извилистыми антиклинальными стенками и покрыта большим количеством округлых железок; устьица многочисленные, мелкие, округлые или поперечно-овальные, погруженные, с утолщенными складками по бокам или вокруг. Эпидерма того же образца (под названием *Ettingshausenia cuneifolia*) позже была исследована И. Квачеком и С. Ваховой (J. Kvaček, Váchová, 2006) с помощью сканирующего микроскопа. По данным З. Квачека, листья других платановых из перуцкой флоры имеют иное строение эпидермы.

Несмотря на обилие отпечатков листьев, остатки генеративных органов платановых в сеноман-туронских отложениях встречаются довольно редко. В отложениях Чехии и Германии генеративные структуры, которые можно было бы связать с ромбовидными листьями *Ettingshausenia cuneifolia*, пока не найдены.

В отложениях симоновской свиты около деревни Симоново были обнаружены остатки пестичных головок *Friisicarpus* sp. (Маслова, Герман, 2006). Позднее из местонахождения Кубаево были описаны более полно сохранившиеся соплодия под названием *Friisicarpus kubaensis* N. Maslova, Tekleva et Sokolova. (Maslova et al., 2011). Соплодия несут многочисленные (более 6) сидячие головки 3–8 мм в диаметре. Цветки *F. kubaensis* имели хорошо развитый околоцветник и состояли из пяти плодолистиков с короткими стилодиями. По мнению Н. П. Масловой с соавторами, от других видов рода *Friisicarpus* остатки из Кубаево отличаются присутствием устьиц и трихомов на апикальной части плодиков, а также присутствием папилл в их центральной части. Маслова с соавторами связывают головки *F. kubaensis* непосредственно с листьями *Ettingshausenia cuneifolia* (которые описываются как новый вид *E. kubaensis* N. Maslova et Sokolova). Однако в данном местонахождении встречаются листья и других родов платановых (*Sapindopsis*, *Araliopsoidea*, *Sertia*), поэтому неясно, какому конкретно растению могли принадлежать эти соплодия. Нами в местонахождении Кубаево были найдены несколько более крупные головки до 6–15 мм в диаметре, также в ассоциации с листьями *Ettingshausenia cuneifolia* (табл. 48, фиг. 1, 4).

Из отложений Сарбайского карьера в Казахстане вместе с ромбовидными листьями, сходными по морфологии с *E. cuneifolia*, были описаны остатки тычиночных головок *Sarbaya radiata* Krassilov et Shilin (Krassilov, Shilin, 1995). Они имеют четыре тычинки в цветке и довольно сильно редуцированный околоцветник. В этих же слоях найдены головчатые соплодия *Sarbaicarpa* (Maslova, 2009).

Для решения вопроса о принадлежности каких-либо из этих репродуктивных структур к растению с ромбовидными листьями *Ettingshausenia cuneifolia* необходимо наблюдать повторяющиеся случаи совместной встречаемости листьев и головок определенного типа.

Наши исследования ромбовидных листьев из симоновской свиты Западной Сибири и многочисленных коллекций из верхнемеловых отложений Европы и Казахстана показали, что между различными морфотипами имеются постепенные переходы и эти листья должны быть отнесены к одному виду. Такой вывод подтверждается одинаковым строением эпидермы у находок из Чехии, Казахстана и Западной Сибири. Приоритетным для этого вида следует считать название *Ettingshausenia cuneifolia* (Bronn) Stiehler (типовой вид рода *Ettingshausenia*). Эпидерма этих листьев имеет все характерные признаки семейства Platanaceae, но отличается от эпидермы современного платана и других меловых платановых. Кроме того, для листьев *E. cuneifolia* характерна своеобразная ромбовидная форма, что позволяет и по морфологии отличать их от других родов платановых. Поэтому мы предлагаем рассматривать род *Ettingshausenia* как естественный вымерший таксон семейства платановых. Расширенный и уточненный диагноз рода *Ettingshausenia* и его типового вида *E. cuneifolia* был приведен ранее (Головнёва, 2011).

На систематическое положение рода *Ettingshausenia* существует и другая точка зрения. Н. П. Маслова с соавторами (Маслова и др., 2005) предложили использовать род *Ettingshausenia* в качестве сборного морфологического таксона для описания листьев «платанового типа» из меловых и раннепалеогеновых местонахождений. Это предложение является попыткой решить ряд проблем родовой диагностики меловых платановых.

Исследование анатомического строения генеративных структур, которые ассоциируются с листьями различных ископаемых платановых, показало, что, несмотря на

внешнее сходство соцветий и соплодий (головки), цветки и плоды меловых платановых могут существенно отличаться от подобных структур современного рода *Platanus* (Crane et al., 1988, 1993; Friis et al., 1988; Pedersen et al., 1994; Krassilov, Shilin, 1995). В связи с этим возник вопрос о возрасте рода *Platanus* и правомерности отнесения многочисленных меловых находок листьев платановых к современному роду.

Г. Чан с соавторами (Tschan et al., 2008) наиболее древние находки генеративных органов *Platanus* датируют сеномом. Они считают возможным использовать для меловых остатков название современного рода, если по морфологическим и эпидермально-кутикулярным признакам эти листья не имеют существенных отличий от листьев платана.

Н. П. Маслова с соавторами (Маслова и др., 2005) считают, что современный род возник не ранее палеогена. Поэтому они предложили все меловые и раннепалеогеновые находки, которые имеют сходство с листьями *Platanus*, относить к роду *Ettingshausenia*, расширив соответственно его диагноз и рассматривая как формальный морфологический. Название *Ettingshausenia* было выбрано как одно из наиболее ранних (второе после *Credneria*) из употреблявшихся для описания листьев меловых платановых. Такое решение кажется нам неудачным по нескольким причинам.

1) Род морфологической классификации должен иметь четкие морфологические признаки, отличающие его от других родов. Единственным четким диагностическим признаком рода *Ettingshausenia* в интерпретации Масловой с соавторами является низбегающее у черешка основание. Остальные признаки могут варьировать в широких пределах. Однако еще Веленовским и Энгельгардом было показано, что у типового вида *Ettingshausenia cuneifolia* форма основания различна. Именно из-за невозможности разделения родов *Credneria* и *Ettingshausenia* по формальным признакам последний был отвергнут и исключен из употребления на долгое время. По нашему мнению, морфологическая классификация практически неприменима для ископаемых платановых, поскольку внутривидовая изменчивость большинства видов очень велика. Крайние члены рядов изменчивости листьев одного вида могут формально соответствовать разным родам.

2) Авторы не указывают объективные критерии для отнесения палеогеновых листьев «платанового облика» к родам *Ettingshausenia* или *Platanus*. По нашему мнению, единственным таким критерием может быть нахождение листьев и генеративных органов *Platanus* в непосредственной органической связи. По правилам морфологической классификации не только меловые и раннепалеогеновые, как предлагала Маслова с соавторами, а все дисперсные листья «платанового облика» следует относить к роду *Ettingshausenia*.

3) Для того чтобы пользоваться морфологической классификацией листьев, необходимо указать основные признаки, по которым она строится, и выделить набор морфологических таксонов, охватывающий все известные морфотипы листьев. Использование отдельных морфологических родов сильно затруднено, поскольку соотношения между ними и другими родами платановых, которые выделены на основании иных критериев, оказываются неопределенными. Сомнение в принадлежности того или иного ископаемого листа к роду *Platanus* не может быть основанием для отнесения его к роду *Ettingshausenia*. Например, диагноз рода *Ettingshausenia* в интерпретации Масловой с соавторами перекрывает диагнозы некоторых, уже существующих родов меловых платановых, таких как *Araliopsoides* и *Tasymia*. Кроме того, неясно, к какому роду следует относить листья из меловых отложений, если они имеют значительное сходство с листьями рода *Platanus*, но не соответствуют диагнозу рода *Ettingshausenia* (например, эллиптические листья платановых из сымской свиты, сходные по морфологии пластинок и эпидерме с *Platanus kerrii* Gagnepain (Головнёва, 2008б)).

4) Создание заведомо сборных формальных родов с широкими и неопределенными морфологическими границами не решает проблему изучения разнообразия и родовой принадлежности меловых платановых, а лишь отодвигает ее, позволяя только описывать новые виды неясного систематического положения. Исторически первым сборным формальным родом для описания древних платановых был род *Credneria*. Впоследствии разными исследователями было много сделано для того, чтобы этот род перестал быть сборным (Герман, Головнёва, 1988; Герман, 1993; Tschan et al., 2008). В настоящее время род *Credneria* интерпретируется как естественный вымерший таксон, ограниченный в своем распространении сеноном Германии (Tschan et al., 2008). Создание нового сборного рода с названием *Ettingshausenia*, близкого по объему к старому пониманию рода *Credneria*, практически ничего не дает для систематики платановых. Например, несколько видов листьев меловых платановых с территории Чехии первоначально были описаны в составе рода *Credneria*. Позже они были переведены в род *Platanus*, а недавно снова в сборный род *Ettingshausenia* (J. Kvaček, Váchová, 2006). При этом данные виды характеризуются разным строением эпидермы и ассоциируются с разными генеративными органами (Z. Kvaček, 1983; J. Kvaček, 2003).

Нам кажется, что более продуктивным путем, ведущим к пониманию эволюции древних платановых, является детальное изучение морфологии и эпидермального строения листьев, а также ассоциирующихся с ними генеративных органов. Формальный перевод всех описанных ранее меловых платанов в род *Ettingshausenia* представляется преждевременным.

Результаты ревизии материала по роду *Ettingshausenia* заставляют рассматривать его как естественный вымерший таксон семейства платановых с достаточно узким морфологическим диагнозом. Кроме морфологических признаков характеристика этого рода дополнена признаками строения эпидермы листьев. Если и существует реальная необходимость вводить какие-то формальные морфологические роды для диагностики меловых платановых, то лучше использовать для этого другие родовые названия или ввести новые.

От листьев современного рода *Platanus* листья *Ettingshausenia* отличаются формой листовых пластинок и строением эпидермы. Для *Ettingshausenia* характерна ромбовидная форма листовых пластинок с перисто-пальчатым жилкованием. Виды рода *Platanus* подрода *Platanus* характеризуются пальчато-лопастными листьями с пальчатым жилкованием, а *P. kerrii* из подрода *Castaneophyllum* имеет нелопастные эллиптические листья с перистым жилкованием.

16. *Ettingshausenia cuneifolia* (Bronn) Stiehler

Табл. 45, фиг. 1–5, табл. 46, фиг. 1–4, табл. 47, фиг. 1–5, табл. 48, фиг. 2, 3, табл. 49, фиг. 1–6, табл. 50, фиг. 1–6, табл. 51, фиг. 1–8, табл. 52, фиг. 1–8, табл. 53, фиг. 1–8, табл. 54, фиг. 1–6, табл. 85, фиг. 1–5, табл. 86, фиг. 1–6, табл. 87, фиг. 1–8, табл. 88, фиг. 1–8, табл. 89, фиг. 1–8, рис. 8.5

Credneria cuneifolia Bronn, 1938, S. 583, Taf. 28, Fig. 11. — Engelhardt, 1885, S. 56, Taf. 1, Fig. 2, 4, 7. — Rüffle, 1968, S. 138, Taf. 26, Fig. 6, Taf. 29, Fig. 1.

Ettingshausenia cuneifolia (Bronn) Stiehler, 1857, S. 67. — J. Kvaček, Váchová, 2006, p. 79, fig. 1a, b. — Головнёва, 2011, с. 149, табл. I–XVI, рис. 2, 3b, 5, 6.

Platanus cuneifolia (Bronn) Krysht., Криштофович, 1914, с. 607. — Ярмоленко, 1935, с. 17, табл. 9–10, фиг. 3. — Вахрамеев, 1952, с. 205–211, табл. 16, фиг. 6, табл. 17, фиг. 1–5, табл. 18, фиг. 1, табл. 19, фиг. 1–3, табл. 20, фиг. 1–4, рис. 44–48. — Лебедев, 1962, с. 262, табл. 51, фиг. 1. — Knappe, Rüffle, 1975, S. 488, Taf. 1, Fig. 1.

Credneria grandidentata Unger, 1849, S. 348, Fig. 5. — Engelhardt, 1885, S. 57, Taf. 1, Fig. 1, 3, 5, 6.

- Ettingshausenia grandidentata* (Unger) Stiehler, 1857, S. 67.
- Chondrophyllum grandidentatum* (Unger) Heer, 1869, S. 19, Taf. 11, Fig. 6.
- Credneria geinitziana* Unger, 1849, S. 349. — Engelhardt, 1885, S. 55, Taf. 1, Fig. 8.
- Ettingshausenia geinitziana* (Unger) Stiehler, 1857, S. 67.
- Platanus geinitziana* (Unger) Kryshch., Криштофович, 1914, с. 606, табл. 1, фиг. 4.
- Credneria rhomboidea* Velen., Velenovský, 1882, S. 11, Taf. 3, Fig. 2, 3, Taf. 4, Fig. 1.
- Platanus rhomboidea* (Velen.) Velen., Velenovský, 1889, s. 17, tab. II, fig. 10, tab. VI, fig. 2, 3.
- Ettingshausenia rhomboidea* (Velen.) Krasser, 1889, S. 34.
- Platanus velenovskyana* Krasser, 1896, S. 138, Taf. 15, Fig. 2. — Криштофович, 1914, с. 606, табл. 1, фиг. 5, 6. — Knobloch, 1995, S. 8, Taf. 1, Fig. 3, Taf. 2, Fig. 4, 5, Taf. 3, Fig. 1—4, Abb. 4a—c.
- Ettingshausenia pseudoquillelmae* Krasser, 1889, S. 34.
- Platanus pseudoquillelmae* Krasser, 1896, S. 139, Taf. 14, Fig. 2. — Шилин, 1986, табл. 15, табл. 17, фиг. 1, 3, табл. 19, фиг. 1, табл. 20, фиг. 3, табл. 21, фиг. 1, 2, табл. 22, фиг. 4, табл. 23, фиг. 3. — Несов, Головнёва, 1995, табл. 4, фиг. 4, рис. 2.
- Ettingshausenia cuneiformis* Krasser, 1889, S. 34.
- Platanus cuneiformis* Krasser, 1896, S. 141, Taf. 12, Fig. 5, Taf. 14, Fig. 3. — Бер, 1932, с. 161, табл. 1, фиг. 1—4. — Ярмоленко, 1935, с. 18, табл. 7, фиг. 4, табл. 8, фиг. 3. — Вахрамеев, 1952, с. 212, табл. 18, фиг. 2. — Лебедев, 1962, с. 262, табл. 52, фиг. 1. — Шилин, 1986, табл. 25, фиг. 1.
- Ettingshausenia betulaefolia* Krasser, 1889, S. 34.
- Platanus betulaefolia* Krasser, 1896, S. 143, Taf. 14, Fig. 4.
- Ettingshausenia moravica* Krasser, 1889, S. 34.
- Platanus moravica* Krasser, 1896, S. 140, Taf. 13, Fig. 3, Taf. 15, Fig. 3.
- Ettingshausenia acute-triloba* Krasser, 1889, S. 34.
- Platanus acute-triloba* Krasser, 1896, S. 142, Taf. 13, Fig. 2.
- Platanus populina* Jarm., Ярмоленко, 1935, с. 16, табл. 8, фиг. 1.
- P. palibinii* Jarm., Ярмоленко, 1935, с. 19, табл. 6, фиг. 4, табл. 7, фиг. 3.
- P. embicola* Vachr., Вахрамеев, 1952, с. 214, табл. 22, фиг. 4, 5, табл. 23, фиг. 1—3, табл. 24, фиг. 1, табл. 25, фиг. 1, рис. 49. — Шилин, 1986, табл. 13, фиг. 3, табл. 14, табл. 16. — Лебедев, 1962, с. 263, табл. 53, фиг. 2.
- P. golenkinii* Vachr., Вахрамеев, 1952, с. 216, табл. 26, фиг. 1. — Шилин, 1986, табл. 13, фиг. 2.
- P. kuldenensis* Vachr., Вахрамеев, 1952, с. 217, табл. 26, фиг. 2, табл. 27, фиг. 4.
- P. simonovskiensis* I. Lebed., Лебедев, 1954, с. 73, табл. 5, фиг. 1. — Ананьев, Лебедев, 1955, с. 194, табл. 28, фиг. 4. — Лебедев, 1962, с. 264, табл. 57, фиг. 3.
- P. tschulimensis* I. Lebed., Лебедев, 1954, с. 73, табл. 4, фиг. 1. — Ананьев, Лебедев, 1955, с. 194, табл. 29, фиг. 3. — Лебедев, 1962, с. 265, табл. 52, фиг. 2.
- Credneria archangelskii* Vachr., Вахрамеев, 1952, с. 226, табл. 32, фиг. 1, рис. 51.
- Pseudoaspidiophyllum kazachstanicum* Vachr., Вахрамеев, 1952, с. 230, табл. 33, фиг. 1. — Лебедев, 1962, с. 270, табл. 55, фиг. 2.
- P. longifolium* I. Lebed., Лебедев, 1962, с. 270, табл. 63, фиг. 1.
- Platanus guillelmae* auct. non Goerr., Heer, 1878, S. 40, Taf. 9, Fig. 14, Taf. 10, Fig. 1—4a, Taf. 11, Fig. 1, Taf. 13, Fig. 6b.
- P. latior* auct. non Knowlt., Вахрамеев, 1952, с. 218, табл. 27, фиг. 2, 3, табл. 28, фиг. 2, табл. 29, фиг. 2, табл. 31, фиг. 1, 2, рис. 50.
- P. newberryana* auct. non Heer, Вахрамеев, 1952, с. 222, табл. 24, фиг. 2, табл. 25, фиг. 2.
- P. septentrionalis* auct. non Holl., Лебедев, 1954, с. 73, табл. 3, фиг. 1. — Ананьев, Лебедев, 1955, с. 194, табл. 27, фиг. 1. — Лебедев, 1962, с. 264, табл. 56, фиг. 3.
- Pseudoaspidiophyllum latifolium* auct. non Holl., Лебедев, 1962, с. 270, табл. 62, фиг. 4.
- Credneria spatiosa* auct. non Holl., Лебедев, 1954, с. 79, табл. 10, фиг. 1. — Ананьев, Лебедев, 1955, с. 193, табл. 26, фиг. 2. — Лебедев, 1962, с. 266, табл. 58, фиг. 2.

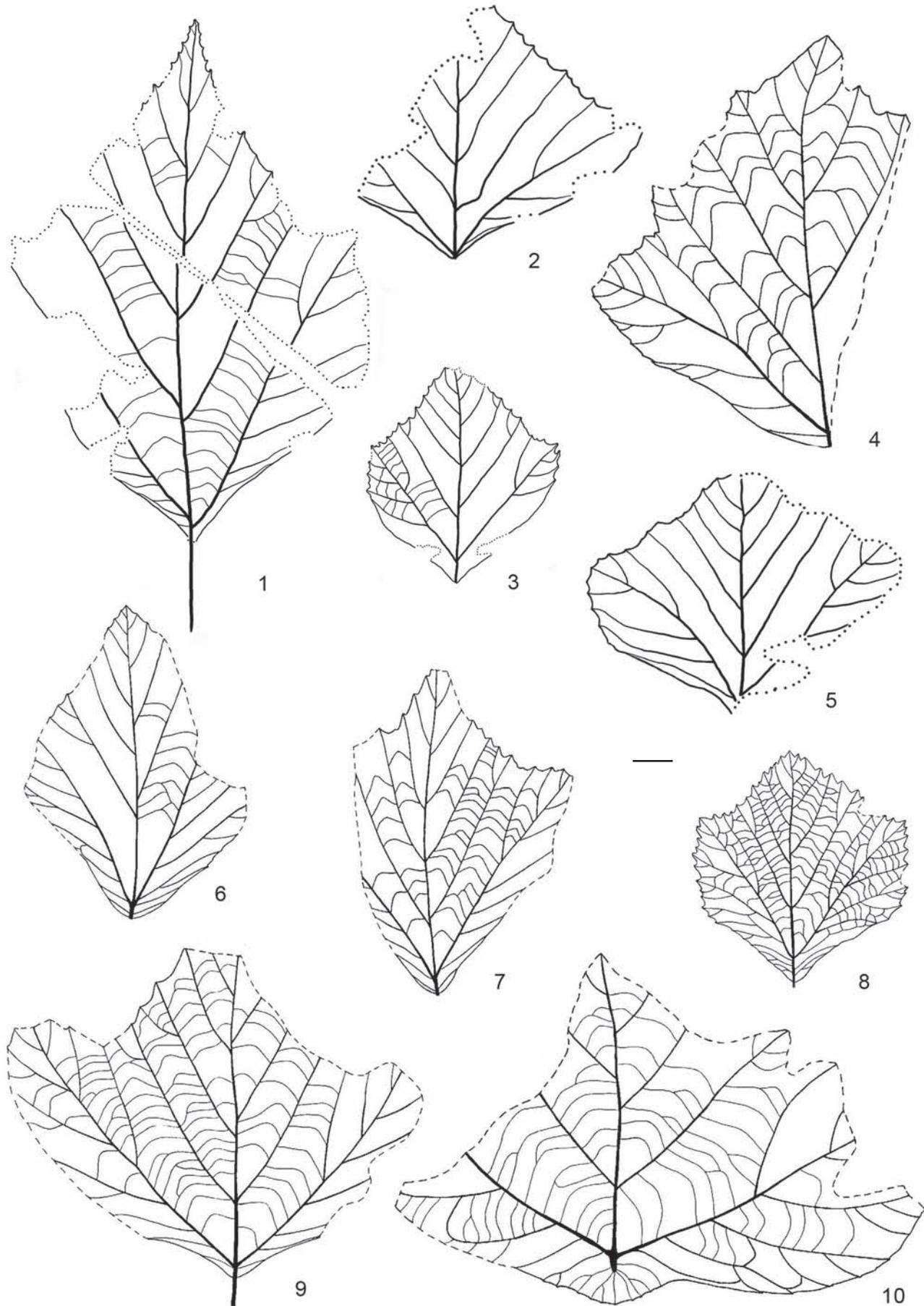


Рис. 8.5. Изменчивость листьев *Ettingshausenia cuneifolia* (Bronn) Stiehler, симоновская свита, Кас (1, 3), Кубаево (2, 5) и Симоново (4, 6–10): 1 – экз. ТПИ 31/5; 2 – экз. БИН 1195/496; 3 – экз. ТПИ 29/26; 4 – экз. ТПИ 29/6; 5 – экз. БИН 1195/719а; 6 – экз. ТГНУ 263; 7 – экз. ТГНУ 169; 8 – экз. ТГНУ 320; 9 – экз. ТПИ 29/16; 10 – экз. ТГНУ 321. Масштабная линейка 1 см.

Ettingshausenia sarbaensis N. Maslova et Shilin, Маслова, Шилин, 2011, с. 99, табл. 13, фиг. 1–8, табл. 14, фиг. 1–10, рис. 1 а–е, рис. 4 а–d, рис. 5, а–h.

Ettingshausenia kubaensis N. Maslova et Sokolova; Maslova et al., 2011, p. 216, pl. 1–13.

Неотип. Колл. MMG, экз. PB26, изображенный в работе Г. Энгельгардта (Engelhardt, 1885, Taf. 1, Fig. 2), Германия, Нидершёна, сеноман; Головнёва, 2011, табл. 2, фиг. 2.

Описание. Листья простые, цельные или с небольшими лопастями, узко- и ширококлиновидные, узко- и ширококоромбические, шестиугольные, округло-ромбические или ромбовидно-яйцевидные (рис. 8.5). Наибольшая ширина может превосходить длину или быть меньше нее, обычно она приходится на верхнюю треть листовой пластинки, но иногда оказывается в центре или нижней трети. Длина листьев 5–18 см, ширина 3,5–15 см. Основание клиновидное, образовано двумя прямыми, реже слегка выпуклыми или вогнутыми краями. Реже основание срезанное, низбегающее около черешка или пельтатное. Верхушка листа от тупой или закругленной, почти не выделяющейся над верхним краем, до хорошо обособленной, острой. Боковые лопасти, если они имеются, небольшие, треугольной формы, с закругленной или острой верхушкой. Средняя лопасть всегда более широкая и мощная. Она может быть короткой и широкой или удлиненной. Иногда могут быть развиты маленькие дополнительные лопасти между средней и боковыми. Померии обычно узкие, но у широких листьев со срезанным основанием могут быть и широкими.

Край в нижней части листа обычно цельный, в верхней – выемчато-зубчатый. Зубцы треугольные с прямыми или вогнутыми сторонами, на верхушке острые или закругленные, часто с железкой, обычно мелкие, но могут достигать длины 5–7 мм.

Жилкование перисто-пальчатое, краспедодромное. Боковых жилок 4–7 пар. Они прямые или слегка изогнутые, отходят от средней под почти одинаковым углом от 30 до 60°. Базальные жилки отходят немного выше края листовой пластинки, они наиболее длинные и мощные, остальные постепенно укорачиваются к верхушке. Но в целом базальные жилки незначительно отличаются от вышележащих по толщине. Расстояние между всеми боковыми жилками (включая базальные) примерно одинаковое. Базальные жилки обычно несут 3–7 коротких базископических ответвлений и 1–4 акроскопических. У большинства листьев померии узкие и нижние базископические ответвления у них наиболее тонкие и короткие, обычно заканчиваются камптодромно; верхние ответвления более длинные и краспедодромные. У листьев с широкими помериями базископические ответвления базальных жилок хорошо развиты, они краспедодромные и в свою очередь могут ветвиться. Вторая и третья снизу пары жилок также могут иметь 1–3 коротких бази- и акроскопических ответвления в дистальной части. Ниже базальных отходят 1–2 пары тонких и коротких инфрабазальных жилок. Третичное жилкование в виде изогнутых лестничных иногда ветвящихся анастомозов. Жилкование более высоких порядков образует хорошо выраженную сеточку с преимущественно прямоугольными ячейками.

Листья гипостоматные. Основные клетки верхней эпидермы полигональные, изодиаметрические или вытянутые, 20–50 мкм длиной и 16–30 мкм шириной. Антиклинальные стенки клеток обычно сильноизвилистые (табл. 49, фиг. 5, табл. 86, фиг. 5), реже слабоизвилистые (табл. 86, фиг. 6), волнистые (табл. 50, фиг. 4) или прямые (табл. 50, фиг. 6), иногда с адаксиальной стороны прямые, а с абаксиальной извилистые. Вдоль жилок клетки обычно четырехугольные, более узкие и удлиненные, до 30–60 мкм длиной и 10–15 мкм шириной; извилистость антиклинальных стенок у них выражена слабее, чем у основных клеток. Обычно они прямые или слабоизвилистые.

На эпидерме находятся многочисленные основания трихомов на расстоянии от 50 до 250 мкм друг от друга (табл. 49, фиг. 1, табл. 50, фиг. 1). Диаметр волоска около 15 мкм. Вокруг него находится кольцо утолщенной кутикулы (табл. 49, фиг. 2, табл. 86, фиг. 2).

Основания трихомов располагаются над местом слияния 3—8 клеток, которые образуют характерные радиальные структуры. Под ними находится несколько более мелких и сильнее кутинизированных специализированных клеток (табл. 49, фиг. 4, 5, табл. 86, фиг. 4, 6). В целом весь комплекс может достигать 40—80 мкм в диаметре, обычно около 50 мкм.

Наружный рельеф кутикулы хорошо развит; имеет вид тонких, слегка извилистых субпараллельных складок. Они радиально расходятся от оснований трихомов или вытянуты вдоль длинной оси клеток на жилках.

Клетки нижней эпидермы обычно неправильной формы и изодиаметрические, реже вытянутые (табл. 52, фиг. 1—4, табл. 88, фиг. 3—8), 30—60 мкм длиной и 20—50 мкм шириной. Вдоль жилок клетки четырехугольные, узкие и удлинённые (табл. 52, фиг. 1, табл. 89, фиг. 7), 30—70 мкм длиной и около 15 мкм шириной, образуют несколько параллельных рядов. Антиклинальные стенки основных клеток эпидермы сильноизвилистые, у клеток вдоль жилок прямые или слабоволнистые. Граница между основными клетками эпидермы и клетками костальной зоны довольно резкая (табл. 52, фиг. 1).

Рельеф наружной поверхности кутикулы на нижней эпидермы обычно менее развит, чем на верхней. У большинства образцов он мелкоскладчатый, складки почти не ориентированы в пространстве (табл. 51, фиг. 2, 5, табл. 87, фиг. 1), за исключением поверхности жилок (табл. 51, фиг. 3). У некоторых образцов рельеф кутикулы развит лучше и она сходна по строению с рельефом верхней эпидермы (табл. 51, фиг. 1, 8).

Устьица в очертании широкоовальные, реже округлые или поперечно-овальные, 20—30 мкм в длину, редко до 35 мкм, часто расположенные (табл. 53, фиг. 2, табл. 88, фиг. 1). Апертура устьиц короткая и по длине равна примерно половине длины устьиц (табл. 87, фиг. 5, 6). Она окружена утолщенным околоапертурным валиком овальной формы. Перпендикулярно длинной стороне устьиц или вокруг всего устьица могут отходить мелкие параллельные или радиальные складки кутикулы (табл. 51, фиг. 7, табл. 87, фиг. 7). Лучше всего они выражены на боковых сторонах. Устьица приподняты над поверхностью эпидермы (табл. 52, фиг. 4, 5) и могут частично перекрывать побочные клетки. Вокруг устьиц образуются характерные дугообразные или кольцеобразные складки (табл. 52, фиг. 5, 6, табл. 53, фиг. 8, табл. 88, фиг. 3—8). Они в разной степени развиты и в разной степени утолщены у разных устьиц: от полного довольно широкого кольца с поперечными складочками до небольших дугообразных неутолщенных складок. Эти складки могут частично перекрывать боковые части устьиц или побочные клетки. Обычно они не совпадают с границами клеток.

Клетки, окружающие устьица, часто бывают более узкими, чем остальные клетки (табл. 52, фиг. 4—6). Иногда это обусловлено частичным налеганием устьиц на побочные клетки. Устьичные аппараты могут быть охарактеризованы как аномоцитные, латероцитные и энциклоцитные. Чаще всего часто встречаются энциклоцитные устьица.

На нижней эпидерме кроме устьиц находятся многочисленные основания трихомов и железки. Крупные основания трихомов имеют то же строение, что и на верхней эпидерме. Диаметр волоска 10—15 мкм. Он опирается на кольцо утолщенный кутикулы до 15—20 мкм диаметром. Основание трихома располагается над местом слияния нескольких (4—9) клеток. В отличие от трихомов верхней эпидермы эти клетки практически не отличаются от основных клеток. На некоторых препаратах сохраняются 1—2 клетки нижней части волосков (табл. 89, фиг. 5, 7). На нижней эпидерме имеются также основания более мелких волосков диаметром 7—13 мкм, которые опираются на кольцо утолщенной кутикулы 8—15 мкм в диаметре. Эти основания обычно располагаются над границей 2—3 (иногда одной) обычных клеток.

Железки куполовидные, головчатые или папилловидные, 8—12 мкм в диаметре (табл. 51, фиг. 2, 5, 6, табл. 53, фиг. 7), располагаются обычно над центральной частью эпидермальных клеток (табл. 53, фиг. 5). Железки сидячие или на небольшой ножке, ко-

торая представляет собой папиллоподобное выпячивание поверхности клетки. С внутренней стороны кутикулы основания таких железок выглядят как отверстия (табл. 88, фиг. 5, 6).

Количество трихомов и железок на нижней поверхности очень велико. Практически каждая клетка эпидермы входит в состав той или иной структуры. Волоски или железки несут также некоторые клетки, непосредственно окружающие устьица. Распределение железок и трихомов неравномерное. Вдоль жилок располагаются преимущественно крупные основания волосков. Между жилками обычно преобладают железки или мелкие волоски. При не очень хорошей сохранности основания железок и мелких волосков плохо различимы.

Сравнение. Эпидерма *Ettingshausenia* имеет значительное сходство с эпидермой современного рода *Platanus* (Головнёва, 2008б). Строение верхней эпидермы практически не имеет отличий. Нижняя эпидерма отличается очень большим количеством железок и оснований волосков. У платана большое количество железок характерно только для молодых листьев. Во взрослом состоянии они исчезают. Более существенным отличием является строение устьиц. Для платана характерны аномоцитные устьица, изредка встречаются латероцитные. У *Ettingshausenia* побочные клетки обычно в той или иной степени уже основных клеток эпидермы, и в зависимости от их количества и расположения можно различить наряду с аномоцитными энциклоцитные и латероцитные типы устьичных аппаратов. Устьица у *Ettingshausenia* несколько приподняты и могут частично перекрывать побочные клетки. Еще одной характерной чертой *Ettingshausenia*, которая пока не была отмечена у других платановых, является в разной степени кутинизированная кольцеобразная складка эпидермы вокруг устьиц или несколько дуговидных складок.

Таким образом, строение эпидермы подтверждает принадлежность рода *Ettingshausenia* к семейству платановых, но в то же время по некоторым признакам он отличается от рода *Platanus*.

Листья *Ettingshausenia cuneifolia* из местонахождения Кубаево были описаны Масловой с соавторами под новым видовым названием *E. kubaensis* N. Maslova et Sokolova (Maslova et al., 2011). По их мнению, этот вид отличается от *E. cuneifolia* из европейских местонахождений меньшим значением отношения длины к ширине, разной степенью извилистости антиклинальных стенок основных клеток эпидермы и разнообразными и многочисленными трихомами на нижней эпидерме. К сожалению, количественные показатели отношения длины к ширине ни для *E. kubaensis*, ни для *E. cuneifolia* в статье не приведены, а на имеющихся таблицах изображен только один целый лист. По нашим данным, для *E. cuneifolia* характерна очень большая изменчивость по этому признаку и он вряд ли может иметь диагностическую ценность (Головнёва, 2011). Что касается эпидермальных признаков, то опубликованные данные (Z. Kvaček, 1983; J. Kvaček, Váňová, 2006) и наши собственные исследования эпидермы листьев *E. cuneifolia* из коллекции Национального музея в Праге показывают, что строение эпидермы листьев *E. cuneifolia* из европейского сеномана и из симоновской свиты идентично. Поэтому мы рассматриваем название *E. kubaensis* как синоним *E. cuneifolia*.

По морфологии листьев и по строению эпидермы *Ettingshausenia cuneifolia* имеет наибольшее сходство с *E. sarbaensis* N. Maslova et Shilin (Маслова, Шилин, 2011) из сеноман-туронских отложений Западного Казахстана (Сарбайский карьер). Морфология листьев *E. sarbaensis* соответствует морфологии листьев *E. cuneifolia* из ближайших к Сарбайскому карьере местонахождений Казахстана того же возраста (Шилин, 1986). Строение эпидермы также практически идентично, за исключением строения устьичного аппарата. Н. П. Маслова выделяет у *E. sarbaensis* энциклоцитный, амфициклоцитный, латероцитный и парацитный типы устьичных аппаратов. У листьев *E. cuneifolia* из Западной Сибири ширина побочных клеток варьирует и наблюдаются

все переходы между аномоцитным, энциклоцитный и латероцитный типами устьичных аппаратов. Парацитный тип не обнаружен. Устьица у обоих видов приподняты и окружены характерной кольцевой складкой. У листьев из Сарбайского карьера эта складка выражена резче и сами листья сильнее кутинизированы. У сибирских листьев наряду с устьицами с хорошо выраженной кольцевой складкой наблюдаются устьица с узкой, практически не утолщенной складкой или же с 1–3 дуговидными складками (то есть не полное кольцо).

В целом признаки эпидермы *E. sarbaensis* практически укладываются в пределы изменчивости признаков эпидермы у *E. cuneifolia*. Поэтому название *E. sarbaensis* мы также рассматриваем как синоним *E. cuneifolia*. Таким образом, в род *Ettingshausenia* мы в настоящее время включаем только один вид — *E. cuneifolia*.

Большое количество железок и оснований трихомов на нижней эпидерме сближает листья *Ettingshausenia* с листьями рода *Tasymia*, из отложений симоновской свиты (Головнёва, 2008а). Однако для последнего рода характерны преимущественно аномоцитные устьица и кольцевая складка вокруг них не развита. Листья *Tasymia* в очертании округлые, округло-ромбовидные, или широкояйцевидные, с 3–5 небольшими лопастями или лопастевидными выступами и ширококлиновидным, усеченным или слабосердцевидным основанием. Кроме того, листья *Tasymia* ассоциируются со своеобразными репродуктивными структурами *Kasicarpa* (Maslova et al., 2005).

От листьев рода *Credneria* (в узком смысле по Чан с соавторами (Tschan et al., 2008)) листья *Ettingshausenia* отличаются ромбовидной формой, клиновидным основанием, короткими косыми инфрабазальными жилками, прямыми или слабоизогнутыми базальными жилками, более развитой средней лопастью, более тонкими листовыми пластинками. Для листьев *Credneria* характерны обратнойяйцевидная форма листа с закругленным или усеченным основанием, менее развитые лопасти или их отсутствие, хорошо развитые, перпендикулярные средней инфрабазальные жилки, дуговидно изогнутые базальные жилки, короткозаостренная или закругленная верхушка, короткая средняя лопасть, кожистая текстура листа. Строение эпидермы для листьев креднерий из сена Гарца неизвестно.

Замечания. В поздне меловых и палеогеновых местонахождениях имеется значительное количество остатков платановых, близких по морфологии с листьями эттингаузений. Листья платановых с ромбоподобными пластинками с небольшими лопастями или без них были описаны из сеноманских отложений формации Дакота под названиями *Platanus affinis* Lesq., *P. primaeva* Lesq., *P. newberryana* Heer, *P. heerii* Lesq. (Lesquereux, 1874).

Большинство этих видов известно по фрагментарному материалу и не переизучалось со времен Л. Лекере. Поэтому их детальное сравнение с *E. cuneifolia* провести невозможно. Насколько можно судить по рисункам в работах Лекере, *Platanus primaeva* и *P. heerii* отличаются редкими, крупными зубцами, *P. newberryana* — длинной средней лопастью и большим количеством (до 9) вторичных жилок, *P. affinis* — вытянутой формой листа с закругленным основанием и пальчато-перистым жилкованием.

Значительное морфологическое сходство с листьями *E. cuneifolia* имеют листья из поздне меловых отложений Гренландии (местонахождение Unartok), описанные О. Геером (Heer, 1883) как *Platanus quillelmae* Goerr., но они отличаются яйцевидной формой листа с широкими помериями. Основание листьев закругленное или сердцевидное, избегающее только около черешка.

Еще одним близким к *E. cuneifolia* по морфологии видом является *Platanus prisca* Herman из нижнего сена Северо-Западной Камчатки (Герман, Лебедев, 1991). Для него также характерны ромбовидные листья с узкими помериями и пальчато-перистым жилкованием с 4–6 парами прямых боковых жилок. Однако у этого вида никогда не

бывает лопастей, а наибольшая ширина обычно приходится на нижнюю часть листовой пластинки, в то время как у *E. cuneifolia* — на верхнюю. В целом листья *P. prisca* более мелкие и более удлинённые, для них, наряду с ширококлиновидным, характерно закруглённое основание. У *E. cuneifolia* закругленно-клиновидное основание встречается довольно редко. Кроме этого, листья *P. prisca* отличаются крупными редкими зубцами.

К листьям *E. cuneifolia* по морфологии близки и листья *Platanus tenuinervis* Golovn. из турон-коньякских отложений тимердахской свиты Лено-Виллойского бассейна (Головнёва, 2009). Эти листья также характеризуются ромбовидной формой листовых пластинок. Но среди них преобладают мелкие удлинённые нелопастные морфотипы с острой верхушкой, реже встречаются яйцевидно-эллиптические формы с небольшими лопастями. Отличительными признаками *P. tenuinervis* служат оттянутая верхушка и дуговидное соединение вторичных жилок в верхней части листа. Кроме того, этот вид имеет иное строение эпидермы. Устьица у него довольно крупные, 40–45 мкм длиной и 30–35 мкм шириной, с длинной устьичной щелью. Устьичные аппараты аномоцитные. Основания волосков на нижней эпидерме немногочисленные. Железки редкие, куполовидные.

Материал и местонахождение. Симоновская свита, сеноман. Колл. ТПИ № 29, Кас, Симоново, экз. 6, 11, 14, 16, 17, 26, 32, 33. Колл. ТПИ № 30, Кас, экз. 4, 5, 8. Колл. ТГНУ, Симоново, Кас, Кемь, экз. 5, 6, 8–10, 16, 29, 30, 33, 34, 58, 62, 64, 71, 75–77, 81, 111, 113–116, 119, 131, 135, 142, 164, 166, 169, 196, 200, 204, 235, 237, 240, 245. Колл. БИН № 1195, Кубаево, экз. 41, 44–46, 49–51, 56, 60, 174–179, 181–185, 192–194, 219–228, 237–244, 317–320, 378, 400–402, 427, 430, 431, 433, 434, 438, 439, 487–499, 510, 604, 620, 635, 642, 687, 689, 719а, 737–743.

Распространение. Чулымо-Енисейский район Западной Сибири, кубаевский, симоновский, кемский, северский и касский флористические комплексы, сеноман. Центральная Европа (Чехия и Германия), Богемский меловой бассейн, перуцкая флора, сеноман (J. Kvaček, Václavová, 2006). Казахстан и Приуралье, шетиригизская, мысовская, биссектинская, алтыкудукская, кырккудукская, жиркиндекская и белеутинская свиты, поздний альб-коньяк (Вахрамеев, 1952; Шилин, 1986; Несов, Головнёва, 1995).

Род SERTIA Golovn., gen. nov.

Название — от р. Серта, притока р. Кии.

Типовой вид — *Sertia kiensis* Golovn., sp. nov., Чулымо-Енисейский район Западной Сибири, р. Кия, кийская свита, поздний альб.

Видовой состав. Типовой вид.

Diagnosis. Leaves simple, petiolate, 3–5-lobed, rhomboid or ovate in outline; frequently broader than longer; base widely cuneate or truncate; apex obtuse, rounded or acute; lobes elliptic or triangular, lower lobes bigger than upper ones; depth of lobe sinuses reaches $\frac{1}{5}$ – $\frac{1}{3}$ of the distance to the central vein, apices of lobe sinuses rounded. Margin dentate, teeth widely spaced, broadly triangular, with glands at the apices and rounded sinuses. Margin usually entire near the base and in the lobe sinuses. Venation palmate or pinnate-palmate, craspedodromous or semicraspedodromous. Basal veins diverge from central vein at the angle 50–60°, ending in lower lobes, usually straight, stout, with 6–8 basisopic and 3–5 acroscopic branches. The lower basisopic branches usually short, brochidodromous or semicraspedodromous, terminating by forming a series of loops along the margin. The middle branches are the longest and sometimes also branched. Below the basal veins 1 pair of thin and short infrabasal veins diverges from the central vein to join adjacent lower basisopic branches. 3–4 pairs of secondary veins in the upper part of central vein diverge at the angle 40–50°. They are straight or slightly curved. Distance between basal and lower secondary veins significantly bigger than distances between other secondary veins. In this space there are 2–3 intersecondary veins.

Lower secondary veins sometimes terminate in upper lobes or small lobules. Tertiary veins percurrent, branching, sometimes reticulate. Higher-order venation orthogonal.

Leaves hypostomatic. The epidermis comprises polygonal, isodiametric or elongated, irregular in shape ordinary cells, 24–40 μm in length and 13–20 μm in width. Anticlinal cell walls straight at adaxial epidermis and straight or undulate at abaxial epidermis. Periclinal cell wall with irregular wrinkles.

The adaxial epidermis covered by numerous small compound trichome bases. The abscission scars about 10 μm in diameter, surrounded by thickened ring about 20–25 μm across, situated over the junction of several underlying specialized (smaller and more thickened) epidermal cells.

The abaxial epidermis has stomata, compound trichome bases, numerous short simple trichomes, papilla-like trichomes and papillae. Stomata are broadly elliptic or subcircular, 17–25 μm in length with elliptical aperture and thickened stomatal ledges. Stomata brachyparacytic, paracytic, laterocytic, stephanocytic, stavrocyclic or anomocytic, with 4–8 subsidiary cells. Guard cells partly submerged under subsidiary cells; near their boundary usually there are crest-shaped folds.

Simple trichomes 8–12 μm in diameter and 20–40 μm in length (up to 60 μm). Usually unicellular, rarely they comprise 2–3 cell; associated with 1–2 epidermal cell. On inner cuticle surface, the positions of papillose stalks of simple trichomes are marked by apertures. Papilla-like trichomes similar in morphology, but shorter, 5–15 μm in length.

Сравнение. Листья рода *Sertia* по форме и особенностям жилкования, а также по строению эпидермы имеют сходство с листьями современного рода *Platanus* (подрод *Platanus*) и некоторыми вымершими родами платановых. Род *Platanus* и род *Sertia* имеют следующие общие признаки: лопастные листья с пальчатым жилкованием, развитыми базальными и инфрабазальными жилками, зубчато-выемчатый край, ортогонально-сетчатое третичное жилкование, основания сложных трихомов на верхней и нижней эпидерме, широкоовальные аномоцитные устьица. На основании этих признаков род *Sertia* отнесен к семейству платановых.

В отличие от листьев пальчато-лопастных платанов листья *Sertia* имеют другое расположение лопастей. При наличии пяти лопастей, нижние, наиболее крупные лопасти иннервируются базальными жилками, а верхние — нижними вторичными жилками, то есть лопасти располагаются перисто. У 5-лопастных листьев платанов базальные жилки иннервируют верхние лопасти, которые являются самыми крупными, а остальные — нижними ответвлениями базальных жилок. В целом лопасти располагаются радиально. Для рода *Sertia* характерно перистое расположение лопастей при пальчатом жилковании, что в целом не типично для платановых. У родов платановых со сложными листьями (например, *Sapindopsis* Font., *Erlingdorffia* Johnson, *Platanites* Forbes) наблюдается перистое расположение листочков. При значительном развитии окрыления рахиса некоторые листья *Sapindopsis* из сложных становятся перистолопастными, но они в отличие от листьев *Sertia* имеют несколько пар одинаково развитых боковых лопастей. У листьев *Sertia*, как и у листьев *Platanus*, наблюдается сочетание краспедодромного, семикраспедодромного и брохидодромного окончания вторичных жилок. Край может быть в большей или меньшей степени зубчатым или цельным. Однако для листьев платанов в целом характерны более крупные зубцы, иногда даже дополнительные зубцевидные лопасти.

В строении эпидермы *Platanus* и *Sertia* наблюдаются значительные отличия. У рода *Platanus* на обеих поверхностях распространены крупные канделябровые волоски, основания которых опираются на группу специализированных клеток (Головнёва, 2008б). Кроме этого, имеются головчатые или полусферические железки, количество которых значительно уменьшается у зрелых листьев. О наличии канделябровых волосков у *Sertia* судить невозможно, однако сходные основания сложных трихомов можно видеть на обе-

их поверхностях. Головчатые железки у *Sertia* не обнаружены. Основным кутикулярным образованием являются очень часто встречающиеся короткие одноклеточные (иногда 2–3 клеточные) волоски, а также сходные с ними еще более короткие папилловидные трихомы и папиллы. Подобные волоски были отмечены у рода *Eoplatanus* H. Wang, Dilcher, Schwarzwaldner et J. Kvaček (Wang et al., 2011) из позднеальб-сеноманских отложений формации Дакота, но там они располагаются обычно группами, а не рассеяны по всей нижней поверхности, как у *Sertia*. Кроме того, верхняя эпидерма у *Eoplatanus* лишена трихомных образований.

Трехлопастные листья *Eoplatanus* имеют значительное сходство с трехлопастными листьями *Sertia*, но лопасти у *Eoplatanus* более длинные и узкие, с большим количеством вторичных жилок и более глубокими синусами. Пятилопастные листья у этого рода встречаются редко, при этом дополнительные лопасти образуются при окончании нижних ответвлений базальных, то есть как у современного платана, а не как у *Sertia*.

Устьица у современных платанов могут быть аномоцитные, латероцитные и паразитные (Carpenter et al., 2005; Головнёва, 2008б), но преобладают аномоцитные. У *Eoplatanus* отмечены только аномоцитные устьица. Для *Sertia* характерно значительное разнообразие строения устьичного аппарата. Были отмечены аномоцитные, брахипаразитные, латероцитные, паразитные, ставроцитные и стефаноцитные устьица. Из них чаще всего встречаются аномоцитные и брахипаразитные. Отличительной чертой устьиц у *Sertia* является также частичное перекрывание замыкающих клеток побочными.

Листья рода *Ettingshausenia*, остатки которых широко распространены в симоновской свите Западной Сибири, отличаются от листьев *Sertia* ромбовидной формой и перисто-пальчатым жилкованием. Их пластинки обычно не имеют лопастей или же имеют небольшие треугольные лопасти. Расстояние между базальными и вышележащими вторичными жилками у *Ettingshausenia* примерно равно дистанциям между остальными вторичными жилками. У листьев *Sertia* расстояние между базальными и вышележащими вторичными жилками значительно превышает расстояние между другими вторичными жилками и в этой зоне располагаются хорошо развитые вставочные жилки. По строению эпидермы род *Ettingshausenia* также значительно отличается от рода *Sertia*. У *Ettingshausenia* устьица приподняты и окружены характерными кольцеобразными складками, наблюдается значительное количество железок, устьица аномоцитные или латероцитные.

Для рода *Tasymia* из отложений симоновской свиты характерны пятилопастные формы с перистым расположением лопастей, как и у *Sertia*, но листья этого рода отличаются преобладанием перистого или пальчато-перистого жилкования, меньшим развитием базальных жилок, а также округлой или яйцевидной формой с округлым или сердцевидным основанием. По строению эпидермы *Tasymia* более сходна с родом *Ettingshausenia* и значительно отличается от рода *Sertia*. Листья *Tasymia* характеризуются аномоцитными устьицами с радиально-расходящимися складками кутикулы, сложными основаниями трихомов и многочисленными железками.

Замечания. Вместе с листьями *Sertia* иногда встречаются длинные оси, несущие головчатые соцветия. Наиболее длинные из них достигают 25–30 см в длину и несут до 11 спирально расположенных головок (табл. 10, фиг. 7). Головки сидячие, мелкие, около 5 мм в диаметре. У большинства современных видов платанов на генеративных осях располагается небольшое число (1–5) довольно крупных головок. Только у *P. kerrii* Gagnepain (подрод *Castaneophyllum*) имеется до 12–15 более мелких головок (von Balthazar, Schönenberger, 2009). Среди ископаемых платановых длинные оси с большим числом головок описаны из позднеальб-сеноманских отложений формации Дакота, где они встречаются с листьями *Eoplatanus* (Wang et al., 2011).

17. *Sertia kiensis* Golovn., sp. nov.

Табл. 8, фиг. 1–6, табл. 9, фиг. 1–7, табл. 10, фиг. 5, 6, табл. 11, фиг. 1–8, табл. 12, фиг. 1–8, табл. 13, фиг. 1–10, табл. 14, фиг. 1–8, табл. 15, фиг. 1–8, табл. 16, фиг. 1–8, табл. 17, фиг. 1–8, табл. 18, фиг. 4

Название — от р. Кии.

Голотип. Колл. БИН № 1197, экз. 25, лист, Чулымо-Енисейский район Западной Сибири, р. Кия, Подаик, кийская свита, поздний альб. — **Табл. 8, фиг. 2.**

Holotype. Coll. BIN № 1197, spec. 25, leaf, the Chulym-Yenisei region of Western Siberia, Kiya River basin, Podaik, the Kiya Formation, the late Albian. — **Pl. 8, fig. 2.**

Diagnosis. Same as for the genus *Sertia*.

Описание. Листья простые, трех- или пятилопастные, в очертании ромбовидные или яйцевидные. Наибольшая ширина обычно превосходит длину, но может быть меньше нее, обычно она приходится на нижнюю треть листовой пластинки. Длина листьев 3,5–13 см, ширина 4–18 см. Основание ширококлиновидное или усеченное. Верхушки листа и боковых лопастей тупые, закругленные или короткозаостренные. Лопастни овальные или треугольные. У трехлопастных листьев лопастни почти равны по длине (табл. 8, фиг. 1, 4, 6, табл. 9, фиг. 4). Выемки между лопастями неглубокие, обычно достигают $\frac{1}{5}$ – $\frac{1}{3}$ ширины листовой пластинки, в редких случаях — почти до $\frac{1}{2}$. Верхушки выемок закругленные. У пятилопастных верхняя пара лопастей короче нижней пары (табл. 8, фиг. 3, табл. 9, фиг. 5). У переходных форм верхние лопастни могут быть очень небольшими или развиваться только с одной стороны (табл. 9, фиг. 6, 7). Край выемчато-зубчатый с довольно крупными (3–5 мм длины), но редкими треугольными зубцами и широкими пологими синусами (табл. 8, фиг. 5). Зубцы на верхушке острые или закругленные, часто с железкой. В основании листа и в выемках лопастей край может быть цельным (табл. 10, фиг. 6).

Жилкование пальчатое или перисто-пальчатое, краспедодромное или семикраспедодромное. Базальные жилки отходят от средней под углом 50–60° немного выше края листовой пластинки и иннервируют нижние лопастни. Они прямые, по длине и мощности почти равны средней жилке или немного короче ее; несут 6–8 базископических и 3–5 акроскопических ответвлений, прямых или слабо дуговидно изогнутых. Средние из базископических ответвлений являются наиболее длинными и сами могут иметь ответвления в дистальной части. Нижние базископические ответвления обычно короткие и петлевидно сливаются друг с другом. Инфрабазальные жилки развиты слабо. Обычно это одна пара коротких тонких жилок, которые дуговидно соединяются с ответвлениями базальных.

Вторичных боковых жилок 3–4 пары, они отходят от средней под углом 40–50°, обычно дуговидно изогнутые, реже прямые. Расстояние между базальными и нижними боковыми жилками значительно превышает расстояние между остальными боковыми жилками, особенно у трехлопастных форм. На этом промежутке от средней жилки могут отходить дополнительные вставочные жилки. Нижние боковые жилки иннервируют верхние лопастни или оканчиваются в увеличенных лопастевидных зубцах. Они могут иметь 1–3 коротких ответвления в дистальной части.

Третичное жилкование в виде изогнутых лестничных, ветвящихся анастомозов. Жилкование более высоких порядков сетчатое.

Листья гипостоматные. Основные клетки верхней эпидермы полигональные, изодиаметрические или вытянутые, 24–40 мкм длиной и 13–20 мкм шириной (табл. 11, фиг. 1). Антиклинальные стенки клеток прямые (табл. 11, фиг. 2, 3, табл. 15, фиг. 2). Вдоль жилок клетки обычно четырехугольные, более узкие и удлиненные. Наружная поверхность кутикулы мелкоскладчатая (табл. 15, фиг. 1).

На эпидерме находятся многочисленные основания трихомов (табл. 11, фиг. 1–5). Диаметр трихома около 10 мкм. Вокруг него находится кольцо утолщенной кутикулы

до 20–25 мкм в диаметре (табл. 11, фиг. 2, 4). Основания трихомов могут располагаться над одной клеткой, на границе двух клеток (табл. 11, фиг. 2) или над местом слияния нескольких клеток, от 3–5 (табл. 11, фиг. 3) до 10 и более (табл. 11, фиг. 5). В последнем случае эти клетки более мелкие и сильнее кутинизированы.

Клетки нижней эпидермы обычно неправильной формы, изодиаметрические, вдоль жилок вытянутые (табл. 12, фиг. 1–7), 20–60 мкм длиной и 15–50 мкм шириной. Антиклинальные стенки основных клеток эпидермы прямые или волнистые.

Рельеф наружной поверхности кутикулы нижней эпидермы слабоскладчатый, складки ориентированы беспорядочно. На нижней эпидерме находятся устьица, основания сложных трихомов, папиллы, папиллоидные трихомы и простые волоски.

Устьица в очертании широкоовальные, реже округлые, 17–25 мкм в длину. Апертура эллиптическая или веретенovidная, 12–20 мкм длиной, окружена утолщенным околоапертурным валиком (табл. 12, фиг. 2, 4, табл. 13, фиг. 2–4). Устьица обычно немного погруженные, замыкающие клетки частично перекрываются побочными (табл. 14, фиг. 2, 8, табл. 17, фиг. 5, 6). Границы побочных клеток часто образуют приподнимающиеся гребневидные складки неправильной формы (табл. 16, фиг. 5–7). Побочных клеток 4–8, устьичные аппараты брахипарацитные, латероцитные, стефаноцитные, ставроцитные и аномоцитные. Замыкающие и латеральные побочные клетки обычно кутинизированы несколько слабее, чем ординарные клетки эпидермы.

Крупные основания сложных трихомов состоят из обломанного волоска диаметром 12–15 мкм и окружающего его кольца утолщенной кутикулы (табл. 11, фиг. 8, табл. 13, фиг. 3, табл. 14, фиг. 5–8, табл. 16, фиг. 3). Они располагаются над местом слияния нескольких (4–10) эпидермальных клеток (табл. 14, фиг. 5, 6, табл. 16, фиг. 2, 7).

Простые волоски являются наиболее часто встречающейся структурой, которая имеется почти на каждой клетке. Обычно они одноклеточные, достигают 8–12 мкм в диаметре и до 20–40 мкм длины (наиболее крупные до 60 мкм длины). Реже встречаются двух- и трехклеточные волоски (табл. 13, фиг. 7–9). Нижние клетки кутинизированы сильнее верхних. Обычно волоски располагаются в центре клетки или же над границей двух клеток. Граница волоска с периклиальной стенкой клетки может быть ровной или же папиллообразно выгнутой. В первом случае основание волоска не различимо при взгляде на кутикулу изнутри (табл. 17, фиг. 8). Во втором случае поверхность кутикулы изнутри покрыта многочисленными отверстиями (табл. 13, фиг. 5, 6, табл. 17, фиг. 3–7).

Папиллоидные трихомы по строению аналогичны простым волоскам, но короче их, 5–15 мкм длиной (табл. 12, фиг. 6, табл. 14, фиг. 5), часто куполовидные. Папиллы встречаются реже, чем простые волоски и папиллоидные трихомы. Они имеют тот же диаметр при длине 5–10 мкм.

Материал и местонахождения. Кийская свита, поздний альб. Колл. БИН № 1197, устье Серты, Подаик, Кубаево, экз. 1–4, 8–10, 25, 26, 48, 85, 82, 90, 95, 103, 132, 209, 211, 214, 216, 220, 228, 229, 231, 235, 249, 259, 261, 266, 271, 276, 278, 279.

Распространение. Чулымо-Енисейский район Западной Сибири, кийский флористический комплекс, поздний альб.

Род *SAPINDOPSIS* Font., 1889, emend. Golovn. 2007

Род *Sapindopsis* является одним из наиболее древних представителей платановых. Впервые он был описан из отложений среднего альба формации Патапско группы Потомак (Fontaine, 1889) в Северной Америке. Сложные перистые или перистолопастные цельнокрайные листья этого рода характеризуются высокой изменчивостью формы листовой пластинки с разной степенью избегания листочков на рахис.

Первоначально В. Фонтэн (Fontaine, 1889) описал из отложений группы Потомак восемь видов рода *Sapindopsis*: *S. cordata* Font., *S. elliptica* Font., *S. magnifolia* Font.,

S. variabilis Font., *S. parvifolia* Font., *S. brevifolia* Font., *S. tenuinervis* Font., *S. obtusifolia* Font.

Позже Э. Бэрри (Berry, 1911c) произвел частичную ревизию потомакских *Sapindopsis*. Вид *S. parvifolia* он рассматривал в качестве синонима *S. variabilis*, а вид *S. tenuinervis* — в качестве синонима *S. magnifolia*. Два вида — *S. cordata* и *S. elliptica* — с простыми листьями были исключены из состава рода *Sapindopsis*. Оставшиеся четыре вида — *S. magnifolia*, *S. variabilis*, *S. brevifolia* и *S. obtusifolia* — часто рассматривают как морфологические вариации одного таксона (Upchurch, 1984; Crane et al., 1993). Среди этих видов в качестве типового для рода *Sapindopsis* был выбран вид *S. magnifolia* (Dilcher, Basson, 1990).

Род *Sapindopsis* широко распространен в альб-сеноманских отложениях США. В альбских флорах группы Потомак он является одним из доминирующих элементов (Hickey, Doyle, 1977). Наилучший по сохранности материал происходит из местонахождения Брук в Северной Вирджинии, откуда известны листовые маты в толще аргиллитов. Кроме группы Потомак листья *Sapindopsis* встречаются в верхнеальбских отложениях формации Чейен Канзаса, откуда описан вид *S. belviderensis* Berry, отличающийся от потомакских видов мелкозубчатыми листьями (Berry, 1922a).

В более северных районах Северной Америки род *Sapindopsis* встречается реже. В Канаде в среднеальбских отложениях формации Бивер и в слоях Гейтс формации Коммошен (флористический комплекс Нижний Блэрмор) вместе с другими ранними цветковыми были найдены единичные отпечатки листьев *S. angusta* (Heer) Seward et Conway (Bell, 1956). В верхнеальбских отложениях формации Милл Крик и слоях Булдер Крик формации Коммошен (флористический комплекс Верхний Блэрмор) эти листья встречаются чаще. В Гренландии листья *S. ravnkloensis* Boyd были описаны из верхнеальбских отложений формации Кома (Boyd, 1998), а листья *S. angusta* — из сеноманских отложений формации Атане (Seward, Conway, 1935).

В Восточной Азии самые древние находки листьев *Sapindopsis* происходят с территории Приморского края и провинции Цзилин Северного Китая. В Приморье они были отмечены в альбских отложениях Партизанского и Алчанского бассейнов. В Партизанском бассейне листья *S. cf. angusta* были описаны из среднего альба френцевской свиты (Красилов, 1967). В Алчанском бассейне находки листьев *Sapindopsis* более многочисленны, хотя очень фрагментарны: в среднеальбских отложениях верхнеассикаевской подсвиты были найдены остатки *Sapindopsis* sp., а в верхнеальбских отложениях верхнеалчанской подсвиты — фрагменты листьев, определенные как *S. brevifolia* и *S. variabilis* (Бугдаева и др., 2006). В Северном Китае листья *Sapindopsis* происходят из альбских отложений бассейна Янцзи (формация Далацзы), откуда они были описаны под названием *S. magnifolia* (Тао, Zhang, 1990). К сожалению, остатки листьев во всех районах Восточной Азии характеризуются плохой сохранностью и недостаточно изучены.

С территории Ближнего Востока из сеноманских отложений формации Саннин (Ливан) были описаны два вида *Sapindopsis*, которые характеризуются узкими кожистыми листочками: *S. anhouryi* Dilcher et Basson и *S. lebanensis* Krassilov et N. Maslova (Dilcher, Basson, 1990; Krassilov, Vacchia, 2000).

В результате ревизии позднеальбских и сеноманских флор Средней Азии и Сибири нами было выявлено три вида рода *Sapindopsis* в этом регионе: *S. neuburgae* (Vachr.) Golovn., *S. janschinii* (Vachr.) Golovn. и *S. kryshstofovichii* (I. Lebed.) Golovn. (Golovneva, 2007). Первый вид происходит с территории Западного Казахстана, *S. kryshstofovichii* характерен для Западной Сибири, а *S. janschinii* отмечен в обоих регионах.

В Казахстане листья рода *Sapindopsis* впервые были обнаружены В. А. Вахрамевым (1952), который описал их под названиями *Rulac janschinii* Vachr. и *Anacardites neuburgae* Vachr. Их остатки происходят из отложений алтыкудукской свиты. Возраст

свиты оценивается как поздний альб-сеноман (Вахрамеев, 1952; Шилин, 1986). Листья *Rulac janschinii* были найдены в местонахождении Кульденентемир в бассейне р. Эмбы (Актюбинская область). Возраст флоры Кульденентемира рассматривается как позднеальбский (Вахрамеев, 1952), поскольку в ней присутствуют цикадофиты и древние папоротники, которые не встречаются в верхней части алтыкудукской свиты,

Листья *Anacardites neuburgae* были найдены в местонахождениях Теректысай и Тасаран. Оба местонахождения происходят из верхней части алтыкудукской свиты и датируются сеноманом (Вахрамеев, 1952).

Вахрамеев (1952) отнес листья *Sapindopsis* к роду *Anacardites*. Этот род был описан из олигоценовой флоры Aix во Франции (Saporta, 1861). Типовой вид *Anacardites spectabilis* Saporta представляет собой простые листья с цельным краем. Перистосложные листья с зубчатым краем из Казахстана не должны относиться к этому роду.

Остатки листьев, относимых нами к *Sapindopsis*, впервые были обнаружены И. В. Лебедевым в классическом местонахождении Симоново на р. Чулым. Лебедев собрал довольно большую коллекцию этих листьев (около 30 экземпляров), которая в настоящее время хранится в Тюменском государственном нефтегазовом университете и частично в Томском политехническом институте. Часть сложных листьев *Sapindopsis* была описана Лебедевым вслед за Вахрамеевым как *Anacardites neuburgae* и *Rulac janschinii*. Кроме того, он описал два новых вида рода *Anacardites*: *A. kryshstofovichii* I. Lebed. и *A. ananjevii* I. Lebed. Одиночные листочки были описаны под названиями *Quercus chachlovii* I. Lebed. и *Ilex masoni* Lesq. Кроме коллекции Лебедева нами были изучены новые находки листьев *Sapindopsis*, собранные из отложений симоновской свиты на р. Кие в обнажении Кубаево.

Листья рода *Sapindopsis* отличаются значительным морфологическим разнообразием и высокой внутривидовой вариабельностью. Типовой вид *S. magnifolia* характеризуется преимущественно цельным краем и камптодромным жилкованием, а также присутствием наряду с перистосложными перистолопастных форм (Fontaine, 1889). Для *S. belviderensis* характерны мелкие размеры и мелкозубчатый край с частыми зубчиками (Berry, 1922a). У *S. angusta* преобладают мелкие перистолопастные цельнокрайные морфотипы (Bell, 1956). Для *S. anhouryi* и *S. lebanensis* характерны кожистые листья с узкими сидячими цельнокрайными листочками (Dilcher, Basson, 1990; Krasnikov, Vacchia, 2000). Все три вида из Средней Азии и Сибири имеют зубчатые листья. Благодаря зубчатому краю они наиболее сходны с *S. belviderensis*. От этого вида они отличаются более редкими зубчиками, меньшим развитием окрыления рахиса, формой листочков, а также более крупными размерами. Кроме того, у *S. kryshstofovichii* было обнаружено пельтатное основание листа. Этот признак очень характерен для многих родов ископаемых платановых, но пока не был описан для рода *Sapindopsis*.

Первый диагноз рода *Sapindopsis* был основан только на материале из группы Потомак (Fontaine, 1889). Расширенный диагноз рода был предложен Д. Дильчером и П. Бэссоном (Dilcher, Basson, 1990) при обработке материала из Ливана. Основное дополнение, которое было включено в диагноз, — это наличие расширенного основания черешка листьев, которое обычно встречается у описанного ими вида *S. anhouryi* из сеномана Ливана. В целом же этот диагноз отражает строение цельнокрайных листьев из Потомака и Ливана и не учитывает особенностей строения зубчатых листьев. Поэтому нами (Golovneva, 2007) был предложен еще один расширенный диагноз, с некоторыми изменениями и дополнениями, основанными на новом азиатском материале.

Diagnosis emended. Leaves pinnately compound or simple, pinnately lobed, with 5–13 leaflets (lobes), usually large in size, up to 30 cm in length, but sometimes small, 5–6 cm long. Leaflets (lobes) from widely elliptical to linear-lanceolate in shape with acute apex. Leaflets have cuneate base with short petiole. Lobes have wide sessile base. Rachis of pinnately lobed leaves has narrow lateral wings, uniting lobes into whole leaf blade. Wings of

rachis become less developed or disappear from apex toward leaf base. Apical leaflets usually free, but sometimes partly joint near bases, forming bi- or trilobate structure. Basal leaflets can have additional basiscopic lobes, sometimes they unite into 4-lobed pelta. Leaflets (lobes) thin, with finely serrate or coarsely toothed margin or leathery and entire-margined. Leaflet venation pinnate, brochidodromous. Midrib is straight and thick. Closely spaced thin secondary veins deviate from the midrib at varying angles. They arch and loop near the margin. Outer parts of the loops can form marginal veins, running parallel to the margin, or form short branches ending in teeth. Intersecondary veins well developed. Tertiary veins very thin, sinuous, form irregular reticulate venation.

Расширенные плоские основания черешков листьев у *S. anhouryi* были интерпретированы Дильчером и Бэссоном как прилистники. Однако эта структура совсем не похожа на прилистники современного рода *Platanus*, которые срастаются и образуют трубку в виде воротничка выше места отхождения черешка. Отогнутая часть прилистников может быть пленчатой или листовидной с лопастями (Nixon, Poole, 2003). Однако у листьев современных платанов имеется другая структура, имеющая значительное сходство с плоскими тонкорребристыми расширениями на черешках *S. anhouryi*. Большинство платанов (кроме *Platanus kerrii* Gagnepain) имеют расширенные, полые внутри основания черешков с ребристой поверхностью снаружи. Эти полые основания как колпачок надеты на пазушные почки, защищая их со всех сторон. У вечнозеленого *P. kerrii* молодые побеги появляются раньше, чем опадают старые листья, и поэтому у него основания черешков не преобразованы в колпачок; они мясистые, расширенные и защищают почку снаружи и с боков. Основания черешков у *S. anhouryi*, вероятно, имели промежуточное строение. Они тонкие, ребристые, как у листопадных платанов, но не срастались в колпачок, а, вероятно, просто охватывали почку с боков, как у *P. kerrii*.

В листовых матах формации Патапско вместе с листьями *Sapindopsis* встречаются головчатые генеративные структуры с характерными признаками платановых. Пестичные соцветия были описаны как *Platanocarpus brookensis* Crane, Friis, Pedersen et Drinnan, а тычиночные — как *Aquia brookensis* Crane, Friis, Pedersen et Drinnan (Crane et al., 1993). На основании совместной встречаемости этих соцветий с листьями *Sapindopsis* и сходства строения поверхности кутикулы листьев и листочков околоцветника была доказана принадлежность рода *Sapindopsis* к платановым, хотя ранее для него предполагалась близость к розидам (Doyle, Hickey, 1976). На территории Евразии никаких генеративных органов в ассоциации с листьями *Sapindopsis* пока найдено не было.

Кутикула листьев *Sapindopsis* была изучена на материале из меловых отложений группы Потомак в Северной Америке и из сеноманских отложений формации Саннин в Ливане (Urchurch, 1984; Krassilov, Vacchia, 2000). Строение эпидермы также подтверждает принадлежность этого рода к платановым.

Таким образом, в настоящее время на территории Азии в меловых отложениях установлено шесть видов *Sapindopsis*: *S. anhouryi*, *S. lebanensis*, *S. neuburgae*, *S. janshinii*, *S. kryshstofovichii* и *S. cf. angusta*. Листья *Sapindopsis*, описанные из формации Далацзы Северного Китая как *S. magnifolia*, отличаются от потомакских образцов значительным окрылением рахиса и преобладанием сложнолопастных форм. По этим признакам они сходны с листьями *S. cf. angusta* из френцевской свиты Приморья. Однако вследствие недостаточно хорошей изученности эти находки, по нашему мнению, пока могут быть определены только до рода, как *Sapindopsis* sp. Листья, описанные как *S. brevifolia* и *S. variabilis* из средне- и верхнеальбских отложений Алчанского бассейна (Бугдаева и др., 2006), из-за фрагментарности и малочисленности материала лучше также рассматривать как *Sapindopsis* sp. Географическое и стратиграфическое распространение всех находок показано в таблице 13 и на рис. 8.6.

Распространение рода *Sapindopsis* в меловых отложениях Азии

Возраст		Ближний Восток	Средняя Азия	Западная Сибирь	Северный Китай и Приморье
Турон	поздний				
	ранний				
Сеноман	поздний	<i>Sapindopsis anhouryi</i> <i>S. lebanensis</i>	<i>Sapindopsis neuburgae</i> <i>S. janshinii</i>	<i>Sapindopsis kryshtofovichii</i> <i>S. janshinii</i>	
	ранний				
Альб	поздний			<i>Sapindopsis</i> sp.	<i>Sapindopsis</i> sp. <i>S. cf. angusta</i>
	средний				
	ранний				
Апт	поздний				
	ранний				

Как и в Северной Америке, на территории Азии род *Sapindopsis* приурочен к альб-сеноманским отложениям. Самые древние находки происходят из апт-альбской формации Далацзы, Северный Китай (Tao, Zhang, 1990; Guo, 1996; Sun, Dilcher, 2002), и из среднего и позднего альба Приморья (Красилов, 1967; Бугдаева и др., 2006). Возраст формации Далацзы нельзя считать точно установленным. Присутствие остатков крупнолистных цветковых (*Celastrorphyllum*, *Sapindopsis*, *Ranunculorphyllum*, *Saliciphyllum*, *Yanjiphyllum*) заставляет предполагать более молодой возраст, вероятнее всего средний или поздний альб.

На территории Западного Казахстана род *Sapindopsis* впервые отмечен в позднем альбе. Вид *S. janshinii* появляется в позднем альбе Западного Казахстана в низах алтыкудукской свиты и позднее встречается в южной части Западной Сибири в сеноманских отложениях симоновской свиты. В отложениях кийской свиты позднего альба обнаружены только фрагментарные остатки листьев *Sapindopsis* с цельным краем, которые пока определены как *Sapindopsis* sp.

Таким образом, на протяжении сеномана на территории Казахстана и юга Западной Сибири существовало три вида рода *Sapindopsis*: *S. neuburgae*, *S. janshinii* и *S. kryshtofovichii*. Все три вида характеризуются крупными листьями, до 25–30 см в длину, с зубчатым краем. Цельнокрайные листья или листочки встречаются иногда только у *S. kryshtofovichii*.

Листья *S. anhouryi* и *S. lebanensis* с территории Ливана характеризуются более мелкими размерами, плотными кожистыми листьями, меньшим числом листочков и цельным краем, что свидетельствует о более засушливых условиях обитания этих видов. Местонахождение Наммура в Ливане, где был найден вид *S. anhouryi*, происходит из морских доломитовых известняков формации Саннин. В сеномане эта территория была занята южными эпиконтинентальными морями Тетиса (Найдин и др., 1986). Суша, с которой могли сноситься листья *Sapindopsis*, могла быть южным берегом Тетиса или одним из островов. Находки рода *Sapindopsis* на территории Ближнего Востока являются свидетельством наличия флористических связей этого региона со среднеазиатскими флорами северного берега Тетиса. В меловых флорах Европы род *Sapindopsis* достоверно установлен не был, хотя В. А. Красилов предполагает сходство некоторых морфотипов из сеноманской формации Перуц в Чехии с одиночными листочками *Sapindopsis* (Krassilov, Vacchia, 2000).

Местонахождение Симоново на р. Чулым является самой северной точкой распространения рода *Sapindopsis* в Азии (около 57° с. ш.), а местонахождение Наммура в Ливане в 20 км к северу от Бейрута (около 34° с. ш.) — самой южной. Анализ географического распространения рода в Евразии показывает его приуроченность к регионам Евро-Синийской палеофлористической области с теплым субтропическим климатом, гумидным или более или менее аридным.

В целом, на территории Евразии род *Sapindopsis* развивался со среднего альба до сеномана. Максимальное разнообразие видов рода *Sapindopsis* и их наиболее широкое распространение приходится на сеноманское время. В это время известно пять видов, которые были распространены от территории Ближнего Востока до восточной части Западной Сибири. Можно предположить также, что на востоке континента, в Приморье и Северном Китае, этот род в сеномане также должен был присутствовать, но, к сожалению, флоры этого возраста в этих регионах малочисленны и плохо изучены. В отложениях моложе сеномана остатки рода *Sapindopsis* не встречаются.

Происхождение рода *Sapindopsis*, вероятно, связано с Потомакской провинцией Северной Америки, где начиная уже со среднего альба остатки этого рода доминировали во отложениях группы Потомак (Hickey, Doyle, 1977). Примерно в это же время, в среднем альбе, род *Sapindopsis* появляется в Западной Канаде и на территории Евразии, в Приморье. В конце альба этот род распространяется на запад и юг, появляясь в Северном Китае и Казахстане, а в сеномане достигает территории Ближнего Востока. Миграция субтропического рода *Sapindopsis* из Северной Америки в Евразию через Беренгийский мост, вероятно, связана с климатическим оптимумом раннего-среднего альба. Проникновение рода *Sapindopsis* в Евразию через западные атлантические миграционные пути представляется менее вероятным, хотя уже в альбе род *Sapindopsis* достиг Гренландии (Seward, Conway, 1935; Boyd, 1998). Однако на востоке Евразии род *Sapindopsis* появляется раньше, чем на западе, и пока не обнаружен в Европе.

18. *Sapindopsis janschinii* (Vachr.) Golovn.

Табл. 57, фиг. 4, 5, табл. 58, фиг. 1—3

Sapindopsis janschinii (Vachr.) Golovn., Golovneva, 2007, p. 1081, pl. 3, fig. 2—5, pl. 4, fig. 1.

Rulac janschinii Vachr., Вахрамеев, 1952, с. 246, табл. 38, фиг. 3. — Лебедев, 1962, с. 274, табл. 63, фиг. 4.

Rulac quercifolium auct. non Holl., Лебедев, 1962, с. 272, табл. 62, фиг. 1.

Quercus chachlovii I. Lebed., Лебедев, 1962, с. 253, табл. 46, фиг. 3.

Ilex masoni auct. non Lesq., Лебедев, 1962, с. 273, табл. 51, фиг. 2.

Голотип. Колл. ГИН № 3300, экз. 227, Западный Казахстан, Кульденентемир, алтыкудукская свита, поздний альб; Вахрамеев, 1952, табл. 38, фиг. 3. — **Табл. 58, фиг. 3.**

Описание. Листья сложные, непарноперистые, до 25 см длиной и 14 см шириной, с одним верхушечным и тремя парами боковых листочков. Боковые листочки супротивные, по форме продолговато-овальные, иногда немного яйцевидные, с короткозаостренной верхушкой и клиновидным, низбегающим по черешочку, основанием, 4—10 см длиной и 1,5—5,0 см шириной, с коротким черешочком около 1 см длиной или сидячие. Верхушечный листочек примерно в 1,5 раза шире боковых. Окрыление рахиса незначительное, лучше всего выражено в верхней части листа. Край листочков зубчатый. Зубцы крупные, 2,0—3,5 мм высотой, косо-вперед направленные с острыми или притупленными верхушками и закругленными синусами. Жилкование листочков перистое, семикраспедодромное. Средняя жилка мощная. Вторичные жилки тонкие, дуговидно-изогнутые, отходят от средней под углом 50—60° и заканчиваются в зубцах или петлевидно соединяются около края, и тогда в зубцы отходят тонкие короткие жилки, отходя-

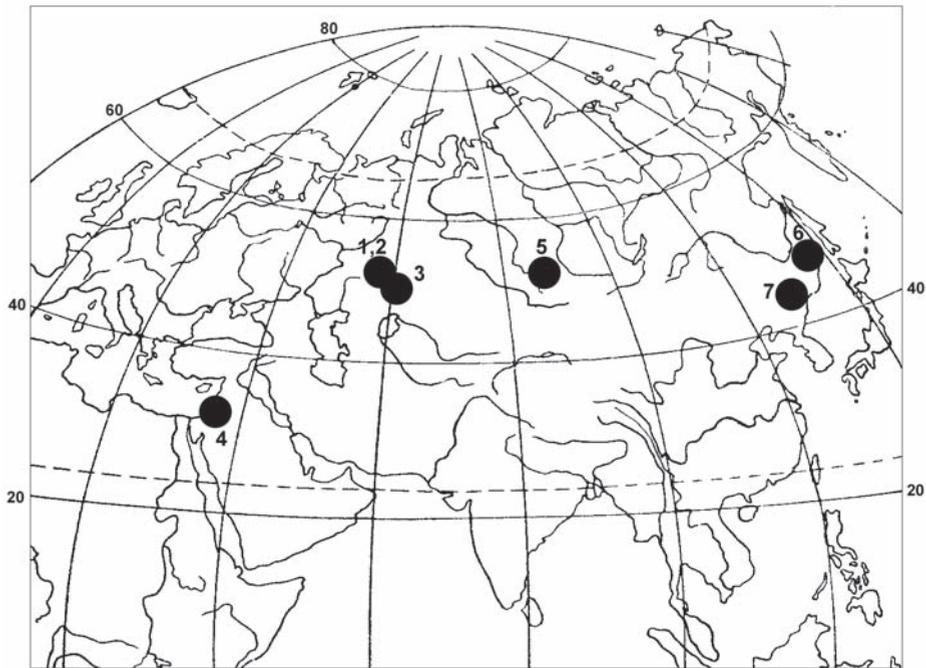


Рис. 8.6. Распространение рода *Sapindopsis* в Евразии: 1, 2 — Кульденентемир и Теректысай, верхняя часть бассейна р. Эмбы, Западный Казахстан; 3 — Тасаран, северо-восточное Приаралье, Западный Казахстан; 4 — Наммура, Ливан; 5 — Симоново и Кубаево, Чулымо-Енисейский район Западной Сибири; 6 — Партизанский и Алчанский бассейны, Приморье; 7 — бассейн Янцзи, Цзилин, Северный Китай.

щие от наружной стороны петель. Между вторичными жилками находятся очень тонкие третичные жилки, образующие сеть из неправильной формы ячеек.

Сравнение и замечания. От *S. belviderensis* вид *S. janschinii* отличается более редкими и неправильными зубцами и почти полным отсутствием перистолопастных форм и окрыления рахиса листа, а также большими размерами. От *S. neuburgae* этот вид отличается более широкими листьями и более крупными зубцами. У *S. neuburgae* (Golovneva, 2007) листочки линейно-ланцетные, а зубчики редкие, мелкие, прижатые, 1,0–1,5 мм высотой, с острыми косо-вперед направленными кончиками, у *S. janschinii* листочки продолговато-овальные, а зубцы крупные, до 2,0–3,5 мм высотой. Другие виды рода *Sapindopsis* отличается цельнокрайними листьями.

Род *Rulac*, к которому Вахрамеев отнес листья *S. janschinii* из Кульденентемира, является синонимом рода *Acer*. У современных и ископаемых кленов встречаются непарноперистые листья, но они значительно отличаются от *S. janschinii* общей морфологией листовой пластинки и характером жилкования и края листочков. Низбегаания основания листочков на рахис листа у рода *Acer* не наблюдается. Листочки *Acer* характеризуются крупными треугольными зубцами и часто имеют дополнительные небольшие лопасти, жилкование листочков краспедодромное. Вид *Rulac quercifolium* Holl., с которым Вахрамеев сравнивал листья из Кульденентемира, в настоящее время относится к вымершему роду *Hollickia* Krassilov, распространенному в сенонских флорах Сахалина и Аляски (Красилов, 1979). Отдельные одиночные листочки *S. janschinii* были описаны в составе родов *Quercus* или *Ilex* (Лебедев, 1962), имеющих сходные крупные зубцы вдоль края, однако эти роды характеризуются простыми листьями, а у *S. janschinii* листья сложные.

Материал и местонахождения. Симоновская свита, сеноман. Колл. ТПИ № 29, Симоново, экз. 16b. Колл. ТГНУ, Симоново, экз. 22, 68, 182, 198.

Распространение. Чулымо-Енисейский район Западной Сибири, симоновский флористический комплекс, сеноман. Казахстан, Кульденентемир, алтыкудукская свита, верхний альб (Вахрамеев, 1952).

19. *Sapindopsis kryshthofovichii* (I. Lebed.) Golovn.

Табл. 55, фиг. 1–4, табл. 56, фиг. 1–5, табл. 57, фиг. 2, 3, 6, 7

Sapindopsis kryshthofovichii (I. Lebed.) Golovn., Golovneva, 2007, p. 1083, pl. 5, fig. 1–4, pl. 6, fig. 1–4.

Anacardites kryshthofovichii I. Lebed., Лебедев, 1962, с. 272, табл. 64.

A. ananjevii I. Lebed., Лебедев, 1962, с. 272, табл. 59, фиг. 1.

A. neuburgae auct. non Vachr., Лебедев, 1962, с. 273, табл. 63, фиг. 5.

Неотип. Колл. ТГНУ, экз. 174, Чулымо-Енисейский район Западной Сибири, р. Чулым, Симоново, симоновская свита, сеноман; Golovneva, 2007, pl. 5, fig. 3. — **Табл. 55, фиг. 3.**

Описание. Листья сложные, непарноперистые, с одним верхушечным и 4–5 парами боковых листочков или частично перистолопастные вследствие того, что часть листочков может избегать на рахис и соединяться друг с другом. Рахис листа обычно имеет окрыление от 1 до 5 мм шириной. Листья большей частью крупные от 15–20 до 35 см длиной. Верхушечный листочек может быть двух- или трехлопастным вследствие объединения оснований листочков. Боковые листочки сближенные или широко расставленные, субсупротивные, отходят под углом 50–90°. Листочки ланцетно-линейные с короткозаостренной верхушкой, 3,5–13,0 см длиной и 1,3–3,0 см шириной. Листочки могут быть сидячими, прикрепляясь к рахису по всей ширине и избегая по нему, или суживаться в короткий черешочек 1–3 мм длиной. Нижние листочки часто имеют дополнительные лопасти с нижней стороны. Центральная жилка лопасти ответвляется от центральной жилки листочка в самом ее начале, практически от места отхождения от рахиса листа. По длине она в два-три раза короче жилки листочка и тоньше ее. Синус между лопастью и самим листочком варьирует он нескольких миллиметров до $\frac{4}{5}$ длины лопасти. У некоторых листьев нижние листочки сливаются своими основаниями, образуя 4-лопастной щиток.

Край листочков обычно мелкозубчатый, но может варьировать до волнистого и цельного. Зубчики частые, мелкие, с острой верхушкой, прижатые, до 1–2 мм высотой.

Жилкование листочков перистое брохидродромное или семикраспедодромное. Средняя жилка мощная, прямая. Вторичные жилки тонкие и частые, слегка извилистые, отходят от средней под углом 50–70°, дуговидно изогнутые и петлевидно соединяются друг с другом у края. Некоторые жилки могут заканчиваться краспедодромно. Чаше в зубцы идут тонкие ответвления от внешнего края петель. Соседние вторичные жилки могут отходить от средней под несколько разными углами, в результате чего жилки не параллельны друг другу и образуют арены неправильной формы. Между вторичными жилками находятся более тонкие вставочные жилки. Они идут примерно до середины ширины листа, ветвятся и постепенно теряются среди жилкования третьего порядка. Третичное жилкование сетчатое, состоящее из неправильных ячеек.

Сравнение и замечания. От *S. neuburgae* вид *S. kryshthofovichii* отличается более частыми зубцами и более широкими листочками. От *S. janshinii* этот вид отличается более узкими листочками и частыми мелкими зубцами. Кроме того, в отличие от обоих видов у *S. kryshthofovichii* окрыление рахиса более широкое и имеются перистолопастные формы. Пельтатные основания пока что были обнаружены только у *S. kryshthofovichii*.

Лебедев описал под названием *Anacardites kryshthofovichii* только один экземпляр (Лебедев, 1962, табл. 64) из местонахождения Симоново, который в настоящее время

утерян. Также утеряны экземпляры, описанные в той же работе Лебедева как *A. ananjevii* и *A. neuburgae*. Поэтому нами выбран неотип из типового местонахождения Симоново из числа образцов Лебедева, собранных одновременно с типовым материалом и из тех же слоев.

Материал и местонахождения. Симоновская свита, сеноман. Колл. БИН № 1195, Кубаево, экз. 89—104, 114—116. Колл. ТГНУ, Симоново, экз. 1—4, 12, 14, 15, 18, 28, 31, 34, 43, 50, 54, 56, 164, 167, 171, 174, 176, 183, 185—187, 224, 257.

Распространение. Чулымо-Енисейский район Западной Сибири, кубаевский и симоновский флористические комплексы, сеноман.

Род ARALIOPSOIDES Berry, 1916

Остатки листьев рода *Araliopsoides* появляются в самом конце альба — начале сеномана в верхней части группы Потомак (Elk Neck Beds). Эти листья характеризуются трехлопастной пластинкой с низбегающим основанием, цельным краем, брохидодромным вторичным и ортогонально-сетчатым четвертичным жилкованием. Впервые они были описаны Д. Ньюберри (Newberry, 1868) под названием *Sassafras (Araliopsis) cretaceum* Newb. и позднее изображены в его работе 1898 г. В дальнейшем Бэрри (Berry, 1916) перевел этот вид в новый род *Araliopsoides*, поскольку его листья значительно отличались от листьев рода *Sassafras*, а название *Araliopsis* уже было употреблено раньше для другого растения. В ранних работах этот вид трактовался довольно широко и к нему относили довольно разнообразные трехлопастные цельнокрайные листья. Сходство с платановыми имеют листья, описанные Лэкерере из формации Дакота (Lesquereux, 1874), и листья, описанные из верхней части группы Потомак Бэрри (Berry, 1916). В местонахождении Bull Mountain из группы Потомак (поздний альб) листья *Araliopsoides cretacea* (Newb.) Berry ассоциируются с мужскими и женскими головками платановых, которые были описаны как *Hamatia elkneckensis* и *Platanocarpus elkneckensis* (Pedersen et al., 1994). Кроме группы Потомак остатки *Araliopsoides* обильны в сеноманских отложениях формации Дакота. Здесь кроме цельнокрайных найдены отпечатки с нерегулярными зубцами в верхней или нижней части листа. Кроме *A. cretacea* (Newb.) Berry из флоры Дакота было описано еще несколько близких видов этого рода, отличающихся размерами и деталями жилкования (Lesquereux, 1874).

На территории Северной Евразии род *Araliopsoides* впервые установлен нами по находкам из симоновской свиты, описанным Т. Н. Байковской (1957) под названием *Aspidiophyllum kiense* Baik. Род *Aspidiophyllum* был описан Лэкерере из сеноманских отложений формации Дакота (Lesquereux, 1874). Его листья имеют трехлопастную форму, более или менее цельный край листа и пельтатное основание. Листья из симоновской свиты не имеют щитка и поэтому не могут быть отнесены к роду *Aspidiophyllum*.

Недавно из отложений формации Дакота был описан еще один род платановых — *Eoplatanus* (Wang et al., 2011). Для него также характерны трехлопастные листья, но в отличие от *Araliopsoides*, лопасти у *Eoplatanus* более длинные и узкие, с большим количеством вторичных жилок и хорошо развитыми зубцами.

20. *Araliopsoides kiensis* (Baik.) Golovn., comb. nov.

Табл. 57, фиг. 1, рис. 8.7

Aspidiophyllum kiense Baik., Байковская Т. Н. О верхнемеловых флорах Чулымо-Енисейского бассейна // Сб. «Памяти А. Н. Криштофовича», 1957, с. 88, табл. 7, фиг. 3.

Platanus cuneiformis auct. non Krasser, Байковская, 1957, с. 86, табл. 3, фиг. 5, табл. 4, фиг. 1.

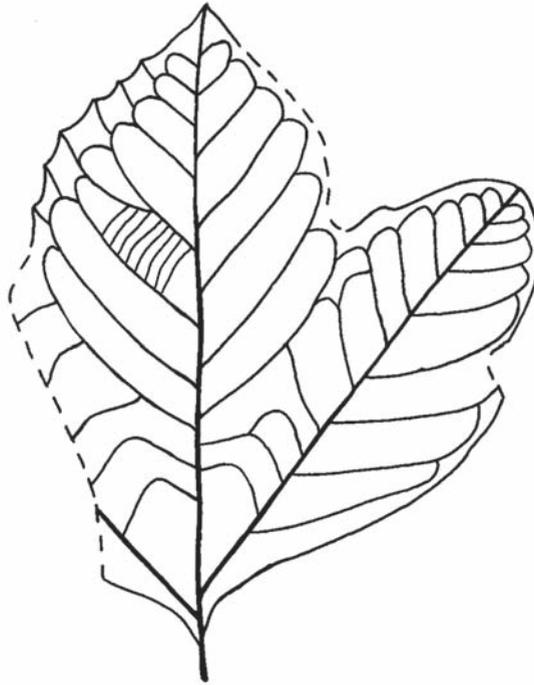


Рис. 8.7. Лист *Araliopsoides kiensis* (Baik.) Golovn., Кубаево, экз. БИН 1195/69. Натуральная величина.

Лектотип (обозначенный здесь). Образец, изображенный Т. Н. Байковской, 1957, табл. 7, фиг. 3, Чулымо-Енисейский район Западной Сибири, р. Кия, Кубаево, симоновская свита, сеноман. Место хранения неизвестно.

Описание. Листья простые, трехлопастные, в очертании ромбические, 5–11 см длиной и 7–14 см шириной. Основание ширококлиновидное. Лопасты достигают около $\frac{1}{3}$ длины листа. Центральная лопасть широкотреугольная, с заостренной верхушкой. Боковые лопасти также треугольные, но более узкие и короткие. Край в нижней части листа и на большей части боковых лопастях цельный, на верхней лопасти зубчато-выемчатый. Зубцы редкие, располагаются при окончании вторичных жилок, низкие (1–2 мм), заостренные, железистые. Жилкование пальчатое, брохидодромное или семикраспедодромное. Базальные жилки отходят от средней немного выше края пластинки под углом около 40° , несут около 10 базископических и 4–5 акроскопических ответвлений, которые петлевидно соединяются друг с другом. Выше базальных примерно с середины листа отходят 7–8 пар немного изогнутых боковых жилок, иннервирующих верхнюю лопасть. Они петлевидно соединяются друг с другом и от верхнего края петель отходят короткие жилки к зубцам. Некоторые вторичные жилки оканчиваются краспедодромно. Третичное жилкование лестничное, развито довольно слабо. Четвертичное жилкование неразличимо.

Сравнение и замечания. Вид *Araliopsoides kiensis* по морфологии близок к *A. cretacea* (Newb.) Berry из альб-сеноманских отложений Северной Америки, от которого отличается мелкими размерами и менее развитым третичным лестничным жилкованием.

Материал и местонахождения. Симоновская свита, сеноман. Колл. БИН № 1195, Кубаево, экз. 69.

Распространение. Чулымо-Енисейский район Западной Сибири, кубаевский флористический комплекс, сеноман.

Род PSEUDOPROTOPHYLLUM Holl., 1930, emend. Golovn., 2009

Род *Pseudoprotophyllum* был выделен А. Голликом (Hollick, 1930) в результате изучения ископаемых растений из сеноман-туронских отложений свит Мелози и Кальтаг (бассейн р. Юкон) на Аляске. К этому роду он отнес щитовидные листья с перисто-пальчатым краспедодромным жилкованием, зубчатым краем и хорошо развитыми базальными жилками. Типовой вид рода *Pseudoprotophyllum boreale* (Dawson) Holl. первоначально был описан из сеноманской флоры Данвеган в Канаде под названием *Protophyllum boreale* Dawson (Dawson, 1883, p. 23, pl. 4, fig. 13).

Диагноз рода, согласно Голлику (Hollick, 1930, p. 91), следующий: «Листья, варьирующие в размерах, пельгатные, округлые или овальные, жилкование краспедодромное, перисто-пальчатое, состоящее из сильной средней жилки и приблизительно пяти пар супротивных или субсупротивных вторичных жилок. Самая нижняя пара является наиболее мощной, имитируя боковые первичные жилки, с ответвлениями с нижней стороны, также ветвящимися и оканчивающимися в крае. Жилки щитка многочисленные, дихотомирующие и ветвящиеся, иногда простые или образующие анастомозы, расходящиеся в стороны и вниз от короткой утолщенной части средней жилки ниже базальной пары вторичных жилок, оканчивающиеся в крае».

В дальнейшем представления об объеме рода *Pseudoprotophyllum* и его отличиях от близких по морфологии других родов платановых существенно изменялись. По мнению Голлика, основным отличием *Pseudoprotophyllum* от рода *Protophyllum* Lesq, широко распространенного в поздне меловых флорах в более южных регионах Северной Америки, являются хорошо развитые базальные жилки, то есть наличие перисто-пальчатого жилкования, в то время как для рода *Protophyllum* характерно перистое жилкование и сближенные нижние вторичные жилки. Т. Н. Байковская (1963) при ревизии ископаемых платановых в «Основах палеонтологии» выбрала типовым видом этого рода вид *P. sternbergii* Lesq. Она считала преобладание перистого или перисто-пальчатого жилкования несущественным признаком и рассматривала род *Pseudoprotophyllum* как синоним рода *Protophyllum*. Этому решению последовала Е. Ф. Кутузкина (1974б) в коллективной монографии «Ископаемые цветковые растения СССР», переводя в род *Protophyllum* большую часть видов, описанных в составе рода *Pseudoprotophyllum* с территории Сибири и Аляски: *Protophyllum viburnifolium* (Holl.) Kutuzk., *P. minimum* (I. Lebed.) Kutuzk., *P. magnum* (Holl.) Kutuzk., *P. sibiricum* (I. Lebed.) Kutuzk.

Точка зрения Байковской не была поддержана другими исследователями (Буданцев, 1975; Вахрамеев, 1976), которые рассматривали тип вторичного жилкования (пальчатый или перистый) как важный диагностический признак при классификации родов древних платановых и признавали существование отдельных родов *Protophyllum* и *Pseudoprotophyllum*.

Кроме рода *Pseudoprotophyllum* Голлик выделил на материале из меловых отложений Аляски еще один род платановых — *Pseudoaspidiophyllum* Holl. (Hollick, 1930, p. 95), отличающийся от рода *Pseudoprotophyllum* наличием лопастей. Последующий анализ морфологического разнообразия листьев платановых с Аляски показал, что между листьями родов *Pseudoprotophyllum* и *Pseudoaspidiophyllum* имеются переходные формы (Вахрамеев, 1976). Поэтому В. А. Вахрамеев предложил рассматривать название *Pseudoaspidiophyllum* как синоним названия *Pseudoprotophyllum*. В результате диагноз рода *Pseudoprotophyllum* был расширен и к нему стали относить не только цельные листья с перисто-пальчатым жилкованием, но и трехлопастные листья. Подобная изменчивость наблюдается не только у видов *Pseudoprotophyllum* с Аляски, но и у видов с территории Северной Азии.

Другими признаками, которые были внесены Вахрамеевым в диагноз рода *Pseudoprotophyllum* по сравнению с диагнозом Голлика, являются:

- 1) включение безщитковых морфотипов и
- 2) увеличение возможного количества вторичных жилок от пяти-шести (у Голлика) до трех-десяти.

Это расширение диагноза было связано с включением в род *Pseudoprotophyllum* платановых из позднемеловых отложений Сахалина, описанных ранее как *Protophyllum ignatianum* Krysht. et Baik. (Криштофович, Байковская, 1960), а не с рассмотрением безщитковых листьев как проявления индивидуальной изменчивости конкретных видов *Pseudoprotophyllum*. Листья с Сахалина характеризуются сердцевидным безщитковым основанием и удлиненной формой листовой пластинки, значительно отличающейся от типичных *Pseudoprotophyllum*. Поэтому предложение Вахрамеева не было поддержано, и позже А. Б. Герман (1984) выделил на сахалинском материале новый род *Paraprotophyllum*.

Во всех местонахождениях с остатками пельтатных листьев *Pseudoprotophyllum* встречаются очень сходные с ними безщитковые морфотипы. Эти морфотипы обычно относят к другим родам. В частности, А. Голлик (Hollick, 1930) и И. В. Лебедев (1954, 1962) относили их к родам *Credneria* Zenker и *Populites* Viviani.

Наши исследования морфологии и изменчивости листьев типового вида *Pseudoprotophyllum boreale* с Аляски и нескольких видов из верхнемеловых отложений Сибири (Golovneva, 2009) показали, что в действительности у большинства видов этого рода часть листьев не имеет щитка. Объединение щитковых и безщитковых листьев в составе определенных видов *Pseudoprotophyllum* было произведено на основе общих признаков в строении жилкования и особенностей строения зубцов. Некоторые безщитковые листья относили к роду *Pseudoprotophyllum* и ранее (Лебедев, 1962; Абрамова, 1983), но скорее, как исключение из правила.

В результате исследований изменчивости листьев разных видов *Pseudoprotophyllum* с территории Аляски и Северной Азии нами был дан расширенный диагноз этого рода, основанный на диагнозах Голлика и Вахрамеева с некоторыми изменениями и дополнениями. Было уточнено число вторичных жилок, что является одним из важных диагностических признаков рода. У большинства исследованных образцов оно равняется пяти-семи, реже достигая восьми пар. Наличие или отсутствие щитка мы считаем проявлением индивидуальной изменчивости листьев *Pseudoprotophyllum*.

Diagnosis emended (Golovneva, 2009). Leaves entire, occasionally trilobate, rounded, or oval, usually more or less ovate. Leaf base rounded, rounded-cuneate, truncate or cordate, or, often, peltate. Leaf apex triangular, shortly acuminate, or obtuse. Leaf margin dentate. Teeth triangular, with acute apex and low sinuses. Venation pinnate-palmate and craspedodromous. Secondary veins in five to eight pairs. Infrabasal veins in one to four pairs, directed laterally and downwards, filling pelta or leaf base. Tertiary venation scalariform, with curved and branchy anastomoses.

Сравнение. От рода *Protophyllum* род *Pseudoprotophyllum* отличается перисто-пальчатым жилкованием и хорошо развитыми базальными жилками. От рода *Paraprotophyllum* — меньшим числом вторичных жилок. Для *Paraprotophyllum* характерно 8—12 пар вторичных жилок, а для *Pseudoprotophyllum* — 5—8 пар.

Наиболее близким родом к *Pseudoprotophyllum* является род *Arthollia* (Герман, Головнёва, 1988). Листья этого рода характеризуются округлой, овальной или яйцевидной формой листовых пластинок, 6—10 парами вторичных жилок, перисто-пальчатым жилкованием, зубчатым краем, сердцевидным или усеченным основанием, обычно без щитка. Наибольшее сходство с листьями рода *Arthollia* имеют безщитковые сердцевидные морфотипы *Pseudoprotophyllum*.

В отличие от рода *Pseudoprotophyllum* у рода *Arthollia* несколько большее число боковых жилок (6—10 пар по сравнению с 5—8 парами). Кроме того, среди артголий отсутствуют лопастные морфотипы. Еще одним отличительным признаком служит харак-

тер жилкования около края. У рода *Arthollia* боковые жилки и базископические ответвления базальных дихотомически ветвятся около края 1—3 раза и почти в каждый зубец входит самостоятельное ответвление. Для рода *Pseudoprotophyllum* частое дихотомическое ветвление около края не характерно.

Безщитковые формы *Pseudoprotophyllum* раньше обычно описывались в составе рода *Credneria* или *Populites* (Hollick, 1930; Лебедев, 1962). Герман (1993) отнес часть безщитковых креднериеподобных листьев *Pseudoprotophyllum* с Аляски к роду *Arthollia*.

Отличие аляскинских безщитковых креднериеподобных листьев от родов *Credneria* и *Populites* подробно проанализировано Германом (1993). Типовой вид *Populites phaetonis* Viviani из третичных отложений Италии представлен небольшим яйцевидным листом с пятью базальными жилками, который не имеет никакого сходства с листьями платановых. Род *Credneria* был установлен И. К. Зенкером (Zenker, 1833) для листьев платановых из сенонских отложений Гарца (Германия). Эти листья характеризуются обратной-цевидной формой листовой пластинки с намечающимися лопастями или без них, с круто восходящими базальными жилками, немногочисленными боковыми жилками и цельным краем в нижней половине листа. По строению жилкования креднерии более близки к некоторым видам платанов, отличаясь от них отсутствием лопастей и почти цельным краем. В отличие от них безщитковые формы *Pseudoprotophyllum* имеют зубчатый край, менее развитые базальные жилки, более широкое основание и большее число вторичных жилок.

Всего в составе рода *Pseudoprotophyllum* было описано около трех десятков видов. Во флоре Аляски Голлик описал 10 видов. Столько же описал Лебедев из флоры Чулымо-Енисейского района Западной Сибири (Лебедев, 1954, 1955б, 1962). Кроме того, листья *Pseudoprotophyllum* были обнаружены на о-ве Новая Сибирь (Свешникова, Буданцев, 1969), в Хатангской впадине (Абрамова, 1983), в Лено-Вилуйской впадине (Буданцев, 1975), в Северном Приохотье (Самылина, 1984а, б, 1989), а также в Корякско-Анадырском регионе (Буданцев, 1975; Герман, 1994, Филиппова, Абрамова, 1993).

После ревизии видов рода *Pseudoprotophyllum* с территории Северной Азии (Golovneva, 2009) нами признается существование в этом регионе следующих видов: *P. giganteum* Sveshn. et Budants. с Новой Сибири, *P. sibiricum* I. Lebed. и *P. minimum* I. Lebed. из Чулымо-Енисейской впадины, *P. cordatum* Samyl. из Северного Приохотья, *P. hatangaense* Abramova из Хатангской впадины (рис. 8.8). Кроме этого, в отложениях кийской свиты Чулымо-Енисейского района и тимердяжской свиты Лено-Вилуйской впадины встречаются фрагментарные остатки листьев, которые пока определены только как *Pseudoprotophyllum* sp.

В Северной Америке известен пока только один вид — *P. boreale*. В Северной Азии этот вид был отмечен для чинганджинской флоры Северного Приохотья (Самылина, 1989) и для тыльпэгыргынайской свиты хребта Пекульней (Филиппова, Абрамова, 1993; Филиппова, 2010). Пельтатные листья из чинганджинской флоры, описанные В. А. Самылиной под названием *P. boreale*, отнесены нами к виду *P. cordatum* (Shczepetov, Golovneva, 2009). Находки *Pseudoprotophyllum* с хребта Пекульней (Филиппова, 2010) также имеют значительное сходство с *P. cordatum* благодаря присутствию безщитковых форм с хорошо развитым сердцевидным основанием, однако эти остатки нуждаются в дополнительном изучении. Поэтому вопрос о присутствии вида *P. boreale* в Северной Азии пока остается открытым.

В целом, род *Pseudoprotophyllum* был широко распространен в позднемиоценовых флорах Северной Азии в регионах с теплоумеренным гумидным климатом (Буданцев, 1975; Вахрамеев, 1976; Герман, 1994). Развитие рода *Pseudoprotophyllum* на территории Северной Азии наблюдается в период с сеномана по кампан (таблица 14). Наиболее древние представители известны из позднего альба Чулымо-Енисейского района. Макси-

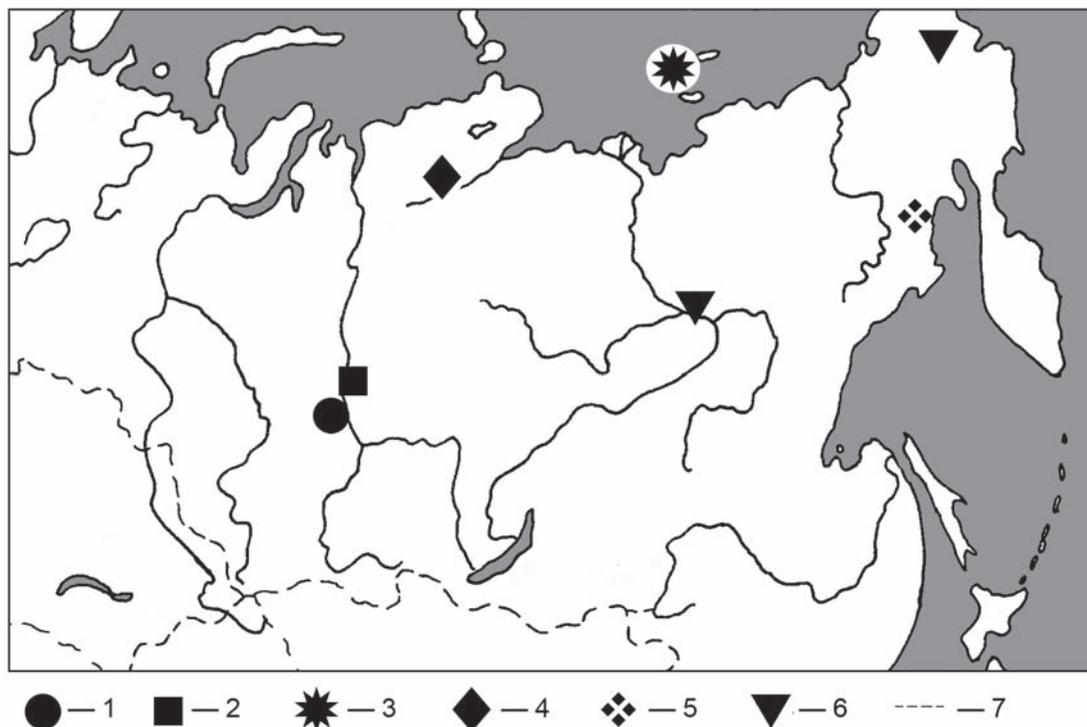


Рис. 8.8. Распространение видов рода *Pseudoprotophyllum* в Северной Азии: 1 — *P. minimum* I. Lebed., Чулымо-Енисейский район Западной Сибири; 2 — *P. sibiricum* I. Lebed., Чулымо-Енисейский район Западной Сибири; 3 — *P. giganteum* Sveshn. et Budants., о-в Новая Сибирь; 4 — *P. hatangaense* Abramova, Хатангская впадина; 5 — *P. cordatum* Samyl., Северное Приохотье; 6 — *Pseudoprotophyllum* sp., Лено-Вилуйская впадина и хребет Пекульней (Северо-Восток России); 7 — государственные границы.

мальное разнообразие рода приходится на сеноман-туронское время. В это время известно пять видов *Pseudoprotophyllum*. Наиболее характерны представители этого рода для касской флоры Чулымо-Енисейского района. Там были распространены два вида: *P. sibiricum* и *P. minimum*. Из туронских отложений происходят *P. giganteum*, *P. cordatum* и *P. hatangaense*. Последний вид характерен не только для туронского верхнеледяного, но и для мутинского комплекса Хатангской впадины, который датируется кампаном (Абрамова, 1983). Эти находки являются наиболее поздними для рода *Pseudoprotophyllum*.

Таблица 14

Стратиграфическое распространение рода *Pseudoprotophyllum* в Северной Азии

Возраст	Чулымо-Енисейский район	Лено-Вилуйская впадина	Хатангская впадина	о-в Новая Сибирь	Северное Приохотье	Корякско-Анадырский регион
Кампан						
Сантон						
Коньяк			<i>P. hatangaense</i>			
Турон				<i>P. giganteum</i>	<i>P. cordatum</i>	<i>Pseudoprotophyllum</i> sp. aff. <i>P. boreale</i>
Сеноман	<i>P. minimum</i> <i>P. sibiricum</i>	<i>Pseudoprotophyllum</i> sp.				
Поздний альб	<i>Pseudoprotophyllum</i> sp.					

21. *Pseudoprotophyllum minimum* I. Lebed., emend. Golovn., 2009

Табл. 100, фиг. 1—4, табл. 101, фиг. 1—5, рис. 8.9

Pseudoprotophyllum minimum I. Lebed., Лебедев, 1954, с. 73, табл. 3, фиг. 3. — Golovneva, 2009, p. 1235, pl. 12, fig. 1—5.

P. lebedevii Budants., Буданцев, 1975, с. 101, табл. 2, фиг. 1, 2, табл. 3, фиг. 1.

P. viburnifolium auct. non Holl., Лебедев, 1954, с. 75, табл. 4, фиг. 3.

P. dentatum auct. non Holl., Лебедев, 1962, с. 268, табл. 50, фиг. 3.

P. boreale auct. non (Dawson) Holl., Буданцев, 1975, табл. 2, фиг. 1, 2.

Protophyllum minimum (I. Lebed.) Kutuzk., Кутузкина, 1974б, с. 149, табл. 62, фиг. 5.

Лектотип (Кутузкина, 1974б). Колл. ТПИ № 31, экз. 1, отпечаток листа, Чулымо-Енисейский район Западной Сибири, р. Кас, симоновская свита, сеноман; Лебедев, 1954, табл. 3, фиг. 3, sub nom. *Pseudoprotophyllum minimum* I. Lebed. — **Табл. 101, фиг. 5.**

Описание. Листья мелкие и средние, в очертании округло-ромбовидные, овальные, ромбовидно-поперечноовальные, с намечающимися боковыми лопастями, 5,5—11 см длиной и 4,5—13 см шириной (рис. 8.9). У большинства экземпляров самая широкая часть приходится на середину листовой пластинки или несколько выше и обычно ширина листа превышает длину. Верхушка листовой пластинки широкотреугольная, коротко-заостренная, основание широкозакругленное, усеченное или ширококлиновидное, пельгатное. У некоторых мелких листьев щиток может отсутствовать. Край выемчато-зубчатый. Зубцы мелкие, частые, 0,5—1 мм высотой, широко треугольной формы с заостренной верхушкой, железистые. Жилкование перисто-пальчатое, краспедодромное. Боковые жилки отходят под углом около 40—50°, прямые субпараллельные. Базальные жилки наиболее мощные и имеют 5—7 базископических и 1—3 акроскопических ответвления. Они оканчиваются в небольших треугольных лопастях, которые практически не отделяются выемками от вершины листа. Вышележащие вторичные жилки несут 1—3 базископических ответвления в дистальной части. Вторая снизу пара жилок также может иметь акроскопические ответвления и иногда образует маленькие выступающие лопасти. Базальные жилки отходят на 2—8 мм выше основания средней жилки. Ниже базальных от средней жилки отходят 2—3 пары тонких инфрабазальных жилок, которые направлены в стороны и вниз. Они могут ветвиться и оканчиваются краспедодромно, редко семикраспедодромно. Щиток маленький, невысокий, 2—14 мм высотой. Третичное жилкование хорошо развитое, лестничное. Третичное жилкование более высоких порядков образует выделяющуюся рельефную сетку на поверхности листовой пластинки.

Сравнение и замечания. Для данного вида наиболее характерны поперечно-вытянутые ромбовидной формы листья с намечающимися боковыми лопастями при окончании базальных жилок, небольшие лопасти при окончании второй пары жилок, низкий щиток, очень мелкие зубцы и рельефное жилкование четвертого порядка.

От *P. boreale* вид *P. minimum* отличается широкой ромбовидной формой листа, отсутствием развитых лопастей и овальных безщитковых морфотипов, от *P. giganteum* — низким маленьким щитком, мелкими зубцами и более мелкими размерами. От *P. sibiricum*, совместно с которым он встречается в отложениях симоновской свиты, данный вид отличается широкой листовой пластинкой, мелкими зубцами и рельефным третичным и четвертичным жилкованием. Безщитковые формы у *P. minimum* встречаются редко. В основном это мелкие листья с ширококлиновидным основанием.

Материал и местонахождения. Симоновская свита, сеноман. Колл. БИН № 1194, Кемь, экз. 11—13. Колл. ТГНУ, Кас, экз. 92, 270—272; Тья, экз. 205. Колл. ТПИ № 29, Кас, экз. 28. Колл. ТПИ № 31, Кас, экз. 1.

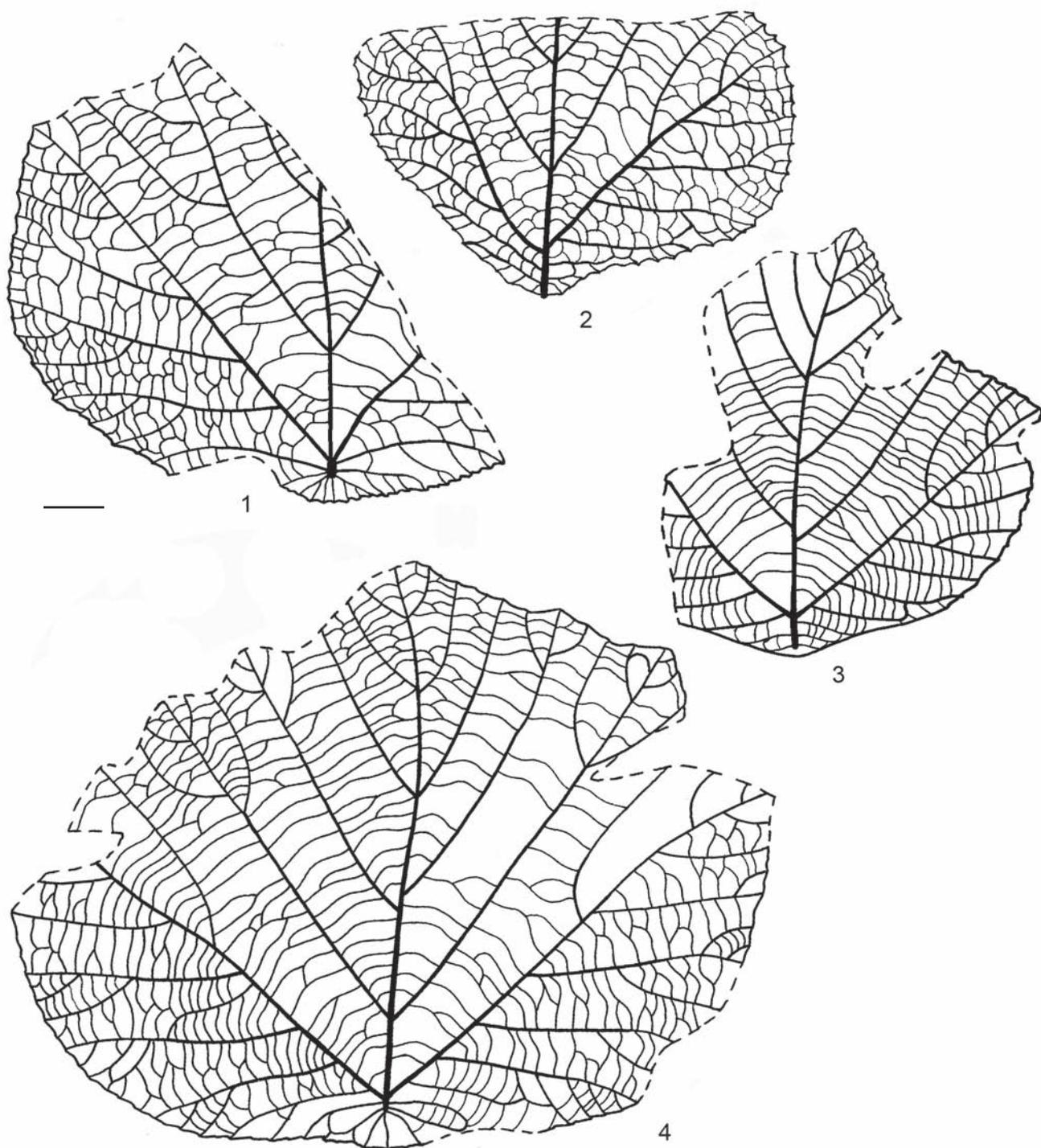


Рис. 8.9. Изменчивость листьев *Pseudoprotophyllum minimum* I. Lebed., Кас: 1 — экз. ТГНУ 92; 2 — экз. ТПИ 29/28, описанный Лебедевым (1954), как *P. viburnifolium* Holl.; 3 — экз. БИН 1194/30; 4 — экз. БИН 1194/13, описанный Лебедевым (1962), как *P. dentatum* Holl. и Буданцевым (1975), как *P. lebedevii* Budants. Масштабная линейка 1 см.

Распространение. Чулымо-Енисейский район Западной Сибири, касский и кемский флористические комплексы, сеноман.

22. *Pseudoprotophyllum sibiricum* I. Lebed., emend. Golovn., 2009
Табл. 102, фиг. 1–5, табл. 103, фиг. 1–8, табл. 104, фиг. 1–6, рис. 8.10

Pseudoprotophyllum sibiricum I. Lebed., Лебедев, 1954, с. 77, табл. 9, фиг. 1. — Лебедев, 1955б, с. 201, табл. 32, фиг. 1. — Golovneva, 2009, p. 1238, pl. 13, fig. 1–5.

Protophyllum sibiricum (I. Lebed.) Kutuzk., Кутузкина, 1974б, с. 149, рис. 95.

Pseudoprotophyllum evenkiense I. Lebed., Лебедев, 1954, с. 76, табл. 8, фиг. 1, 2, табл. 11, фиг. 1. — Лебедев, 1955б, с. 203, табл. 30, фиг. 5, рис. 191. — Лебедев, 1962, с. 268, табл. 60, фиг. 1, 2. — Буданцев, 1975, с. 100, табл. 5, фиг. 1.

P. turuchanskiense I. Lebed., Лебедев, 1954, с. 78, табл. 4, фиг. 2. — Лебедев, 1955б, с. 202, табл. 31, фиг. 2.

P. longifolium I. Lebed., Лебедев, 1954, с. 77, табл. 2, фиг. 3. — Лебедев, 1962, с. 268, табл. 57, фиг. 1.

Лектотип (Кутузкина, 1974б). Колл. ТПИ № 29, экз. 7, отпечаток листа, Чулымско-Енисейский район Западной Сибири, р. Кас, симоновская свита, сеноман; Лебедев, 1954, табл. 9, фиг. 1, sub nom. *Pseudoprotophyllum sibiricum* I. Lebed. — **Табл. 102, фиг. 1, рис. 8.10, фиг. 6, 7.**

Описание. Листья средней величины, овально-яйцевидные, редко обратнойцевидные, часто асимметричные, 8–15 см длиной. Основание суженное, закругленное или ширококлиновидное, с небольшим щитком или без него. Верхушка широкотреугольная, заостренная или притупленная, иногда закругленная. Край выемчато-зубчатый. Зубцы ровные, низкие, широкотреугольные, обычно 1–2 мм высотой с широкими пологими синусами, с железками. На некоторых листьях край почти ровный и выступают только железки, на других зубцы могут достигать высоты 3–4 мм. Жилкование перистопальчатое, краспедодромное. Базальные жилки поднимаются до середины длины листовой пластинки или выше. При их окончании может быть небольшой лопастеобразный выступ или крупный зубец. Они несут 5–6 базископических и 1–2 акроскопических ответвления. Вышележащие вторичные жилки несут 1–3 базископических ответвления в дистальной части. Вторая снизу пара жилок также может иметь акроскопические ответвления. Базальные жилки отходят на расстоянии 8–14 мм выше основания средней жилки. От средней жилки ниже базальных отходят 2–3 пары тонких инфрабазальных жилок, которые направлены в стороны и вниз. Высота щитка небольшая и обычно в полтора-два раза меньше его ширины. Третичное жилкование в виде изогнутых лестничных анастомозов.

Листья гипостоматные. Основные клетки верхней эпидермы неправильной формы, изодиаметрические с мелкоизвилистыми антиклинальными стенками (табл. 103, фиг. 2). Вдоль жилок клетки более вытянутые, с прямыми или слегка извилистыми антиклинальными стенками (табл. 103, фиг. 2, 3). С наружной стороны верхняя кутикула покрыта многочисленными тонкими складками, которые радиально расходятся от оснований трихомов (табл. 103, фиг. 1, 4) или располагаются параллельными пучками вдоль длинной оси клеток. Основания трихомов (10–25 мкм в диаметре) опираются на группу специализированных, более мелких и сильнее кутинизированных клеток (табл. 103, фиг. 2). Кутикула нижней поверхности листа более тонкая и границы клеток можно рассмотреть только на отдельных участках. Клетки нижней эпидермы по форме и размерам сходны с клетками верхней эпидермы. Рельеф наружной поверхности мелко складчатый, развит в меньшей степени, чем на верхней эпидерме. На нижней эпидерме имеются устьица, основания сложных трихомов и железки. Устьица аномоцитные (табл. 104, фиг. 4), в очертании широкоовальные, 22–30 мкм в длину, перпендикулярно длинной стороне устьиц могут отходить короткие параллельные складки. Апертура устьиц веретеновидная, около 10 мкм длиной, окружена утолщенным валиком овальной фор-

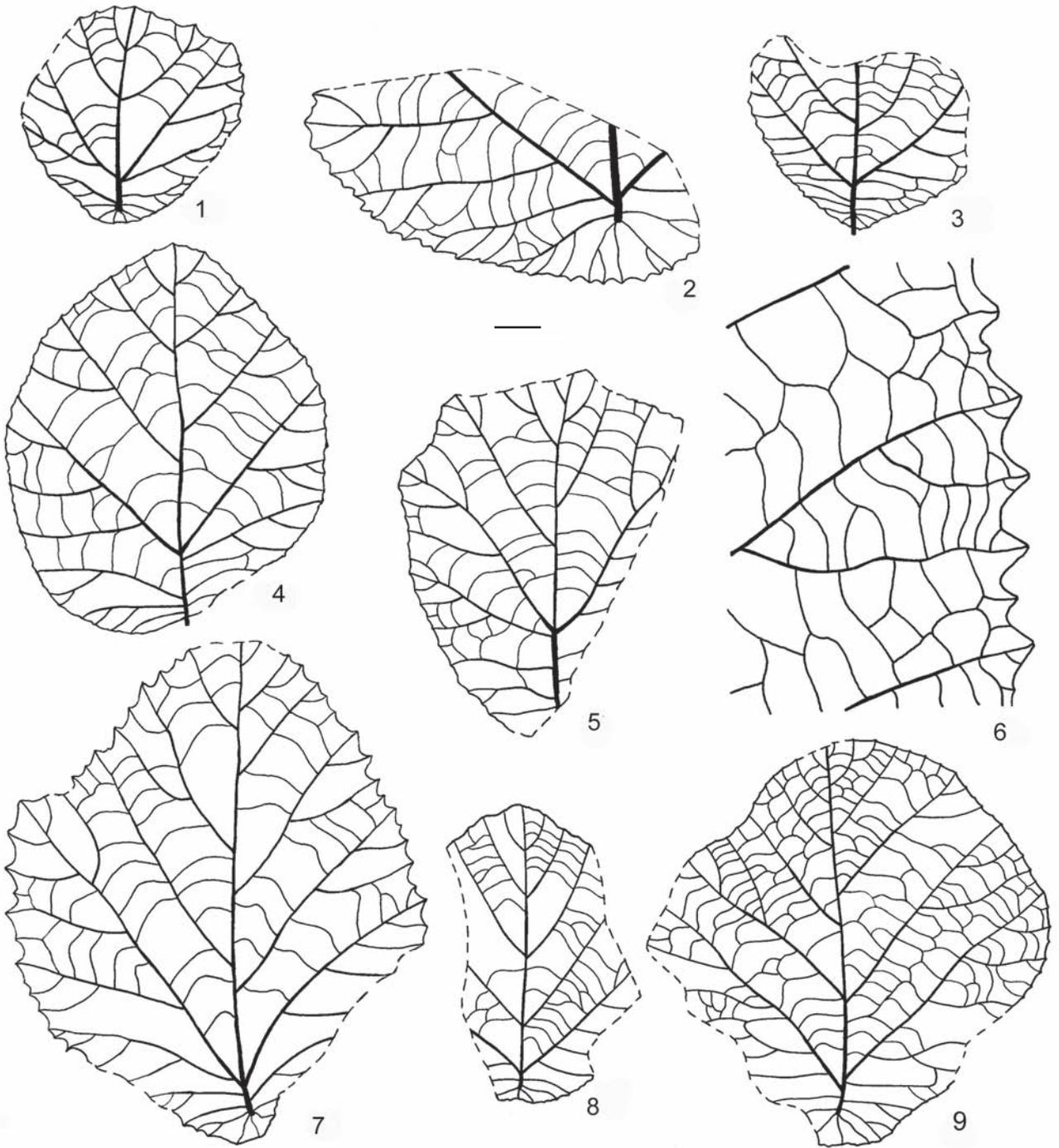


Рис. 8.10. Изменчивость листьев *Pseudoprotophyllum sibiricum* I. Lebed., Кас: 1 — экз. ТПИ 31/9; 2 — экз. ТПИ 29/15; 3 — экз. ТГНУ 214; 4 — экз. ТГНУ 126; 5 — экз. ТПИ 31/2; 6, 7 — экз. ТПИ 29/7, лектотип, 6 — $\times 3$; 8 — экз. ТГНУ 109; 9 — экз. ТГНУ 108. Масштабная линейка 1 см.

мы. Основания сложных трихомов разного размера и опираются на группу специализированных клеток, как и на верхней эпидерме. Железки немногочисленные, головчатые, 10–18 мкм в диаметре, располагаются над центральной частью эпидермальных клеток (табл. 104, фиг. 1, 2).

Сравнение. Для данного вида характерна вытянутая форма листа с суженным основанием, небольшим щитком и довольно большое расстояние между нижним краем листа и основанием базальных жилок.

От типового вида рода *P. boreale* вид *P. sibiricum* отличается более вытянутой формой листовой пластинки, низкими зубцами и суженным основанием, от *P. giganteum* — мелкими размерами и небольшим щитком. Для *P. minimum* характерны более широкие листовые пластинки с намечающимися лопастями при базальных, а иногда и при окончании второй пары жилок, а также хорошо развитое рельефное третичное жилкование.

Строение эпидермы *P. sibiricum* имеет значительное сходство со строением эпидермы *Tasymia pseudoplatanoides*, отличаясь от нее незначительным количеством железок, более крупными устьицами с хорошо развитым и сильно утолщенным околоапертурным валиком. В целом эпидерма этого вида изучена еще недостаточно в связи с отсутствием материала хорошей сохранности.

Материал и местонахождения. Симоновская свита, сеноман. Колл. ТПИ № 31, Кас, экз. 2, 7. Колл. ТПИ № 29, Кас, экз. 7. Колл. ТГНУ, Кас, экз. 126, 214, 268, 269. Колл. БИН № 1194, Кас, экз. 31.

Распространение. Чулымо-Енисейский район Западной Сибири, касский флористический комплекс, сеноман.

Род TASYMIA Golovn., 2008a

Типовой вид — *Tasymia pseudoplatanoides* (I. Lebed.) Golovn., Чулымо-Енисейский район Западной Сибири, р. Кас, симоновская свита, сеноман.

Видовой состав. Типовой вид.

Diagnosis (Головнёва, 2008a). Leaves simple, the lamina rounded, deltoid or broadly ovate in outline, frequently broader than long, with 3–5 lobes or lobe-like projections, cuneate, truncate or cordate base and broadly triangular or obtuse apex. Lobes decreasing upwards, rounded or triangular with obtuse apex and small, rounded sinuses. Margin dentate; teeth small, broadly triangular, with glands at the apex and rounded sinuses. Venation pinnate or pinnate-palmate, craspedodromous, 5–6 pairs of secondary veins diverge from middle vein at the angle about 50°, usually straight or slightly curved, and 1–2 pairs of thin infrabasal veins diverge below the basal veins. The epidermis comprises sinuous-walled, isodiametric or elongated, irregular in shape ordinary cells. The adaxial epidermis covered by numerous compound trichome bases. The abscission scars appear as thickened rings about 20–50 µm across, surrounded by radial striation of outer surface and are situated over the junction of several underlying specialized (smaller and more thickened) epidermal cells. The abaxial epidermis has scattered anomocytic stomata, compound trichome bases and numerous glandular trichomes. Stomata are broadly oval in outline, attaining 20–27 µm in length with elliptical aperture and thickened stomatal ledges. Glandular trichomes capitate, stalked or sessile, about 10–15 µm in diameter, associated with one epidermal cell. On inner cuticle surface, the positions of papilla-like stalks of glandular trichomes are marked by apertures in the central part of underlying cell.

Сравнение. От рода *Pseudoprotophyllum* род *Tasymia* отличается отсутствием щитка, от родов *Paraprotophyllum* и *Arthollia* — наличием лопастей. Некоторые морфотипы *Tasymia* могут иметь сходство с безщитковыми листьями рода *Pseudoprotophyllum*, от которых они отличаются меньшим развитием инфрабазальных жилок, перистым или пальчато-перистым жилкованием и лопастевидными выступами при окончании нижних жилок.

Наибольшее морфологическое сходство новый род имеет с гетерогенной группой видов, описываемых под названием *Platanus*, благодаря таким признакам, как отсутствие щитка и наличие лопастей. Однако большинство меловых представителей рода *Platanus* характеризуются пальчатым жилкованием, хорошо развитыми базальными жилками и имеют 3-лопастные листья. Дополнительные лопасти в верхней части листа для них являются скорее редким проявлением изменчивости. Род *Tasymia* отличается преобладанием перистого или пальчато-перистого жилкования и меньшим развитием базальных жилок. Пятилопастные формы с примерно одинаковыми верхними и нижними лопастями преобладают у нормально развитых листьев, а трехлопастные или нелопастные фор-

мы характерны только для мелких листьев. Листья *Ettingshausenia*, которые встречаются в тех же отложениях, что и *Tasymia*, отличаются ромбовидной формой листовых пластинок и клиновидным основанием. Для *Tasymia* характерны округлая или яйцевидная форма листьев и округлое или сердцевидное основание.

Лебедев (1955б) часть морфотипов, относимых нами к роду *Tasymia*, описал под родовым названием *Credneria*. Этот род платановых характерен для сенонских отложений Гарца (Zenker, 1833; Tschan et al., 2008) и не встречается в меловых отложениях Сибирско-Канадской флористической области, где распространен морфологически близкий род *Arthollia* (Головнёва, Герман, 1988; Герман, 1993). От рода *Tasymia* род *Credneria* отличается обратнойяйцевидной формой листа с закругленным или усеченным основанием, хорошо развитыми базальными жилками, которые поднимаются к верхней трети листа, и преобладанием цельного, а не зубчатого, края на большей части листовой пластинки.

Лебедев отнес листья *Tasymia* к роду *Populites Viviani*. Этот род был описан из третичных отложений Италии (Viviani, 1833) и характеризуется пальчатым (из пяти базальных жилок) жилкованием и городчатым краем. Эти листья имеют значительное сходство с листьями тополей и не похожи на листья платановых, которые характеризуются перисто-пальчатым краспедодромным жилкованием и зубчато-выемчатым краем (Герман, 1993). От рода *Populites* род *Tasymia* отличается строением первичного жилкования (перистое или пальчато-перистое) и края (зубчато-выемчатый).

Строение эпидермы *Tasymia* подтверждает принадлежность этого рода к семейству платановых. Листья *Tasymia* характеризуются типичным для платановых диагностическим комплексом признаков: аномоцитные устьица с утолщенным кольцом вокруг апертуры и радиально-расходящимися складками кутикулы, сложные основания трихомов, располагающиеся над группой специализированных клеток, и головчатые железки. От эпидермы современного рода *Platanus* эпидерма *Tasymia* отличается очень большим количеством трихомов разного размера и железок на нижней поверхности листа и их несколько другим строением. У платанов большое количество железок встречается в основном только на молодых листьях, во взрослом состоянии они почти исчезают. Кроме того, железки *Tasymia* часто имеют кольцо утолщенной кутикулы в основании, отличаются большей кутинизацией головки, а также преимущественно располагаются на ножках. У платанов для листьев характерны сидячие железки, а железки на ножках встречаются обычно только на почечных чешуях или черешках листьев.

Эпидерма *Tasymia* имеет наибольшее сходство с эпидермой листьев *Ettingshausenia*. Общим признаком является большое количество железок и оснований трихомов на нижней эпидерме. Однако у *Ettingshausenia* побочные клетки обычно в той или иной степени уже основных клеток эпидермы, и в зависимости от их количества и расположения можно различить наряду с аномоцитными энциклоцитные и латероцитные типы устьичных аппаратов. Устьица у *Ettingshausenia* несколько приподняты и могут частично перекрывать побочные клетки. Еще одной характерной чертой *Ettingshausenia*, которая пока не была отмечена у других платановых, является в разной степени кутинизированная кольцеобразная складка эпидермы вокруг устьиц или несколько дуговидных складок.

Совместно с листьями *Tasymia* были найдены головки *Kasicarpa melikianii* N. Maslova, Golovn. et Tekleva (Maslova et al., 2005).

23. *Tasymia pseudoplatanoides* (I. Lebed.) Golovn.

Табл. 90, фиг. 1–7, 8а, табл. 91, фиг. 1–9, табл. 92, фиг. 1–8, табл. 93, фиг. 1–8, табл. 94, фиг. 1–8, табл. 95, фиг. 1–8, рис. 8.11, 8.12

Tasymia pseudoplatanoides (I. Lebed.) Golovn., Головнёва, 2008а, с. 90, табл. 9, 10.

Populites pseudoplatanoides I. Lebed., Лебедев, 1955б, с. 197, табл. 27, фиг. 2. — Лебедев, 1962, с. 250, табл. 44, фиг. 5.

- P. inaequidentata* I. Lebed., Лебедев, 1955б, с. 198, табл. 28, фиг. 1. — Лебедев, 1962, с. 250, табл. 44, фиг. 1.
- Viburnum multinerve* auct. non Heer, Лебедев, 1955б, с. 204, табл. 30, фиг. 3. — Лебедев, 1962, с. 281, табл. 46, фиг. 4.
- Credneria triacuminata* auct. non Hampe, Лебедев, 1955б, с. 200, табл. 31, фиг. 1. — Лебедев, 1962, с. 266, табл. 56, фиг. 2.
- Platanus antibessiensis* I. Lebed., Лебедев, 1962, с. 261, р.р., табл. 50, фиг. 2.
- Platanus marginata* auct. non Heer, Лебедев, 1955б, с. 200, табл. 33, фиг. 1. — Лебедев, 1962, с. 263, табл. 53, фиг. 1.

Лектотип (Головнёва, 2008а). Колл. ТПИ № 29, экз. 8а, лист, Чулымо-Енисейский район Западной Сибири, р. Кас, симоновская свита, сеноман; Лебедев, 1955б, табл. 27, фиг. 2, sub nom. *Populites pseudoplatanoides* I. Lebed. — **Табл. 90, фиг. 8а, рис. 8.11, фиг. 4.**

Описание. Листья простые, цельные с 3–5 небольшими лопастями или лопастевидными выступами, в очертании округлые, округло-ромбовидные, широкояйцевидные, 5–9 см длиной и 6–10 см шириной (рис. 8.11, 8.12). Ширина листа обычно немного превышает его длину. Мелкие листья ромбовидные или овальные, без лопастей. Основание ширококлиновидное, усеченное или слабосердцевидное. Верхушка короткозаостренная. Край листа зубчато-выемчатый. Зубцы низкие, 1–2 мм высотой, широкотреугольные с закругленной железистой верхушкой и широкими пологими синусами. Жилкование пальчато-перистое или перистое, краспедодромное. Вторичные жилки в числе 5–6 пар, прямые, отходят от средней под углом около 50°. Наиболее развитыми являются две нижние пары жилок, при окончании которых находятся широкотреугольные или закругленные лопасти или лопастевидные выступы с коротко-заостренной верхушкой, 0,5–1,5 см длиной. Выемки между ними широкие и неглубокие. Базальная пара жилок несет 5–6 бази- и 2–3 акроскопических ответвления. Вторая пара боковых жилок имеет до 1–3 бази- и акроскопических ответвления. Вышележащие вторичные жилки неветвящиеся или с короткими ответвлениями в дистальной части. Ниже базальной пары жилок отходит 1–2 пары коротких неветвящихся инфрабазальных жилок.

Листья гипостоматные. Основные клетки верхней эпидермы неправильной формы, изодиаметрические или вытянутые. Антиклинальные стенки клеток с адаксиальной стороны почти ровные, с абаксиальной — мелкоизвилистые (табл. 92, фиг. 4). С наружной стороны верхняя кутикула покрыта многочисленными тонкими складками, которые радиально расходятся от оснований трихомов (табл. 92, фиг. 1, 2). Основания от опавших трихомов разного размера, от 20 до 50 мкм в диаметре, и густо покрывают верхнюю эпидерму на расстоянии 80–200 мкм друг от друга (табл. 92, фиг. 1). Основания трихомов имеют кольцо утолщенной кутикулы и опираются на группу специализированных, мелких, более сильно кутинизированных клеток, образующих радиальную структуру (табл. 92, фиг. 2, 3, 7). Количество специализированных клеток и степень их кутинизации зависят от размера трихома. У крупных трихомов наблюдается более десяти специализированных клеток в основании, самые мелкие трихомы опираются на 2–3 почти не измененные клетки (табл. 92, фиг. 3, табл. 95, фиг. 1, 2).

Клетки нижней эпидермы по форме сходны с клетками верхней эпидермы. Антиклинальные стенки более извилистые (табл. 94, фиг. 4–8). Рельеф наружной поверхности нижней кутикулы мелкоскладчатый. Устьица аномоцитные (табл. 94, фиг. 6, табл. 95, фиг. 8), реже латероцитные, в очертании широкоовальные, 20–28 мкм в длину, располагаются на расстоянии 30–100 мкм друг от друга, окружены тонкой кольцеобразной складкой (табл. 94, фиг. 4–8). Кроме этого, перпендикулярно длинной стороне устьиц могут отходить короткие параллельные складки (табл. 94, фиг. 8, табл. 95, фиг. 4). Апертура устьиц довольно короткая, веретеновидная, окружена утолщенным валиком. Основания сложных трихомов разного размера и опираются на группу специализированных клеток, как

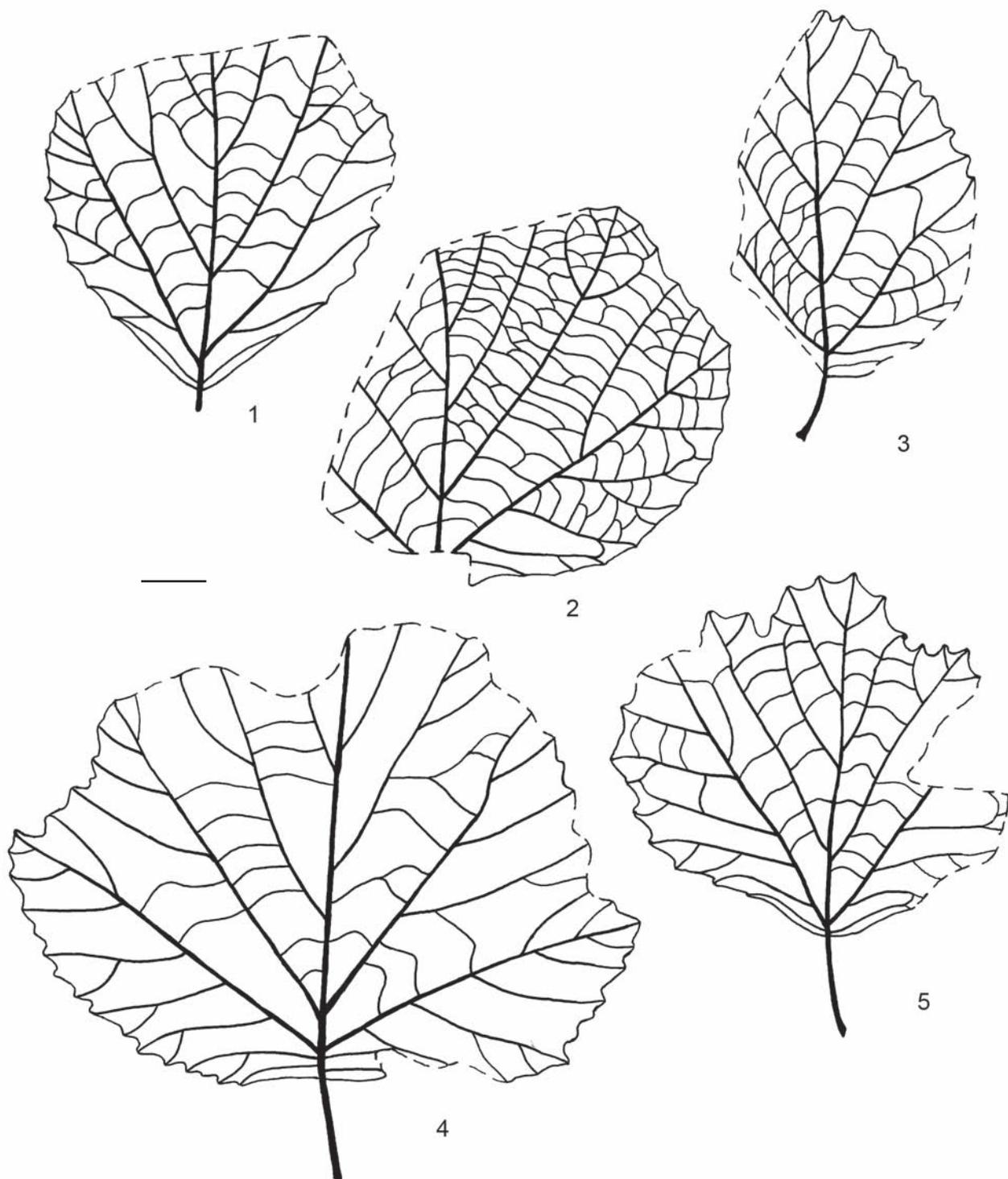


Рис. 8.11. Изменчивость листьев *Tasymla pseudoplatanoides* (I. Lebed.) Golovn., Кас: 1— экз. ТПИ 29/10; 2 — экз. ТГНУ 125; 3 — экз. ТГНУ 201; 4 — экз. ТПИ 29/8а, лектотип; 5 — экз. ТГНУ 136. Масштабная линейка 1 см.

и на верхней эпидерме. Крупные трихомы, до 25–35 мкм в диаметре, опираются на место слияния нескольких клеток, мелкие, 10–15 мкм в диаметре, могут опираться на 2–3 клетки (табл. 95, фиг. 5, 8). Железки многочисленные, головчатые, 7–10 мкм в диаметре располагаются над центральной частью эпидермальных клеток, реже над границей соседних клеток, сидячие или на небольшой ножке, которая представляет собой папиллоподобное выпячивание поверхности эпидермальной клетки (табл. 93, фиг. 1, 7). С внутренней стороны кутикулы основания таких железок выглядят в виде отверстий в центральной части эпидермальных клеток (табл. 94, фиг. 5, 6, 8). Головки железок сильно кутинизированы и иногда имеют кольцо утолщенной кутикулы в основании.

Сравнение. Лебедев сравнивал сибирские листья с листьями *Populites platanooides* Holl. из верхнемеловых отложений Аляски. Этот вид описан А. Голликом на основе двух неполных отпечатков, один из которых представляет собой основание, а другой — половину верхней части листа (Hollick, 1930, p. 65, pl. 34, fig. 5, pl. 36, fig. 3). По характеру жилкования (перисто-пальчатое, с дополнительными инфрабазальными жилками) и края (зубчато-выемчатый) эти отпечатки несомненно являются остатками платановых и, скорее всего, должны быть отнесены к роду *Arthollia*. Более точное определение систематического положения аляскинских отпечатков в настоящее время невозможно, поскольку этот вид представлен фрагментарным материалом. Листья *Tasymia pseudoplatanooides* отличаются от листьев *Populites platanooides* количеством лопастей и степенью их развития. У *P. platanooides* имеются только две слегка намечающиеся лопасти при окончании базальных жилок, а у *T. pseudoplatanooides* их обычно пять. Кроме того, листья *T. pseudoplatanooides* примерно в два раза мельче. Строение эпидермы для листьев *P. platanooides* неизвестно.

Материал и местонахождения. Симоновская свита, сеноман. Колл. ТПИ № 29, Кас, экз. 8, 10, 17, 20. Колл. ТПИ № 31, Кас, экз. 4. Колл. ТГНУ, Кас, экз. 118, 136, 147, 200, 208, 211, 212. Колл. ТПИ, Северск, экз. S9.

Распространение. Чулымо-Енисейский район Западной Сибири, каский и северский флористические комплексы, сеноман.

Род KASICARPA N. Maslova, Golovn. et Tekleva, 2005

Соплодие *Kasicarpa* было найдено в единственном экземпляре (отпечаток и противоотпечаток) в местонахождении на р. Кас Лебедевым. Оно находится на одном штуфе породы с листом *Tasymia pseudoplatanooides* (I. Lebed.) Golovn. Остатки листьев *Tasymia* преобладают в каском местонахождении. Поэтому было предположено, что соплодия *Kasicarpa* и листья *Tasymia* принадлежали одному растению (Maslova et al., 2005), хотя в этом местонахождении были найдены и другие остатки платановых.

Типовой вид — *Kasicarpa melikianii* N. Maslova, Golovn. et Tekleva.

Diagnosis (Maslova et al., 2005). Compound infructescences with several sessile pistillate heads. Head 5 mm in diameter, with massive receptacle and about 30–40 floral units at different developmental stages. Flowers radially spreading, tightly adpressed, monocarpellate, with a well-developed perianth approximately equal to or somewhat longer than gynoecium in immature flowers, about 2/3 of length of ripe fruit. Outer tepals thicker than inner tepals. Ripe fruits obconical, lacking a stylodium, thickly cutinized, hairless, distally with numerous anomocytic stomata. Seed solitary, orthotropous, narrowly ovate, with unitegmic integument, with a single cell layer, slender sclereids and thick endosperm with a distinct aleurone layer.

Сравнение. По мнению Н. П. Масловой (Maslova et al., 2005), род *Kasicarpa* по совокупности признаков сходен с современными и ископаемыми представителями семейств Platanaceae и Hamamelidaceae.

Общими с представителями Platanaceae признаками являются головчатая форма соцветий, развитые околоцветники (преимущественно у ископаемых родов), ортотропные семязачатки, строение спермодермы. Представители современного рода *Platanus* отлича-

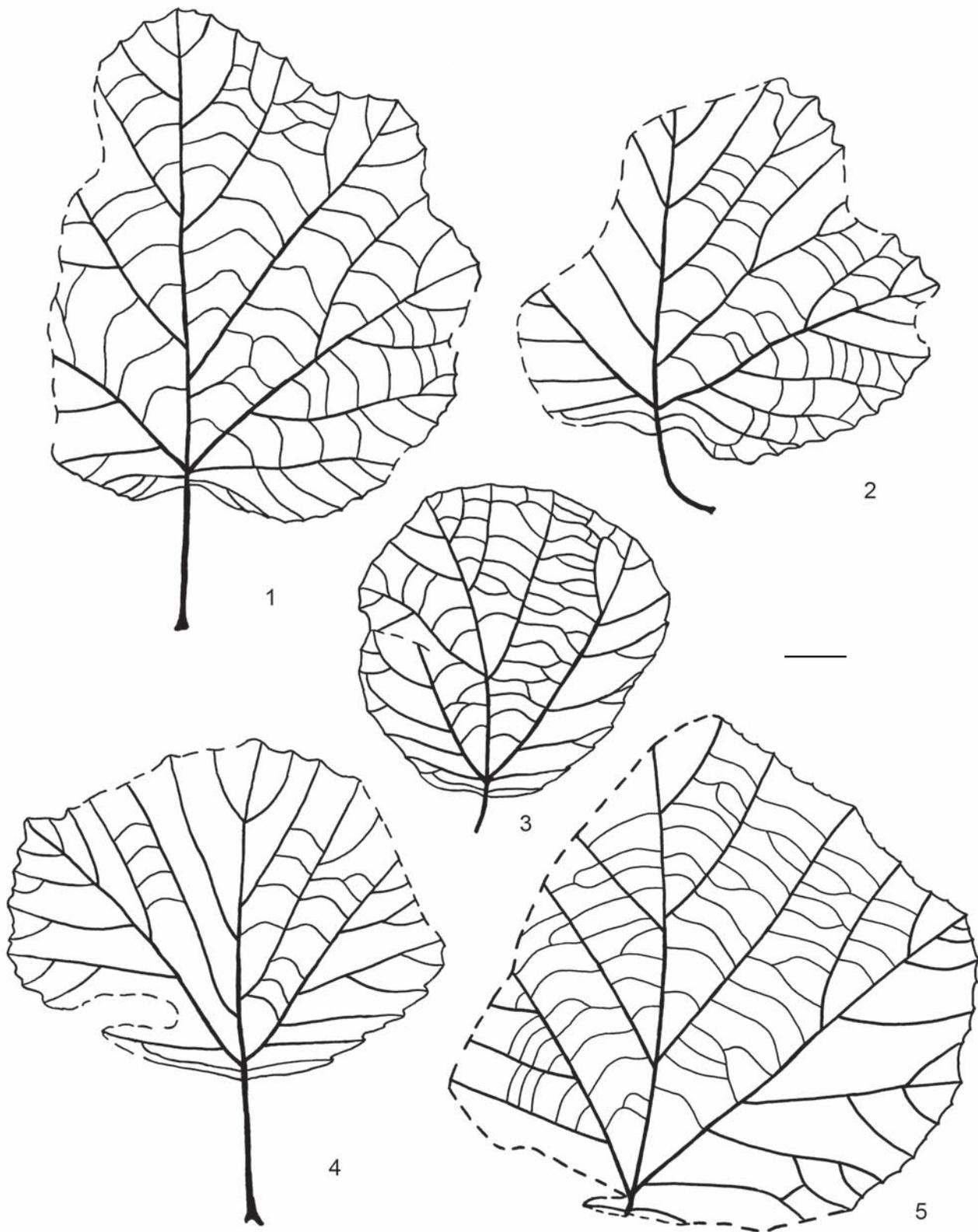


Рис. 8.12. Изменчивость листьев *Tasymia pseudoplatanoides* (I. Lebed.) Golovn., Кас: 1 — экз. ТГНУ 212; 2 — экз. ТГНУ 208; 3 — экз. ТПИ 31/3; 4 — экз. ТГНУ 211; 5 — экз. ТГНУ 127. Масштабная линейка 1 см.

ются от рода *Kasicarpa* большим количеством апокарпных плодолистиков в одном цветке (5–9), значительно большим числом цветков в соцветии (до 300), одновременным созреванием плодов в головке, отсутствием выраженного околоцветника и присутствием волосков на поверхности плодов. Основным отличием древних родов платановых от *Kasicarpa* тоже является большее число плодолистиков в цветке: пять для *Friisicarpus* и *Macginicarpa* (Manchester, 1986; Friis et al., 1988; Маслова, Герман, 2006) или четыре для *Quadriplatanus* (Magallón-Puebla et al., 1997), а также большее количество цветков в головке.

Среди Hamamelidaceae *Kasicarpa* проявляет наибольшее сходство с родами подсемейств Altingioideae и Hamamelidoideae. Сходство с современными Altingioideae (роды *Liquidambar*, *Altingia* и *Semiliquidambar*) выражается в общей организации сложного однополого соцветия в виде оси с головками, количестве цветков в пределах одной головки, неодновременном созревании плодолистиков. Основными отличиями являются бикарпеллятный гинецей с полунижней завязью и несколькими семенами на плод у Altingioideae и мономерный гинецей с верхней завязью и единственным семенем у *Kasicarpa*. Однако при доминировании бикарпеллятного гинецея у представителей Altingioideae встречаются и монокарпеллятные формы (Bogle, 1986). Кроме того, у современных Altingioideae отсутствует околоцветник. Но для ископаемых родов, сближаемых с алтингиоидными, хорошо развитые околоцветники типичны. Ископаемый род *Lindacarpa* из турон-коньякских отложений Восточной Сибири (Маслова, Головнёва, 2000), так же как и *Kasicarpa*, характеризуется головчатыми соцветиями и хорошо развитым околоцветником, формирующим цветочную трубку. Эти два рода сходны и по количеству цветков в пределах одной головки. Однако *Lindacarpa* отличается двукарпеллятным гинецеом, в то время как гинецей *Kasicarpa* монокарпеллятный. Наибольшее сходство соплодия *Kasicarpa* имеют с соплодиями *Anadyricarpa* N. Maslova et Herman (Маслова, Герман, 2004) из позднего альба — сеномана Северо-Востока России. Оно проявляется прежде всего в наличии единственного плодолистика в цветке, а также в головчатой форме соплодия, числе цветков в пределах одной головки, наличию хорошо развитого околоцветника. Однако, головки *Anadyricarpa* почти вдвое более крупные, околоцветник полностью охватывает гинецей, а зрелый плод имеет узко-эллиптическую форму.

Представители гамамелисовых из подсемейства Hamamelidoideae отличаются большим разнообразием флоральных структур. Сходство *Kasicarpa* с представителями Hamamelidoideae заключается в развитии выраженного околоцветника у некоторых родов (например, *Sycopsis*, *Parrotia*) и наличии единственного семени в плодолистике (практически все Hamamelidoideae). Кроме того, у некоторых современных представителей Hamamelidoideae (*Parrotiopsis*) отмечен мономерный гинецей (Kapil, Kaul, 1972). Существенным отличием *Kasicarpa* от представителей Hamamelidoideae являются плотные головчатые соплодия из большого количества неодновременно созревающих плодов.

Из-за особенностей строения соплодий род *Kasicarpa* не может быть отнесен непосредственно ни к одному из современных семейств. Сначала он был включен в порядок Hamamelidales в целом (Maslova et al., 2005). Позднее Н. П. Масловой на основе этого рода было выделено семейство Kasicarpaceae, которое совместно с семейством Sarbaicarpaceae, отнесено к вымершему порядку Sarbaicarpales (Maslova, 2010).

24. *Kasicarpa melikianii* N. Maslova, Golovn. et Tekleva
Табл. 90, фиг. 8b, 9, табл. 96, фиг. 1–6, табл. 97, фиг. 1–8,
табл. 98, фиг. 1–5, табл. 99, фиг. 1–7

Kasicarpa melikianii N. Maslova, Golovn. et Tekleva, 2005, p. 124, pl. 1–4, figs. 2, 3.

Голотип. Колл. ТПИ № 29, экз. № 8b, фрагмент сложного соплодия, Чулымско-Енисейский район Западной Сибири, р. Кас, симоновская свита, сеноман; Maslova et

al., 2005, pl. 1–4, figs. 2, 3. — Табл. 90, фиг. 8b, 9, табл. 96, фиг. 1–6, табл. 97, фиг. 1–8, табл. 98, фиг. 1–5, табл. 99, фиг. 1–7.

Описание. Сложное соплодие состоит из ребристой оси диаметром 2 мм и нескольких очередно расположенных головчатых соплодий диаметром около 5 мм. Максимальное сохранившееся число головок на оси равно шести. Головки сидячие, расположены на оси неравномерно, на расстоянии от 2 до 8 мм. Головки, находящиеся ближе к верхушке соцветия, сближены.

Головка состоит из центрального округлого цветоложа диаметром 1 мм и радиально прикрепленных к нему, тесно прижатых друг к другу плодов различной степени зрелости: от плодолистиков до почти зрелых плодов. Опавшие плоды оставляют округлые рубцы несколько различного диаметра. Приблизительное число плодов в одной головке составляет 30–40. Длина отдельного плода равняется от 900 до 1100 мкм, ширина колеблется от 400 до 700 мкм в зависимости от степени зрелости. Более зрелые плоды по форме конусовидные, расширяющиеся по направлению к верхушке, сплюснутые (табл. 96, фиг. 2). Плодолистики на более ранних стадиях развития цилиндрические, почти одинаковые по ширине на всем протяжении (табл. 96, фиг. 4).

Цветок состоит из хорошо развитого околоцветника и единственного плодолистика. Длина околоцветника примерно равна или немного превышает длину плодолистика в молодом состоянии и составляет около $\frac{2}{3}$ длины зрелых плодов. Околоцветник дифференцирован на внешний и внутренний. Внешние листочки околоцветника около 10 мкм толщины, образованы сильно кутинизированными клетками 10–15 мкм шириной, 20–35 мкм длиной, расположенными в более или менее правильных рядах, прямо- или многоугольными (табл. 97, фиг. 2). Внутренние листочки околоцветника около 3–4 мкм толщины, образованы менее кутинизированными клетками с извилистыми антиклинальными клетками (табл. 97, фиг. 3).

Основание зрелого плода коническое. Плоды лишены стилодиев. Эпидерма экзокарпа складчатая, выполнена многоугольными сильно кутинизированными клетками, различными по форме и размерам, около 13–18 мкм длиной, с волнистыми антиклинальными стенками. В основании плода кутикула лишена устьиц (табл. 97, фиг. 4), в то время как в районе верхушки устьица располагаются довольно часто (табл. 97, фиг. 5). Устьица аномоцитные, с 5–6 неправильными побочными клетками.

Кутикула эндокарпа составлена преимущественно почти квадратными или прямоугольными клетками, располагающимися в продольных рядах, однако нередко ряды прерываются, выклиниваясь, клетки, составляющие их, могут иметь треугольную или даже многоугольную форму. Антиклинальные и периклинальные стенки клеток одинаково сильно кутинизированы, отчетливо выражены бляшки эпикутикулярного воска (табл. 97, фиг. 8).

Плод содержит единственное ортотропное семя обратнойцевидной формы, около 900 мкм длиной и 350 мкм шириной немного выше основания. Микропилярная область расширена, закруглена, халазальная — сужена, слегка заострена (табл. 98, фиг. 1). Эпидермис образован прозрачными куполообразными тонкостенными клетками с большими полостями (табл. 98, фиг. 2). Под ним находится слой прямоугольных клеток со слегка волнистыми стенками (табл. 98, фиг. 4). Самый внутренний слой состоит из сильно вытянутых клеток 20–30 мкм длиной и 3–5 мкм шириной (табл. 98, фиг. 5), которые содержат мелкие сферические гранулы, вероятно, соответствующие алейроновым зернам.

На апикальной поверхности плодов встречаются прилипшие пыльцевые зерна. Они эллиптические, трехбороздные, экваториальный диаметр равен 14–17,5 мкм, полярный — 9–11 мкм (табл. 99, фиг. 1). Борозды длинные, почти достигают полюсов. У некоторых зерен они различны по длине. Одна борозда бывает несколько короче других и достигает от 3 до 7 мкм (табл. 99, фиг. 2). Экзина сетчатая. Ячейки различны по

форме (от округлых до продолговатых) и размерам, но отличия в рисунке не наблюдаются в районах мезокольпиумов и вблизи краев борозд.

При исследовании срезов пыльцы на ТЭМ было установлено, что оболочка достигает 1,29 мкм толщины в безапертурных районах, покров перфорированный, одинаковой толщины, около 0,36 мкм (табл. 99, фиг. 5). Инфратектум столбиковый. Столбики почти цилиндрические, 0,33 мкм высотой, 0,14 мкм шириной. Подстилающий слой отчетливо заметен по всему периметру пыльцевого зерна в безапертурных районах, около 0,36 мкм толщиной (табл. 99, фиг. 6). Под ним располагается менее электронно-плотный, гомогенный слой, возможно представляющий собой эндэксину. Этот слой около 0,24 мкм толщиной. Эктэксина резко утончается по направлению к бороздам, и апертурный район представлен только слоем, предположительно представляющим собой эндэксину (табл. 99, фиг. 7).

Материал и местонахождения. Симоновская свита, сеноман. Коллекция ТПИ № 29, Кас, экз. 8, 21.

Распространение. Чулымо-Енисейский район Западной Сибири, касский флористический комплекс, сеноман.

Семейство CERCIDIPHYLLACEAE

Род TROCHODENDROIDES Berry, 1922b

Растения, имеющие листья с пальчатым брохидодромным жилкованием и цельным или зубчатым краем, сходные по морфологии с листьями представителей порядка Trochodendrales s. l., были широко распространены в бореальных флорах в позднем мелу и палеогене. Для этих листьев характерно высокое разнообразие форм листовых пластинок, строения края и особенностей жилкования. За длительный период исследования их относили к самым разным родам. Общепризнанной точки зрения на принципы родовой и видовой диагностики подобных листьев до сих пор не существует. Д. Крэбтри (Crabtree, 1987) предложил объединить такие морфотипы под названием троходендрофиллов.

Первоначально эти листья относили к различным современным таксонам — в частности, значительное количество троходендрофиллов было описано в составе рода *Populus* (Newberry, 1863, 1898; Heer, 1868). Кроме этого, они рассматривались в составе других родов: *Piper*, *Menispermites*, *Hedera*, *Paliurus*, *Zizyphus*, *Grewia*, *Smilax*, *Cercis*, *Ficus* (Lesquereux, 1878; Ward, 1886; Newberry, 1898; Knowlton, 1899; Hollick, 1936).

В 1922 году Э. Бэрри (Berry, 1922b) предложил использовать для листьев, сходных по морфологии с листьями представителей порядка Trochodendrales, родовое название *Trochodendroides*. Тип рода — *T. rhomboidea* (Lesq.) Berry происходит из сеноманской флоры формации Дакота, США. Немного позже, в работе по палеогеновой флоре Британской Колумбии (Канада), Бэрри перевел в род *Trochodendroides* вид *Populus arctica* Heer, широко распространенный в палеоценовых флорах Гренландии, Шпицбергена и Северной Азии (Berry, 1926). С этого времени в позднемеловых и третичных флорах было описано множество различных видов рода *Trochodendroides* (Berry, 1935; Bell, 1949; Криштофович, 1958; Криштофович, Байковская, 1966; Wolfe, 1966; Ильинская, 1974б; Hickey, 1977; Буданцев, 1968, 1983; Буданцев, Мохов, 1986; Головнёва, 1994). Но некоторые авторы продолжали рассматривать часть морфотипов троходендрофиллов в составе других родов: *Cocculus*, *Tetracentron*, *Cercidiphyllum*, *Zizyphus*, *Paliurus*, *Macclintokia*, *Menispermites* (Hollick, 1930, 1936; Буданцев, 1968; Ильинская, 1974а, г; Hickey, 1977; Tanai, 1981; Шилин, 1986; Герман, Лебедев, 1991). При этом морфологические критерии разделения листьев на различные роды очень неоднозначно трактуются разными авторами и их трудно использовать на практике.

Большое значение для познания рода *Trochodendroides* имела работа Р. Брауна (Brown, 1939). На материале из позднемеловых и палеогеновых флор Северной Америки он предпринял первую попытку ревизии известных на тот момент троходендро-

филлов. Все остатки он отнес к современному роду *Cercidiphyllum* и разделил их на 4 вида. Кроме того, Браун отнес к виду *C. arcticum* (Heer) R. W. Brown кистевидные соплодия, плоды и семена, которые часто находили вместе с этими листьями. В дальнейшем были установлены существенные отличия этих генеративных органов от таковых современного рода *Cercidiphyllum* (Chandler, 1961; Crane, 1984). В настоящее время эти кистевидные соплодия обычно описывают под родовым названием *Nyssidium* (Ильинская, 1974в). Таксономические комбинации, установленные Брауном, почти не используются. Однако этот ученый впервые обратил внимание палеоботаников на значительное сходство листьев *Trochodendroides* и находимых совместно с ними плодов *Nyssidium* с соответствующими органами рода *Cercidiphyllum*.

Наилучшие по сохранности остатки рода *Nyssidium* известны из датских отложений цагаанской свиты в Амурской области (Красилов, 1976), палеоценовых отложений Южной Англии (Crane, 1984) и Канады (Crane, Stockey, 1985). Исследование этих находок выявило значительное сходство внутреннего строения плодов *Nyssidium* и *Cercidiphyllum*, что позволило отнести род *Trochodendroides* к семейству Cercidiphyllaceae.

Плоды рода *Cercidiphyllum*, сходные с современными, появляются в американских и европейских флорах с олигоцена и миоцена (Jähnichen et al., 1980; Manchester, Meyer, 1987). П. Крейн (Crane, 1984) предложил применять название *Trochodendroides* к листьям, которые ассоциируются с кистевидными соплодиями *Nyssidium*, а название *Cercidiphyllum* использовать только для листьев, которые встречаются совместно с плодами *Cercidiphyllum*. Однако критерий разделения родов по совместной встречаемости листьев и генеративных органов очень трудно использовать на практике. Поэтому некоторые авторы продолжают использовать название *Cercidiphyllum* и для более древних — палеоценовых и эоценовых находок, которые имеют наибольшее сходство с листьями этого рода (Ильинская, 1974г; Chandrasekharam, 1974; Буданцев, 1983).

Кроме *Nyssidium* вместе с листьями троходендрофиллов часто встречается другой тип плодов — *Nordenskioldia*. Связь этих плодов с листьями троходендрофиллов предполагалась уже давно (Криштофович, 1958; Crane, 1989), однако соотнести их с конкретным листовым морфотипом долго не удавалось. Такая попытка была предпринята П. Крейном, С. Манчестером и Д. Дильчером, которые детально изучили плоды *Nordenskioldia* из палеогеновых и миоценовых отложений Северной Америки и ассоциирующиеся с ними листья (Crane et al., 1991; Manchester et al., 1991). Эти листья имеют клиновидное или усеченное основание, закругленную верхушку, цельный, волнистый или неправильно зубчатый край. Подобные морфотипы ранее рассматривались некоторыми авторами в составе рода *Cocculus* (Ильинская, 1974а; Hickey, 1977; Tanaï, 1981). Крейн с соавторами предложили использовать для этих листьев родовое название *Zizyphoides*, которое было введено А. Сьюордом и В. Конвей (Seward, Conway, 1935) для образцов из Гренландии, первоначально описанных Геером как *Paliurus colombii* Heer.

Таким образом, согласно концепции Крейна с соавторами, к роду *Trochodendroides* должны относиться листья с сердцевидным основанием и городчатый краем, сходные по морфологии с листьями *Cercidiphyllum* и ассоциирующиеся с плодами *Nyssidium*, а к роду *Zizyphoides* — цельнокрайные или неправильно зубчатые листья, ассоциирующиеся с плодами *Nordenskioldia*. Такая ассоциация действительно хорошо прослеживается для ряда палеогеновых видов, однако в мелу морфотипы, характерные для третичных видов *Zizyphoides*, отсутствуют. Плоды *Nordenskioldia* изредка встречаются в меловых отложениях Сибири начиная с турона, но связать с ними какие-либо типы листьев пока не удается.

В целом меловые троходендрофиллы более разнообразны по морфологии, чем третичные, и значительно хуже исследованы. Несмотря на то что тип рода *Trochodendroides* происходит из сеноманских отложений, многие авторы считают этот род характерным в основном для третичных флор. Однако исследования последних лет показали, что во

многих поздне меловых флорах Северной Азии род *Trochodendroides* был одним из доминирующих элементов (Буданцев, 1983; Герман, Лебедев, 1991; Филиппова, Абрамова, 1993; Головнёва, 1994; Головнёва и др., 2008).

Как это ни странно, но типовой вид рода *Trochodendroides* — *T. rhomboidea* (Lesq.) Berry из сеноманской флоры формации Дакота практически не учитывается в различных концепциях, касающихся систематики троходендрофиллов. В работе Л. Лекаре (Lesquereux, 1874), где был описан вид *Phyllites rhomboideus* Lesq., который является базионимом для *Trochodendroides rhomboidea*, приведен лишь один рисунок. Единственная фотография представителя этого вида была опубликована И. А. Ильинской (1974в). Недавно еще несколько экземпляров *T. rhomboidea* были изображены в работе Х. Ванга и Д. Дильчера (Wang, Dilcher, 2009). Там же было дано расширенное описание этого вида. Он характеризуется следующими морфологическими особенностями: листья слабо асимметричные, широкояйцевидные, с острой верхушкой и усеченным или ширококлиновидным низбегающим основанием; край в нижней части пластинки цельный, в верхней зубчатый; зубцы железистые, треугольные, разнообразны по форме: с выпуклыми или вогнутыми сторонами, закругленной или оттянутой верхушкой, закругленными или острыми синусами; жилкование пальчатое, базальные жилки в числе 3—5 расходятся от основания листа; внутренние базальные дуговидно сходятся к средней жилке вблизи верхушки листа, где обычно сливаются с нижней парой вторичных жилок, отходящих от средней; ответвления от внутренних базальных и внешних базальных жилок образуют дуговидные анастомозы; пространство между ними и краем листа заполнено рядом мелких и крупных петель, от внешнего края которых отходят мелкие жилки, заканчивающиеся в зубчиках; жилкование четвертого порядка сетчатое, нерегулярное; конечные ареолы довольно крупные с ветвящимися дендритами внутри.

Кроме *T. rhomboidea* из сеноманской флоры Дакота был описан *T. elliptica* Dilcher et Wang, который отличается от типового вида эллиптической формой листа и более крупными зубчиками с оттянутой верхушкой (Wang, Dilcher, 2006). В работах Л. Лекаре (Lesquereux, 1874, 1878) под разными названиями изображены еще несколько типов троходендрофиллов, которые пока остаются неизученными.

Листья троходендрофиллов из меловых отложений Сибири по строению жилкования и края соответствуют характеристике типового вида рода *Trochodendroides*. Однако по форме листовых пластинок они значительно более разнообразны. Среди них помимо яйцевидных много эллиптических и ланцетных листьев. Такие находки часто относят к другим родам, в частности к *Paliurus*, *Zizyphus* или *Macclintokia*, листья которых имеют сходное пальчатое брохидодромное жилкование (Ананьев, 1948б; Лебедев, 1962; Буданцев, 1968; Буданцев, Мохов, 1986; Шилин, 1986; Герман, Лебедев, 1991).

Листья рода *Macclintokia* отличаются от листьев рода *Trochodendroides* характером первичного и третичного жилкования. Базальные жилки у *Macclintokia* расходятся от утолщенного узла в основании пластинки, а у *Trochodendroides* они отходят от черешка без утолщения и иногда на разной высоте. Третичное жилкование *Macclintokia* представлено мелкой, отчетливой сеточкой, а у *Trochodendroides* оно лестнично-сетчатое. По нашему мнению, достоверные находки рода *Macclintokia* отсутствуют в меловых отложениях (Буданцев, 1990; Буданцев, Головнёва, 2009).

Листья *Paliurus* и *Zizyphus* из сем. Rhamnaceae по морфологии практически неотличимы от листьев *Trochodendroides* с удлиненными листовыми пластинками. Однако никаких генеративных органов, подтверждающих присутствие этих родов в мелу, пока не найдено, как и других современных родов, чьи листья сходны с листьями рода *Trochodendroides* по морфологии: *Cocculus*, *Tetracentron*, *Cercidiphyllum*, *Grewia*. Листья троходендрофиллов из меловых отложений Сибири обычно находят в ассоциации с плодами *Nyssidium*. Поэтому все находки троходендрофиллов из меловых отложений Сибири, со-

ответствующие диагнозу рода *Trochodendroides*, мы относим к этому таксону, пока не доказана их принадлежность к другому роду.

Наиболее древние находки рода *Nyssidium* (*N. filatovii* (Samyl.) Golovn.) обнаружены в отложениях омсукчанской и топтанской свит верховьев р. Колымы, которые датируются ранним-средним альбом (Головнёва, Алексеев, 2010). Оттуда описаны как отдельные плоды, так и соплодия в виде осей со спирально расположенными плодами. Эти плоды представляют собой листовки с характерной продольной ребристостью наружной поверхности, небольшой ножкой и оттянутым острым изогнутым носиком. К раннему-среднему альбу приурочены и первые находки рода *Trochodendroides*, представленные видом *Trochodendroides potomacensis* (Ward) Bell (Головнёва, Алексеев, 2010).

В отложениях тимердяхской свиты вместе с листьями *Trochodendroides* найдены остатки тычиночных соцветий *Alasia* (Головнёва, 2006б). Они представляют собой кистевидные соцветия, состоящие из брактеей и сидящих в их пазухах тычиночных цветков. Данные соцветия по общему плану строения имеют сходство с мужскими соцветиями рода *Cercidiphyllum* (Crane, Stockey, 1985; Головнёва, 2006б).

В турон-коньякских отложениях тимердяхской свиты и в туронских отложениях о-ва Новая Сибирь известны единичные находки плодов *Nordenskioldia*. Однако никаких морфотипов, сходных с родом *Zizyphoides*, среди меловых троходендрофиллов пока выявить не удалось.

Особенностью представителей рода *Trochodendroides* из меловых отложений Сибири является довольно большое количество удлинённых морфотипов, в то время как для третичных видов более характерна округлая или яйцевидная форма листьев. Однако мы не считаем возможным относить подобные морфотипы к другим таксонам. Во-первых, ланцетно-яйцевидная форма листовых пластинок встречается и у третичных видов. Иногда она может даже преобладать, например у *T. sachalinensis* (Krysht.) Krysht, однако, чаще представляет собой крайний вариант морфологических рядов, характерный для мелких листьев, растущих на концах побегов. Подобные узкие листья имеются и у видов современного рода *Cercidiphyllum*, хотя в целом для него характерны округлые или яйцевидные морфотипы. Во-вторых, среди листьев меловых видов рода *Trochodendroides* наблюдаются все варианты переходов от широких округлых, яйцевидных или обратно-яйцевидных форм до эллиптических, ланцетных или ланцетно-яйцевидных. Эти переходы наблюдаются как внутри отдельных видов, так и между видами.

Для более уверенной диагностики листьев разнообразных троходендрофиллов нами были предприняты дополнительные эпидермально-кутикулярные исследования. Для сравнения было изучено строение эпидермы современных представителей родов *Paliurus*, *Zizyphus*, *Cercidiphyllum* и *Trochodendron*.

Кутикула листьев *Trochodendroides* довольно тонкая и плохо сохраняется в ископаемом состоянии. С большинства образцов получаются только небольшие фрагменты кутикулы без ясных диагностических признаков. Поэтому строение эпидермы удалось изучить только у листьев *T. heterophylla* (Budants.) Golovn. из тимердяхской свиты Лено-Виллюйской впадины и *T. ananjevii* Golovn. из симоновской свиты Чулымо-Енисейского района (Головнёва, Алексеев, 2010). В обоих случаях листья сохранились в виде инкрустаций, то есть представляют собой результат минерализации внутреннего содержимого листа без кутикулы (Красилов, Макулбеков, 1996). На поверхности таких инкрустаций сохраняется отпечаток кутикулы с внутренней стороны, позволяющий составить представление о строении эпидермы.

Листья гипостоматные. Верхняя эпидерма состоит из полигональных клеток неправильной формы, изодиаметрических или немного вытянутых, с прямыми или немного изогнутыми антиклинальными стенками. В центре каждой клетки находится небольшая куполовидная папилла около 5–8 мкм в диаметре (табл. 60, фиг. 2, 4) или же вся периклиальная поверхность клетки выпуклая, с неправильной формы вздутием. Форма

основных клеток нижней эпидермы варьирует от ортогональной до неправильной или неправильно-лопастной. Антиклинальные стенки прямые или волнистые. Периклинальные стенки в различной степени выпуклые, папиллозные. Размеры основных клеток 20—40 мкм длиной и 10—30 мкм шириной. Устьица аномоцитные, широкоовальные, с короткой устьичной щелью (табл. 59, фиг. 8).

Эпидерма изученных видов рода *Trochodendroides* имеет наибольшее сходство с эпидермой рода *Cercidiphyllum* (табл. 59, фиг. 9, 11, табл. 60, фиг. 1, 3, 5—8). Для обоих этих родов характерны такие общие признаки, как аномоцитные широкоовальные устьица с короткой устьичной щелью и папиллозные основные клетки эпидермы, форма которых варьирует от ортогональной до неправильно-лопастной. Папиллозность у обоих родов может варьировать: от куполовидных папилл в центре периклинальной стенки каждой клетки до пузеровидных выпячиваний всей периклинальной стенки.

У родов *Paliurus*, *Trochodendron* и *Zizyphus* верхняя эпидерма гладкая и не имеет каких-либо трихомных образований или специфического рельефа (табл. 61, фиг. 1, 2, 5, 6). Среди родов *Paliurus*, *Trochodendron* и *Zizyphus* папиллоподобные образования на нижней кутикуле имеются только у *Trochodendron* (табл. 61, фиг. 3, 4), но они отличаются значительным утолщением периклинальных стенок. Устьица у всех этих родов аномоцитные, но по форме замыкающих клеток и апертуры устьица на листьях *Trochodendroides* имеют наибольшее сходство с устьицами *Cercidiphyllum*. Нужно отметить, что эпидермальное строение было изучено у видов *Trochodendroides* с удлинёнными листовыми пластинками, которые первоначально были описаны в составе родов *Zizyphus* и *Macclintockia*.

Сходство в строении эпидермы родов *Trochodendroides* и *Cercidiphyllum* свидетельствует о таксономической близости этих родов. Это согласуется с полученными ранее данными о сходстве генеративных структур, ассоциирующихся с листьями *Trochodendroides* (*Nyssidium* и *Alasia*), с аналогичными структурами рода *Cercidiphyllum* (Crane, 1984; Crane, Stockey, 1985; Головнёва, 2006б) и подтверждает, что род *Trochodendroides* был связан с сем. *Cercidiphyllaceae*.

Как и третичные, меловые представители рода *Trochodendroides* характеризуются высоким внутривидовым полиморфизмом и перекрывающимися морфологическими рядами изменчивости у разных видов. Поэтому диагностика видов этого рода всегда вызывала трудности. Результаты нашего изучения показали, что жилкование практически у всех видов очень сходное и обычно особенности в строении жилкования не могут служить для разграничения видов. Исключением является такой признак, как количество и степень развития вторичных жилок, отходящих от средней жилки в ее верхней части. При значительном развитии этих вторичных жилок некоторые из них могут заканчиваться краспедодромно, как, например, у *T. richardsonii* (Heer) Krysht. или *T. bidentata* Vassilevsk. et Golovn. из маастрихт-датских отложений арктических районов (Головнёва, 1994). Важным диагностическим признаком может быть форма арены (пространство между внутренними базальными жилками до их слияния со средней жилкой). Ее форма может быть эллиптической, треугольной или обратно-яйцевидной.

Формы листа, основания и верхушки могут меняться очень значительно у одного вида. Тем не менее каждый вид характеризуется вполне определенным спектром морфологических форм с хорошо выраженными экстремумами встречаемости тех или иных морфотипов. Поэтому характеристикой вида должен служить именно спектр форм листовой пластинки. У разных видов эти спектры могут перекрываться, тем не менее форма листовой пластинки имеет большое значение при диагностике видов.

Наиболее важными признаками при разграничении видов рода *Trochodendroides*, по нашему мнению, служат форма и размеры зубцов, а также характер их распределения. Форма зубцов обычно постоянна у одного вида, и в то же время этот признак характеризуется очень большим разнообразием в пределах рода. Край у различных видов может

быть цельным, городчатым, мелко- и крупнозубчатым, дваждыгородчатым и дваждызубчатым, а также с разной формой синусов между зубцами — от острых до закругленных. У рода *Cercidiphyllum* строение края более однообразно. Край листьев у видов этого рода может быть цельным, городчатым или мелкозубчатым.

Таким образом, диагностическими признаками видов рода *Trochodendroides* являются форма и размеры зубцов, спектр форм листовой пластинки и иногда особенности жилкования и размеры листьев.

25. *Trochodendroides ananjevii* Golovn.

Табл. 59, фиг. 2—7, табл. 60, фиг. 2, 4

Trochodendroides ananjevii Golovn., Головнёва, Алексеев, 2010, с. 149, табл. 14, фиг. 2—7, табл. 15, фиг. 2, 4.

Macclintockia sibirica Ananjev, Ананьев, 1948, с. 48, табл. 4, фиг. 1.

Название. При перемещении данного вида из рода *Macclintockia* в род *Trochodendroides* образуется комбинация *T. sibirica*. Однако это название уже было использовано для листьев из антибесской флоры (Головнёва, Алексеев, 2010). Поэтому для данного вида нами было предложено новое название «*ananjevii*», в честь автора вида *Macclintockia sibirica* — А. Р. Ананьева.

Лектотип (Головнёва, Алексеев, 2010). Колл. ТГУ № 17, экз. 13, Чулымо-Енисейский район Западной Сибири, р. Кемь, симоновская свит, сеноман; Ананьев, 1948, табл. 4, фиг. 1, sub nom. *Macclintockia sibirica* Ananjev. — **Табл. 59, фиг. 3.**

Описание. Листья мелкие, плотные, кожистые, эллиптические или обратнойцевидные, редко округлые, с закругленной или коротко заостренной верхушкой, ширококлиновидным или закругленным основанием, 0,7—4,5 см длиной и 0,5—3 см шириной. Край мелкогородчатый, в нижней части листа часто цельный. Зубцы мелкие, косо вперед направленные, прижатые, с закругленной верхушкой, высотой 0,5—1,5 мм, с острыми синусами. Черешок довольно толстый, около 1—2 мм в диаметре, его длина составляет около ½ листовой пластинки. Жилкование пальчатое, 3-нервное, брохидодромное. Базальные жилки поднимаются в верхнюю часть листа, где соединяются со средней жилкой, образуя эллиптическую арену. От внешней стороны базальных отходит 6—9 ответвлений, которые дуговидно соединяются друг с другом, образуя серию мелких петель, идущих вдоль края. Третичное жилкование лестнично-сетчатое, хорошо выраженное, рельефное.

Листья гипостоматные. Верхняя эпидерма состоит из полигональных клеток неправильной формы, изодиаметрических или немного вытянутых, с прямыми или немного изогнутыми антиклинальными стенками. В центре каждой клетки находится небольшая куполовидная папилла около 5—8 мкм в диаметре или же вся периклиальная поверхность клетки выпуклая, с неправильной формы вздутием. Строение нижней эпидермы неизвестно.

Сравнение и замечания. Данный вид имеет наибольшее сходство с *T. heterophylla* (Budants.) Golovn., от которого отличается более крупными и широко расставленными зубцами с закругленной верхушкой, а также преобладанием эллиптических морфотипов. У *T. heterophylla* зубцы имеют треугольную притупленную на конце верхушку и преобладают обратнойцевидные морфотипы.

Близким к *T. ananjevii* является вид *T. taipinglinchanica* Golovn., Sun et Bugdaeva (Головнёва и др., 2008) из отложений кундурской свиты (кампан) Амурской области. Эти виды сближают следующие признаки: мелкие размеры, рельефное жилкование и довольно крупные зубцы с закругленной верхушкой. Однако у *T. taipinglinchanica* преобладают широкоовальные и округлые морфотипы, а у *T. ananjevii* — эллиптические, а зубцы у них не такие высокие, как у *T. taipinglinchanica*.

Лебедев (1962) описал из симоновской свиты р. Кеми сходные по форме с *T. ananjevii* мелкие листья под названием *Paliurus sibiriensis* I. Lebed. Сравнение с этим видом провести невозможно из-за невысокого качества фотографий и утери типового материала по *Paliurus sibiriensis*.

Материал и местонахождения. Симоновская свита, сеноман. Колл. БИН № 1531, Кемь, экз. 101, 123, 129, 138, 182, 194, 197, 198, 202, 205, 207–211, 213–215, 222, 230, 234, 239.

Распространение. Чулымо-Енисейский район Западной Сибири, кемский, касский и подаикский флористические комплексы, сеноман.

26. *Trochodendroides rostrata* Golovn. et P. Alekseev

Табл. 62, фиг. 1–10

Trochodendroides rostrata Golovn. et P. Alekseev, Головнёва, Алексеев, 2010, с. 153, табл. 17, фиг. 1–10.

Голотип. Колл. БИН № 1195, экз. 595, Чулымо-Енисейский район, р. Кия, симоновская свита, сеноман; Головнёва, Алексеев, 2010, табл. 17, фиг. 1, 7. — **Табл. 62, фиг. 1, 7.**

Описание. Листья цельные, продолговато-яйцевидной, эллиптической, ланцетной, реже округло-яйцевидной формы, 4–9 см длиной и 2–8 см шириной. Верхушка коротко заостренная или немного оттянутая. Основание ширококлиновидное, закругленное или срезанное. Наиболее широкая часть листа обычно приходится на его середину или на нижнюю треть его длины. Черешок длинный, составляет не менее $\frac{1}{2}$ длины листа. Край мелкозубчатый. Зубцы частые, шлемовидные, косо вперед направленные, с оттянутыми, острыми, клювовидно изогнутыми верхушками и острыми, реже закругленными синусами, 0,5–2 мм высотой, более крупные в нижней части листа. Жилкование пальчатое, брохидодромное. От основания листа отходят три, реже пять базальных жилок. Внутренние базальные жилки изгибаются, поднимаются к верхушке листа и соединяются с ответвлениями средней жилки вблизи верхушки листа. Арена узкоэллиптической формы. Наружные базальные жилки несут базископические ответвления, которые образуют серию петель вдоль края листа. Третичное жилкование лестнично-сетчатое. Жилкование более высоких порядков не сохранилось.

Сравнение и замечания. Листья *Trochodendroides rostrata* по морфологии и изменчивости листовых пластинок имеют значительное сходство с листьями *T. sibirica* (Tchegernin) P. Alekseev из антибесской флоры Западной Сибири (Головнёва, Алексеев, 2010). Однако у *T. rostrata* преобладают морфотипы узкояйцевидной или эллиптической формы, а у *T. sibirica* — морфотипы округлой или широкояйцевидной формы. Эти два вида различаются формой и размерами зубцов. Зубцы у листьев *T. rostrata* более мелкие и частые, шлемовидной формы, с острой, клювовидной верхушкой, а у *T. sibirica* — более крупные, треугольные, с притупленной верхушкой.

Сходная с *T. rostrata* форма зубцов наблюдается у *T. tiungensis* (Budants.) Golovn. из тимердяжской свиты Лено-Вилуйской впадины (Головнёва, Алексеев, 2010), но зубцы с клювовидно изогнутыми верхушками встречаются у этого вида только в нижней части пластинки. Кроме того, *T. tiungensis* отличается от *T. rostrata* формой листьев. Клювовидные зубцы характерны также для листьев *T. curvidens* (Heer) Golovn. et Budants. из позднеэоценовой флоры Шпицбергена (Буданцев, Головнёва, 2009), но этот вид имеет широкоэллиптическую форму листьев и сердцевидное основание.

Материал и местонахождения. Симоновская свита, сеноман. Колл. БИН № 1195, Кубаево, экз. 321, 361–377, 592, 595, 606, 626, 631. Колл. БИН № 1531, Кемь, экз. 39. Колл. ТПИ, Северск, S17b. Колл. ТПИ № 29, Кас, экз. 2. Колл. БИН № 1536, Кас, экз. 19.

Распространение. Чулымо-Енисейский район Западной Сибири, кубаевский, кемский, касский и северский флористические комплексы, сеноман.

27. *Trochodendroides kemensis* (Ananjev) Golovn.
Табл. 59, фиг. 1

Trochodendroides kemensis (Ananjev) Golovn., Головнёва, Алексеев, 2010, с. 155, табл. 14, фиг. 1.

Zizyphus kemensis Ananjev, Ананьев, 1948б, с. 48, табл. 4, фиг. 3.

Лектотип (Головнёва, Алексеев, 2010). Колл. ТГУ № 17, экз. 15, Чулымо-Енисейский район, р. Кемь, симоновская свита, сеноман; Ананьев, 1948б, табл. 4, фиг. 3, sub nom. *Zizyphus kemensis* Ananjev. — **Табл. 59, фиг. 1.**

Описание. Лист эллиптический, с поврежденной верхушкой, 6 см длиной и 3,5 см шириной, с ширококлиновидным основанием. Край городчато-пильчатый, в нижней части цельный. Зубцы частые, прижатые, 1–1,5 мм высотой. Жилкование пальчатое, брохидодромное. От основания отходят средняя и две боковые базальные жилки, а также более тонкие жилки, которые петлевидно соединяются с базальными, образуя выше серию мелких петель, которые идут вдоль края. Третичное жилкование лестнично-сетчатое, очень тонкое.

Сравнение и замечания. Данные листья по форме пластинки имеют наибольшее сходство с листьями *T. rostrata*. Однако последние характеризуются зубцами с клювовидными верхушками. У *T. kemensis* зубцы мелкие и сохранились плохо, детали строения верхушки у них неясны.

Материал и местонахождения. Симоновская свита, сеноман. Колл. ТГУ № 17, Кемь, экз. 15.

Распространение. Чулымо-Енисейский район Западной Сибири, кемский флористический комплекс, сеноман.

MAGNOLIOPSIDA incertae sedis

Род ARALIAEPHYLLUM Font., 1889

28. *Araliaephyllum jennissejense* (I. Lebed.) Golovn., comb. nov.

Табл. 106, фиг. 8

Cissites (?) *jennissejensis* I. Lebed., Лебедев И. В. Касский комплекс // Атлас руководящих форм ископаемых фауны и флоры Западной Сибири, 1955б, с. 204, табл. 28, фиг. 6.

Лектотип (обозначенный здесь). Колл. ТПИ № 29, экз. 25, отпечаток листа, Чулымо-Енисейский район Западной Сибири, р. Кас, симоновская свита, сеноман; Лебедев, 1955б, табл. 28, фиг. 6, sub nom. *Cissites* (?) *jennissejensis* I. Lebed. — **Табл. 106, фиг. 8.**

Описание. Листья простые, трехлопастные, в очертании ромбовидные, 2,5 см длины и 3 см ширины. Основание закругленное или ширококлиновидное. Лопасты треугольно-эллиптические с закругленными верхушками, центральная несколько уже боковых. Боковые лопасти поднимаются на высоту 4/5 длины листа, имеют по одной маленькой дополнительной лопасти с нижней стороны, также с закругленными верхушками. Выемки между лопастями неглубокие (0,5 см длиной), треугольные, с закругленными верхушками. Угол между сторонами лопастей у верхушки выемки составляет 40–50°. Край цельный. Жилкование тройчато-пальчатое, брохидодромное. Первичные жилки прямые, примерно равны по длине и толщине, оканчиваются в верхушках лопастей. Боковые жилки отходят от средней под углом 45–50°, несут 1–3 акро- и 2–4 базископических ответвления, отходящих под острым углом. Наиболее мощные базископические ответвления прямые и оканчи-

ваются в верхушках дополнительных лопастей. Остальные слегка изогнутые и петлевидно соединяются друг с другом. Средняя жилка также несет 2—3 тонких вторичных ответвления, которые соединяются около края. Третичное жилкование тонкое, плохо различимое.

Сравнение и замечания. От *A. vachrameevii* (I. Lebed.) Golovn. отличается неглубокими выемками, закругленным основанием, закругленными верхушками лопастей и только одной дополнительной лопастью с нижней стороны боковых лопастей. От вида *A. kirillovii* Golovn., который также характеризуется закругленными лопастями, данный вид отличается более мелкими размерами и более узкой центральной лопастью, в то время как у *A. kirillovii* она значительно шире боковых лопастей.

И. В. Лебедев в работе 1962 г. ошибочно изобразил типовой образец вида *Cissites jennissejensis* I. Lebed. под названием *Cissites sibiriensis* I. Lebed. (Лебедев, 1962, табл. 48, фиг. 3).

Материал и местонахождения. Симоновская свита, сеноман. Колл. ТПИ № 29, Кас, экз. 25.

Распространение. Чулымо-Енисейский район Западной Сибири, касский флористический комплекс, сеноман.

29. *Araliaephyllum ketorum* Golovn., sp. nov.

Табл. 63, фиг. 1

Aralia groenlandica auct. non Heer, Лебедев, 1962, с. 280, табл. 48, фиг. 6.

Название — от народности кетов.

Голотип. Колл. ТГНУ, экз. 244, лист, Чулымо-Енисейский район Западной Сибири, р. Чулым, Симоново, симоновская свита, сеноман. — **Табл. 63, фиг. 1.**

Holotype. Coll. TSOGU, spec. 244, leaf, the Chulym-Yenisei region of Western Siberia, Chulym River, Simonovo, the Simonovo Formation, the Cenomanian. — **Pl. 63, fig. 1.**

Diagnosis. Leaves trilobate, transversely elliptical in outline; petiole long; margin entire. Base widely cuneate. Lobes triangular-elliptical with rounded apices, almost equal in length; sinuses triangular. Length of lobes reach about $\frac{2}{3}$ leaf length. Central lobe slightly narrowed in base. Venation trinerved; lateral primary veins diverge from the point of petiole insertion at angle about 45° , straight, thin. Primary veins are provided 4—6 brochidodromous branches, which connect, forming arches; tertiaries thin.

Описание. Лист трехлопастной, в очертании поперечно-овальный, 5,5 см длиной и 8 см шириной. Черешок около 3 см длиной. Основание листа ширококлиновидное. Длина лопастей составляет около $\frac{2}{3}$ длины пластинки (3 см длины и 2 см ширины). Лопастни треугольно-овальные, с закругленными верхушками. Они достигают одинаковой длины, но средняя лопасть слегка сужена в основании. Выемки между лопастями треугольные. Край цельный. Жилкование тройчато-пальчатое, брохидодромное. Первичные жилки прямые, довольно тонкие. Боковые базальные отходят от средней жилки под углом около 45° . От первичных жилок отходят 4—6 вторичных ответвлений, которые петлевидно соединяются друг с другом около края. Третичное жилкование очень тонкое, плохо различимое.

Сравнение и замечания. От других видов рода *Araliaephyllum* с трехлопастными листьями новый вид отличается формой и длиной лопастей, а также глубиной и формой выемок между лопастями. Лист *A. ketorum* имеет наибольшее сходство с листьями *A. groenlandicum* (Heer) Fritel из меловых отложений Гренландии (Heer, 1882, Taf. 38, Fig. 3, Taf. 39, Fig. 1, Taf. 44, Fig. 16, 17, под названием *Aralia groenlandica* Heer). От этого вида *Araliaephyllum ketorum* отличается более мелкими размерами и более глубокими выемками между лопастями. Кроме того, некоторые экземпляры гренландского вида имеют дополнительные зубцевидные лопасти на нижней стороне боковых лопастей.

Лопастни листьев *A. polevoi* (Krysht.) Krassilov из меловых отложений Сахалина сужены в основании и имеют заостренные верхушки, кроме того, угол отхождения базальных жилок у этого вида более острый, а выемки между лопастями более узкие.

Для листьев многих других видов *Araliaephyllum* более характерны лопасти треугольной формы, а средняя лопасть обычно крупнее боковых. Такая форма встречается у *A. leonovii* Herman из меловых отложений Северо-Западной Камчатки (Герман, Лебедев, 1991) и у *Araliaephyllum kijense* (I. Lebed.) Golovn. из отложений кийской свиты Западной Сибири.

Сходная с *A. ketorum* форма листа наблюдается у *Dicotylophyllum trilobatum* Philipp. из тыльпэгыргынайской флоры бассейна р. Анадырь (Филиппова, Абрамова, 1993), однако листья последнего вида более мелкие и узкие, лопасти также более узкие, с заостренными верхушками, сильно пережатые в основании, средняя лопасть развита сильнее боковых, а синусы глубокие и узкие.

Материал и местонахождения. Симоновская свита, сеноман. Колл. ТГНУ, Симоново, экз. 244.

Распространение. Чулымо-Енисейский район Западной Сибири, симоновский флористический комплекс, сеноман.

30. *Araliaephyllum kijense* (I. Lebed.) Golovn., comb. nov.

Табл. 18, фиг. 1

Sterculia kijensis I. Lebed., Лебедев И. В. Верхнемеловые растения // Биостратиграфия мезозойских и третичных отложений Западной Сибири, 1962, с. 278, табл. 62, фиг. 3.

Лектотип (обозначенный здесь). Колл. ТГНУ, экз. 155, лист, Чулымо-Енисейский район Западной Сибири, р. Кия около устья р. Серты, кийская свита, поздний альб; Лебедев, 1962, табл. 62, фиг. 3, sub nom. *Sterculia kijensis* I. Lebed. — **Табл. 18, фиг. 1.**

Описание. Лист простой, трехлопастной, в очертании ромбический, 6,5 см длиной и 6 см шириной. Основание ширококлиновидное. Лопастни треугольной формы с притупленными верхушками. Выемки между лопастями широкие, их стороны образуют тупой угол. Боковые лопасти по размеру немного меньше верхушечной и поднимаются примерно до середины листовой пластинки. Наибольшая ширина приходится на среднюю часть листа. Край листа цельный. Черешок не сохранился. Жилкование тройчатопальчатое. Боковые жилки прямые и оканчиваются в верхушках лопастей. Вторичное жилкование тонкое, брохидродромное, плохо различимое.

Сравнение и замечания. Сходные морфотипы довольно часто встречаются во флорах середины мелового периода. Они обычно описывались под родовыми названиями *Sterculia*, *Sassafras*, *Araliaephyllum* или *Aralia*. Вид *Araliaephyllum kijense* по форме пластинки имеет значительное сходство с *Araliaephyllum leonovii* Herman из коньякской флоры Северо-Западной Камчатки (Герман, Лебедев, 1991). Последний вид отличается наличием маленьких дополнительных лопастей в нижней части боковых лопастей у части листьев и меньшим развитием боковых лопастей.

Материал и местонахождения. Кийская свита, поздний альб. Колл. ТГНУ, устье Серты, экз. 155.

Распространение. Чулымо-Енисейский район Западной Сибири, сертинский флористический комплекс, поздний альб.

31. *Araliaephyllum kirillovii* Golovn., sp. nov.

Табл. 106, фиг. 1

Название — в честь геолога А. С. Кириллова, изучавшего меловые отложения в бассейне р. Кии.

Голотип. Колл. ТГНУ, экз. 138, лист, Чулымо-Енисейский район Западной Сибири, р. Кас, симоновская свита, сеноман. — **Табл. 106, фиг. 1.**

Holotype. Coll. TSOGU, spec. 138, leaf, the Chulym-Yenisei region of Western Siberia, Kas River, the Simonovo Formation, the Cenomanian. — **Pl. 106, fig. 1.**

Diagnosis. Leaves trilobate, rhomboid in outline, 7 cm long and 9 cm wide; margin entire; base rounded-cuneate; lobes triangular with rounded apices. Central lobe significantly bigger than lateral ones, with slightly convex sides, 3,5 cm long and 6 cm wide. Lateral lobes 1,5 cm long and 1,5 cm wide, extending slightly above ½ distance to apex. Sinuses widely triangular (about 100°), with rounded apices. Venation palmate, brochidodromous. Midvein thicker than lateral basal veins, bearing 3–4 curved branches. Lateral basal veins straight, diverging from midvein at angle about 50°, bearing 2 acroscopic and 4 basiscopic curved branches.

Описание. Лист простой, трехлопастной, в очертании ромбовидный, 7 см длиной и 9 см шириной. Основание округло-клиновидное. Лопастей треугольные. Центральная лопасть значительно крупнее боковых, 3,5 см длиной и 6 см шириной. Боковые лопасти около 1,5 см длиной и 1,5 см шириной, поднимаются немного выше середины листовой пластинки. Верхушки лопастей закругленные. Выемки между лопастями широкие, их стороны образуют тупой угол (около 100°), верхушки выемок закругленные. Край листа цельный. Черешок не сохранился. Жилкование тройчато-пальчатое, брохидодромное. Средняя жилка более мощная, чем боковые базальные жилки, имеет 3–4 изогнутых вторичных ответвления, субпараллельные базальным. Боковые базальные жилки прямые, отходят от средней под углом около 50°, оканчиваются в верхушках лопастей, несут 2 акроскопических и 4 базископических изогнутых ответвления. Третичные жилки тонкие, плохо различимые.

Сравнение и замечания. Вид *A. kirillovii* имеет наибольшее сходство с *A. kijense* благодаря лопастям треугольной формы и широкотреугольным выемкам, но отличается от этого вида более крупной средней лопастью, закругленными верхушками лопастей, несколько выпуклыми сторонами средней лопасти.

Материал и местонахождения. Симоновская свита, сеноман. Колл. ТГНУ, Кас, экз. 138.

Распространение. Чулымо-Енисейский район Западной Сибири, касский флористический комплекс, сеноман.

32. *Araliaephyllum tschulymense* (Heer) Golovn., comb. nov.

Табл. 63, фиг. 3b, рис. 8.13

Aralia tschulymensis Heer, Beiträge zur Fossilen Flora Sibiriens und des Amurlandes // Mem. l'Acad. Imperiale Sci. St. Petersburg, 1878, T. 25, Ser. 6, S. 42, Taf. 12, Fig. 1a–6, Taf. 13, Fig. 1b.

Лектотип (обозначенный здесь). Отпечаток листа, изображенный Heer, 1878, Taf. 12, Fig. 1a, под названием *Aralia tschulymensis* Heer, Чулымо-Енисейский район Западной Сибири, р. Чулым, Симоново, симоновская свита, сеноман. Место хранения неизвестно. — **Рис. 8.13, фиг. 2.**

Описание. Листья цельные, трехлопастные, в очертании ромбовидные с наибольшей шириной в верхней части листа, около 8–13 см длиной и 6–10 см шириной. Основание узко-клиновидное, низбегающее на черешок. Лопастей узкие и длинные, по форме ланцетные с суживающимися притупленными верхушками. Боковые лопасти развиты немного меньше средней и поднимаются до верхней трети листовой пластинки. Выемки между лопастями глубокие и узкие, с закругленными верхушками, опускаются до середины листовой пластинки. Край цельный, с отдельными небольшими зубчиками, которые могут нерегулярно отходить в разных частях лопастей. Зубцы 1–2 мм высотой, косо

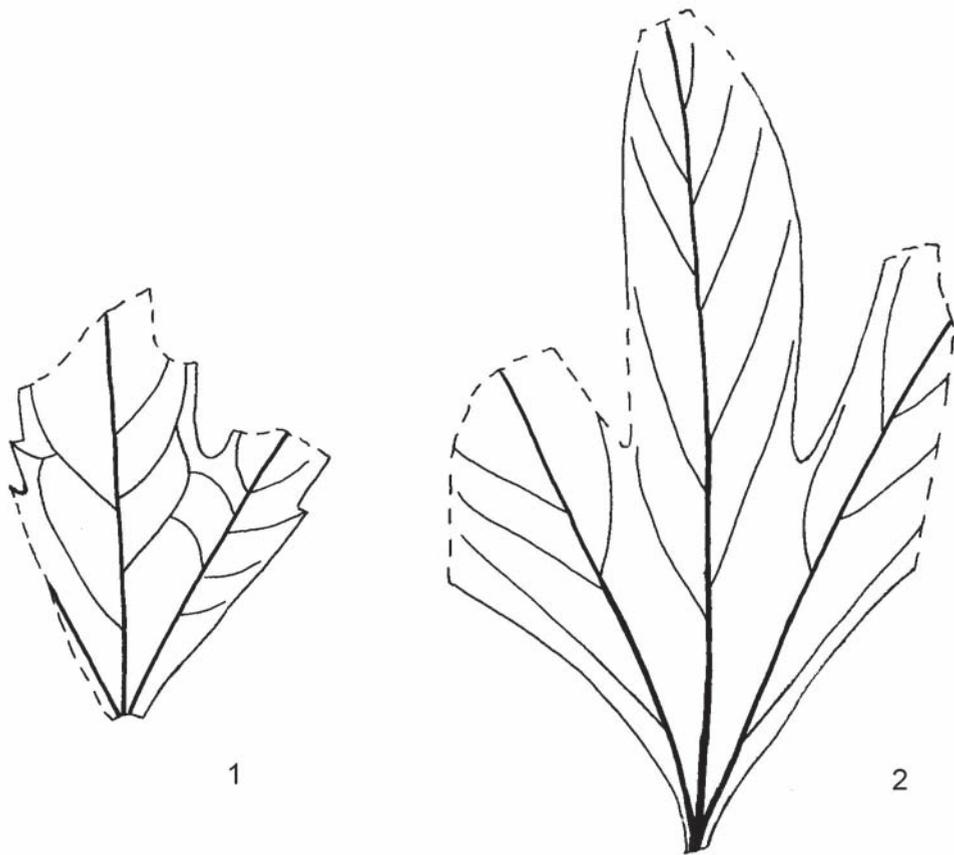


Рис. 8.13. Листья *Araliaephyllum tschulymense* (Heer) Golovn., Симоново, описанные О. Геером (Heer, 1878) как *Aralia tschulymensis* Heer: 1 — Heer, 1878, Taf. 12, Fig. 5; 2 — Heer, 1878, Taf. 12, Fig. 1a, лектотип. Натуральная величина.

вверх направленные, заостренные, с выпуклой наружной и вогнутой верхней сторонами. Черешок мощный, 1,5–2,5 мм в диаметре и, по-видимому, довольно длинный. На имеющихся экземплярах он оборван до длины около 3 см. Жилкование тройчато-пальчатое. Черешок входит в пластинку листа и чуть выше основания разделяется на три примерно равные по толщине жилки, которые заканчиваются в верхушках лопастей. Боковые жилки отходят от средней под острым углом 20–30°, прямые или слегка изогнутые в нижней части. Вторичные жилки тонкие, брохидодромные, некоторые заканчиваются в зубцах. Детали строения третичного жилкования неизвестны.

Сравнение и замечания. Вид был описан О. Геером по фрагментарному материалу, из которого сохранился только один экземпляр плохой сохранности (табл. 63, фиг. 3b). От других видов рода данный вид отличается узкими и длинными лопастями с нерегулярными серповидными зубчиками.

Материал и местонахождения. Симоновская свита, сеноман. Колл. БИН № 416, Симоново, экз. 1b.

Распространение. Чулымо-Енисейский район Западной Сибири, симоновский флористический комплекс, сеноман.

33. *Araliaephyllum vachrameevii* (I. Lebed.) Golovn., comb. nov.

Табл. 106, фиг. 5–7

Platanus vachrameevii I. Lebed., Лебедев И. В. Верхнемеловые растения // Биостратиграфия мезозойских и третичных отложений Западной Сибири, 1962, с. 265, табл. 53, фиг. 3.

Лектотип (обозначенный здесь). Колл. ТГНУ, экз. 262, лист, Чулымо-Енисейский район Западной Сибири, р. Кас, симоновская свита, сеноман; Лебедев, 1962, табл. 53, фиг. 3, sub nom. *Platanus vachrameevii* I. Lebed. — **Табл. 106, фиг. 6.**

Описание. Листья простые, трехлопастные, в очертании ромбовидные или шестиугольные, 2,5–4,5 см длиной и 2,7–4,8 см шириной. Основание от узко- до ширококлиновидного. Лопаста треугольные или треугольно-эллиптические, осложненные дополнительными лопастями или лопастевидными зубцами. Боковые лопасти имеют 1–2 дополнительные лопасти с нижней стороны, центральная лопасть — одну дополнительную лопасть или ни одной. Край цельный. Верхушки основных и дополнительных лопастей треугольные, слегка притупленные на концах. Боковые лопасти несколько шире центральной или равны ей по ширине, поднимаются на высоту от $\frac{2}{3}$ до $\frac{4}{5}$ листа. Жилкование тройчато-пальчатое, брохидодромное. Боковые жилки отходят от средней под острым углом 25–50°, прямые или слегка отгибаются книзу, заканчиваются в верхушках лопастей, несут 1–2 акро- и 2–3 базископических ответвления, также отходящих под острым углом 25–35°. Базископические ответвления развиты сильнее акроскопических, особенно самые нижние из них, прямые и заканчиваются в дополнительных лопастях или лопастевидных зубцах. Акроскопические ответвления дуговидно изогнутые, петлевидно соединяются около края. Средняя жилка несет 3–4 вторичных ответвления, отходящих под углом 25–35°. Они слабо дуговидно изогнутые и петлевидно соединяются друг с другом; нижние могут заканчиваться в небольших лопастях. Третичное жилкование тонкое, плохо различимое.

Сравнение и замечания. И. В. Лебедев рассматривал этот вид в составе рода *Platanus*. Однако для платановых характерно суббазальное отхождение базальных жилок, зубчато-выемчатый край и хорошо развитое третичное лестничное жилкование. Все эти признаки у *A. vachrameevii* отсутствуют. Среди представителей рода *Araliaephyllum* вид *A. vachrameevii* имеет наибольшее сходство с *A. jennissejense* (I. Lebed.) Golovn., также происходящим из касского флористического комплекса. Последний вид характеризуется более широким, почти закругленным основанием, закругленными верхушками лопастей и только одной дополнительной лопастью с нижней стороны боковых лопастей.

Материал и местонахождения. Симоновская свита, сеноман. Колл. БИН № 1536, экз. 18. Колл. ТГНУ, Кас, экз. 220, 262.

Распространение. Чулымо-Енисейский район Западной Сибири, касский флористический комплекс, сеноман.

Род CINNAMOMOPHYLLUM Kräs. et Weyl., 1950

34. *Cinnamomophyllum jennissejense* (I. Lebed.) Golovn., comb. nov.

Табл. 63, фиг. 5–10; рис. 8.14

Ficus jennissejensis I. Lebed., Лебедев И. В. Верхнемеловые растения // Биостратиграфия мезозойских и третичных отложений Западной Сибири, 1962, с. 254, табл. 45, фиг. 3.

Лектотип (обозначенный здесь). Колл. ТГНУ, экз. 84, лист, Чулымо-Енисейский район Западной Сибири, р. Кемь, симоновская свита, сеноман; Лебедев, 1962, табл. 45, фиг. 3, sub nom. *Ficus jennissejensis* I. Lebed. — **Табл. 63, фиг. 6.**

Diagnosis emended. Leaves simple, ovate, with rounded or broadly cuneate base, decurrent near the petiole and acute or obtuse apex, 7–12 cm long and 4–7 cm wide; margin entire; petiole short and thick. Venation palmate-pinnate, brochidodromous; 3–4 curved secondary veins departing at angle about 45–60°. Midvein thick. Basal secondary veins thicker than the other secondary veins and the longest; departing from midvein near the petiole or a short distance above the top the petiole, extending about $\frac{2}{3}$ distance to apex, looping with adjacent pair of secondary veins, bearing 5–6 branches, forming a series of angular loops along the

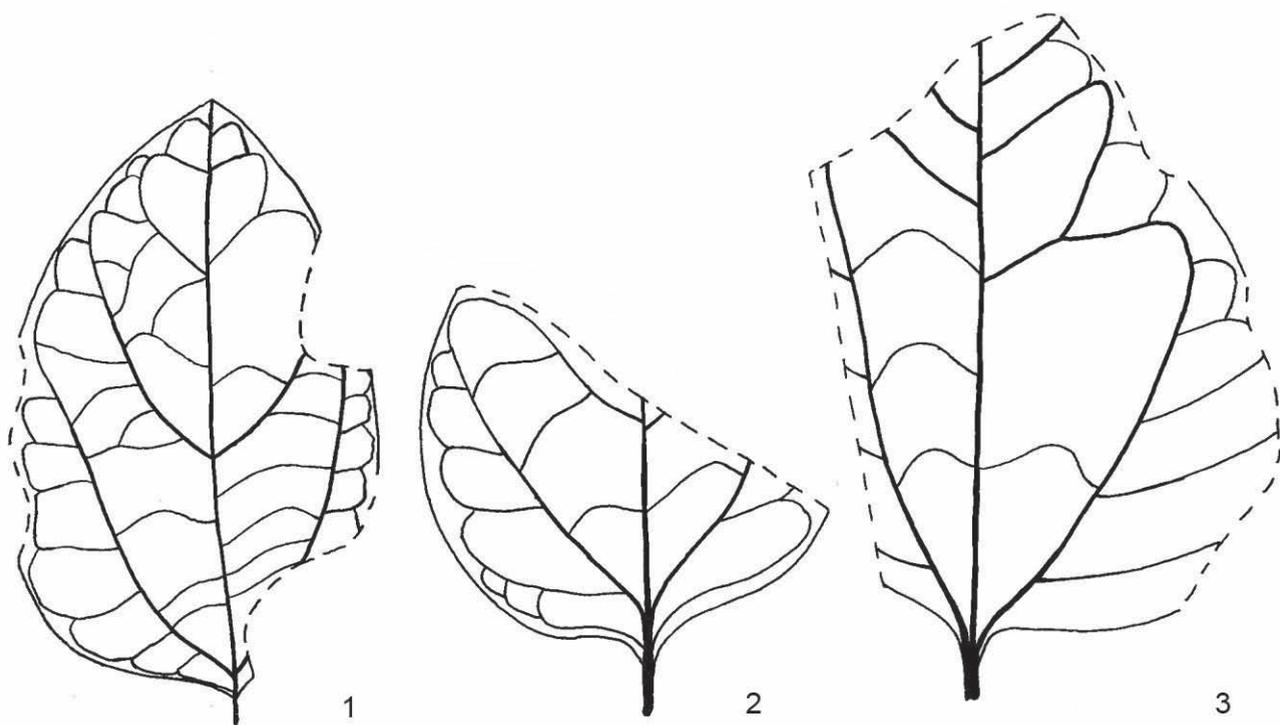


Рис. 8.14. Листья *Cinnamomophyllum jenissejense* (I. Lebed.) Golovn., Кубаево: 1 — экз. БИН 1195/65; 2 — экз. БИН 1195/64; 3 — экз. БИН 1195/68. Натуральная величина.

margin. Second pair of secondary veins diverges near the middle of midvein or some above. Secondary veins in upper part of lamina bearing 1–3 short looping branches. Tertiary veins percurrent, branching, sometimes reticulate.

Описание. Листья простые, цельные, яйцевидные, с закругленным или широко клиновидным основанием и суживающейся верхушкой с тупым или заостренным концом, 7–12 см длиной и 4–7 см шириной. Край цельный. Черешок полностью не сохранился, около 2 мм шириной и более 1,5 см длиной. В верхней части черешка наблюдается низбегание листовой пластинки. Жилкование перисто-пальчатое, брехидродромное. Центральная жилка листа прямая, в нижней части довольно мощная, в верхней быстро истончается. От нее от самого основания листа или чуть выше (в 2–3 мм) отходят боковые базальные жилки, по толщине почти не уступающие центральной. Они дуговидно изогнутые и поднимаются до высоты $\frac{2}{3}$ листа, петлевидно соединяясь у края с вышележащими боковыми жилками. Кроме базальных насчитывается еще 2–3 пары боковых жилок, отходящих под углом 45–60°. Вторая пара боковых жилок отходит от центральной жилки примерно в середине листа или немного выше. Третья и четвертая пары инервируют верхушку листа. От базальных жилок отходит 5–6 базископических дуговидно изогнутых ответвлений, которые петлевидно соединяются друг с другом. Если базальные жилки отходят от центральной жилки выше основания листа, то ниже их от нее могут отходить тонкие жилки, идущие вдоль края листа и петлевидно соединяющиеся с ответвлениями базальных. Вышележащие боковые жилки также имеют 1–3 базископических ответвления. Третичное жилкование лестнично-сетчатое.

Сравнение и замечания. По форме и размерам эти листья очень сходны с листьями из флоры Amboy Clay (формация Паритан, США), описанными как *Ficus woolsoni* Newb. (Newberry, 1895, pl. 23, fig. 1–6), но отличаются от них более мелкими и более узкими листовыми пластинками.

Материал и местонахождения. Симоновская свита, сеноман. Колл. БИН № 1195, Кубаево, экз. 10, 64–68, 160. Колл. ТГНУ, Кемь, экз. 72а, 84.

Распространение. Чулымо-Енисейский район Западной Сибири, кубаевский и кемский флористические комплексы, сеноман.

35. *Cinnamomophyllum asymmetricum* Golovn., sp. nov.

Табл. 63, фиг. 2

Голотип. Колл. ТГНУ, экз. 229, лист, Чулымо-Енисейский район Западной Сибири, р. Кемь, симоновская свита, сеноман. — **Табл. 63, фиг. 2.**

Holotype. Coll. TSOGU, spec. 229, leaf, the Chulym-Yenisei region of Western Siberia, Kem River, the Simonovo Formation, the Cenomanian. — **Pl. 63, fig. 2.**

Diagnosis. Leaves simple, ovate, asymmetrical, with broadly cuneate base, decurrent near the petiole and triangular blunt apex; margin entire. Venation palmate-pinnate, brochidodromous with four secondary veins, departing at an angle about 45–60°. Basal secondary veins departing from midvein a short distance above the margin at angle about 40°, straight, extending about 2/3 distance to apex, looping with adjacent pair of secondary veins, bearing 4–6 short branches, forming loops along the margin. Other pairs of secondary veins curved, diverge from midvein at angle about 50–60° in the upper third of the lamina, bearing 1–2 short lopping branches. Intercostal veins well-developed. Tertiary veins percurrent, branching or reticulate.

Описание. Лист простой, яйцевидный, асимметричный, с ширококлиновидным, слегка низбегающим основанием и треугольной, притупленной на конце верхушкой, 3,7 см длиной и 2,8 см шириной. Край цельный. Жилкование перисто-пальчатое, брохидодромное. От центральной жилки отходит 4 пары боковых вторичных жилок. Базальные боковые жилки по толщине почти равны центральной, отходят от нее под углом около 40°, прямые, поднимаются до высоты 2/3 листа, где дуговидно соединяются с вышележащими жилками. С нижней стороны базальные жилки несут 4–6 коротких ответвлений, соединяющихся петлевидно. Три оставшиеся пары боковых жилок иннервируют верхнюю треть листовой пластинки. Они отходят от средней под более открытым углом, чем базальные, около 50–60°, дуговидно изогнутые и несут 1–2 коротких ответвления в дистальной части, которые также образуют петли. Хорошо развиты вставочные жилки, отходящие от центральной жилки примерно под тем же углом, что и вторичные жилки. Третичное жилкование лестнично-сетчатое.

Сравнение и замечания. От листьев *Cinnamomophyllum jensejense* лист *C. asymmetricum* отличается более мелкими размерами, асимметрией листа, прямыми базальными жилками, отходящими от центральной жилки под более острым углом и хорошо развитыми вставочными жилками.

Материал и местонахождения. Симоновская свита, сеноман. Колл. ТГНУ, Кемь, экз. 229.

Распространение. Чулымо-Енисейский район Западной Сибири, кемский флористический комплекс, сеноман.

36. *Cinnamomophyllum bajkovskae* (I. Lebed.) Golovn., comb. nov.

Табл. 64, фиг. 1, табл. 104, фиг. 7

Cocculus bajkovskae I. Lebed., Лебедев И. В. Верхнемеловые растения // Биостратиграфия мезозойских и третичных отложений Западной Сибири, 1962, с. 259, табл. 49, фиг. 6.

Trochodendroides bajkovskae (I. Lebed.) Golovn., Головнёва, Алексеев, 2010, с. 155.

Лектотип (Головнёва, Алексеев, 2010). Колл. ТГНУ, экз. 57, Чулымо-Енисейский район Западной Сибири, р. Кас, симоновская свита, сеноман; Лебедев, 1962, табл. 49, фиг. 6, sub nom. *Cocculus bajkovskae* I. Lebed. — **Табл. 104, фиг. 7.**

Diagnosis emended. Leaves simple, elliptic, with cuneate decurrent base and triangular acute or blunt apex; margin entire. Venation pinnate-palmate, brochidodromous with 4–5 pairs of secondary veins. Basal secondary veins straight or weakly curved, departing from midvein at angle 35–40°, extending about $\frac{2}{3}$ distance to apex, looping with adjacent pair of secondary veins, bearing 6–7 short branches, forming loops along the margin. Other pairs of secondary veins curved, diverge from midvein at angle about 40–60° in the upper third of the lamina. Tertiary veins percurrent, branching or reticulate.

Описание. Листья эллиптические, с клиновидным, низбегающим основанием и треугольной, суженной, тупой или острой на конце верхушкой, 4–5 см длиной и 2–2,5 см шириной. Край цельный. Жилкование перисто-пальчатое, брохидодромное. Вторичных жилок 4–5 пар. Нижние боковые жилки прямые или слабо дуговидно изогнутые, в нижней части низбегающие, отходят от средней под углом 30–40°, поднимаются до высоты $\frac{2}{3}$ листа, где петлевидно соединяются с вышележащими вторичными жилками, и несут 6–7 базископических ответвлений. Вышележащие боковые жилки располагаются в верхней трети листовой пластинки, более короткие, дуговидно изогнутые, отходят от средней под углом 40–60°, практически не ветвятся; между соединяющими их петлями и краем проходит еще один ряд более мелких петель. Третичное жилкование лестнично-сетчатое.

Сравнение и замечания. От *C. jennisjense* отличается мелкими размерами, более узкой формой листа и узким низбегающим основанием, прямыми или почти прямыми базальными жилками. От *C. asymmetricum* — более узким основанием и прямыми базальными жилками, формой листа и отсутствием вставочных жилок.

Первоначально этот вид был описан И. В. Лебедевым в составе рода *Cocculus*. Позднее он был ошибочно переведен нами в род *Trochodendroides* (Головнёва, Алексеев, 2010) на основании фотографии в работе Лебедева (1962). Обнаружение и исследование типового образца в коллекции ТГНУ позволили установить, что этот лист имеет больше общих признаков с родом *Cinnamomophyllum*, чем с родом *Trochodendroides*, от которого он отличается почти прямыми, низбегающими базальными жилками и цельным краем.

Материал и местонахождения. Симоновская свита, сеноман. Колл. БИН № 1531, Кемь, экз. 196. Колл. ТГНУ, Кас, экз. 57.

Распространение. Чулымо-Енисейский район Западной Сибири, кемский и каский флористические комплексы, сеноман.

37. *Cinnamomophyllum kassiense* (I. Lebed.) Golovn., comb. nov.

Табл. 64, фиг. 3, табл. 76, фиг. 3

Ficus kassiensis I. Lebed., Лебедев И. В. Верхнемеловые растения // Биостратиграфия мезозойских и третичных отложений Западной Сибири, 1962, с. 255, табл. 45, фиг. 4.

Лектотип (обозначенный здесь). Образец, изображенный И. В. Лебедевым, 1962, табл. 45, фиг. 4, Чулымо-Енисейский район Западной Сибири, р. Кас, симоновская свита, сеноман. Место хранения неизвестно.

Diagnosis emended. Leaves simple, ovate or widely oval, with rounded base and obtuse or rounded apex; margin entire, slightly wavy. Venation palmate-pinnate, with 3–4 pairs curved, weakly undulating secondary veins, brochidodromous in the lower part of lamina and craspedodromous or semicraspedodromous in the upper part of lamina. Basal secondary veins departing from midvein a short distance (about 0,5 cm) above the base margin at angle 35–50°, extending about $\frac{3}{4}$ distance to apex, looping with adjacent pair of secondary veins, bearing 2–3 short branches, forming loops along the margin. Other pairs of secondary veins diverge from midvein at angle about 40–60°, craspedodromous or semicraspedodromous. Infrabasal veins thin, looping with basisopic branches of basal veins. Tertiary veins percurrent, branching or reticulate.

Описание. Лист яйцевидно-широкоовальный с закругленным основанием и тупой или закругленной верхушкой, 2,5–5 см длиной и 1,5–4 см шириной. Край цельный, слегка волнистый. Жилкование пальчато-перистое, брохидодромное в нижней части листа и семикраспедодромное или краспедодромное в верхней части листа. Вторичных жилок 3–4 пары. Они дуговидно изогнутые, немного извилистые. Нижние боковые жилки отходят от средней жилки под углом 35–50°, выше нижнего края листа на 0,5 см, несут 2–3 базископических ответвления и поднимаются на высоту $\frac{3}{4}$ листа, где петлевидно соединяются с вышележащими боковыми жилками. Вышележащие боковые жилки отходят от средней под углом 40–60° и могут иметь 1–2 коротких ответвления в дистальной части. От основания листа к верхушке угол отхождения вторичных жилок увеличивается. Верхние боковые жилки заканчиваются краспедодромно или семикраспедодромно. В месте подхода вторичных жилок или ответвлений от петель к краю листа образуются небольшие выступы, которые придают волнистую форму краю листа. Ниже базальных отходит одна пара более тонких инфрабазальных жилок, которые петлевидно соединяются с ответвлениями базальных. Третичное жилкование сетчатое.

Сравнение и замечания. От других видов рода *Cinnamomophyllum* отличается семикраспедодромным жилкованием, волнистым краем, высоко приподнятыми базальными жилками и хорошо развитыми инфрабазальными жилками.

Материал и местонахождения. Симоновская свита, сеноман. Колл. БИН № 1531, Кемь, экз. 226.

Распространение. Чулымо-Енисейский район Западной Сибири, кемский и каский (Лебедев, 1962) флористические комплексы, сеноман.

38. *Cinnamomophyllum kemense* Golovn., sp. nov.

Табл. 64, фиг. 7, табл. 106, фиг. 2

Diospyros primaeva auct. non Nees, Лебедев, 1962, с. 281, табл. 54, фиг. 1.

Название — от р. Кемь.

Голотип. Колл. ТГНУ, экз. 79а, лист, Чулымо-Енисейский район Западной Сибири, р. Кемь, симоновская свита, сеноман. — **Табл. 64, фиг. 7.**

Holotype. Coll. TSOGU, spec. 79a, leaf, the Chulym-Yenisei region of Western Siberia, Kem River, the Simonovo Formation, the Cenomanian. — **Pl. 64, fig. 7.**

Diagnosis. Leaves simple, widely elliptic, with cuneate decurrent base, 4–5 cm long, 2–2,5 cm wide. Margin entire. Venation palmate-pinnate, brochidodromous, with 5–6 pairs of secondary veins. Basal secondary veins departing from midvein a short distance above the leaf base at angle about 30–40°, straight or weakly curved, extending about $\frac{2}{3}$ distance to apex, looping with adjacent pair of secondary veins, bearing 5–7 short branches, forming loops along the margin. Other pairs of secondary veins curved, weakly undulating, diverge from midvein at angle about 45–55°, forming angular loops near the margin. Infrabasal veins diverge from midvein an acute angle. Tertiary veins percurrent, branching or reticulate.

Описание. Листья простые, широкоэллиптические, с клиновидным низбегающим основанием, около 4–5 см длиной и 2–2,5 см шириной. Верхушка не сохранилась. Край цельный. Жилкование пальчато-перистое, брохидодромное. От центральной жилки отходит более 5 пар боковых вторичных жилок. Базальные боковые жилки прямые или слегка дуговидные, низбегающие, отходят от средней жилки под углом около 30–40° несколько выше края листа и поднимаются примерно до высоты $\frac{2}{3}$ листа, где дуговидно соединяются с вышележащими жилками, несут 5–7 коротких базископических ответвлений, которые образуют несколько угловатые неправильной формы петли. Вышележащие вторичные жилки значительно короче базальных, дуговид-

но изогнутые, немного извилистые, начинают отходить от средней жилки на высоте $\frac{1}{3}$ – $\frac{1}{2}$ листа под углом 45 – 55° и образуют около края немного угловатые петли. Угол отхождения боковых жилок постепенно увеличивается к верхушке. Инфрабазальные жилки тонкие, отходят от средней жилки под острым углом, идут вдоль края листа и петлевидно соединяются с ответвлениями базальных жилок. Третичное жилкование лестнично-сетчатое.

Сравнение и замечания. От других видов рода *Cinnatomophyllum* из симоновской свиты отличаются более вытянутой формой листа, большим количеством вторичных жилок, а также немного угловатыми, неправильной формы петлями.

Материал и местонахождения. Симоновская свита, сеноман. Колл. ТГНУ, Кемь, Кас, экз. 79а, 134.

Распространение. Чулымо-Енисейский район Западной Сибири, кемский и касский флористические комплексы, сеноман.

39. *Cinnatomophyllum chulymense* Golovn., sp. nov.

Табл. 64, фиг. 8

Название — от р. Чулым.

Голотип. Колл. БИН № 1194, экз. 14, лист, Чулымо-Енисейский район Западной Сибири, р. Чулым, Симоново, симоновская свита, сеноман. — **Табл. 64, фиг. 8.**

Holotype. Coll. BIN № 1194, spec. 14, leaf, the Chulym-Yenisei region of Western Siberia, the Chulym River, Simonovo, the Simonovo Formation, the Cenomanian. — **Pl. 64, fig. 8.**

Diagnosis. Leaves simple, ovate-elliptic, with rounded base, 4 cm long, 2,5 cm wide. Margin entire. Venation palmate-pinnate, brochidodromous, with 5–6 pairs of secondary veins. Basal secondary veins departing from midvein above the leaf base at angle about 35 – 45° , weakly curved, extending about $\frac{1}{2}$ distance to apex, looping with adjacent pair of secondary veins, bearing 4–5 short branches. Other pairs of secondary veins curved, diverge from midvein at angle about 45 – 60° in the middle and upper part of the lamina. Secondary veins and their branches forming rounded loops a short distance before the margin. Between these loops and the margin there are 1–2 additional rows of smaller loops. Infrabasal veins diverge from midvein at right angle. Tertiary veins percurrent, branching or reticulate.

Описание. Лист простой, яйцевидно-эллиптический, с закругленным основанием, около 4 см длиной и 2,5 см шириной. Верхушка не сохранилась. Край цельный. Жилкование пальчато-перистое, брохидодромное. От центральной жилки отходит более 5 пар боковых вторичных жилок. Базальные боковые жилки слабо дуговидные, отходят от средней жилки под углом около 35 – 45° несколько выше края листа и поднимаются примерно до половины высоты листа, где дуговидно соединяются с вышележащими жилками, несут 4–5 коротких базископических ответвлений, которые петлевидно соединяются друг с другом. Вышележащие вторичные жилки по форме и углу отхождения сходны с базальными жилками, отходят под углом 45 – 60° и образуют округлые петли на некотором расстоянии от края. Между краем петель и краем листа находятся еще 1–2 ряда более мелких петель. Угол отхождения боковых жилок немного увеличивается к верхушке. Инфрабазальные жилки отходят от средней жилки почти под прямым углом и петлевидно соединяются с ответвлениями базальных жилок. Третичное жилкование лестнично-сетчатое.

Сравнение и замечания. Этот вид имеет наибольшее сходство с *Cinnatomophyllum ketense*, от которого он отличается закругленным основанием, несколько суженной верхней частью, меньшим расстоянием между базальными и другими вторичными жилками, более правильными и округлыми петлями, наличием дополнительных рядов петель вдоль края листа.

Материал и местонахождения. Симоновская свита, сеноман. Колл. БИН № 1194, Симоново, экз. 14.

Распространение. Чулымо-Енисейский район Западной Сибири, симоновский флористический комплекс, сеноман.

40. *Cinnamomophyllum orientale* Golovn., sp. nov.

Табл. 64, фиг. 9

Голотип. Колл. ТГНУ, экз. 93, лист, Чулымо-Енисейский район Западной Сибири, р. Кемь, симоновская свита, сеноман. — **Табл. 64, фиг. 9.**

Holotype. Coll. TSOGU, spec. 93, leaf, the Chulym-Yenisei region of Western Siberia, Kem River, the Simonovo Formation, the Cenomanian. — **Pl. 64, fig. 9.**

Diagnosis. Leaves simple, ovate-elliptic, with rounded base, 7,5 cm long, 4,5 cm wide. Venation palmate-pinnate, brochidodromous, with 5–6 pairs of secondary veins. Basal secondary veins departing from midvein significantly above the leaf base at angle about 50–55°, curved, extending about ½ distance to apex, looping with adjacent pair of secondary veins, bearing 4–5 short basisopic branches. Other pairs of secondary veins curved, diverge from midvein at angle about 45–65° in the middle and upper part of the lamina. Secondary veins and their branches forming rounded loops near the margin. Tertiary veins percurrent, branching or reticulate.

Описание. Лист простой, яйцевидно-эллиптический, с закругленным основанием и суженной заостренной верхушкой, 7,5 см длиной и 4,5 см шириной. Край цельный. Жилкование перистое, брохидодромное, с 5–6 парами вторичных слабо дуговидно изогнутых жилок, отходящих от средней примерно на одном расстоянии друг от друга и под углами 45–65° субпараллельно друг другу. Базальные жилки отходят от средней жилки примерно в 1 см выше края листа и поднимаются до половины высоты листа, несут 4–5 коротких базископических ответвлений. Вышележащие вторичные жилки практически не ветвятся. Вторичные жилки и ответвления базальных петлевидно соединяются друг с другом. Одна пара инфрабазальных жилок отходит от средней под углом около 80°. Третичное жилкование лестнично-сетчатое.

Сравнение и замечания. От *Cinnamomophyllum jensisejense* этот вид отличается менее развитыми базальными жилками и большим количеством вторичных жилок. От листьев *C. chulymense* лист *C. orientale* отличаются отхождением базальных жилок значительно выше края листа и меньшей разницей в развитии базальных и вышележащих жилок, а также отсутствием дополнительных рядов петель вдоль края листа.

Материал и местонахождения. Симоновская свита, сеноман. Колл. ТГНУ, Кемь, экз. 93.

Распространение. Чулымо-Енисейский район Западной Сибири, кемский флористический комплекс, сеноман.

41. *Cinnamomophyllum simonovskiense* Golovn., sp. nov.

Табл. 64, фиг. 5, табл. 105, фиг. 8, 9

Название — от деревни Симоново.

Голотип. Колл. ТГНУ, экз. 239, лист, Чулымо-Енисейский район Западной Сибири, р. Кас, симоновская свита, сеноман. — **Табл. 105, фиг. 8.**

Holotype. Coll. TSOGU, spec. 239, leaf, the Chulym-Yenisei region of Western Siberia, Kas River, the Simonovo Formation, the Cenomanian. — **Pl. 105, fig. 8.**

Diagnosis. Leaves simple, obovate, with cuneate decurrent base, 2–2,5 cm long and about 1 cm wide. Venation pinnate, brochidodromous, with 3 pairs of straight or weakly curved secondary veins. Lower secondary veins decurrent, departing from midvein at angle about 30°, extending about ⅔–¾ distance to apex, looping with adjacent pair of secondary

veins. Other pairs of secondary veins weakly undulating, diverge from midvein an different angles and at different distance from lower veins, forming several rows of loops near the margin. Tertiary venation prominent, reticulate.

Описание. Листья простые, обратнойцевидные, с клиновидным низбегающим основанием и закругленной верхушкой, 2—2,5 см длиной и около 1 см шириной. Черешок толстый, около 1 см длиной. Край цельный. Жилкование перистое, брохидодромное с 3 парами прямых или слабо дуговидно изогнутых вторичных жилок. Нижние боковые жилки низбегают вдоль черешка, отходят от средней жилки под углом около 30° и поднимаются примерно до высоты $\frac{2}{3}$ — $\frac{4}{5}$ листа. Вышележащие вторичные жилки более короткие, слабо извилистые, отходят от средней жилки на разной высоте и под несколько разными углами, но в целом более тупыми, чем нижние жилки. Вторичные жилки петлевидно соединяются друг с другом. В верхней части листа между краем этих петель и краем листа находится еще 1—2 ряда более мелких петель. Третичное жилкование рельефное, сетчатое.

Сравнение и замечания. От других видов рода *Cinnatomorphyllum* из симоновской свиты данный вид отличается обратнойцевидной формой листа, мелкими размерами, рельефным жилкованием, отхождением вторичных жилок от средней на разной высоте.

Материал и местонахождения. Симоновская свита, сеноман. Колл. ТГНУ, Кас, экз. 195, 239 (отпечаток и противотпечаток). Колл. БИН № 1195, Подаик, экз. 398.

Распространение. Чулымо-Енисейский район Западной Сибири, подаикский и касский флористические комплексы, сеноман.

Род KEMIA Ananjev, 1948
42. **Kemia rostrata** Ananjev
Табл. 73, фиг. 5—7

Kemia rostrata Ananjev, Ананьев, 1948б, с. 35, табл. 1, фиг. 3—7.

Лектотип (обозначенный здесь). Колл. ТГУ № 17, экз. 4, плодик, Чулымо-Енисейский район Западной Сибири, Кемь, симоновская свита, сеноман; Ананьев, 1948б, табл. 1, фиг. 5. — **Табл. 73, фиг. 6.**

Описание. Плодики уплощенные, в очертании крючковидные. Тело плодика удлиненно-трапециевидное, расширяющееся снизу вверх, 6—10 мм длиной, 2—5 мм шириной. В верхней части находится носик клювовидной формы 2—3,5 мм длиной, повернутый примерно под углом 90° к оси плода, который представляет собой остаток столбика. Носик треугольной формы с острым оттянутым кончиком, иногда немного загнутым вниз. Внутри тела плода находится полость узкоовальной формы, заполненная, вероятнее всего, одним крупным семенем. Эта часть плодика слегка вздутая. От вершины носика к внутренней полости ведет узкий изогнутый канал, представленный на отпечатках темной линией или желобком. Область прикрепления плодиков к цветоложу находится в нижней части, плоская или полукругло-вогнутая. Поверхность плодиков гладкая.

Сравнение и замечания. А. Р. Ананьев сравнивал плодики *Kemia* с плодиками алисовых, в частности с видом *Burnatia enneandra* Mich. из тропической Африки. Эти плодики также имеют клювовидный носик, расположенный сбоку и сходную уплощенную форму. Однако, по нашему мнению, это сходство может оказаться поверхностным.

Материал и местонахождения. Симоновская свита, сеноман. Колл. ТГУ № 17, Кемь, экз. 4—6. Колл. БИН № 1531, Кемь, экз. 231.

Распространение. Чулымо-Енисейский район Западной Сибири, кемский и подаикский флористические комплексы, сеноман. Восточная Сибирь, Лено-Вилуйская впадина, леписский флористический комплекс, средний альб.

Род КЕМОПХИЛЛУМ *Golovn., gen. nov.*

Название — от р. Кемь.

Типовой вид — *Kemophyllum trifoliolatum* Golovn., sp. nov., Чулымо-Енисейский район Западной Сибири, р. Кемь, симоновская свита, сеноман.

Видовой состав: типовой вид.

Type species — *Kemophyllum trifoliolatum* Golovn., sp. nov., the Chulym-Yenisei region of Western Siberia, Kem River, the Simonovo Formation, the Cenomanian.

Diagnosis. Leaves compound, ternate. Petiole thick, about 2,5 mm in diameter. Petiolules thick, short, about 1,5–2 mm long and 1,5 mm wide. Leaflets widely elliptic, 2,5 cm long and 1,6–1,8 cm wide, with acute apex and cuneate decurrent or rounded, slightly asymmetrical base. Margin entire. Lateral leaflets diverging from the petiole at an angle about 45–50°. Venation pinnate, brochidodromous, with 5 pairs of curved, weakly undulating secondary veins. Midvein straight, prominent. Secondary veins alternate, departing from midvein at angle about 45–60°, at unequal distance one from another. Veins in the lower part of lamina thin and closely disposed. Veins in the middle part of lamina are the longest and more widely spaced. All secondary veins looping at short distance from leaf margin, forming a series of small additional loops along the margin. Tertiary venation thin, reticulate.

Сравнение. Этот лист был описан Лебедевым (1962) под названием *Phyllites trifoliatus* Dorf. Остатки данного вида происходят из маастрихтских отложений формации Lance Северной Америки (Dorf, 1942). С *Kemophyllum trifoliolatum* американский вид, по нашему мнению, имеет только поверхностное сходство благодаря тройчатой структуре листа и цельному краю. Система жилкования у этих видов различна. Других видов, имеющих сходство с *Kemophyllum trifoliolatum*, нам не удалось найти.

43. *Kemophyllum trifoliolatum* Golovn., sp. nov.

Табл. 76, фиг. 1, 2

Phyllites trifoliatus auct. non Dorf, Лебедев, 1962, с. 281, табл. 58, фиг. 6.

Голотип. Колл. ТГНУ, экз. 67, лист, Чулымо-Енисейский район Западной Сибири, р. Кемь, симоновская свита, сеноман. — **Табл. 76, фиг. 1, 2.**

Holotype. Coll. TSOGU, spec. 67, leaf, the Chulym-Yenisei region of Western Siberia, Kem River, the Simonovo Formation, the Cenomanian. — **Pl. 76, fig. 1, 2.**

Diagnosis. As for genus.

Описание. Лист пальчато-сложный, тройчатый. Черешок листа толстый, около 2,5 мм в диаметре. Черешочки листочков короткие, толстые, около 1,5–2 мм длиной и около 1,5 мм в диаметре. Листочки широкоэллиптические, с острой верхушкой и клиновидным низбегающим или закругленным, слегка асимметричным основанием, 2,5 см длиной и 1,6–1,8 см шириной. Боковые листочки отходят от оси под углом 45–50°. У центрального листочка основание самое узкое и низбежание выражено в наиболее сильной степени. Край цельный. Жилкование перистое, брохидодромное, с 5 парами боковых дуговидно изогнутых, немного извилистых вторичных жилок. Средняя жилка толстая, прямая. Вторичные жилки отходят от средней жилки под углом 45–60°, очередно и на неравном расстоянии друг от друга. В основании листочка жилки более тонкие и короткие, немного низбегающие и сближены между собой. В средней части листа жилки наиболее длинные и расстояния между ними наибольшие. К верхушке листа длина жилок снова уменьшается. Вторичные жилки соединяются петлевидно на некотором расстоянии от края листа, их более мелкие ответвления образуют серии постепенно уменьшающихся петель вдоль края. Третичное жилкование тонкое, плохо различимое, сетчатое.

Материал и местонахождения. Симоновская свита, сеноман. Колл. ТГНУ, Кемь, экз. 67.

Распространение. Чулымо-Енисейский район Западной Сибири, кемский флористический комплекс, сеноман.

Род LIRIODENDROPSIS Newb., 1895, emend. Golovn., 2003

Овальные или яйцевидные, с верхушечной выемкой и характерным брохидодромным сетчатым жилкованием, листочки *Liriodendropsis* довольно часто встречаются в сеноман-туронских отложениях Северной Америки, Гренландии, Европы, Средней Азии и Сибири. Впервые эти листочки были обнаружены О. Геером (Heer, 1882) в верхнемеловых отложениях Гренландии. Он определил их как листья лириодендрона и отнес к виду *Liriodendron meekii* Heer, описанному им ранее из мела Небраски (Meek, Hayden, 1858). Впоследствии Д. Ньюберри (Newberry, 1887), обнаружил эти листочки в меловых отложениях формация Раритан в Нью-Джерси (местонахождение Amboy clays) и описал под новым видовым названием *Liriodendron simplex* Newb., поскольку они отличались от типовых экземпляров *L. meekii*. Общим в строении этих двух видов было только наличие верхушечной выемки. К *Liriodendron simplex* Ньюберри отнес и гренландский материал Геера. Дальнейший анализ морфологии и жилкования листочков из Amboy clays показал их значительные отличия от листьев рода *Liriodendron*. Поэтому позже Ньюберри предложил для них новое родовое название — *Liriodendropsis* (Newberry, 1895). Кроме этого, Ньюберри разделил первоначальный вид на два вида, отнес к *Liriodendropsis simplex* (Newb.) Newb. более широкие и короткие листочки, а к *Liriodendropsis angustifolia* Newb. — более узкие и удлиненные.

Жилкование листочков *Liriodendropsis* сходно с жилкованием некоторых бобовых, многие из которых также имеют выемчатую верхушку (например, роды *Pterocarpus*, *Swartzia*, *Sweetia*, *Dalbergia*). На этом основании А. Сьюорд (Seward, 1925) перевел вид *Liriodendropsis simplex* в состав рода *Dalbergites*. Этот формальный род был предложен Э. Бэрри (Berry, 1916) для ископаемых остатков бобовых, сходных по жилкованию с представителями *Dalbergieae*. В результате ревизии гренландской флоры Сьюорд отнес к *Dalbergites simplex* многие образцы, ранее описанные Геером под другими видовыми и родовыми названиями (Seward, 1925).

В дальнейшем изучением этих листочков занимался К. К. Шапаренко (1937) на материале из меловых флор Средней Азии и Западной Сибири. Он перевел в род *Dalbergites* второй вид *Liriodendropsis angustifolia* и предложил сузить объем вида *Dalbergites simplex*, включив в него только яйцевидные листочки с узкой выемкой, а большинство гренландского материала отнес к новому виду *Dalbergites sewardiana* Shar., в который включил листочки с овальной широковыемчатой пластинкой. После работы Шапаренко род *Dalbergites* неоднократно отмечался в различных меловых флорах (Ананьев, 1948; Вахрамеев, 1952; Лебедев, 1962; Шилин, 1986), причем в каждом местонахождении обычно описывалось 2–3 вида. Кроме одиночных листочков, изредка находили листочки, соединенные по три (Hollick, 1893; Bayer, 1900; Seward, 1925; Шапаренко, 1937; Лебедев, 1962). Эти находки по аналогии с бобовыми большинством авторов рассматривались как верхушечные части сложных непарноперистых листьев.

Нами была собрана новая большая коллекция листочков и черешков этого растения. Эти материалы позволили заново изучить изменчивость формы листочков и реконструировать строение целого листа как дважды тройчатого. Такое расположение листочков нехарактерно для бобовых. Поэтому мы предложили вернуться к первоначальному родовому названию для этих листьев — *Liriodendropsis*, которое является приоритетным (Головнёва, 2003).

Материал наилучшей сохранности был собран из отложений симоновской свиты на р. Кемь. Листочки *Liriodendropsis* были найдены в линзе глин. Эти остатки переполняли породу, образуя практически монодоминантное захоронение. Кроме листочков на поверхностях напластования были обнаружены черешки и черешочки сложных листьев

с расширенными сочленованными поверхностями. Некоторые из них были соединены между собой и с листочками *Liriodendropsis*. Это дало возможность рассматривать эти черешки как часть сложных листьев *Liriodendropsis*.

Кроме материалов из Чулымо-Енисейского района нами были изучены остатки *Liriodendropsis* из других местонахождений на территории Сибири. В Лено-Вилуйской впадине остатки листьев *Liriodendropsis* были собраны Л. Ю. Буданцевым в среднем течении р. Тюнг из отложений тимердяхской свиты (колл. БИН № 1196). Из тех же слоев происходит коллекция листочков *Liriodendropsis*, которая была собрана В. А. Вахрамеевым и хранится в Геологическом институте РАН (колл. ГИН № 3373). Остатки *Liriodendropsis* из Гренландии, изученные Геером, были просмотрены нами в Геологическом музее Копенгагена и Шведском музее естественной истории в Стокгольме. Европейские находки из сеноманской формации Перуц были изучены в Национальном музее в Праге.

В результате ревизии этого материала был дан новый расширенный диагноз рода *Liriodendropsis* (Головнёва, 2003).

Diagnosis emended. Leaves compound, biternate, with 9 leaflets. Leaflets symmetrical, ovate, lanceolate or elongate, with long petiolules, 30–70 mm long and 24–40 mm wide, base cuneate or rounded, apex broadly emarginate with wedge-shaped sinus, margin entire. Primary vein strong, terminating abruptly in the bottom of the apical sinus. Secondary venation pinnate, brochidodromous. Secondary veins 8–11 pairs, leaving midrib at an angle of 40–60°, irregularly spaced, arched apically, and uniting in festoons near margins. Intersecondary veins common. Tertiary venation thin, reticulate, filling space between the secondaries with relatively fine network; meshes elongated near the midrib, oriented in parallel to the secondaries, and rounded or polygonal near margins. Rachis 40–60 mm long, 3–4 mm in diameter, bearing 3 petiolules of the first order 30–55 mm long and 1,2–2 mm in diameter. Rachis and petiolules of the first order expanded basally and apically, with well-developed articulate surfaces. Each petiolule of the first order bearing 3 petiolules of the second order 20–40 mm long and 0,6–1 mm in diameter that bear the leaflets.

Сравнение и замечания. Листочки *Liriodendropsis* по форме пластинки и жилкованию очень сходны с листочками некоторых представителей бобовых из родов *Pterocarpus*, *Sweetia*, *Swartzia*, *Dalbergia* (табл. 66, фиг. 4). Подробное сравнение с листочками этих таксонов дано в работах Сьюорда и Шапаренко (Seward, 1925; Шапаренко, 1937). В отличие от бобовых жилкование *Liriodendropsis* несколько менее правильное, а верхушечная выемка достигает больших размеров. Кроме того, черешочки листочков у бобовых очень короткие, не более $\frac{1}{5}$ длины пластинки, а у *Liriodendropsis* приблизительно равны по длине пластинке листа. Для бобовых не характерны также сложные дважды-тройчатые листья, как у *Liriodendropsis*.

Кроме этого, листочки *Liriodendropsis* сравнивались по жилкованию с такими современными таксонами, как бигнониевые (Bayer, 1900) и канелловые (Upchurch, Dilcher, 1990). Нужно отметить, что подобный тип жилкования с частыми нерегулярными брохидодромными вторичными жилками, многочисленными вставочными жилками и сеточкой между ними с горизонтально вытянутыми ячейками отмечался в альб-сеноманских флорах у нескольких разных таксонов, в частности у рода *Crassidenticulum* (Upchurch, Dilcher, 1990), *Ficophyllum* (Fontaine, 1889), *Sapindopsis* (Crane et al., 1993).

Среди современных растений дважды-тройчатые листья характерны для представителей порядка Ranunculales. Черешки и черешочки с сочленованными поверхностями встречаются у рода *Akebia*.

Среди ископаемых растений дважды-тройчатые листья были описаны у вида *Leguminosites karatscheensis* Vachr. из среднеальбских отложений кызылшенской свиты в Западном Казахстане (Вахрамеев, 1952; Krassilov et al., 1983). Листочки этого вида так-

же имеют цельный край и брохидодромное жилкование, однако они значительно меньше (15–60 мм) и имеют другую форму пластинки с закругленной верхушкой и клиновидным избегающим основанием. Вторичные жилки у этого растения очень тонкие, а жилкование более высоких порядков не сохранилось, что не позволяет провести более детального сравнения с *Liriodendropsis*. По структуре листьев и найденных совместно с ними плодов *Hyrantha* предполагается сходство листьев *Leguminosites karatscheensis* с пеоновыми (Krassilov et al., 1983).

Из сеноманских отложений формации Дакота описаны очень сходные с *Liriodendropsis* листочки под названием *Densinervum kaulii* Upchurch et Dilcher (Upchurch, Dilcher, 1990). Они характеризуются сходной формой листа и строением жилкования. Весьма вероятно, что эти листья должны быть отнесены к роду *Liriodendropsis*. Д. Дильчер (J. Kvaček, Dilcher, 2000) также сопоставлял их с листочками *Liriodendropsis* из Европы, описанными под названием *Bignonia pulcherrima* Bayer (1900).

В большинстве местонахождений, где мы имели возможность это наблюдать, листочки *Liriodendropsis* встречаются в большом количестве и формируют почти монодоминантные тафоценозы. Эти тафоценозы приурочены к глинистым озерным фациям. Захоронения *Liriodendropsis* в песчаных или углистых отложениях пока неизвестны. Это позволяет предполагать, что эти растения, по всей вероятности, образовывали одновидовые заросли вблизи озер или стариц рек, где они впоследствии и захоронились. Вместе с листочками *Liriodendropsis* в этих тафоценозах довольно часто встречаются соплодия *Cathiaria*. Совместная встречаемость в нескольких почти монодоминантных местонахождениях позволяет предполагать принадлежность этих органов одному растению.

Распространение. Род *Liriodendropsis* был широко распространен в Евразии и Северной Америке в сеномане-туроне и несколько реже в сенонских отложениях. В Европе остатки *Liriodendropsis* встречаются в сеноманских отложениях формации Перуц в Чехии. Здесь они были описаны Е. Байером из местонахождений Отруб и Мала Хухла (Bayer, 1900) под названием *Bignonia pulcherrima* Bayer. Листочки *Liriodendropsis* были найдены также в сеноманских отложениях Иордании (Bender, Mädler, 1969), где они были описаны под названием *Ficophyllum jordanicum* Bender, Mädler.

В Западной Сибири местонахождения *Liriodendropsis* приурочены к отложениям симоновской свиты (сеноман) на реках Кия, Кемь, Сым и Чулым. Кроме того, они были обнаружены в отложениях кийской свиты позднеальбского возраста на р. Кия. В Восточной Сибири эти листья были найдены в отложениях нижней части тимердахской свиты сеноманского возраста на реках Тюнг и Леписке в Лено-Вилуйской впадине. В более северных местонахождениях в Хатангской впадине, на Новосибирских островах и на Северо-Востоке России остатки *Liriodendropsis* не обнаружены.

Большое количество местонахождений *Liriodendropsis* известно с территории Казахстана и Средней Азии (Вахрамеев, 1952; Шилин, 1986). Здесь остатки этого рода приурочены к отложениям позднеальб-сеноманского или сеноман-туронского возраста: мысовской, кырыкудукской и алтыкудукской свитам (рис. 8.15).

В Северной Америке листочки *Liriodendropsis* были описаны из туронских отложений формации Раритан и сенонских отложений формации Маготи на восточном побережье США (Newberry, 1895; Hollick, 1906), а также из сеноманских (?) отложений формации Тускалуза в Алабаме (Berry, 1919). В Гренландии остатки этого рода впервые были отмечены Геером (Heer, 1882) в отложениях формации Атане (сеноман). Вследствие большой морфологической изменчивости листочков Геер описал на материале этого рода довольно большое количество родов и видов, которые были позднее ревизованы Сьюордом (Seward, 1925). Кроме этого, остатки *Liriodendropsis* были найдены в местонахождении Патут (Heer, 1883), которое датируется кампаном (Буданцев, 1983). На севере американского континента единичные остатки *Liriodendropsis* были отмечены в сеноманских отложениях на Юконе (Hollick, 1930).

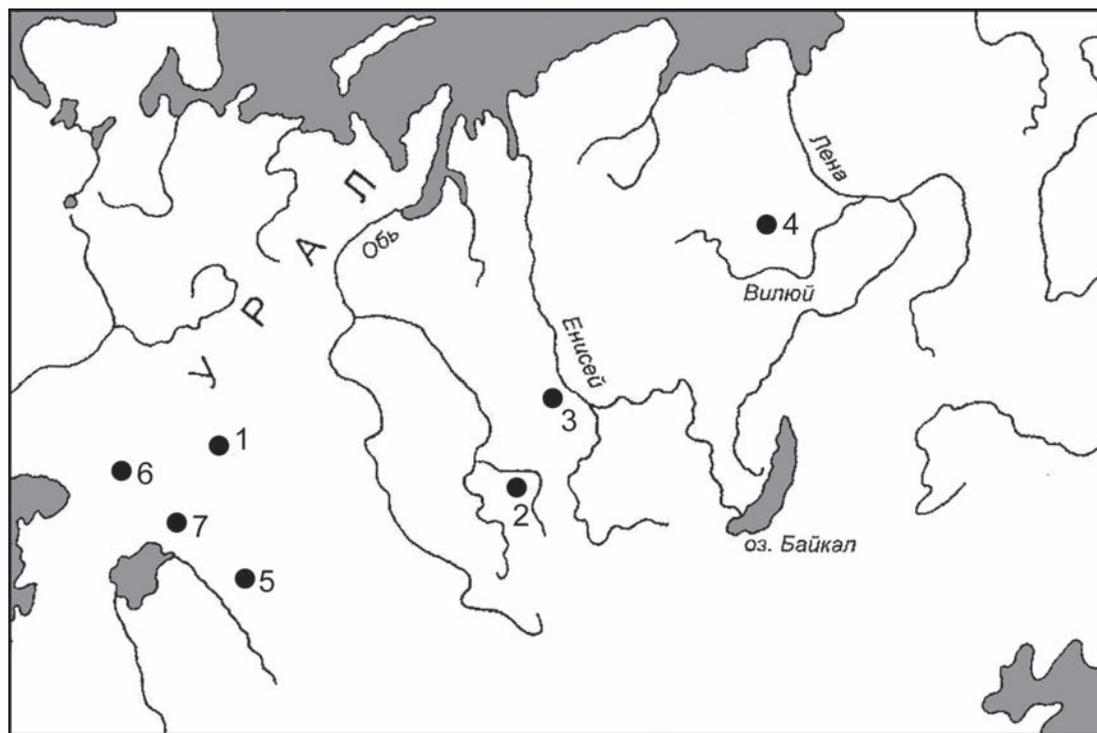


Рис. 8.15. Распространение рода *Liriodendropsis* на территории Казахстана и Сибири: 1 — Аятмысовская свита, сеноман-турон; 2 — Симоново, симоновская свита, сеноман; 3 — р. Кемь, симоновская свита, сеноман; 4 — р. Тюнг, нижняя часть тимердяхской свиты, сеноман; 5 — Талдыэспесай, кырыккудукская свита, сеноман-турон; 6 — Кульденентемир, Теректысай, алтыкудукская свита, поздний альб—сеноман; 7 — Тасаран, алтыкудукская свита, сеноман (возраст казахстанских местонахождений указан согласно Шилину, 1986).

Таким образом, большинство находок *Liriodendropsis* приурочено к Евро-Синийской фитогеографической области. В более северной Сибирско-Канадской области, где преобладал умеренно-теплый гумидный климат, находки *Liriodendropsis* отмечены только в двух местах: в Лено-Виллюйской впадине и на Юконе. Местонахождения *Liriodendropsis* в Восточной Сибири определяют, таким образом, северную границу распространения этого рода в Евразии. Наиболее южное местонахождение в Иордании (~30° с. ш.) находится вблизи границы Евро-Синийской и Экваториальной областей.

Таким образом, род *Liriodendropsis* в сеномане являлся характерным элементом субтропических флор Евро-Синийской области и частично мог заходить на территории теплоумеренной Сибирско-Канадской и тропической Экваториальной областей. В сеномане ареал рода несколько сократился и остатки *Liriodendropsis* известны только из Гренландии и восточного побережья США.

44. *Liriodendropsis simplex* (Newb.) Newb.

Табл. 7, фиг. 1, 9, табл. 65, фиг. 1—11, табл. 66, фиг. 1—3, 5—7b, рис. 8.16—8.18

Liriodendropsis simplex (Newberry) Newberry, 1895, p. 83, pl. 19, fig. 2, 3, pl. 53, fig. 1—4, 7; Hollick, 1906, p. 72, pl. 23, fig. 1—7, pl. 24, fig. 1—9, pl. 25, fig. 1, 4, 5, 7, 10—12, pl. 26, fig. 1b, c, d. — Hollick, 1930, pl. 28, fig. 4b. — Головнёва, 2003, с. 91, табл. 5, фиг. 1—11, табл. 6, фиг. 2, 4, 6, рис. 2—4.

Liriodendron simplex Newberry, 1887, p. 6, pl. 62, fig. 2—4. — Hollick, 1893, p. 135, pl. 5, fig. 1—5, pl. 7, fig. 2, 3.

Liriodendron meekii auct. non Heer in Meek, Hayden 1858; Heer, 1882, S. 87, Taf. 22, Fig. 2—11, Taf. 23, Fig. 3, Taf. 25, Fig. 5a, Taf. 45, Fig. 13a, b.

Liriodendropsis angustifolia Newberry, 1895, p. 84, pl. 53, fig. 8.

Dalbergites simplex (Newberry) Seward, 1925, p. 252, pl. B, fig. 17, pl. C, fig. 18. — Seward, 1926, p. 135, pl. 11, fig. 110, text-fig. 32. — Шапаренко, 1937, с. 120, табл. 2, фиг. 2. — Ананьев, 1948, с. 47, табл. 4, фиг. 4. — Вахрамеев, 1952, с. 234, табл. 35, фиг. 1–5. — Шилин, 1986, табл. 32, фиг. 1, 10, табл. 33, фиг. 1А, 2, 9.

D. angustifolia (Newb.) Shar., Шапаренко, 1937, с. 121. — Лебедев, 1962, с. 271, табл. 46, фиг. 1.

D. sewardiana Shar., Шапаренко, 1937, с. 121, табл. 2, фиг. 3–5. — Вахрамеев, 1952, с. 234, табл. 35, фиг. 6–9, табл. 42, фиг. 3. — Ананьев, Лебедев, 1955, с. 195, табл. 26, фиг. 3. — Шилин, 1986, табл. 32, фиг. 4, 6, 8, 9, табл. 33, фиг. 4–6.

Dalbergites sp., Лебедев, 1962, с. 271, табл. 58, фиг. 3, 4. — Шилин, 1986, табл. 31, фиг. 6, табл. 32, фиг. 3, 11, табл. 33, фиг. 1Б.

Bignonia pulcherrima Bayer, 1900, S. 33, Taf. 1, Fig. 9–14, Taf. 2, Fig. 4–10, text-fig. 11, 12. — J. Kvaček, Dilcher, 2000, p. 24, pl. 1, fig. 4.

Dalbergites pulcherrima (Bayer) Seward, 1925, p. 249.

Dicotylophyllum meekii (Heer) Knobloch, 1999, S. 43, Taf. 13, Fig. 5–7, Taf. 14, Fig. 3, Taf. 15, Fig. 2.

Лектотип (Головнёва, 2003). Образец, изображенный под названием *Liriodendron simplex* Newb. (Newberry, 1887, pl. 62, fig. 2) и позже как *Liriodendropsis simplex* (Newb.) Newb. (Newberry 1895, pl. 19, fig. 2), США, штат Нью-Джерси, формация Раритан, местонахождение Woodbridge, турон. — **Рис. 8.18, ряд I, третий слева.**

Описание. Листья сложные, дважды-тройчатые. Листочки овальные, эллиптические, яйцевидные или обратнояйцевидные, цельнокрайные, с округлым или клиновидным основанием и выемчатой верхушкой, обычно 30–70 мм длиной и 25–40 мм шириной, максимально до 90 мм длиной и 60 мм шириной. Выемка на верхуш-

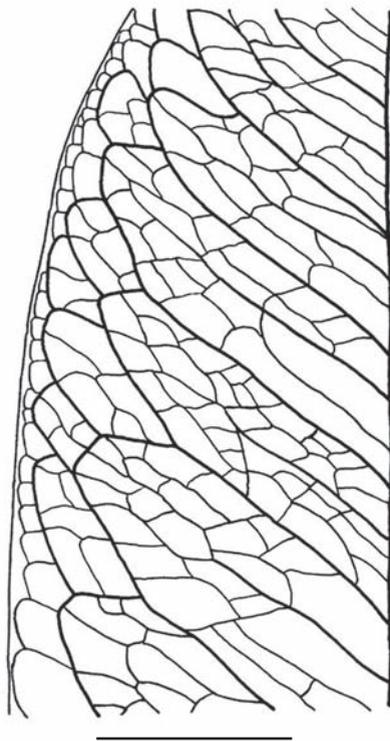


Рис. 8.16. Жилкование листочка *Liriodendropsis simplex* (Newb.) Newb., колл. ГИН 3373. Масштабная линейка 1 см.

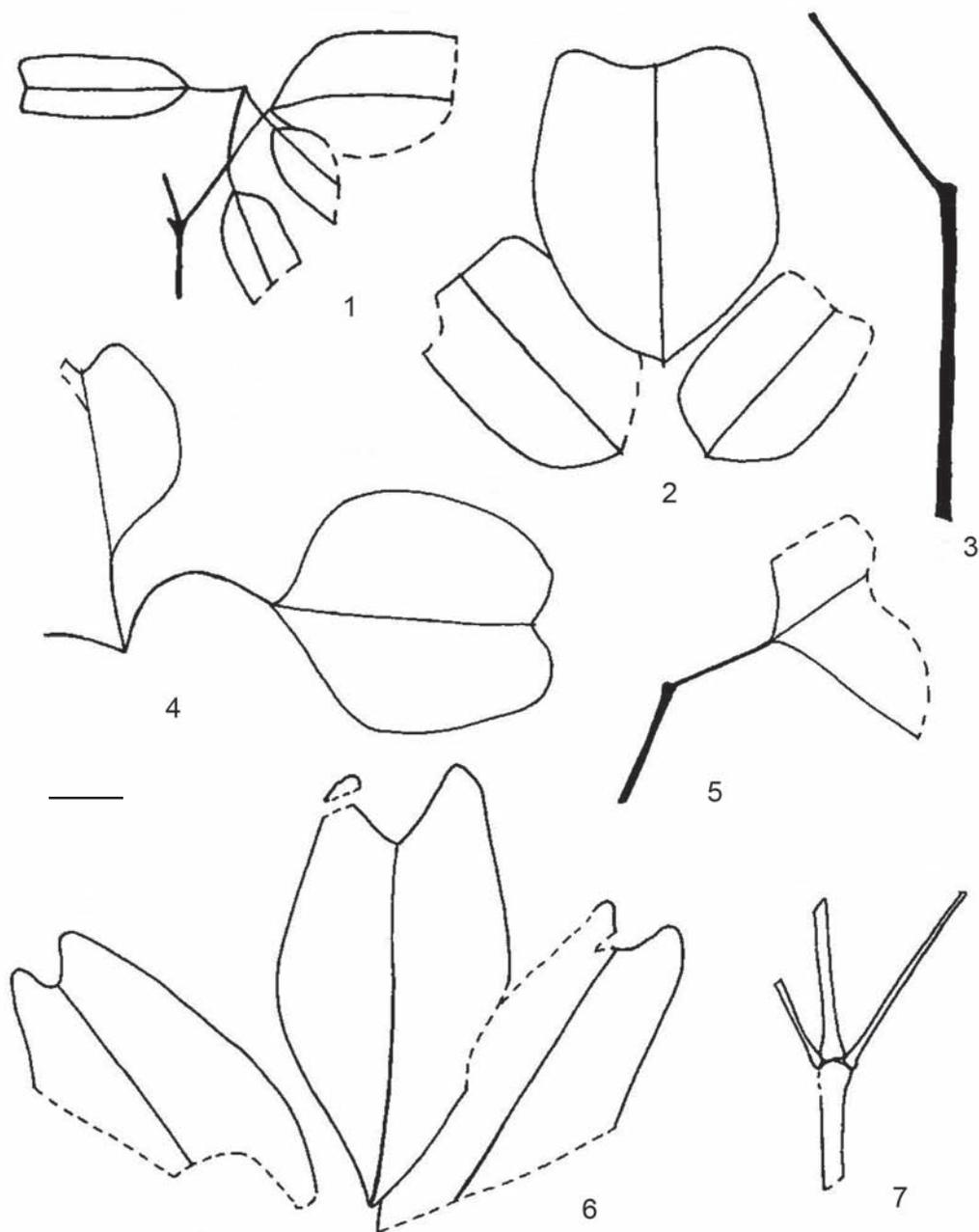


Рис. 8.17. Строение сложного листа *Liriodendropsis simplex* (Newb.) Newb.: 1 — соединенные верхушечные листочки, Западная Сибирь, Кемь (Лебедев, 1962); 2 — три верхушечных листочка, Гренландия (Seward, 1925); 3 — черешок листа и присоединенный к нему черешочек первого порядка, Западная Сибирь, Кемь, экз. БИН 1198/62; 4 — соединенные верхушечные листочки, Западная Сибирь, Симоново, экз. БИН 53/30; 5 — листочек с черешочками первого и второго порядков, Западная Сибирь, Кемь, экз. БИН 1198/23; 6 — три верхушечных листочка, Северная Америка (Hollick, 1893); 7 — черешок листа и сочлененные с ним три черешочка первого порядка, Западная Сибирь, Кемь, экз. БИН 1198/12. Масштабная линейка 1 см.

ке чаще широкая, по форме широкотреугольная, с заостренной вершиной и прямыми сторонами, угол расхождения которых составляет $100\text{--}160^\circ$. Верхушечные лопасти $3\text{--}9$ мм высотой, треугольные или округло-треугольные, с закругленными верхушками. Реже лопасти могут быть округлые, с узкой выемкой между ними. Жилкование листочков перистое, брохидодромное. Главная жилка оканчивается в основании выемки на верхушке листа и может на $1\text{--}1,5$ мм выступать за край листа. Вторичные жилки в числе $8\text{--}11$ пар отходят от главной жилки под углом $40\text{--}60^\circ$ и сли-

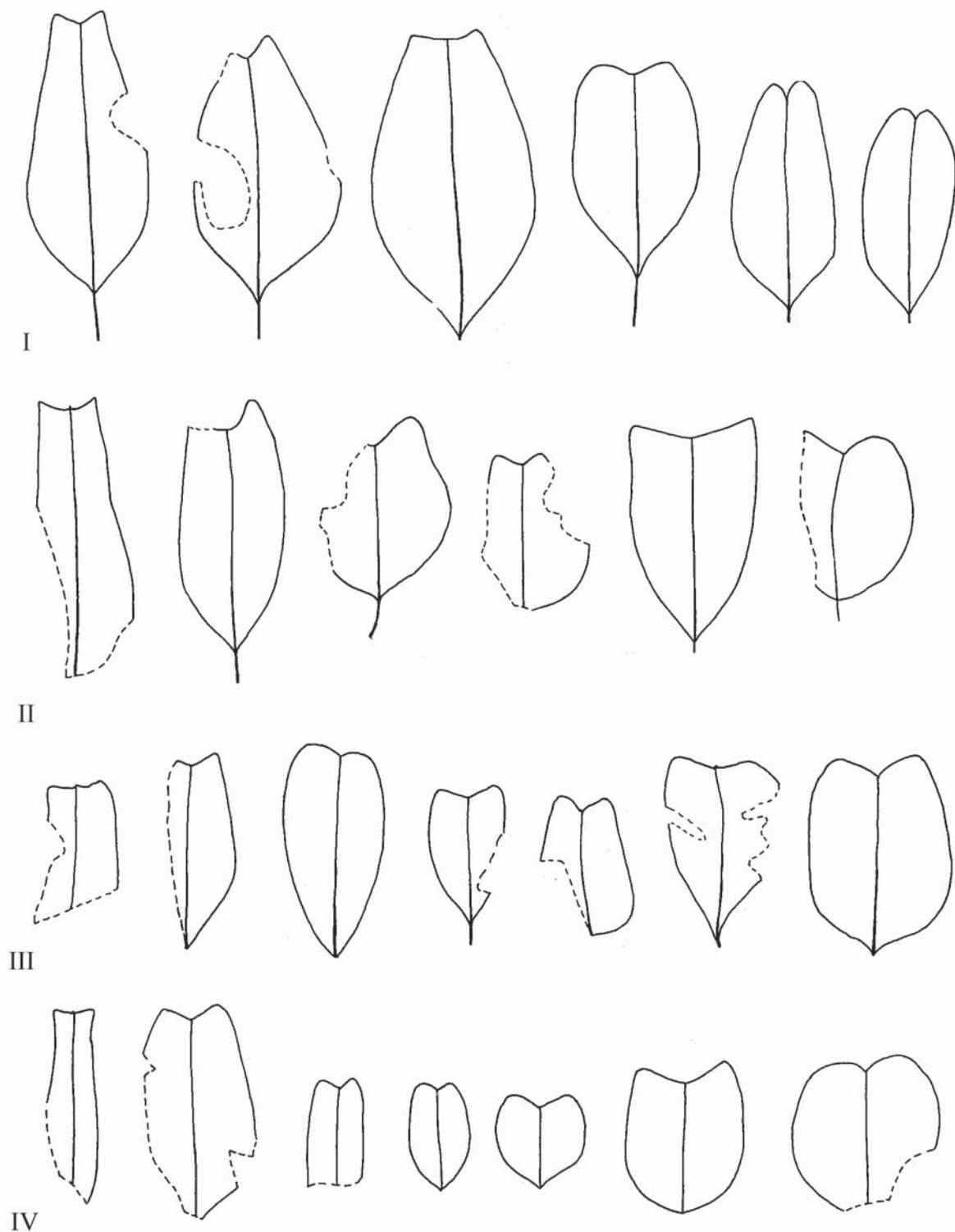


Рис. 8.18. Изменчивость формы листочков *Liriodendropsis simplex* (Newb.) Newb.:

I – Северная Америка, формация Раритан, турон (по Newberry, 1895);

II – Сибирь, симоновская и нижняя часть тимердяхской свиты, сеноман;

III – Гренландия, формация Атане, сеноман-турон (по Neer, 1882);

IV – Казахстан, алтыкудукская и кырыккудукская свиты, поздний альб-турон (по Вахрамееву, 1952; Шилину, 1986).

ваются друг с другом, образуя ряды уменьшающихся петель. Третичное жилкование сетчатое. Ячейки многоугольные, в центральной части листа вытянуты параллельно вторичным жилкам, ближе к краю более или менее равносторонние или округлые (рис. 8.16).

Кроме листочков в материале в большом количестве представлены черешки и черешочки, как отдельные, так и частично сочлененные друг с другом (рис. 8.17). Они имеют расширения на концах и хорошо выраженные сочленованные поверхности. Благодаря этим сочленениям сложный лист *Liriodendropsis*, по-видимому, мог легко распадаться на части и этим объясняется преимущественное нахождение отдельных листочков. Самые крупные черешки достигают 4–6 см длиной и 3–4 мм в диаметре. В основании некоторые из них имеют небольшую брактею около 5 мм длиной, что позволяет рассматривать их как черешки первого порядка (черешки листа). С черешком сочленялись три черешочка первого порядка, достигающие 30–55 мм длиной 1,5–2 мм в диаметре. Из них средний черешочек обычно развит сильнее боковых. Толщина черешочков и наличие на их верхних концах сочленованных поверхностей свидетельствуют о том, что они не могли быть непосредственно черешочками листочков, диаметр которых не превышает 1 мм, а представляют собой промежуточные оси. Черешочки второго порядка (черешочки листочков) около 20–40 мм длиной и 0,6–0,9 мм в диаметре. Дистальные части сложных листьев иногда сохраняются в виде 3 соединенных листочков. Такие находки известны в Гренландии, Америке, Европе и Западной Сибири.

Сравнение. Листочки *Liriodendropsis* характеризуется очень большой морфологической изменчивостью. В нашем материале из тимердяхской и симоновской свит встречаются как узкие длинные листочки с широкой или узкой выемкой, так и более короткие, овальные, яйцевидные или обратнойяйцевидные с широкой или узкой выемкой, с треугольными или округлыми лопастями. Причем никакой корреляции между формой листочков и формой верхушки не наблюдается. По нашему мнению, эта вариабельность является проявлением индивидуальной изменчивости листочков *Liriodendropsis*. Сходная изменчивость наблюдается практически во всех местонахождениях, где этот вид представлен достаточно большим числом экземпляров (рис. 8.18). Поэтому мы считаем, что существующее разделение рода *Liriodendropsis* на виды по форме листовой пластинки является искусственным, и признаем только один вид *L. simplex*. Авторы, разделявшие род *Liriodendropsis* на несколько видов, понимали их объем по-разному, в результате чего одни и те же морфотипы оказывались в составе разных видов.

Род *Liriodendropsis* характеризуется широким географическим и стратиграфическим распространением. Он наиболее характерен для сеноман-туронских субтропических и теплоумеренных флор Евразии и Северной Америки, но отмечается и в более молодых сенонских флорах в Гренландии и на востоке США (Heer, 1883; Hollick, 1906). Его широкое распространение заставляет предполагать, что этот род мог быть представлен более чем одним видом. Однако форма листочков при их значительной изменчивости не может служить, по нашему мнению, для обоснованного различения видов.

Материал и местонахождения. Кийская свита, поздний альб. Колл. БИН № 1197, Кия, т. 6, экз. 71, 76. Симоновская свита, сеноман. Колл. БИН № 53, Симоново, экз. 12, 30. Колл. БИН № 1198, Кемь, экз. 11–26, 28–32, 36, 57, 62, 63. Колл. БИН № 1195, Кубаево, Подаик, экз. 248–250, 252, 253, 255–257, 332, 393, 396, 475, 585, 654, 666, 668, 717. Колл. ТГНУ, Симоново, экз. 63. Колл. БИН № 1531, Кемь, экз. 6.

Распространение. Чулымо-Енисейский район Западной Сибири, сертинский, кубаевский, симоновский, кемский, подаикский флористические комплексы, поздний альб и сеноман. Казахстан и Приуралье, алтыкудукская, кырыккудукская и мысовская свиты, поздний альб-турон (Вахрамеев, 1952; Шилин, 1986). Восточная Сибирь, Лено-Вилюйская впадина, босхинская флора, сеноман (Головнёва, 2003). Гренландия, свита Атане, Патут, сеноман-турон и кампан (Heer, 1882, 1883; Seward, 1925; Буданцев, 1983).

Европа, Чехия, формация Перуц, сеноман (Bayer, 1900; J. Kvaček, Dilcher, 2000). Иордания, сеноман (Bender, Mädler, 1969). Северная Америка, формация Тускалуза, сеноман (Berry, 1919), формация Паритан, турон (Newberry, 1887, 1895) и Маготи, сенон (Hollick, 1906), а также сеноманские отложения р. Юкон (Hollick, 1930).

Род CATHIARIA Golovn. et Oskolski, 2007

Типовой вид — *Cathiaria zhilinii* Golovn. et Oskolski, Северный Казахстан, Кустанайская область, карьер Качар, новокозыревская свита, сеноман-турон.

Состав рода:

1) *C. zhilinii* Golovn. et Oskolski;

2) *C. tyensis* (Ananjev) Golovn. et Oskolski, Чулымо-Енисейский район Западной Сибири, рр. Чулым и Кемь, симоновская свита, сеноман и Лено-Вилуйская впадина, р. Тунг, нижняя часть тимердянской свиты, сеноман;

3) *Cathiaria* sp., Чехия, формация Перуц, сеноман.

Описание. Соплодия состоят из ветвящихся осей двух порядков. Главная ось прямая, ребристо-желобчатая, несет очередные или реже почти супротивные боковые оси. Боковые оси в молодом состоянии короткие, уплощенные, брактеевидные, несут сидячие плоды на адаксиальной стороне; в зрелом состоянии вытянутые, более или менее цилиндрические, прямые или дуговидно изогнутые. Плоды орешковидные, односемянные, в ювенильном состоянии яйцевидные, в зрелом — уплощенные, D-образные в очертании, с коротким столбиком, окружены небольшой чашечкой из сросшихся частей околоцветника. Перикарп трехслойный, состоит из тонкого наружного слоя, среднего механического слоя и внутреннего волокнистого слоя.

Сравнение. На ювенильных соплодиях *Cathiaria* отсутствуют какие-либо остатки или следы прикрепления тычинок. Поэтому они рассматриваются как образовавшиеся из однополых соцветий. Наличие чашечки вокруг сидячих плодов позволяет предполагать их образование из цветков, состоящих из одного унилокулярного плодолистика и более или менее редуцированного сросшегося околоцветника. Таким образом, характерными признаками данного рода являются: однополые цветы с единственным унилокулярным пестиком и редуцированным сросшимся периантом, орешковидные нескрывающиеся односемянные плоды, сложные соплодия с дорзовентральным расположением плодов на уплощенных латеральных осях.

Среди современных растений данные остатки имеют наибольшее сходство с плодами и соплодиями представителей сем. Moraceae и сем. Urticaceae. Прежде эти два семейства входили в порядок Urticales, который относили к подклассу Hamamelididae (Cronquist, 1981). Согласно современным молекулярным данным, семейство Moraceae рассматривается как член порядка Rosales (Soltis et al., 2005).

Основным типом соцветия у крапивоцветных, вероятно, был сложный дихазий (Berg, 1977, 1989). Основные пути его эволюции, которые наблюдаются у Moraceae и Urticaceae, это тенденция к укорочению осей, редукция числа осей, срастание осей, их дорзовентральная ориентация (адаксиальное расположение цветков), переход к однополости. Соцветия Moraceae являются однополыми и очень разнообразны по архитектуре, включая колоски, кисти, головки, одиночные цветки и более сложные сиконии или плоские дисковидные соцветия (Corner, 1962; Berg, 1977). Пестичные и тычиночные соцветия часто отличаются по форме и размерам. Цветы Urticales очень мелкие и состоят базально из 4–5 листочков околоцветника, 4–5 тычинок и одного пестика. У Moraceae и Urticaceae цветки однополые и наблюдается тенденция к редукции частей цветка, в результате чего цветки могут состоять только из одного пестика (у *Treculia* Decne. ex Trес.) или из одной тычинки (у *Brosimum* Swartz.). Гинецей у большинства Urticales состоит из 2(3) плодолистиков, развитие 1(2) из которых подавлено (Bechtel, 1921). Пестик псевдомономерный, обычно с одним семязачатком. Околоцветник у женских цветков Moraceae и Urticaceae часто сра-

стается, формируя трубчатый периант, который впоследствии может прирастать к пестику или плоду. Периант может быть редуцирован частично или полностью. Основные типы плодов у Moraceae — нераспадающиеся односемянные орешки или костянки, иногда мясистые или заключенные в мясистое цветоложе (Berg, 1989).

Род *Cathiaria* сближают с Urticales такие общие признаки, как сложные ветвящиеся однополые соцветия; дорзовентральное расположение сидячих цветков и плодов; гинецей, состоящий из одного унилокулярного плодолистика; редуцированный и сросшийся в чашечковидную структуру околоцветник; односемянные, орешковидные плоды. Однако мы не смогли найти современного рода, который бы имел непосредственное сходство с *Cathiaria*. Ветвящиеся соцветия с адаксиальной ориентацией однополых пестичных цветков (на ножках или сидячих) и редуцированный околоцветник встречаются у родов *Trophis* Browne и *Sorocea* St.-Hil. (Moraceae), а также у *Boehmeria* Jacq. и *Urtica* L. (Urticaceae). Но все эти роды имеют цилиндрические оси соцветий, а у *Cathiaria* они уплощенные. Подобные уплощенные оси с адаксиальным расположением цветков рассматривались как гипотетическая фаза в эволюционной трансформации от ветвящихся соцветий Moraceae к уплощенным дискоидальным (Berg, 1977). Кроме того, все перечисленные роды имеют другой тип плодов. Многие виды *Trophis* имеют крупные мясистые плоды, а у *Boehmeria* и *Urtica* плоды заключены в прирастающий трубчатый околоцветник.

Род *Cathiaria* сходен и с другими современными таксонами. Ветвящиеся однополые соцветия, цветки с единственным унилокулярным пестиком и редуцированным околоцветником и нераспадающиеся односемянные плоды встречаются у представителей сем. Chloranthaceae и рода *Didymeles* Thouars.

Род *Didymeles* включают в сем. Вухасеae или выделяют в отдельное сем. Didymelaceae (Soltis et al., 2005). Он распространен на Мадагаскаре и Коморских островах и состоит из двух видов вечнозеленых деревьев. Женские цветки собраны в однополые пазушные кистевидные или колосовидные соцветия. Женские цветки состоят из одного плодолистика с низбегающим рыльцем и 1–4 рудиментарных чешуевидных чашелистиков. Они расположены парами (или по 1–3) в пазухах брактеей на вершине короткой ножки, которая располагается на главной оси соцветия в пазухе брактеей. Плод — односемянная мясистая костянка с сохраняющимися на верхушке остатками рыльца (von Balthazar et al., 2003). *Cathiaria* отличается от *Didymeles* по структуре соцветий, состоящих из осей двух порядков с уплощенными боковыми осями, несущими до 20 цветков. У *Didymeles* соцветие состоит из осей трех порядков и боковые оси несут только пару цветков. Плоды *Didymeles* крупные и мясистые.

В сем. Chloranthaceae ветвящиеся однополые соцветия и мелкие цветки с единственным унилокулярным пестиком характерны для видов рода *Ascarina* Forst. et Forst. (Doyle et al., 2003). Их цветки лишены околоцветника, а пестик расположен в пазухе брактеей. Плоды — односемянные сочные костянки. *Cathiaria* отличается от *Ascarina* адаксиальным расположением цветков на уплощенных осях и орешковидными плодами.

Таким образом, в настоящее время род *Cathiaria* не может быть с уверенностью связан ни с одним из современных таксонов цветковых растений, хотя проявляет наибольшее число общих черт с представителями семейств Moraceae и Urticaceae.

Вегетативные и репродуктивные остатки крапивоцветных встречаются в Европе и Северной Азии начиная с сеномана (Knobloch, Mai, 1984, 1986; Шилин, 1986; Collinson, 1989). В основном они представлены плодами и листьями семейств Ulmaceae и Urticaceae. Остатки плодов были описаны только из европейских местонахождений. Они отнесены к родам *Boehmeria*, *Pouzolzia* и *Urticoidea*. Среди этих остатков нет плодов, сходных с плодами *Cathiaria*.

Ископаемые соплодия, похожие на *Cathiaria*, были обнаружены в меловых отложениях Японии и Чехии. Из Японии сходные остатки были изображены из коньякских отложений формации Ashizawa (флора Kamikitaba) (Takahashi et al., 1999). Они представ-

лены двумя образцами, которые состоят из уплощенных осей, несущих сидячие яйцевидные плоды с короткой брактеей около основания (Takahashi et al., 1999, fig 4, G, H). Эти образцы очень похожи на фрагменты ювенильных осей *Cathiaria zhilinii* с плодами. Однако если в основании плодов *Cathiaria zhilinii* различима чашечковидная структура, то в основании японских плодов находится довольно хорошо сохранившаяся брактеея.

Сложные соплодия, сходные со зрелыми соплодиями *C. tyensis*, были обнаружены И. Квачеком (личное сообщение) в коллекции Национального музея Праги. Эти остатки встречаются в отложениях формации Перуц сеноманского возраста. Как и у *Cathiaria*, эти соплодия состоят из осей двух порядков, боковые оси уплощенные и несут сидячие орешковидные плоды на адаксиальной поверхности. Они сохранились в виде отпечатков, что не дает возможности сравнить их анатомическое строение. В отличие от соплодий *Cathiaria* эти соплодия более удлиненные, с большим числом боковых осей. Боковые оси слабо дуговидно изогнутые и несут только 5–6 плодов на адаксиальной стороне. У *C. tyensis* боковые оси прямые и несут до 20 плодов, которые образуют плотные скопления в дистальной части оси. Вероятно, перуцкие образцы представляют собой отдельный вид рода *Cathiaria*.

Наиболее необычными признаками рода *Cathiaria* являются уплощенные оси и адаксиальное расположение плодов. Эти признаки характерны еще для одного рода меловых покрытосеменных — *Mauldinia*, который распространен в сеноманских отложениях Северной Америки, Европы и Казахстана (Drinnan et al., 1990; Eklund, Kvaček, 1998; Frumin et al., 2004). Однако уплощенные латеральные оси *Mauldinia* двулопастные и несут на адаксиальной поверхности обоеполые цветки, характерные для лавровых. Таким образом, уплощение осей является конвергентным признаком для этих двух родов.

Находимые в ассоциации с *Cathiaria* пыльца, листья и мужские соцветия. На многих образцах ювенильных плодов была найдена прилипшая трехбороздная пыльца (Golovneva, Oskolski, 2007). Поскольку вся пыльца относится к одному виду, можно предположить ее принадлежность к тому же растению, что и соплодия *Cathiaria*. Пыльцевые зерна трехбороздные, эллипсоидальные или сфероидальные, в очертании с полюса округло-трехлопастные, с экватора — широкоэллиптические, длина по экваториальной оси 13–16 мкм, по полярной оси — 16–18 мкм. Борозды щелевидные, с острыми концами и погруженной мембраной. Поверхность пыльцевого зерна мелкосетчатая. Ячейки сети полигонально-округлые или удлиненные, неправильной формы, варьирующие по размерам от 0,5 до 1 мкм.

Соплодия *Cathiaria* обычно находят в ассоциации с листьями *Liriodendropsis simplex*. В настоящее время совместное нахождение этих соплодий и листьев известно из 5 местонахождений (Golovneva, Oskolski, 2007) на территории Западной и Восточной Сибири (рис. 8.19). В Чехии остатки *Cathiaria* происходят из местонахождения Mala Chuchla, которое содержит также большое количество остатков листьев *Liriodendropsis*. В Качаре листья *Liriodendropsis* не обнаружены, но они часто встречаются в отложениях новокозыревской свиты и ее аналогов в других местонахождениях Казахстана. Эти повторяющиеся случаи совместного нахождения позволяют предполагать, что эти листья и соплодия принадлежали одному растению.

Кроме этого, в одной глинистой линзе на р. Кемь с остатками *Liriodendropsis* и *Cathiaria* были найдены тычиночные соцветия *Freyantha*, для которых также предполагается принадлежность к тому же растению.

Строение листьев *Liriodendropsis* и тычиночных соцветий *Freyantha* не подтверждает связи рода *Cathiaria* с семействами Moraceae и Urticaceae. В частности, для этих семейств не характерна трехбороздная пыльца и неизвестны дважды тройчатые листья, сходные с *Liriodendropsis*. В меловых флорах Сибири и Казахстана порядок Urticales представлен семействами Ulmaceae и Celtidaceae (роды *Aryzkumia* Shilin, *Celtis* L. и *Celtidophyllum* Krasser (Шилин, 1986; Головнёва, 2005а)), которые имеют простые листья с зубчатым краем.

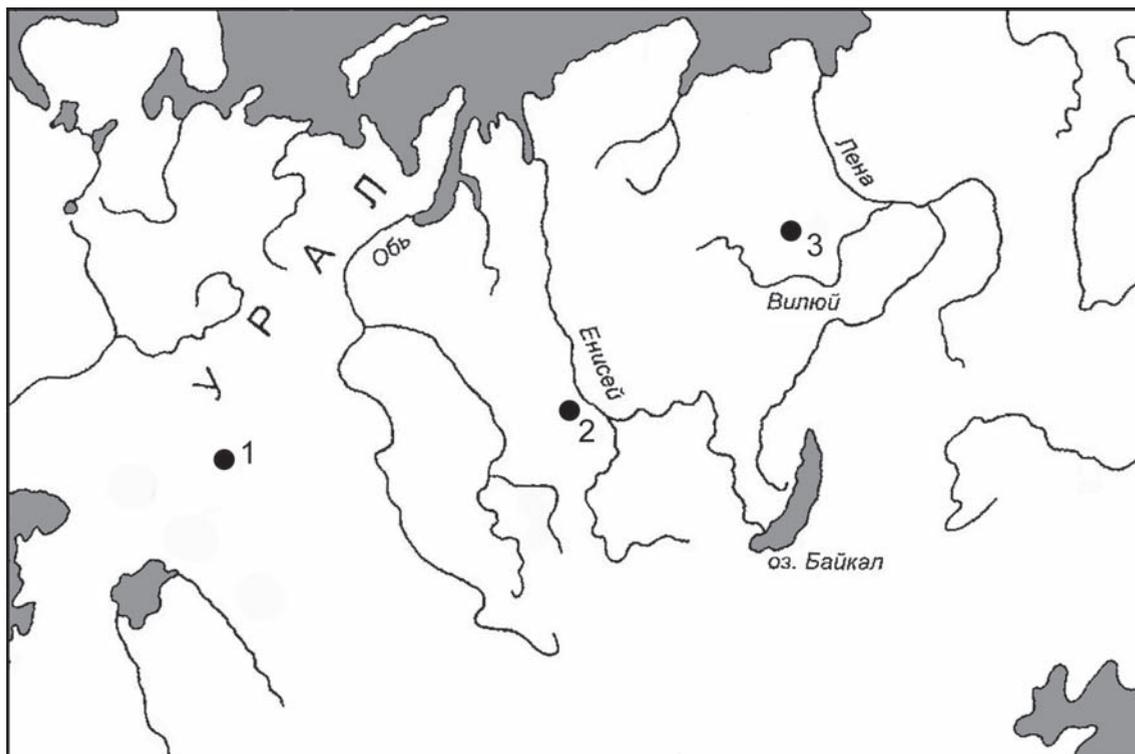


Рис. 8.19. Распространение рода *Cathiaria* на территории Казахстана и Сибири: 1 — карьер Качар, Северный Казахстан; 2 — рр. Кемь и Чулым, Западная Сибирь; 3 — р. Тюнг, Восточная Сибирь.

45. *Cathiaria zhilinii* Golovn. et Oskolski

Табл. 67, фиг. 6, табл. 68, фиг. 1–8, табл. 69, фиг. 1–8, табл. 70, фиг. 1–8, табл. 71, фиг. 1–6, табл. 72, фиг. 1–8, табл. 73, фиг. 1–4

Cathiaria zhilinii Golovneva et Oskolski, 2007, p. 60, pl. 1, fig. 1–8, pl. 2, fig. 1–8, pl. 3, fig. 1–6, pl. 4, fig. 1–4, pl. 5, fig. 1–8, pl. 6, fig. 1–8, pl. 7, fig. 6.

Голотип. Колл. БИН № 1707, экз. 162, фрагмент соплодия, Северный Казахстан, Кустанайская область, карьер Качар, новокозыревская свита, сеноман-турон; Golovneva, Oskolski, 2007, pl. 1, fig. 4. — **Табл. 69, фиг. 4.**

Описание. Материал представлен объемно сохранившимися фрагментами ювенильных и зрелых соплодий, а также отдельными плодами. Строение ювенильных и зрелых плодов и осей, к которым они прикреплены, существенно различается.

Ювенильные соплодия представлены в основном фрагментами боковых осей, иногда прикрепленных к главной оси соплодия. Они в 3–4 раз меньше зрелых. Наиболее полный экземпляр (голотип) состоит из главной оси, несущей две боковые оси, расположенные почти супротивно и отходящие под углом 40–50°. Главные оси соплодия прямые, неправильно тонко ребристые. Боковые оси, на которых расположены плоды, достигают 2–4 мм длины, уплощенные, брактеевидные, мясистые, с широким низбегающим основанием и хорошо развитым абаксиальным килем. Дистальная часть боковых осей с адаксиальной стороны плоская, широкотреугольная или закругленная с выступом на конце, иногда продольно сложенная. С адаксиальной стороны боковые оси также имеют выступающий срединный гребень, который достигает наибольшей высоты в проксимальной части и постепенно уменьшается к верхушке. Форма поперечного среза боковой оси довольно сложная и варьирует в зависимости от расстояния от главной оси. В проксимальной и средней части она крестообразная (крест образован абаксиаль-

ным килем, срединным гребнем и двумя латеральными выростами оси), в дистальной части — плоская или V-образная. Латеральные выросты несколько асимметричные и достигают около 0,5 мм ширины. Радиальные выросты (абаксиальный киль и срединный гребень) менее выражены. Абаксиальный киль достигает верхушки, срединный гребень обычно короче его и постепенно исчезает в верхней трети оси. Иногда абаксиальный киль имеет неправильную форму, раздваиваясь в верхней части. Края всех латеральных и радиальных выростов цельные, на поперечном срезе закругленные. Поверхность оси гладкая, но неровная, неправильно-бугорчатая.

Плоды располагаются на абаксиальной поверхности оси, преимущественно в проксимальной части и вдоль срединного гребня, но также и по краю латеральных выростов. В их расположении нет четкой упорядоченности, но на большинстве образцов они сидят довольно плотно, более или менее правильно в 3—5 рядов в шахматном порядке. В строении осей и расположении плодов наблюдается выраженная асимметрия. При взгляде сверху правый латеральный вырост имеет большую ширину, чем левый, и плоды на нем располагаются более латерально, часто у самого края. Левый латеральный вырост более узкий, слегка подвернут внутрь и плоды на нем располагаются преимущественно вдоль срединного гребня. Как правило, основание плода несколько погружено в ткань оси. Ювенильные плоды яйцевидной формы, сидячие, 1—1,5 мм длиной, с коротким оттянутым носиком, обычно раскрытые вдоль вентрального и дорзального швов на две створки в верхней части. Вероятнее всего, это растрескивание не является естественным и вызвано усыханием после опадения соплодий, поскольку зрелые плоды с более развитыми покровными структурами не вскрываются, орешковидные. Основание плодов окружено колоколообразной чашечкой с оборванным неровным бахромчатым верхним краем, около 200 мкм высотой. Она легко разрушается и наблюдается не у всех плодов. Эта чашечка является, вероятнее всего, остатками сростшегося околоцветника или образована из прицветных листьев.

Анатомическое строение осей незрелых соплодий. Главная ось в незрелом состоянии имеет неправильную форму из-за частого отхождения мощных избегающих боковых осей. Обычно она уплощена в том или ином направлении. Кортекс имеет около 400 мкм в толщину, ксилема — около 300, а сердцевина — около 400—500 мкм. Границы кортикальных клеток неразличимы. Сердцевина состоит из уплощенных овально-округлых паренхимных клеток около 5—8 мкм в диаметре.

Проводящая ткань главной оси соплодия состоит из трахеидоподобных клеток с окаймленными порами, трахеальных элементов и веретеновидных клеток паренхимы около 10 мкм в диаметре. Трахеидоподобные клетки мелкие, 3—4 мкм в диаметре, с округлыми окаймленными порами около 2 мкм на боковых поверхностях.

Трахеальные элементы вблизи сердцевинны представлены узкими клетками 6—7 мкм в диаметре со спиральными вторичными утолщениями. Ширина утолщения около 1,5—2 мкм, а шаг спирали около 6—7 мкм. Эти элементы могут быть интерпретированы как протоксилема.

Трахеальные элементы более дистальной части проводящей ткани более крупные и имеют диаметр 10—15 мкм, длину более 80 мкм и характеризуются спиральными или лестничными вторичными утолщениями клеточных стенок. Ширина спиральных утолщений около 1—1,5 мкм, шаг спирали около 4—5 мкм. Ширина лестничных вторичных утолщений достигает 2—3 мкм, щели между ними довольно узкие, около 0,5—2 мкм. Несомненных перфорационных пластинок, характерных для сосудов, обнаружено не было. Вероятно, эти трахеальные элементы являются трахеидами метаксилемы.

Боковые уплощенные оси молодых соплодий покрыты эпидермой, которая часто бывает разрушенной. Она состоит из нескольких неясных слоев округло-угловатых неправильных изодиаметрических клеток около 20 мкм в поперечнике с утолщенными наружными периклинальными стенками. Под эпидермой находится слой, состоящий из 5—6 рядов клеток, плотно прилегающих друг к другу, субпрямоугольных в сечении, около 40—70 мкм

длиной и 15–20 мкм толщиной, заполненных гомогенным веществом. Из этих клеток преимущественно сформированы латеральные и абаксиальный выросты. Внутренний слой тонкостенной паренхимы в выростах довольно тонкий и составляет около $\frac{1}{8}$ – $\frac{1}{10}$ их толщины. Вероятно, эти клетки имели механическую функцию. Проводящая ткань боковых осей проходит внутри абаксиального срединного ребра и имеет вид узкого цилиндра около 160 мкм в диаметре. Ксилема состоит в основном из узких (около 3–4 мкм в диаметре) трахеидоподобных клеток с окаймленными порами, сходных по строению с аналогичными клетками главной оси. Немногочисленные трахеальные элементы (также 3–4 мкм в диаметре) имеют спиральные утолщения и достигают 150 мкм в длину. Вокруг проводящего цилиндра находится паренхимная ткань, состоящая из тонкостенных, более или менее прямоугольных удлиненных клеток около 30–70 мкм длиной и 10–20 мкм шириной.

Зрелые соплодия представлены конечными боковыми осями и их обломками с сидящими на них плодами. По мере созревания плодов боковые оси удлиняются в 4–5 раз, достигая 10 мм длины и 0,8 мм в диаметре. При этом на начальных этапах сохраняется их крестообразная структура, но поскольку разрастания боковых выростов не происходит, то боковые оси постепенно превращаются из уплощенных в ребристо-цилиндрические. Однако плоды на такой оси по-прежнему располагаются с абаксиальной и латеральных сторон, образуя продолговато-овальные собрания в дистальной части. Часть плодов обычно не развивается, и на многих осях сохраняются несколько мелких абортированных плодов.

Зрелые плоды уплощенные, неправильно яйцевидные или D-образные в очертании при взгляде сбоку и узкоовальные в поперечном сечении, около 2,5–3 мм длиной, 1,5–2 мм шириной и около 1 мм толщиной. Вентральная сторона плодов почти прямая, дорзальная выпуклая. На верхушке плодов остаток столбика образует небольшой носик, иногда раздвоенный на конце. Область прикрепления плода к оси узкая, суббазальная или срединная и смещена в той или иной степени на вентральную сторону. Она более длинная у зрелых плодов, чем у ювенильных, и может достигать от $\frac{1}{3}$ до $\frac{1}{2}$ длины плода. Наружная поверхность плодов гладкая, иногда несет два ряда округлых выпуклостей. Вентральный шов в дистальной части плода около носика имеет вид желобка. Дорзальный шов выпуклый на протяжении всей длины плода. Внутри плода находится одно семя. Семена уплощенные, с заостренной верхушкой и округлым основанием, полностью занимают внутреннее пространство плода, прикрепляются базально или суббазально. Детали строения семени остаются неизвестными, поскольку они никогда не были найдены изолированно, без окружающего перикарпа.

Перикарп. Перикарп у ювенильных и зрелых плодов трехслойный. У ювенильных плодов наружный слой тонкий, из одного, иногда двух слоев плоских изодиаметрических 4–6-угольных клеток 12–17 мкм в диаметре и 2–3 мкм толщиной, с ровными антиклинальными стенками и выпуклыми утолщенными наружными периклинальными стенками. Вдоль дорзального шва клетки более удлиненные, до 40 мкм в длину и 10 мкм в ширину. У зрелых плодов клетки на большей части поверхности остаются изодиаметрическими, но кутикула у них утолщается и становится неправильно-бугорчатой с отдельными короткими гребнями, а в области носика поверхностные клетки становятся сильно вытянутыми и располагаются рядами параллельно оси плода.

Мезокарп состоит из 3–5 слоев почти прямоугольных в сечении клеток, 20–30 мкм шириной и 7–12 мкм высотой, плотно прилегающих друг к другу и почти полностью заполненных гомогенным веществом. Эндокарп представлен 1–2 периклинальными рядами клеток с утолщенной оболочкой, сильно вытянутых в длину и округло-квадратных в сечении, около 6–8 мкм в диаметре. Они ориентированы косо по отношению к оси плода и образуют косую исчерченность на внутренней поверхности. Ткани перикарпа у зрелых плодов более сильно склеротизированы и консолидированы друг с другом, так что отдельные слои становятся плохо различимыми.

Материал и местонахождения. Северный Казахстан, Качар, новокозыревская свита, сеноман-турон. Колл. БИН № 1702, экз. 100, 110. Колл. БИН № 1707, экз. 101, 105—152, 156—179, 180—190, 194—211.

46. *Cathiaria tyensis* (Ananjev) Golovneva et Oskolski
Табл. 66, фиг. 7а, табл. 67, фиг. 1—5, 7, 8

Cathiaria tyensis (Ananjev) Golovneva et Oskolski, 2007, p. 62, pl. 7, fig. 1—5, 7, 8, pl. 8, fig. 3.

Carpolithes tyensis Ananjev, Ананьев, 1948, с. 42, табл. 4, фиг. 5.

Неотип. Колл. БИН № 1198, экз. 105, зрелое соплодие, Чулымо-Енисейский район Западной Сибири, р. Кемь, симоновская свита, сеноман; Golovneva, Oskolski, 2007, pl. 7, fig. 1. — **Табл. 67, фиг. 1.**

Неотип был выбран из типового местонахождения на р. Кемь, в 5 км ниже устья р. Белой. Образец, описанный А. Р. Ананьевым (Ананьев, 1948, табл. 4, фиг. 5) как *Carpolithes tyensis* Ananjev, был утерян, а его фотография в работе Ананьева плохого качества и не отображает все диагностические признаки вида.

Описание. В материале представлены целые экземпляры и фрагменты зрелых соплодий в виде лигнитизированных уплощенных остатков или отпечатков.

Соплодия состоят из центральной оси и отходящих от нее боковых осей, на которых сидят многочисленные сидячие плоды. Имеющиеся соплодия достигают 6 см длины и 2—3 см в диаметре (табл. 67, фиг. 1—5, 7, 8). Ось соплодия прямая, неправильно ребристая, 2—3 мм в диаметре, несет до 16 очередных или почти супротивных боковых осей, отходящих под углом 30—40°, иногда почти перпендикулярно, на расстоянии от 3—4 до 15 мм, то есть боковые оси могут быть скучены или широко расставлены. Боковые оси ребристо-желобчатые, иногда крестовидные на поперечном срезе, 15—20 мм длины. Плоды — орешковидные, сидячие, расположены на боковых осях преимущественно с адаксиальной и латеральных сторон, плотно друг к другу, образуя дистальные продолговатые или округло-цилиндрические собрания около 11—13 мм длиной и 4—6 мм в диаметре. Нижние части боковых осей около 3—6 мм длиной остаются голыми. В каждом собрании насчитывается до 10—20 плодов. Плоды уплощенные, D-образной формы при взгляде сбоку и узкоовальные в поперечном сечении, около 2,5—3 мм длиной, 1,5—2 мм шириной и около 1 мм толщиной. Вентральная сторона плодов почти прямая, дорзальная выпуклая. Область прикрепления плода к оси узкая, может достигать от $\frac{1}{10}$ до $\frac{1}{4}$ длины плода. Наружная поверхность плодов гладкая.

Сравнение и замечания. По форме плодов и строению соплодий *C. tyensis* характеризуется очень близким сходством с *C. zhilinii*. Основным отличительным признаком является число плодов на боковых осях. У *C. zhilinii* в ювенильном состоянии насчитывается 5—12 плодов, но у зрелых соплодий можно наблюдать не более 5—9 хорошо развитых плодов и несколько мелких абортированных. У *C. tyensis* число плодов несколько выше и достигает 10—20. Характер сохранности препятствует более детальному сравнению этих видов.

Соплодия *Cathiaria* sp. из верхнемеловых отложений Чехии отличаются большей длиной и короткими, изогнутыми боковыми осями, количество зрелых плодов на которых не превышает 5—6 (Golovneva, Oskolski, 2007).

Материал и местонахождения. Симоновская свита, сеноман. Колл. БИН № 53, Симоново, экз. 16. Колл. БИН № 1198, Кемь, экз. 33, 34, 43—45, 47—49, 52—56, 60—61. Колл. ТГНУ, экз. 192.

Распространение. Чулымо-Енисейский район Западной Сибири, симоновский и кемский флористические комплексы, сеноман. Восточная Сибирь, Лено-Виллюйская впадина, босхинский флористический комплекс, сеноман (Golovneva, Oskolski, 2007).

Freyantha sibirica Krassilov et Golovn., 2001, p. 101, pl. 1, 2.

Голотип. Колл. БИН № 1198, экз. 42, соцветие, Чулымо-Енисейский район Западной Сибири, р. Кемь, т. 7, симоновская свита, сеноман; Krassilov, Golovneva, 2001, pl. 1, 2. — **Табл. 74, фиг. 1–8, рис. 8.20.**

Описание. Соцветие боковое, кистевидное, состоит из тычиночных цветков. Ось соцветия 20 мм длиной, тонкая (0,4 мм), отходит от центральной оси под углом 50°, затем плавно изгибается вверх, в верхней части оборванная, в нижней части с листовидными придатками. Цветки на ножках, в количестве 9, располагаются супротивно в двух рядах в верхней части оси, которая составляет около 8 мм длины, отходят от оси под углом, близким к прямому, на расстоянии около 1 мм друг от друга. Цветки около 3–4 мм длиной, слабо зигоморфные, состоят из 5 тычинок и защищающей их брактей; длина ножки около 1 мм.

Тычинки на коротких широких нитях, с двумешковыми пыльниками, разделенными слабо выступающим сверху связником. Они располагаются на удлинённой цветочной оси, причем верхние три тычинки на вершине оси сростаются в основании, а остальные две свободные и отходят от оси несколько ниже. Один цветок, найденный отдельно от соцветия, имеет дополнительный вырост, предполагающий наличие шестой тычинки. Брактей вееровидно-овальные, изогнутые вокруг андроеца, с длинной оттянутой ножкой, которая отходит с нижней стороны цветочной оси ниже всех тычинок. На дорзальной стороне брактей имеется округлый выступ, который интерпретируется как железа.

Пыльцевые зерна трехбороздные, почти сферические или немного продолговатые, с экватора округло-эллиптические, с полюсов трехлопастные, с широкотреугольными долями. Размеры 16–18 мкм по экваториальной оси и 17–19 мкм по полярной оси. Борозды щелевидные, длинные, почти достигающие полюсов, с ровными краями и заостренными вершинами; структура внутренней мембраны не видна. Поверхность пыльцевых зерен мелкосетчатая, с ячейками от округло-полигональных до удлинённых и неправильно изогнутых, около 1 мкм в диаметре в середине мезокольпима и несколько мельче по краям.

Сравнение. Цветки *Freyantha* с тремя сростшимися тычинками на вершине и двумя свободными тычинками несколько ниже могут быть интерпретированы как удлинённое цветоложе со спирально расположенными тычинками. Тогда цветки соответственно рассматриваются как 5-тычиночные, а соцветие — как кистевидное. Однако боковые цветочные оси могут быть интерпретированы и как часть соцветия с укороченными междоузлиями и пятью 1-тычиночными цветками или одним 3-тычиночным цветком и двумя (или тремя) 1-тычиночными. Соцветие в последнем случае следует рассматривать как метельчатое. В пользу первой интерпретации свидетельствует отсутствие каких-либо дополнительных брактей в основании тычинок, кроме одной общей брактей, прикрывающей все пять тычинок. В пользу второй интерпретации свидетельствует расположение двух свободных тычинок ниже по оси от трех сростшихся верхних, то есть они не образуют правильного круга или спирали. Кроме того, предположительно соответствующие *Freyantha* женские соцветия являются метельчатыми и состоят из однопестичных цветков. Однако число элементов в тычиночных цветках не всегда должно соответствовать числу элементов в пестичных цветках, особенно в случае разнополых соцветий. В дальнейшем обсуждении мы будем придерживаться первой интерпретации, то есть рассматривать цветки как 5-тычиночные, расположенные на удлинённом цветоложе.

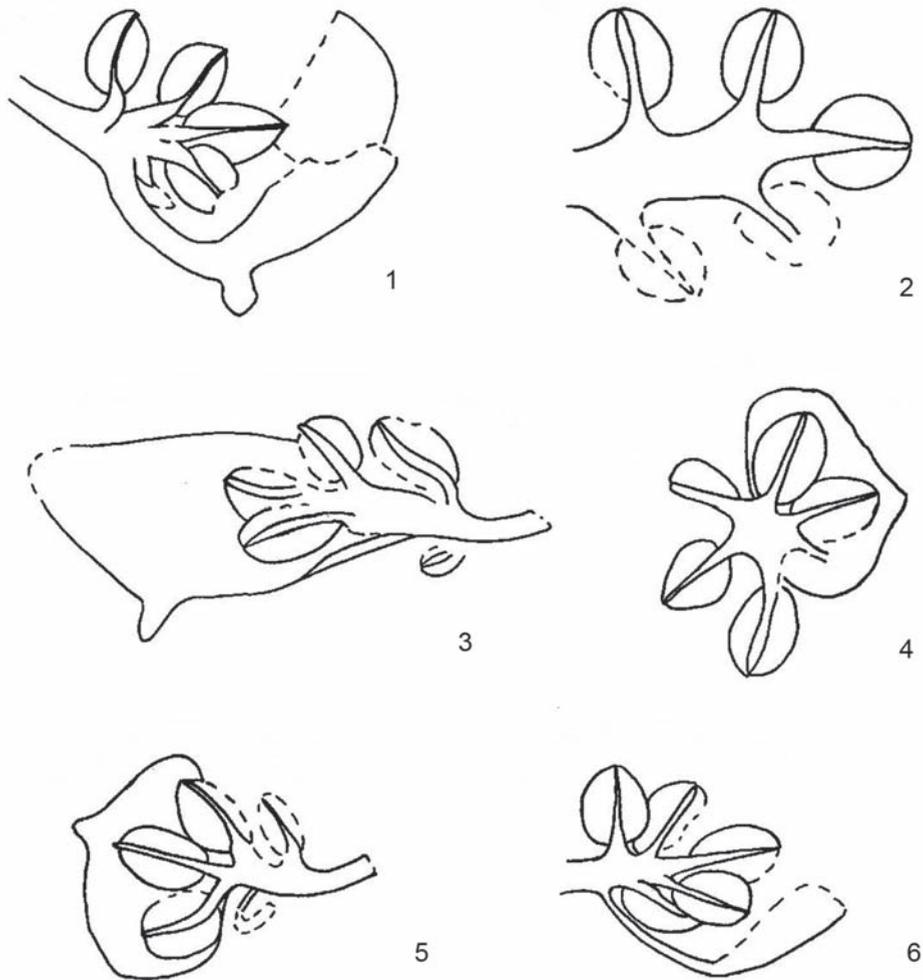


Рис. 8.20. Строение тычиночных цветков *Freyantha sibirica* Krassilov et Golovn., Кемь, экз. БИН 1198/42, голотип: 1 — цветок сбоку, видно 4 тычинки на вытянутой оси и брактя с железкой на длинной изогнутой ножке, которая огибает цветок снизу, $\times 20$; 2 — андроцей из 5 тычинок на вытянутой цветочной оси, $\times 24$; 3 — цветок с овальной брактеей и пятью тычинками, $\times 20$, видна железка на дорзальной стороне брактеей и отхождение двух тычинок ниже трех сросшихся верхних; 4 — цветок с веерообразной брактеей, 5 тычинками и дополнительным выростом, предполагающим наличие шестой тычинки; 5 — цветок с веерообразной брактеей и 5 тычинками; 6 — цветок сбоку с 5 тычинками и брактеей на изогнутой ножке, $\times 20$.

Соцветия *Freyantha* найдены вместе с соплодиями *Cathiaria* и листьями *Liriodendropsis*. Кроме совместного нахождения принадлежность этих органов одному растению предполагается благодаря находкам пыльцы из тычинок *Freyantha* на рыльцевой поверхности молодых плодов *Cathiaria*. По морфологии соцветий и строению плодов род *Cathiaria* наиболее близок с порядком *Urticales*. Строение тычиночных соцветий и цветков у различных *Moraceae* и *Urticaceae* очень разнообразно. Среди них есть роды, имеющие пяти- и однотычиночные цветки, с околоцветником или без него, с брактеей или без (Berg, 1989). Голые тычиночные цветки встречаются в родах *Brosium* и *Trilepisium* из *Moraceae*. Тычинки могут быть свободными или срастаться в основании. При редукции околоцветника голые тычиночные цветки защищены различными брактеевидными структурами.

Строение соцветий *Freyantha*, таким образом, не противоречит сближению данного ископаемого растения с порядком *Urticales*, хотя нам не удалось найти современного таксона, чьи соцветия имели бы непосредственное сходство с соцветиями *Freyantha*.

Однако для современных представителей *Urticales* характерна дву- или многопоровая пыльца, а не трехбороздная, как у *Freyantha*.

Сходные с *Freyantha* признаки строения соцветий и пыльцы можно видеть также у представителей *Ranunculales* и особенно в сем. *Menispermaceae* (Krassilov, Golovneva, 2001).

Тычиночные соцветия из меловых отложений мало изучены, за исключением тычиночных головок платановых. Строение тычинок *Freyantha* с короткими нитями, массивными пыльниками и выступающим надсвязником сходно со строением тычинок платановых, так же как и трехбороздный сетчатый тип пыльцы. Однако тетра- или пентамерные цветки платановых собраны в иной тип соцветий (головчатый) и имеют более или менее развитый околоцветник (Friis et al., 1988; Krassilov, Shilin, 1995).

Однополые соцветия *Freyantha* с мелкими цветками с редуцированным околоцветником и мелкой пылью имеют признаки, характерные для ветроопыляемых растений. Однако наличие желез на брактях предполагает, что в опылении этих растений также могли принимать участие и нектарососущие насекомые.

Материал и местонахождения. Симоновская свита, сеноман. Колл. БИН № 1198, Кемь, т. 7, экз. 42, 249–252.

Распространение. Чулымо-Енисейский район Западной Сибири, кемский флористический комплекс, сеноман.

ЛИТЕРАТУРА

- Абрамова Л. Н. Позднемеловая флора бассейна р. Хатанги // Палеонтологическое обоснование расчленения палеозоя и мезозоя арктических районов СССР. Л.: ПГО «Севморгеология», 1983. С. 118–127.
- Алексеев П. И. Позднемеловая флора местонахождения Антибес (Западная Сибирь). Автореф. дис. ... канд. биол. наук. СПб.: БИН РАН, 2010а. 20 с.
- Алексеев П. И. Особенности раннесенонской флоры Чулымо-Енисейского района // Материалы IV Международного симпозиума «Эволюция жизни на Земле». Томск: ТГУ, 2010б. С. 436–438.
- Алексеев П. И. Род *Paraprotophyllum* в позднемеловой флоре Антибеса (Западная Сибирь) // Чтения памяти А. Н. Криштофовича. 2011. Вып. 7. С. 88–100.
- Алифанов В. Р., Ефимов М. Б., Новиков И. В., Моралес М. Новый пситтакозавровый комплекс тетрапод из нижнемелового местонахождения Шестаково (Южная Сибирь) // Докл. АН. 1999. Т. 369. № 4. С. 491–493.
- Ананьев А. Р. К изучению меловых отложений Чулымо-Енисейского бассейна // Уч. зап. Томск. гос. ун-та. 1947. № 3. С. 3–20.
- Ананьев А. Р. Геология мезозойских отложений района деревни Усть-Серты на р. Кие // Уч. зап. Томск. гос. ун-та. 1948а. № 10. С. 11–68.
- Ананьев А. Р. Остатки верхнемеловой и третичной флоры с р. Кеми, левого притока р. Енисей // Тр. Томск. гос. ун-та. Сер. геол. 1948б. Т. 99. С. 29–74.
- Ананьев А. Р. Новые материалы к геологии мезозойских отложений в Чулымо-Енисейском бассейне // Тр. Томск. гос. ун-та. Сер. геол. 1953. Т. 124. С. 65–96.
- Ананьев А. Р. Кийский комплекс // Атлас руководящих форм ископаемых фауны и флоры Западной Сибири. М.: Госгеолтехиздат, 1955а. С. 186–191.
- Ананьев А. Р. Антибесский комплекс // Атлас руководящих форм ископаемых фауны и флоры Западной Сибири. М.: Госгеолтехиздат, 1955б. С. 205–209.
- Ананьев А. Р., Лебедев И. В. Чулымский комплекс // Атлас руководящих форм ископаемых фауны и флоры Западной Сибири. М.: Госгеолтехиздат, 1955. С. 191–195.
- Байковская Т. Н. Верхнемеловые флоры Северной Азии // Тр. БИН АН СССР. Сер. 8. 1956. Вып. 2. С. 49–181.
- Байковская Т. Н. О верхнемеловых флорах Чулымо-Енисейского бассейна // Сб. «Памяти А. Н. Криштофовича». М.—Л.: Изд-во АН СССР, 1957. С. 65–99.
- Байковская Т. Н. Род *Protophyllum* Lesq. // Основы палеонтологии. М.: Госгеолтехиздат, 1963. Т. 15. Голосеменные и покрытосеменные. С. 457–458.
- Баранова З. Е., Киричкова А. И., Зауер В. В. Стратиграфия и флора юрских отложений востока Прикаспийской впадины. Л.: Наука, 1975. 191 с. (Тр. ВНИГРИ. Вып. 332.)
- Баранова М. А. Принципы сравнительно-стоматографического изучения цветковых растений. Л.: Наука, 1990. 69 с. (Комаровские чтения. Вып. 38.)
- Бер А. Г. Представители сеноманской флоры на восточном склоне Урала // Изв. Всесоюз. геол.-разв. объедин. 1932. Т. 11. Вып. 8. С. 12–21.
- Берзон Е. И. и др. Государственная геологическая карта масштаба 1 : 200 000. Лист О-46-XXXI (Ачинск). СПб.: ВСЕГЕИ, 2002.
- Берзон Е. И., Глухов Ю. С. Опорный стратиграфический разрез симоновской свиты верхнего мела // Геология и полезные ископаемые Красноярского края и Республики Хакасия. Красноярск: ФГУПП «Красноярскгеолсъемка», 2003. Вып. 6. С. 152–161.
- Боголепов К. В. Мезозойские и третичные отложения восточной окраины Западно-Сибирской низменности и Енисейского кряжа. М.: Госгеолтехиздат, 1961. 151 с.
- Боголепов К. В., Булынникова А. А., Казанский Ю. П., Лебедев И. В., Маркова Л. Г., Юшин В. И. Проект унифицированной и корреляционной стратиграфических схем мезозойских отложений юго-восточной части Западно-Сибирской низменности //

Решения и труды межведомственного совещания по доработке и уточнению унифицированной и корреляционной стратиграфических схем Западно-Сибирской низменности (г. Новосибирск, 15–20 февраля 1960 г.). Л.: Гостоптехиздат, 1961. С. 49–58.

- Болховитина Н. А. Спорово-пыльцевая характеристика меловых отложений центральных областей СССР. М.: Наука, 1953. 183 с. (Тр. ГИН АН СССР. Вып. 145. Сер. геол. № 61.)
- Бондаренко Н. М. Палинологическая характеристика верхнемеловых отложений Усть-Енисейской впадины // Сб. статей по палеонт. и стратигр. 1957. С. 45–75. (Тр. НИИГА. Вып. 2.)
- Бондаренко Н. М. Древнейшая пыльца надгруппы *Kryshstofoviacites* из верхнего мела о. Новая Сибирь и ее корреляционное значение // Палеонтол. журн. 1986. № 4. С. 89–98.
- Буддаева Е. В. История рода *Pseudotorellia* Florin (Pseudotorelliaceae, Ginkgoales) // Палеонтол. журн. 1999. № 5. С. 94–104.
- Буддаева Е. В., Волюнец Е. Б., Голозубов В. В., Маркевич В. С., Амельченко Г. Л. Флора и геологические события середины мелового периода (Алчанский бассейн, Приморье). Владивосток: Дальнаука, 2006. 205 с.
- Буданцев Л. Ю. Позднемеловая флора Вилюйской впадины // Ботан. журн. 1968. Т. 53. № 1. С. 3–16.
- Буданцев Л. Ю. Сравнительная морфология листьев и таксономия родов *Protophyllum* Lesq. и *Pseudoprotophyllum* Holl. // Вопросы сравнительной морфологии семенных растений. Л.: Наука, 1975. С. 90–107.
- Буданцев Л. Ю. Фитостратиграфические комплексы позднего мела Лено-Вилюйского и Чулымо-Енисейского бассейнов как основа для межрегионального сопоставления континентальных отложений // Стратиграфия нижнемеловых отложений нефтегазоносных областей СССР. Л.: Недра, 1979. С. 149–162.
- Буданцев Л. Ю. История арктической флоры эпохи раннего кайнофита. Л.: Наука, 1983. 156 с.
- Буданцев Л. Ю. Находка листьев *Macclintockia kovatschensis* в эоценовых отложениях Западной Камчатки // Ботан. журн. 1990. Т. 75. № 6. С. 851–858.
- Буданцев Л. Ю., Головнёва Л. Б. Палеогеновая флора Шпицбергена. СПб.: Марафон, 2009. 400 с.
- Буданцев Л. Ю., Мохов Е. Р. Морфологическая изменчивость листьев и таксономия рода *Trochodendroides* в раннеэоценовой флоре Западной Камчатки // Проблемы палеоботаники. Л.: Наука, 1986. С. 19–27.
- Будыникова А. А. К вопросу о выделении пировской свиты в Чулымо-Енисейском районе Западно-Сибирской низменности // Тр. СНИИГГИМС. 1960. Вып. 15. С. 13–19.
- Будыникова А. А., Трушкова Л. Я. Континентальные меловые отложения восточной и центральной частей Западно-Сибирской низменности // Стратиграфия и палеонтология мезозойских и палеоген-неогеновых континентальных отложений азиатской части СССР. Л.: Наука, 1967. С. 40–46.
- Будыникова А. А., Резанов А. Н., Пучкина В. В., Стороженко Н. Н. Геологическое строение и перспективы нефтегазоносности приенисейской части Западно-Сибирской низменности // Тр. СНИИГГИМС. 1968а. Сер. нефт. геол. Вып. 41. С. 1–216.
- Будыникова А. А., Тесленко Ю. В., Файнер Ю. Б. О стратиграфическом положении кийской свиты в Чулымо-Енисейском районе // Геология и геофизика. 1968б. № 2. С. 72–77.
- Быстрицкая Л. И. *Ginkgoites* из юрских отложений Кузбасса // Стратиграфия и палеонтология Сибири и Урала. Томск: ТГУ, 1978. С. 29–53.

- Василевская Н. Д.* Некоторые раннемеловые растения Жиганского района (Ленский угленосный район) // Уч. зап. НИИГА. Палеонтология и стратиграфия. 1966. Вып. 15. С. 49–76.
- Василевская Н. Д.* Раннемеловые папоротники Лено-Оленекского района Ленского бассейна // Уч. зап. НИИГА. Палеонтология и стратиграфия. 1968. Вып. 17. С. 58–79.
- Василевская Н. Д.* К флористической характеристике нижнемеловых отложений бассейна реки Индигирки // Мезозойские отложения Северо-Востока СССР. Л.: Изд-во НИИГА, 1977. С. 30–42.
- Василевская Н. Д., Иминов Я. Х., Лосева Н. М., Мозучева Н. К.* Новые мезозойские гимноспермы Средней Азии и Сибири // Новые виды древних растений и беспозвоночных СССР. М.: Наука, 1972. С. 319–323.
- Вахрамеев В. А.* Стратиграфия и ископаемая флора меловых отложений Западного Казахстана // Региональная стратиграфия СССР. М.: Изд-во АН СССР, 1952. Т. 1. 385 с.
- Вахрамеев В. А.* Юрские и раннемеловые флоры Евразии и палеофлористические провинции этого времени. М.: Наука, 1964. 261 с.
- Вахрамеев В. А.* Платанообразные позднего мела // Очерки геологии и палеонтологии Дальнего Востока СССР. Владивосток: ДВНЦ АН СССР, 1976. С. 66–78.
- Вахрамеев В. А.* Юрские и меловые флоры и климаты земли. М.: Наука, 1988. 214 с. (Тр. ГИН АН СССР. Вып. 430.)
- Вахрамеев В. А., Долуденко М. П.* Верхнеюрская и нижнемеловая флора Буреинского бассейна и ее значение для стратиграфии. М.: Наука, 1961. 132 с. (Тр. ГИН АН СССР. Вып. 54.)
- Вахрамеев В. А., Котова И. З.* Древние покрытосеменные и сопутствующие им растения из нижнемеловых отложений Забайкалья // Палеонтол. журн. 1977. № 4. С. 101–109.
- Вахрамеев В. А., Добрускина И. А., Заклинская Е. Д., Мейен С. В.* Палеозойские и мезозойские флоры Евразии и фитогеография этого времени. М.: Наука, 1970. 424 с. (Тр. ГИН АН СССР. Вып. 208.)
- Геологическая карта СССР масштаба 1 : 200 000. Серия Кузбасская. Лист О-45-XXXIV. Объяснительная записка. Составитель Ю. Б. Файнер. М.: Недра, 1964. 76 с.
- Геология СССР. Том XV. Красноярский край. Ч. 1. Геологическое описание. М.: Недра, 1961. 828 с.
- Герман А. Б.* Новый род платанообразных покрытосеменных из верхнемеловых отложений Камчатки // Палеонтол. журн. 1984. № 1. С. 71–79.
- Герман А. Б.* О родах *Credneria*, *Arthollia* и *Populites* (покрытосеменные) в позднем мелу Северной Пацифики // Палеонтол. журн. 1993. № 1. С. 93–103.
- Герман А. Б.* Разнообразие меловых платанообразных Анадырско-Корякского субрегиона в связи с изменениями климата // Стратигр. Геол. корреляция. 1994. Т. 2. № 4. С. 62–77.
- Герман А. Б.* Меловая флора Анадырско-Корякского субрегиона (Северо-Восток России): систематический состав, возраст, стратиграфическое и флорогенетическое значение. М.: ГЕОС, 1999. 122 с. (Тр. ГИН АН СССР. Вып. 529).
- Герман А. Б.* Позднемеловой климат Евразии и Аляски по палеоботаническим данным. М.: Наука, 2004. 157 с. (Тр. ГИН РАН. Вып. 559.)
- Герман А. Б.* Альбская-палеоценовая флора Северной Пацифики. М.: ГЕОС, 2011. 280 с. (Тр. ГИН РАН. Вып. 592.)
- Герман А. Б., Головнёва Л. Б.* Новый род позднемеловых платанообразных Северо-Востока СССР // Ботан. журн. 1988. Т. 73. № 10. С. 1456–1468.

- Герман А. Б., Лебедев Е. Л. Стратиграфия и флора меловых отложений Северо-Западной Камчатки. М.: Наука, 1991. 189 с. (Тр. ГИН АН СССР. Вып. 468.)
- Головнёва Л. Б. Маастрихт-датские флоры Корякского нагорья // Тр. БИН РАН. 1994. Вып. 13. 147 с.
- Головнёва Л. Б. Эволюция флоры мелового периода на Северо-Востоке России // Палеонтол. журн. 1998. № 6. С. 87–95.
- Головнёва Л. Б. Листья *Liriodendropsis simplex* (Newb.) Newb. из меловых отложений Сибири // Палеонтол. журн. 2003. № 5. С. 1–9.
- Головнёва Л. Б. Позднемеловая флора Сибири. Автореф. диссер. на соиск. уч. ст. доктора биол. наук. СПб.: БИН РАН, 2004. 54 с.
- Головнёва Л. Б. Фитостратиграфия и эволюция альб-кампанской флоры на территории Сибири // Меловая система России: проблемы стратиграфии и палеогеографии. СПб.: СПбГУ, 2005а. С. 177–197.
- Головнёва Л. Б. Формирование меловой бореальной флоры цветковых в Северной Азии // Современные проблемы палеофлористики, палеофитогеографии и фитостратиграфии. Тр. Междунар. палеобот. конф. Москва, 17–18 мая 2005 г. Вып. 1. М.: ГЕОС, 2005б. С. 78–83.
- Головнёва Л. Б. Род *Menispermities* Lesq. в меловых флорах Северной Азии // Ботан. журн. 2006а. Т. 91. № 11. С. 1731–1740.
- Головнёва Л. Б. *Alasia* gen. nov. — мужские соцветия, связанные с листьями *Trochodendroides* (Cercidiphyllaceae) // Ботан. журн. 2006б. Т. 91. № 12. С. 1898–1906.
- Головнёва Л. Б. Новый род платановых *Tasymia* (покрытосеменные) из турона Сибири // Палеонтол. журнал. 2008а. № 2. С. 86–95.
- Головнёва Л. Б. Значение эпидермально-кутикулярных признаков для систематики ископаемых платановых // Вопросы палеофлористики и систематики ископаемых растений. Чтения памяти А. Н. Криштофовича. СПб.: БИН РАН, 2008б. Вып. 6. С. 70–78.
- Головнёва Л. Б. Возраст и палеогеографическое значение флоры Жуванкары и сходных с ней флор Зайсанской впадины (Казахстан) // Вопросы палеофлористики и систематики ископаемых растений. Чтения памяти А. Н. Криштофовича. СПб.: БИН РАН, 2008в. Вып. 6. С. 119–129.
- Головнёва Л. Б. Новый вид рода *Platanus* L. (Platanaceae) из позднемеловой флоры Лено-Вилуйской впадины (Восточная Сибирь) // Ботан. журн. 2009. № 6. С. 884–891.
- Головнёва Л. Б. Изменчивость эпидермальных признаков *Ginkgo tzagajonica* Samyulina (Ginkgoales) из палеоценовых отложений цагайской свиты (Амурская область) в связи с систематикой третичных видов *Ginkgo* // Палеонтол. журн. 2010. № 5. С. 99–107.
- Головнёва Л. Б. Род *Ettingshausenia* (Platanaceae) в сеноман-туронских флорах Евразии // Палеоботаника. 2011. Т. 2. С. 127–163.
- Головнёва Л. Б., Алексеев П. И. Род *Trochodendroides* Berry в меловых флорах Сибири // Палеоботаника. 2010. Т. 1. С. 120–166.
- Головнёва Л. Б., Герман А. Б. Закономерности эволюции флоры в позднем мелу на территории Северо-Западной Камчатки и Корякского нагорья // Стратигр. Геол. корреляция. 1998. Т. 6. № 6. С. 3–16.
- Головнёва Л. Б., Красилов В. А. Новый род гетероспоровых папоротников порядка *Neoleandrales* из нижнего мела Западного Казахстана // Палеонтол. журн. 2001. № 3. С. 108–112.
- Головнёва Л. Б., Щенетов С. В. Фитостратиграфия альб-сеноманских отложений бассейна р. Кия (Чулымо-Енисейский район Западно-Сибирской низменности) // Стратигр. Геол. корреляция. 2010. Т. 18. № 2. С. 51–63.

- Гомолицкий Н. П. Новые среднеюрские папоротники и гинкговые Гиссарского хребта // Палеонтол. журн. 1965. № 1. С. 125–132.
- Гомолицкий Н. П., Худайбердыев Р. Х., Юнусов У. К. Материалы к юрской флоре Ангрена // Палеоботаника Узбекистана. Ташкент: ФАН, 1981. Т. 3. С. 3–70.
- Горденко Н. В. Новые виды и проблемы систематики рода *Tritaenia* Mägdefrau et Rudolf (Coniferales) // Палеонтол. журн. 2004. № 6. С. 96–105.
- Григорьева К. Н., Маркова Л. Г., Нагорская Е. П., Скуращенко А. В. К стратиграфии сымской свиты // Вопросы биостратиграфии и детальной корреляции мезозойских и кайнозойских отложений Западно-Сибирской равнины. Новосибирск: Наука, 1979. С. 84–86. (Тр. ЗапСибНИГНИ. Вып. 141.)
- Долуденко М. П., Рассказова Е. С. Гинкговые и чекановские // Мезозойские растения (гинкговые и чекановские) Восточной Сибири. М.: Недра, 1972. С. 7–43. (Тр. ГИН АН СССР. Вып. 230.)
- Долуденко М. П., Самылина В. А. Новый вид *Pseudotorellia* из средней юры Каратау (Южный Казахстан) // Палеонтол. журн. 1992. № 4. С. 53–57.
- Жилин С. Г. *Menispermities* Lesq. // Ископаемые цветковые растения СССР. Л.: Наука, 1974. Т. 1. С. 97–102.
- Заклинская Е. Д. Покрытосеменные по палинологическим данным // Развитие флор на границе мезозоя и кайнозоя. М.: Наука, 1977. С. 66–130.
- Зинченко В. Н., Киричкова А. И. Нижнемеловые отложения Северного Приверхоянья // Сов. геол. 1981. № 4. С. 69–80.
- Ильинская И. А. *Cocculus* // Ископаемые цветковые растения СССР. Л.: Наука, 1974а. Т. 1. С. 90–94.
- Ильинская И. А. *Trochodendroides* Berry // Ископаемые цветковые растения СССР. Л.: Наука, 1974б. Т. 1. С. 115–123.
- Ильинская И. А. *Nyssidium* Heer // Ископаемые цветковые растения СССР. Л.: Наука, 1974в. Т. 1. С. 123–124.
- Ильинская И. А. *Cercidiphyllum* Siebold et Zucc. // Ископаемые цветковые растения СССР. Л.: Наука, 1974г. Т. 1. С. 124–128.
- Ильинская И. А. *Protoacerophyllum* Romanova // Ископаемые цветковые растения СССР. Л.: Наука, 1974д. Т. 1. С. 150–152.
- Казанский Ю. П. Касская свита Северо-Востока Чулымо-Енисейской впадины // Тр. Томск. гос. ун-та. 1954. Т. 132. С. 211–214.
- Казанский Ю. П. Опыт комплексного петрографо-минералогического исследования отложений сымской свиты в бассейне р. Сыма // Тр. Томск. гос. ун-та. 1956. Т. 135. С. 193–203.
- Казанский Ю. П. О некоторых маркирующих горизонтах в верхнемеловых и палеогеновых отложениях Среднего Приобья // Решения и труды межведомственного совещания по доработке и уточнению унифицированной и корреляционной стратиграфических схем Западно-Сибирской низменности (г. Новосибирск, 15–20 февраля 1960 г.). Л.: Гостоптехиздат, 1961. С. 76–80.
- Казаринов В. П. Мезозойские и кайнозойские отложения Западной Сибири. М.: Гостоптехиздат, 1958. 115 с.
- Кириллов А. С. О стратиграфическом разрезе меловых отложений в бассейне р. Кии // Вестн. Зап.-Сиб. геол. управл. 1948. Вып. 2. С. 15–27.
- Киричкова А. И. Флора аалена Мангышлака // Биостратиграфия отложений мезозоя нефтегазоносных областей СССР // Тр. ВНИГРИ. 1976. Вып. 388. С. 92–113.
- Киричкова А. И. Фитостратиграфия и флора юрских и нижнемеловых отложений Ленского бассейна. Л.: Недра, 1985. 223 с.
- Киричкова А. И., Буданцев Л. Ю. Новая находка нижнемеловой флоры с покрытосеменными в Якутии // Ботан. журн. 1967. Т. 52. № 7. С. 937–945.

- Киричкова А. И., Носова Н. В.* Род *Pseudotorellia* Florin (Ginkgoales): таксономический и стратиграфический аспекты // Стратигр. Геол. корреляция. 2009. Т. 17. № 6. С. 59–76.
- Киричкова А. И., Тесленко Ю. В.* Ископаемые растения из нижнемеловых отложений Западно-Сибирской низменности // Биостратиграфия мезозойских и третичных отложений Западной Сибири. Л.: Гостоптехиздат, 1962. С. 223–229. (Тр. СНИИГГИМС. Вып. 22.)
- Киричкова А. И., Батяева С. К., Быстрицкая Л. И.* Фитостратиграфия юрских отложений юга Западной Сибири. М.: Недра, 1992. 216 с.
- Киричкова А. И., Костина Е. И., Быстрицкая Л. И.* Фитостратиграфия и флора юрских отложений Западной Сибири. СПб.: Недра, 2005. 378 с.
- Красилов В. А.* Раннемеловая флора Южного Приморья и ее значение для стратиграфии. М.: Наука, 1967. 364 с.
- Красилов В. А.* Мезозойская флора реки Буреи (Ginkgoales и Czekanowskiales). М.: Наука, 1972. 151 с.
- Красилов В. А.* Меловая флора Сахалина. М.: Наука, 1979. 183 с.
- Красилов В. А.* Меловой период. Эволюция земной коры и биосферы. М.: Наука, 1985. 239 с.
- Красилов В. А., Головнёва Л. Б.* Новый порядок гетероспоровых растений из верхнего мела р. Кемь, Западная Сибирь // Палеонтол. журн. 2000. № 1. С. 84–92.
- Красилов В. А., Макулбеков Н. М.* Субкрустации растений // Палеонтол. журн. 1996. № 2. С. 125–128.
- Криштофович А. Н.* Открытие остатков флоры покрытосеменных в меловых отложениях Уральской области // Изв. Импер. акад. наук. 1914. Сер. 8. С. 603–613.
- Криштофович А. Н.* О меловой флоре Русского Сахалина // Изв. Геол. ком. 1920. Т. 39. № 3–6. С. 455–501.
- Криштофович А. Н.* Открытие древнейших двудольных покрытосеменных и эквивалентов потомакских слоев на Сучане в Уссурийском крае // Изв. Геол. ком. 1929. Т. 48. № 9. С. 113–124.
- Криштофович А. Н.* Меловая флора Сахалина. I. Мгач и Половинка // Тр. ДВФ АН СССР. Сер. геол. 1937. Т. II. С. 1–103.
- Криштофович А. Н.* Меловая флора бассейна р. Анадырь // Тр. БИН АН СССР. 1958. Сер. 8. Вып. 3. С. 7–68.
- Криштофович А. Н., Байковская Т. Н.* Меловая флора Сахалина. Л.: Изд-во АН СССР, 1960. 122 с.
- Криштофович А. Н., Байковская Т. Н.* Верхнемеловая флора цагаяна в Амурской области // Криштофович А. Н. Избр. труды. М.–Л.: Наука, 1966. Т. 3. С. 134–320.
- Кутузкина Е. Ф.* *Platanus* L. // Ископаемые цветковые растения СССР. Л.: Наука, 1974а. Т. 1. С. 133–143.
- Кутузкина Е. Ф.* *Protophyllum* Lesq. // Ископаемые цветковые растения СССР. Л.: Наука, 1974б. Т. 1. С. 133–143.
- Лебедев И. В.* Верхнемеловые платановые из Чулымо-Енисейской впадины // Тр. Томск. гос. ун-та. 1954. Т. 132. Сер. геол. С. 67–82.
- Лебедев И. В.* Меловая система // Атлас руководящих форм ископаемых фауны и флоры Западной Сибири. М.: Госгеолтехиздат, 1955а. С. 183–186.
- Лебедев И. В.* Касский комплекс // Атлас руководящих форм ископаемых фауны и флоры Западной Сибири. М.: Госгеолтехиздат, 1955б. С. 196–205.
- Лебедев И. В.* Меловые отложения Чулымо-Енисейской впадины // Изв. Томск. политех. ин-та. 1958. Т. 90. С. 3–11.
- Лебедев И. В.* Верхнемеловые растения // Биостратиграфия мезозойских и третичных отложений Западной Сибири. Л.: Гостоптехиздат, 1962. С. 237–282. (Тр. СНИИГГИМС. Вып. 22.)

- Лебедев И. В., Маркова Л. Г. Очерк развития верхнемеловой флоры Западной Сибири // Биостратиграфия мезозойских и третичных отложений Западной Сибири. Л.: Гостоптехиздат, 1962. С. 229–236. (Тр. СНИИГГИМС. Вып. 22.)
- Леонов Б. Н., Покровский Г. М. Нижнемеловые отложения внутреннего крыла Приверхоянского прогиба // Изв. АН СССР. Сер. геол. 1968. № 1. С. 106–119.
- Лещинский С. В., Файнгерц А. В., Воронкевич Е. Н., Мащенко А. О., Аверьянов А. О. Предварительные результаты изучения местонахождений Шестаковского комплекса раннемеловых позвоночных // Мат-лы региональной конф. геологов Сибири, Дальнего Востока и Северо-Востока России. Томск: Гала Пресс, 2000. Т. II. С. 363–366.
- Лопатин А. В., Мащенко Е. Н., Аверьянов А. О., Резвый А. С., Скучас П. П., Лещинский С. И. Раннемеловые млекопитающие Западной Сибири. 1. Tinodontidae // Палеонтол. журн. 2005. № 5. С. 62–72.
- Лопатин Н. А. О геологических исследованиях по р. Чулыму // Изв. Русск. геогр. общ. 1876. Т. 12. Вып. 1. С. 13–21.
- Макулбеков Н. М. Палеогеновая флора Южной Монголии. М.: Наука, 1988. 96 с.
- Маркова Л. Г., Скуратенко А. В., Тесленко Ю. В. Корреляция континентальных толщ сеномана некоторых южных районов Западно-Сибирской низменности по данным палеоботаники // Материалы по стратиграфии и палеонтологии Сибири. Тр. СНИИГГИМС. 1967. Вып. 55. Сер. стратиграф. и палеонтол. С. 104–110.
- Мартинсон Г. Г., Никитин В. В., Теплова Л. С., Васильев И. В. Стратиграфия и корреляция меловых континентальных отложений Приаралья // Сов. геол. 1966. № 4. С. 53–92.
- Маслова Н. П. Род *Platanus* L. (Platanaceae Dumortier) в палеоцене Камчатки // Палеонтол. журн. 1997. № 2. С. 88–93.
- Маслова Н. П., Герман А. Б. Новые находки ископаемых Hamamelidales и проблема филогенетических взаимоотношений платановых и гаммелидовых // Палеонтол. журн. 2004. № 5. С. 94–105.
- Маслова Н. П., Герман А. Б. Совместная находка соплодий *Friisicarpus* nom. nov. (Platanaceae) и листьев платанового облика в сеномане Западной Сибири // Палеонтол. журн. 2006. № 1. С. 103–106.
- Маслова Н. П., Головнёва Л. Б. *Lindacarpa* gen. et sp. nov. — новое соплодие гаммелидовых из верхнего мела Восточной Сибири // Палеонтол. журн. 2000. № 4. С. 100–106.
- Маслова Н. П., Кодрул Т. М. *Archaranthus* gen. nov. — новый род платановых из маастрихт-палеоценовых отложений Амурской области // Палеонтол. журн. 2003. № 1. С. 92–100.
- Маслова Н. П., Красилов В. А. Новый род платановых из палеоцена Амурской области // Палеонтол. журн. 2002. № 1. С. 106–110.
- Маслова Н. П., Мусеева М. Г., Герман А. Б., Квачек И. Существовали ли платаны в меловом периоде? // Палеонтол. журн. 2005. № 4. С. 98–110.
- Маслова Н. П., Шилин П. В. Новый вид *Ettingshausenia sarbaensis* (Angiospermae) из сеноман-турона Западного Казахстана в свете проблемы классификации меловых дисперсных листьев платанового облика // Палеонтол. журн. 2011. № 4. С. 98–110.
- Мусеева М. Г., Соколова А. Б. Кампанская флора района бухты Угольной (Северо-Восток России): систематический состав и палеоклимат // Чтения памяти А. Н. Криштофовича. 2011. Вып. 7. С. 62–87.
- Нагорский М. П. Материалы по геологии и полезным ископаемым приенисейской части Западно-Сибирской низменности // Матер. по геол. Красноярского края. 1938. № 4. С. 15–26.
- Найдин Д. П., Похиалайнен В. П., Кац Ю. И., Красилов В. А. Меловой период. Палеогеография и палеоокеанология. М.: Наука, 1986. 262 с.

- Нащекин В. Д. Ископаемые древесины из меловых, третичных и четвертичных отложений Средней Сибири. М.: Наука, 1968. 175 с.
- Несов Л. А., Головнёва Л. Б. Позднемеловые леса, захороненные на месте произрастания (Джиракудук, Центральные Кызылкумы) // Ботан. журн. 1995. Т. 80. № 1. С. 11–23.
- Носова Н. В. Новый вид рода *Pseudotorellia* Florin из среднеюрских отложений Ангрена (Узбекистан) // Ботан. журн. 2009. Т. 94. № 9. С. 1382–1385.
- Носова Н. В., Головнёва Л. Б. Новый вид *Pseudotorellia* Florin (Ginkgoales) из позднемеловых отложений Лено-Вилюйской впадины (Восточная Сибирь) // Палеоботаника. 2011. Т. 2. С. 91–99.
- Носова Н. В., Куричкова А. И. Новый вид рода *Pseudotorellia* Florin (Ginkgoales) из среднеюрских отложений Восточного Мангышлака (Казахстан) // Палеонтол. журн. 2010. № 6. С. 1–6.
- Орловская Э. Р. Находки *Pseudotorellia* и *Eretmophyllum* в юрских отложениях Казахстана // Ботан. журн. 1962. Т. 47. № 10. С. 1437–1445.
- Рагозин Л. А. Геологический очерк района трассы Ачинск-Енисейск // Матер. по геол. Западно-Сибирского края. 1936. № 30. С. 3–45.
- Рагозин Л. А. Мезозойские отложения р. Кии // Вестн. Зап.-Сиб. геол. треста. 1938. Вып. 1. С. 20–24.
- Решение 5-го Межведомственного регионального стратиграфического совещания по мезозойским отложениям Западно-Сибирской равнины (Тюмень, 14–18 мая 1990 г.). Объяснительная записка к региональным стратиграфическим схемам мезозоя Западно-Сибирской равнины, принятым МРСС-90 14–18 мая 1990 г. и утвержденным МСК СССР 30 января 1991 г. Тюмень: ЗапСибНИГНИ, 1991. 53 с.
- Решения и труды межведомственного совещания по доработке и уточнению унифицированной и корреляционной стратиграфических схем Западно-Сибирской низменности (г. Новосибирск, 15–20 февраля 1960 г.). Л.: Гостоптехиздат, 1961. 465 с.
- Решения и труды межведомственного совещания по доработке и уточнению унифицированной и корреляционной стратиграфических схем Западно-Сибирской низменности (г. Тюмень, 21–27 марта 1967 г.). Тюмень: ЗапСибНИГНИ, 1969. 144 с.
- Решения совещания по разработке унифицированных стратиграфических схем Сибири. М.: Госгеолтехиздат, 1959. 31 с.
- Решения совещания по разработке унифицированных стратиграфических схем Сибири. М.: Госгеолтехиздат, 1959. 31 с.
- Рождественский А. К. Местонахождение нижнемеловых динозавров в Кузбассе // Палеонтол. журн. 1960. № 2. С. 165–172.
- Рычкова И. В. Поздний мел-эоцен юго-востока Западной Сибири. Стратиграфия и палеогеография. Saarbrücken: LAMBERT Academic Publishing, 2011. 175 с.
- Самойлович С. Р. Новая схема флористического районирования северного полушария в поздне сенеоне // Палеонтол. журн. 1977. № 3. С. 118–127.
- Самылина В. А. Мезозойская флора левобережья р. Колымы (Зырянский угленосный бассейн). Часть II. Гинкговые. Хвойные. Общие главы // Тр. БИН АН СССР. Сер. 8. Вып. 6. 1967а. С. 133–166.
- Самылина В. А. О заключительных этапах истории рода *Ginkgo* L. в Евразии // Ботан. журн. 1967б. Т. 52. № 3. С. 303–316.
- Самылина В. А. Систематика рода *Phoenicopsis* // Мезозойские растения (гинкговые и чекановские) Восточной Сибири. М.: Наука, 1972. С. 44–81.
- Самылина В. А. Раннемеловые флоры Северо-Востока СССР (к проблеме становления флор кайнофита) // XXVII Комаровские чтения. Л.: Наука, 1974. 56 с.
- Самылина В. А. Меловая флора Омсукчана. Л.: Наука, 1976. 206 с.

- Самылина В. А.* Позднемеловая флора р. Тап (Северное Приохотье) // Ежегодник ВПО. 1984а. Т. 27. С. 236–246.
- Самылина В. А.* О меловой флоре с р. Кананыга (Северное Приохотье) // Стратиграфия и палеонтология палеозойских и мезозойских отложений Северо-Востока СССР. М.: Наука, 1984б. С. 178–190.
- Самылина В. А.* Аркагалинская стратофлора Северо-Востока Азии. Л.: Наука, 1988. 133 с.
- Самылина В. А.* Позднемеловые флоры Северного Приохотья и их место среди меловых флор Северо-Востока Азии // Вопросы палеофлористики и стратиграфии. Л.: Наука, 1989. С. 61–74.
- Самылина В. А.* Новые данные о мезозойской флоре бассейна реки Индигирки // Ботан. журн. 1993. № 1. С. 3–11.
- Свешникова И. Н.* Позднемеловые хвойные Советского Союза. I. Ископаемые хвойные Вилюйской синеклизы // Тр. БИН АН СССР. 1967. Сер. 8. Вып. 4. С. 177–204.
- Свешникова И. Н., Буданцев Л. Ю.* Ископаемые флоры Арктики. I. Палеозойские и мезозойские флоры Западного Шпицбергена, Земли Франца-Иосифа и острова Новая Сибирь. Л.: Наука, 1969. 130 с.
- Скуратенко А. Б.* Туронские спорово-пыльцевые комплексы некоторых районов Западной Сибири // Палинология Сибири. М.: Наука, 1966. С. 84–91.
- Сухов С. В.* Новые местонахождения листовых флор на реке Сым // Тр. Томск. гос. ун-та. 1953. Т. 124. С. 63–66.
- Тахтаджян А. Л.* Основные фитохории позднего мела и палеоцена на территории СССР и сопредельных стран // Ботан. журн. 1966. Т. 51. № 9. С. 1217–1230.
- Усов М. А.* Фазы и циклы тектогенеза Западно-Сибирского края. Томск: Изд-во Зап.-Сиб. геол. треста, 1936. 209 с.
- Федоров А. А., Киртичников М. Э., Артюшенко З. Т.* Атлас по описательной морфологии высших растений. Лист. М.–Л.: Изд-во АН СССР, 1956. 303 с.
- Филиппова Г. Г.* Палеоботаническая характеристика континентальных отложений сеномана среднего течения р. Анадырь // Докл. АН СССР. 1978. Т. 239. № 1. С. 165–168.
- Филиппова Г. Г.* Стратиграфия и флора меловых отложений северной части хребта Пекульней (Чукотка). Магадан: СВКНИИ ДВО РАН, 2010. 203 с.
- Филиппова Г. Г., Абрамова Л. Н.* Позднемеловая флора Северо-Востока России. М.: Недра, 1993. 348 с.
- Фрадкина А. Ф.* Спорово-пыльцевые комплексы мезозоя Западной Якутии (Вилюйская синеклиза и Приверхоянский прогиб). Л.: Недра, 1967. 124 с.
- Хахлов В. А.* Остатки третичной флоры с разъезда Антибес // Изв. Зап.-Сиб. отдел. Геол. ком. 1930а. Сер. 10. Вып. 2. С. 37–46.
- Хахлов В. А.* Остатки верхнемеловой флоры Томского округа // Изв. Зап.-Сиб. отдел. Геол. ком. 1930б. Сер. 10. Вып. 2. С. 47–52.
- Хенригрин Г. Ф., Хлонова А. Ф.* Меловые палинофлористические провинции мира. Новосибирск: Наука, 1983. 134 с.
- Хлонова А. Ф.* Видовой состав пыльцы и спор в отложениях верхнего мела Чулымо-Енисейской впадины // Тр. Ин-та геол. и геофиз. СО АН СССР. 1960. Вып. 3. С. 1–104.
- Хлонова А. Ф.* Споры и пыльца верхней половины верхнего мела восточной части Западно-Сибирской низменности // Тр. Ин-та геол. и геофиз. СО АН СССР. 1961. Вып. 7. С. 1–138.
- Хлонова А. Ф.* Палинологическая характеристика меловых отложений на р. Кие (Западная Сибирь) // Тр. Ин-та геол. и геофиз. СО АН СССР. Вып. 312. М.: Наука, 1976. 104 с.

- Черепнин В. К.* Новые данные о возрасте антибесской ископаемой флоры покрытосеменных растений // Тр. конф. по изучению и освоению производительных сил Сибири. 1940. Т. 2. С. 431–442.
- Шапаренко К. К.* *Liriodendron* — тюльпанное дерево // Тр. БИН АН СССР. Сер. 1. 1937. Вып. 4. С. 95–170.
- Шилин П. В.* Развитие поздне меловой флоры Казахстана // Ботан. журн. 1977. Т. 62. № 10. С. 1404–1418.
- Шилин П. В.* Поздне меловые флоры Казахстана: систематический состав, история развития, стратиграфическое значение. Алма-Ата: Наука, 1986. 200 с.
- Щепетов С. В., Герман А. Б., Белая Б. В.* Средне меловая флора правобережья р. Анадырь (стратиграфическое положение, систематический состав, атлас ископаемых растений). Магадан: СВКНИИ ДВО АН СССР, 1992. 83 с.
- Щепетов С. В., Алексеев П. И., Головинёва Л. Б.* Особенности захоронения растительных остатков в местонахождении Антибес (верхний мел, Западная Сибирь) // Ботан. журн. 2009. Т. 94. № 6. С. 857–866.
- Юшин В. И.* Меловая система (стратиграфический очерк) // Биостратиграфия мезозойских и третичных отложений Западной Сибири. Л.: Гостоптехиздат, 1962. С. 165–178. (Тр. СНИИГГИМС. Вып. 22.)
- Яворовский П. К.* Геологические исследования и буроугольные разведки в Мариинском округе Томской губернии в 1895 г. Урюпо-Кийский буроугольный бассейн // Геологические исследования и разведочные работы по линии Сиб. ж. д. 1898. Вып. 7. С. 22–29.
- Ярмоленко А. В.* Верхне меловая флора северо-западного Кара-Тай // Тр. Среднеаз. гос. ун-та. 1935. Сер. 8. Вып. 28. С. 3–36.
- Alekseev P. I.* Genus *Liriodendrites* in Cretaceous and Early Paleogene floras of Northern Asia // Paleont. J. 2009. Vol. 43. N 10. P. 1181–1189.
- Aulenback K. R., Le Page B. A.* *Taxodium wallinsii* sp. nov.: first occurrence of *Taxodium* from the Upper Cretaceous // Inter. J. Pl. Sci. 1998. Vol. 159. N 2. P. 367–390.
- Barnard P. D. W., Miller J. C.* Flora of the Shemshak Formation (Elburz, Iran). Part 3: Middle Jurassic (Dogger) plants from Katumbargah, Vasek Gah and Jmam Manak // Palaeontographica. Abt. B. 1976. Bd 155. P. 31–117.
- Batten D. J., Dutta R. J., Knobloch E.* Differentiation, affinities and palaeoenvironmental significance of the megaspores *Arcellites* and *Balmeisporites* in Wealden and other Cretaceous successions // Cretaceous Research. 1996. Vol. 17. P. 39–65.
- Bayer E.* Einige neue Pflanzen der Perucer Kreideschichten in Böhmen // Sitzungsber. Königl. Böhm. Gesell. Wiss. 1900. Bd 30. S. 1–51.
- Bechtel A. R.* The floral anatomy of the Urticales // Amer. J. Bot. 1921. Vol. 8. P. 386–410.
- Bell W. A.* Uppermost Cretaceous and Paleocene floras of Western Alberta // Canada Geol. Surv. Bull. 1949. Vol. 13. P. 1–231.
- Bell W. A.* Lower Cretaceous floras of Western Canada // Canada Geol. Surv. Mem. 1956. Vol. 285. P. 1–331.
- Bell W. A.* Flora of the Upper Cretaceous Nanaimo group of Vancouver Island, British Columbia // Canada Geol. Surv. Mem. 1957. Vol. 293. P. 1–84.
- Bell W. A.* Upper Cretaceous floras of the Dunvegan, Bad Heart, and Milk River Formations of Western Canada // Canada Geol. Surv. Bull. 1963. Vol. 94. P. 1–76.
- Bender F., Mädler K.* Die Sandige Schichtenfolge der Kreidemit einer Angiospermen-Flora in Sudjordanien // Beihefte der Geologisches Jahrbuch. 1969. Bd 81. S. 35–92.
- Berg C. C.* Urticales, their differentiation and systematic position // Plant Syst. Evol. 1977. Suppl. 1. P. 349–374.

- Berg C. C.* Systematics and phylogeny of the Urticales // Evolution, systematics and fossil history of the Hamamelidae. Vol. 2. «Higher» Hamamelidae. System. Assoc. Spec. Vol. N 40B. Oxford: Clarendon Press, 1989. P. 193–220.
- Berry E. W.* The American species referred to *Thinnfeldia* // Torrey Bot. Club Bull. 1903. Vol. 3. P. 438–445.
- Berry E. W.* Contributions to the Mesozoic flora of the Atlantic coastal plain – VII // Torrey Bot. Club. Bull. 1911a. Vol. 38. P. 399–424.
- Berry E. W.* The flora of the Raritan Formation // New Jersey Geol. Surv. Bull. 1911b. Vol. 3. P. 1–233.
- Berry E. W.* Systematic palaeontology of the Lower Cretaceous deposits of Maryland // Lower Cretaceous. Baltimore: The Johns Hopkins Press, 1911c. P. 179–596. (Maryland Geol. Surv. Vol. 3)
- Berry E. W.* Angiospermophyta // Upper Cretaceous. Baltimore: The Johns Hopkins Press, 1916. P. 806–990. (Maryland Geol. Surv. Vol. 6. Pt. 2.)
- Berry E. W.* Upper Cretaceous floras of the eastern Gulf region in Tennessee, Mississippi, Alabama, and Georgia // U. S. Geol. Surv. Prof. Paper. 1919. Vol. 112. P. 1–143.
- Berry E. W.* The flora of the Cheyenne Sandstone of Kansas // U. S. Geol. Surv. Prof. Paper. 1922a. Vol. 129-I. P. 199–226.
- Berry E. W.* The flora of the Woodbine Sand at Arthurs Bluff, Texas // U. S. Geol. Surv. Prof. Paper. 1922b. Vol. 129-G. P. 153–192.
- Berry E. W.* Tertiary floras from British Columbia // Canada Dep. Mines Geol. Surv. Bull. 1926. Vol. 42. P. 91–116.
- Berry E. W.* A preliminary contribution to the floras of the Whitemud and Ravenscrag Formation // Canada Geol. Surv. Mem. 1935. Vol. 182. P. 1–65.
- Bogle A. L.* The floral morphology and vascular anatomy of the Hamamelidaceae: subfamily Liquidambaroideae // Ann. Miss. Bot. Garden. 1986. Vol. 73. N 2. P. 325–347.
- Bose M. N., Manum S. B.* Mesozoic conifer leaves with «*Sciadopites*-like» stomatal distribution. A re-evaluation based on fossils from Spitsbergen, Greenland and Baffin Island // Norsk Polarinst. Skrifter. 1990. Vol. 192. P. 1–81.
- Boulter M. C.* Lignified guard cell thickenings in the leaves of some modern and fossil species of Taxodiaceae (Gymnospermae) // Biol. J. Linn. Soc. Vol. 2. 1970. P. 41–46.
- Boyd A.* Revision of the Late Cretaceous Pautût flora from West Greenland: Gymnospermopsida (Cycadales, Cycadeoidales, Caytoniales, Ginkgoales, Coniferales) // Palaeontographica. Abt. B. 1992. Bd 225. P. 105–172.
- Boyd A.* Cuticular and impressional angiosperm leaf remains from the Early Cretaceous of West Greenland // Palaeontographica. Abt. B. 1998. Bd 247. S. 1–53.
- Brauer D. F.* *Barinophyton citrulliforme* (Barinophytales insertae sedis, Barinophytaceae) from the Upper Devonian of Pennsylvania // Amer. J. Bot. 1980. Vol. 67. P. 1186–1206.
- Brenner G. J.* Middle Cretaceous floral provinces and early migrations of angiosperms // Origin and early evolution of angiosperms. New York: Columbia Univ. Press, 1976. P. 23–47.
- Bronn H. G.* *Credneria* Zenker // Lethaea geognostica oder Abbildungen und Beschreibungen der für die Gebirgs-Formationen bezeichnendsten Versteinerungen. Bd 2. 1838. S. 583–584.
- Brown R. W.* Fossil leaves, fruits, and seeds of Cercidiphyllaceae // J. Paleontol. 1939. Vol. 13. P. 485–499.
- Brown R. W.* Paleocene flora of the Rocky Mountains and Great Plains // U. S. Geol. Surv. Prof. Paper. 1962. Vol. 375. P. 1–119.
- Bugdaeva E. V.* *Pseudotorellia* from the Lower Cretaceous coal-bearing deposits of Eastern Transbaikalia // Paleontol. J. 1995. Vol. 29. N 1A. P. 182–184.
- Bugdaeva E. V., Markevich V. S.* The coal-forming plants of rhabdopissites in the Lipovtsy coal field (Lower Cretaceous of Southern Primorye) // Paleontol. J. 2009. Vol. 43. N 10. P. 1217–1229.

- Carpenter R., Hill R. S., Jordan G. J.* Leaf cuticular morphology links Platanaceae and Proteaceae // *Int. J. Plant. Sci.* 2005. Vol. 166. P. 842–855.
- Chandler M. E. J.* The lower Tertiary floras of southern England. Vol. 1. London: British Mus. Nat. History, 1961. 354 p.
- Chandrasekharam A.* Megafossil flora from the Genesse locality, Alberta, Canada // *Palaeontographica. Abt. B.* 1974. Bd. 147. P. 1–41.
- Coiffard C., Gomez B., Thiébaud M., Kvaček J., Thévenard F., Néraudeau D.* Intramarginal veined lauraceae leaves from the Albian–Cenomanian of Charente-Maritime (western France) // *Palaeontology.* 2009. Vol. 52. Part 2. P. 323–336.
- Collinson M. E.* The fossil history of the Moraceae, Urticaceae (including Cecropiaceae), and Cannabaceae // *Evolution, Systematics and fossil history of the Hamamelidae. Vol. 2. «Higher» Hamamelidae. Syst. Assoc. Spec. Vol.* Oxford: Clarendon Press, 1989. N 40B. P. 319–339
- Collinson M. E.* The Late Cretaceous and Palaeocene history of salvinialean water ferns // *Palaeovegetational development in Europe and regions relevant to its palaeofloristic evolution (Pan-European Palaeobotanical Conference, Vienna, 23 Sep. 1991).* Vienna: Mus. Nat. Hist., 1992. P. 121–127.
- Cookson I. C., Dettmann M. E.* Cretaceous «megaspores» and a closely associated microspores from the Australian region // *Micropaleontology.* 1958. Vol. 4. N 1. P. 39–49.
- Corner E. J. H.* The classification of Moraceae // *Gard. Singapore Bull.* 1962. Vol. 19. P. 187–252.
- Crabtree D. R.* Angiosperms of the northern Rocky Mountains: Albian to Campanian (Cretaceous) megafossil floras // *Ann. Missouri Bot. Gard.* 1987. Vol. 74. P. 707–747.
- Crane P. R.* A re-evaluation of *Cercidiphyllum*-like plant fossils from the British early Tertiary // *Bot. J. Linn. Soc.* 1984. Vol. 89. P. 199–230.
- Crane P. R., Stockey R. A.* Growth and reproductive biology of *Joffrea speirsii* gen. et sp. nov., a *Cercidiphyllum*-like plant from the Late Paleocene of Alberta, Canada // *Can. J. Bot.* 1985. Vol. 63. N 2. P. 340–364.
- Crane P. R.* Paleobotanical evidence on the early radiation of nonmagnoliid dicotyledons // *Plant Syst. Evol.* 1989. Vol. 162. P. 165–191.
- Crane P. R., Manchester S. R., Dilcher D. L.* Morphology and phylogenetic significance of the angiosperm *Platanites hybridicus* from the Palaeocene of Scotland // *Palaeontology.* 1988. Vol. 31. P. 503–517.
- Crane P. R., Manchester S. R., Dilcher D. L.* Reproductive and vegetative structure of *Nordenskiöldia* (Trochodendraceae), a vesselless dicotyledon from the early Tertiary of the Northern Hemisphere // *Amer. J. Bot.* 1991. Vol. 78. N 10. P. 1311–1334.
- Crane P. R., Pedersen K. R., Friis E. M., Drinnan A. N.* Early Cretaceous (early to middle Albian) platanoid inflorescences associated with *Sapindopsis* leaves from the Potomac group of Eastern North America // *Syst. Bot.* 1993. Vol. 18. N 2. P. 328–324.
- Cronquist A.* An integrated system of classification of flowering plants. New York: Columbia Univ. Press, 1981. 1262 p.
- Dawson J. W.* On the Cretaceous and Tertiary floras of British Columbia and Northwest Territory // *Roy. Soc. Canada Proc. and Transact.* 1883. Vol. 1. Sec. 4. P. 15–34.
- Dettmann M. E.* Ultrastructure and biogeography of *Balmeisporites* Cookson and Dettmann, 1958 // *Rev. Palaeobot. Palynol.* 1995. Vol. 89. P. 287–296.
- Dilcher D. L., Basson P. W.* Mid-Cretaceous angiosperm leaves from a new fossil locality in Lebanon // *Bot. Gaz.* 1990. Vol. 151. N 4. P. 538–547.
- Doyle J. A., Hickey L. J.* Pollen and leaves from the Mid-Cretaceous Potomac Group and their bearing on early angiosperm evolution // *Origin and early evolution of angiosperms.* New York: Columbia Univ. Press, 1976. P. 139–206.

- Doyle J. A., Eklund H., Herendeen P. S. Floral evolution in Chloranthaceae: implications of a morphological phylogenetic analysis // Int. J. Plant Sci. 2003. Vol. 164. P. 365–382.
- Drimnan A. N., Crane P. R., Friis E. M., Pedersen K. R. Lauraceous flowers from the Potomac Group (Mid-Cretaceous) of Eastern North America // Bot. Gaz. 1990. Vol. 151. N 3. P. 370–384.
- Eklund H., Kvaček J. Lauraceous inflorescences and flowers from the Cenomanian of Bohemia (Czech Republic, Central Europe) // Int. J. Plant Sci. 1998. Vol. 159. N 4. P. 668–686.
- Ellis C. H., Tschudy R. H. The Cretaceous megaspore genus *Arcellites* Miner // Micropaleontology. 1964. Vol. 10. N 1. P. 73–79.
- Engelhardt H. Die Crednerien im unteren Quader Sachsens // Festschr. naturwiss. Ges. ISIS in Dresden. 1885. S. 55–62.
- Florin R. Untersuchungen zur Stammesgeschichte der Coniferales und Cordaitales // Kongl. Svenska Vetensk. Akad. Handl. 1931. Bd 10. N 1. S. 1–566 p.
- Florin R. Die fossilen Ginkgophyten von Franz-Joseph-Land nebst Erörterung über vermeintliche Cordaitales mesozoischen Alters. I. Spezieller Teil // Palaeontographica. Abt. B. 1936. Bd. 81. S. 71–173.
- Florin R. The distribution of conifer and taxad genera in time and space // Acta Horti Berg. 1963. Vol. 20. P. 121–312.
- Fontaine W. M. The Potomac or younger Mesozoic flora // U. S. Geol. Surv. Mon. 1889. Vol. 15. P. 1–377.
- Forbes E. Note on the fossil leaves represented in plates II, III, IV // Quarterly J. Geol. Soc. London. 1851. V. 7. P. 103.
- Friis E. M., Crane P. R., Pedersen K. R. Reproductive structures of Cretaceous Platanaceae // Det Kongelige Danske Videnskabernes Selskab Biologiske Skrifter. 1988. Vol. 31. P. 1–55.
- Frumin S., Eklund H., Friis E. M. *Mauldinia hirsuta* sp. nov., a new member of the extinct genus *Mauldinia* (Lauraceae) from the Late Cretaceous (Cenomanian-Turonian) of Kazakhstan // Int. J. Plant Sci. 2004. Vol. 165. N 5. C. 883–895.
- Gandolfo M. A., Cuneo R. N. Fossil Nelumbonaceae from the La Colonia Formation (Campanian–Maastrichtian, Upper Cretaceous), Chubut, Patagonia, Argentina // Rev. Palaeobot. Palynol. 2005. Vol. 133. P. 169–178.
- Golovneva L. B. Occurrence of *Sapindopsis* (Platanaceae) in the Cretaceous of Eurasia // Paleontol. J. 2007. Vol. 41. N 11. P. 1077–1090.
- Golovneva L. B. The morphology, taxonomy, and occurrence of the genus *Pseudoprotophyllum* Hollick (Platanaceae) in Late Cretaceous floras of Northern Asia // Paleontol. J. 2009. Vol. 43. N 10. P. 1230–1244.
- Golovneva L. B. The taxonomy and morphological diversity of leaves of *Paraprotophyllum* (Platanaceae) from the Late Cretaceous of Sakhalin Island // Paleontol. J. 2010. Vol. 44. N 10. P. 1270–1280.
- Golovneva L. B., Oskolski A. A. Infructescences of *Cathiaria* gen. nov. from the Late Cretaceous of North Kazakhstan and Siberia (Russia) // Acta Palaeobotanica. 2007. Vol. 47. N 1. P. 57–87.
- Guo S. Cretaceous angiosperm evolution and floral succession in China // Rheedea. 1996. Vol. 6. N 1. P. 67–79.
- Harris T. M. The fossil flora of Scoresby Sound, East Greenland. Part 4: Ginkgoales, Coniferales, Lycopodiales and isolated fructifications // Medd. Grønland. 1935. Bd. 112 (1). P. 1–176.
- Harris T. M., Millington W., Miller J. The Yorkshire Jurassic Flora. T. IV. Ginkgoales and Czekanowskiales. London: Brit. Mus. (Nat. Hist.), 1974. 146 p.
- Heer O. Flora tertiaria Helvetiae. Winterthur: Wunster & Co., 1859. Bd. 3. 378 S.

- Heer O.* Die fossile Flora der Polarländer enthaltend die in Nordgrönland, auf der Melville-Insel, im Banksland, am Mackenzie, in Island und in Spitzbergen entdeckten fossilen Pflanzen // *Flora fossilis arctica*. Zürich: Druck und Verlag von Friedrich Schulthess, 1868. Bd 1. 192 S.
- Heer O.* Beiträge zur Kreide-Flora. I. Flora von Moletain in Mähren // *N. Denkschr. allg. schweiz. Ges. gesamt. Naturwiss.* 1869. Bd 23 (2). S. 1–24.
- Heer O.* Nachträge zur miocene Flora Grönlands // *Kongl. Svenska Vetensk. Akad. Handl.* 1874. Bd 13. N 2. S. 1–29.
- Heer O.* Beiträge zur fossilen Flora Spitzbergens // *Kongl. Svenska Vetensk. Akad. Handl.* 1876. Bd 14. S. 1–141.
- Heer O.* Beiträge zur Fossilen Flora Sibiriens und des Amurlandes // *Mem. Acad. Imper. Sc. St. Petersburg.* 1878. T. 25. Ser. 6. 58 s. (Flora fossilis arctica. 1878. Bd 5).
- Heer O.* Die fossile Flora Grönlands. Theil I // *Flora fossilis arctica*. 1882. Bd VI. Pt 2. S. 1–112.
- Heer O.* Die fossile Flora Grönlands. Theil 2 // *Flora fossilis arctica*. Bd 7. 1883. S. 1–275.
- Hickey L.J.* Stratigraphy and paleobotany of the Golden Valley Formation (early Tertiary) of western North Dakota // *Geol. Soc. Amer. Mem.* 1977. Vol. 150. 181 p.
- Hickey L.J.* A revised classification of the architecture of dicotyledonous leaves // *Anatomy of dicotyledons*. Vol. 1. Oxford: Clarendon Press, 1979. P. 25–39.
- Hickey L.J., Doyle J. A.* Early Cretaceous fossil evidence for angiosperm evolution // *Bot. Rev.* 1977. Vol. 43. N 1. P. 3–104.
- Hollick A.* Addition to the palaeobotany of the Cretaceous Formation on Staten Islands // *Trans. N. Y. Acad. Sci.* 1893. Vol. 12. P. 1–135.
- Hollick A.* The Cretaceous flora of southern New York and New England // *U. S. Geol. Surv. Mon.* 1906. Vol. 50. P. 1–219.
- Hollick A.* The Upper Cretaceous floras of Alaska // *U. S. Geol. Surv. Prof. Paper.* 1930. Vol. 159. P. 1–119.
- Hollick A.* The Tertiary floras of Alaska // *U. S. Geol. Surv. Prof. Pap.* 1936. Vol. 182. P. 1–185.
- Hughes N. F.* Wealden plant microfossils // *Geol. Mag.* 1955. Vol. 92. N 3. P. 201–217.
- International code of Botanical Nomenclature (Vienna code). Ruggell: A. R. G. Ganter Verlag KG, 2006. 568 p.
- Jähmichen H., Mai D. H., Walther H.* Blätter und Früchte von *Cercidiphyllum* Siebold et Zuccarini im mitteleuropäischen Tertiär // *Schriften. Geol. Wiss.* 1980. Bd. 16. S. 357–399.
- Johnson K. R.* Description of seven common fossil leaf species from the Hell Creek Formation (Upper Cretaceous: Upper Maastrichtian), North Dakota, South Dakota, and Montana // *Proceedings of the Denver Museum of Nat. Hist.* 1996. Ser. 3. N 12. P. 1–48.
- Kapil R.N., Kaul U.* Embryologically little known taxon – *Parrotiopsis jacquemontiana* // *Phytomorphology.* 1972. Vol. 22. P. 234–245.
- Knappe H., Rüffle L.* Beiträge zu den Platanaceen-Funden und einigen Hamamelidales der Oberkreide // *Wiss. Z. Humbolt-UniVol. Berl. R.* 1975. Bd. 24. N 4. S. 487–492.
- Knobloch E.* *Platanus*-Blätter aus der Oberkreide von Böhmen und Mähren // *Věst. Českého geolog. ústavu.* 1995. Vol. 70. N 2. S. 7–16.
- Knobloch E.* «*Credneria*» *bohemica* Velenovsky – eine altertümliche Platane // *Palaeontographica*. Abt. B. 1997. Bd 242. S. 127–148.
- Knobloch E.* Neue oder wenig bekannte Pflanzenarten aus den Peruczer Schichten (Cenoman) der Böhmisches Masse // *Acta Mus. Nat. Pragae.* 1999. Ser. B. Vol. 55. S. 25–60.
- Knobloch E., Mai D. H.* Neue Gattungen nach Früchten and Samen aus dem Cenoman bis Maastricht (Kreide) von Mitteleuropa // *Feddes Repert.* 1984. Vol. 95. P. 1–341.
- Knobloch E., Mai D. H.* Monographie der Früchte und Samen in der Kreide von Mitteleuropa // *Rozpr. Ústř. úst. Geol.* 1986. Vol. 47. S. 1–219.

- Knowlton F. H.* Fossil flora of Yellowstone National Park // U. S. Geol. Surv. Mon. 1899. Vol. 32. P. 651–882.
- Knowlton F. H.* A catalogue of the Mesozoic and Cenozoic plants of North America // U. S. Geol. Surv. Bull. 1919. Vol. 696. P. 1–815.
- Knowlton F. H.* The flora of the Denver and associated formations of Colorado // U.S. Geol. Surv. Prof. Pap. 1930. Vol. 155. P. 1–142.
- Kovach W. L., Batten D. J.* Worldwide stratigraphic occurrences of Mesozoic and Tertiary megaspores // *Palynology*. 1989. Vol. 13. P. 247–277.
- Krasser F.* Über die fossilen Pflanzenreste der Kreideformation in Mähren // *Sitzungsber. d. k. k. zool.-botan. Gesellschaft*. 1889. Bd 39. S. 31–34.
- Krasser F.* Beiträge zur Kenntniss der fossilen Kreide-Flora von Kunststadt in Mähren // *Beitr. Paläont. Geol. Österreich-Ungarns*. 1896. Bd 10. Heft 3. S. 113–152.
- Krassilov V. A.* Cuticular structure of Cretaceous angiosperms from the Far East of the USSR // *Palaeontographica. Abt. B*. 1973. Bd 142. S. 105–116.
- Krassilov V. A., Bacchia F.* Cenomanian florule of Nammoura, Lebanon // *Cretaceous Research*. 2000. Vol. 21. P. 785–799.
- Krassilov V. A., Golovneva L. B.* A new heterosporous plant from the Cretaceous of West Siberia // *Rev. Palaeobot. Palynol.* 1999. Vol. 105. P. 75–84.
- Krassilov V. A., Golovneva L. B.* Inflorescence with tricolpate pollen grains from the Cenomanian of Tschulymo-Yenisey Basin, West Siberia // *Rev. Palaeobot. Palynol.* 2001. Vol. 115. P. 99–106.
- Krassilov V. A., Golovneva L. B.* A minute mid-Cretaceous flower from Siberia and implications for the problem of basal angiosperms // *Geodiversitas*. 2004. Vol. 26. N 1. P. 5–15.
- Krassilov V. A., Shilin P. V.* New platanoid staminate heads from the Mid-Cretaceous of Kazakhstan // *Rev. Palaeobot. Palynol.* 1995. Vol. 85. P. 207–211.
- Krassilov V. A., Shilin P. V., Vachrameev V. A.* Cretaceous flowers from Kazakhstan // *Rev. Palaeobot. Palynol.* 1983. Vol. 40. P. 91–113.
- Kryshstofovich A.* On the Cretaceous flora of Russian Sakhalin // *J. college of sc., Imperial University of Tokyo*. 1918. Vol. 40. Art. 8. P. 1–73.
- Kunzmann L., Kvaček Z., Mai D. H., Walther H.* The genus *Taxodium* (Cupressaceae) in the Palaeogene and Neogene of Central Europe // *Rev. Palaeobot. Palynol.* 2009. Vol. 153. P. 153–183.
- Kvaček J.* Platanoid staminate inflorescence and its associated foliage from the Bohemian Cenomanian (Czech Republic) // *Acta Univ. Carolinae. Ser. Geol.* 2003. Vol. 47. N 1–4. P. 67–72.
- Kvaček J., Dilcher D. L.* Comparison of Cenomanian floras from western interior North America and Central Europe // *Acta Univ. Carolinae. Ser. Geol.* 2000. Vol. 44. N 1. P. 17–38.
- Kvaček J., Váchová Z.* Revision of platanoid foliage from the Cretaceous of the Czech Republic // *J. Nat. Mus. Ser. Natur. Hist.* 2006. Vol. 175. N 3–4. P. 77–89.
- Kvaček Z.* A new *Platanus* from the Bohemian Tertiary // *Paläontol. Abh. Berl. Abt. B*. 1970. Vol. 3. P. 435–439.
- Kvaček Z.* Cuticular studies in angiosperms of the Bohemian Cenomanian // *Acta Palaeont. Polonica*. 1983. Vol. 28. N 1–2. P. 159–170.
- Kvaček Z.* Lauralean angiosperms in the Cretaceous // *Cour. Forsch.-Inst. Senckenberg*. 1992. Vol. 147. P. 345–367.
- Kvaček Z., Manchester S. R., Guo S.* Trifoliate leaves of *Platanus bella* (Heer) comb. n. from the Paleocene of North America, Greenland, and Asia and their relationship among extinct and extant Platanaceae // *Inter. J. Plant Sci.* 2001. Vol. 162. N 2. P. 441–458.
- Lesquereux L.* Contributions to the fossil flora of the Western Territories. Part I. Cretaceous flora // *U. S. Geol. Surv. Terr. Rep.* 1874. Vol. 6. P. 1–136.

- Lesquereux L.* Contributions to the flora of the Western territories. II. The Tertiary flora // U. S. Geol. Surv. Terr. Rep. 1878. Vol. 7. P. 1–366.
- Li W., Batten D. J.* The Early Cretaceous megaspore *Arcellites* and closely associated *Crybelosporites* microspores from northeast Inner Mongolia, P. R. China // Rev. Palaeobot. Palynol. 1986. Vol. 46. P. 189–208.
- Lundblad B.* On the presence of the genus *Pseudotorellia* (Ginkgophyta) in the Rhaetic of N. W. Scania // Geol. Fören. Förhandl. 1957. Bd 79. N 4. P. 758–765.
- Magallón-Puebla S., Herendeen P. S., Crane P. R.* *Quadriplatanus georgianus* gen. et sp. nov.: staminate and pistillate platanaceous flowers from the Late Cretaceous (Coniacian-Santonian) of Georgia, U.S.A. // Int. J. Plant Sci. 1997. Vol. 158. N 3. P. 373–394.
- 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. N 2. P. 200–226.
- Manchester S. R., Meyer H. W.* Oligocene fossil plants of the John Day Formation, Fossil, Oregon // Oregon Geol. 1987. Vol. 49. P. 115–127.
- Manchester S. R., Crane P. R., Dilcher D. L.* *Nordenskioldia* and *Trochodendron* (Trochodendraceae) from the Miocene of northwestern North America // Bot. Gaz. 1991. Vol. 152. N 3. P. 357–368.
- Manual of leaf architecture. Washington: Smithsonian Institution, 1999. 143 p.
- Manum S. B.* A new species of *Pseudotorellia* Florin from the Jurassic of Andöya, Northern Norway // Bot. J. Linn. Soc. 1968. Vol. 61. N 384. P. 197–200.
- Maslova N. P.* Extinct and extant Platanaceae and Hamamelidaceae: morphology, systematics, and phylogeny // Paleontol. J. 2003. Vol. 37. Suppl. 5. P. S467–S590.
- Maslova N. P.* New genus *Sarbaicarpa* gen. nov. (Hamamelidales) from the Cenomanian–Turonian of Western Kazakhstan // Paleontol. J. 2009. Vol. 43. N 10. P. 1281–1297.
- Maslova N. P.* Systematics of fossil platanoids and hamamelids // Paleontol. J. 2010. Vol. 44. N 11. P. 1379–1466.
- Maslova N. P., Golovneva L. B.* A hamamelid inflorescence with in situ pollen grains from the Cenomanian of Eastern Siberia // Paleontol. J. 2000. Vol. 34. Suppl. 1. P. S40–S49.
- Maslova N. P., Golovneva L. B., Tekleva M. V.* Infructescences of *Kasicarpa* gen. nov. (Hamamelidales) from the Late Cretaceous (Turonian) of the Chulym-Enisey depression, western Siberia, Russia // Acta Palaeobotanica. 2005. Vol. 45. N 2. P. 121–137.
- Maslova N. P., Tekleva M. V., Sokolova A. B., Broushkin A. V.* Platanoid infructescences *Frisiscarpus kubaensis* sp. nov. and leaves *Ettingshausenia kubaensis* sp. nov. from the Alban-Cenomanian deposits of Chulym-Yenisei depression, Russia // Palaeobotanist. 2011. Vol. 60. P. 209–236.
- Matsuo H.* Discovery of *Nelumbo* from the Asuwa flora (Upper Cretaceous) in Fukui prefecture in the inner side of central Japan // Trans. Proc. Paleont. Soc. Japan. New Ser. 1954. Vol. 14. P. 155–158.
- McIver E. E., Basinger J. F.* Flora of the Ravenscrag Formation (Paleocene), Southwestern Saskatchewan, Canada // Palaeontographica Canadiana. 1993. N 10. 167 p.
- Meek F. B., Hayden F. V.* Remarks on the Lower Cretaceous beds of Kansas and Nebraska together with description of some new species of Carboniferous fossils from the Valley of Kansas river // Proc. Acad. Nat. Sci. of Philadelphia. 1858. Vol. 265. P. 1–129.
- Miller C. N.* Petrified cones and needle-bearing twigs of a new taxodiaceous conifer from the Early Cretaceous of California // Amer. J. Bot. 1975. Vol. 62. P. 706–713.
- Miller C. N.* Mesozoic conifers // Bot. Rev. 1977. Vol. 43. P. 217–280.
- Miller C. N., Crabtree D. R.* A new taxodiaceous seed cone from the Oligocene of Washington // Amer. J. Bot. 1989. Vol. 76. N 1. P. 133–142.
- Miller C. N., LaPasha C.* Structure and affinities of *Athrotaxites berryi* Bell, an early Cretaceous conifer // Amer. J. Bot. 1983. Vol. 70. N 5. P. 772–779.

- Miner E. L.* Paleobotanical examinations of Cretaceous and Tertiary coals // Amer. Midland Nat. 1935. Vol. 16. N 4. P. 585–625.
- Nathorst A. G.* Zur fossilen Flora Japans // Palaeont. Abhandlungen. Bd 4. Hf. 3. 1888. S. 223–229.
- Němejc F., Kvaček Z.* Senonian plant macrofossils from the region of Zliv and Hluboká (near České Budějovice) in South Bohemia. Praha: Universita Karlova, 1975. 184 p.
- Newberry J. S.* Description of fossil plants collected by Mr. George Gibbs, geologist of the U.S. Northwest Boundary Commission under Mr. Archibald Campbell, U. S. Commissioner // Boston J. Nat. Hist. 1863. Vol. 7. P. 506–524.
- Newberry J. S.* Notes on the later extinct floras of North America // Amer. J. Sc. 1868. Vol. 46. P. 401–407.
- Newberry J. S.* The ancestors of the tulip-tree // Torrey Bot. Club. Bull. 1887. Vol. 14. N 1. P. 1–7.
- Newberry J. S.* The flora of the Amboy Clays // U. S. Geol. Surv. Mon. 1895. Vol. 26. P. 1–260.
- Newberry J. S.* The later extinct floras of North America // U. S. Geol. Surv. Mon. 1898. Vol. 35. P. 1–295.
- Nishida H.* Diversity and significance of Late Cretaceous permineralized plant remains from Hokkaido, Japan // Bot. Mag., Tokyo. 1991. Vol. 104. P. 253–273.
- Nixon K. C., Poole J. M.* Revision of the Mexican and Uatemalan species of *Platanus* (Platanaceae) // Lundella. 2003. Vol. 6. P. 103–137.
- Ohana T., Kimura T.* Further observation of *Cunninghamiostrobus yubariensis* Stopes and Fujii from the Upper Yezo Group (Upper Cretaceous), Hokkaido, Japan // Trans. Proc. Palaeontol. Soc. Japan. N. S. 1995. N 178. P. 122–141.
- Pedersen K. R., Friis E. M., Crane P. R., Drinnan A. N.* Reproductive structure of an extinct platanoid from the Early Cretaceous (latest Albian) of eastern North America // Rev. Palaeobot. Palynol. 1994. Vol. 80. P. 291–303.
- Pigg K. B.* Evolution of isoetalean lycopods // Ann. Miss. Bot. Gard. 1992. Vol. 79. P. 589–612.
- Ravn R. L., Witzke B. J.* The palynostratigraphy of the Dakota Formation (?Late Albian-Cenomanian) in its type area, northwestern Iowa and northeastern Nebraska, USA // Palaeontographica. Abt. B. 1995. Bd 234. P. 93–171.
- Retallack G. J., Dilcher D. L.* Early angiosperms reproduction: *Prisca reynoldsii*, gen. et sp. nov. from Mid Cretaceous coastal deposits in Kansas, USA // Palaeontographica. Abt. B. 1981. Bd. 179. P. 103–137.
- Reymanówna M.* 1. Review of investigations of Polish Jurassic floras. 2. The Jurassic flora from Grojec near Cracow in Poland. Part I // Acta Palaeobotanica. 1963. Vol. 4. N 2. P. 1–48.
- Richter P. B.* Über die Kreidepflanzen der Umgebung Quedlinburgs. Teil II. Quedlinburg, 1905. 19 S.
- Rothwell G. W., Stockey R. A.* The role of *Hydropteris pinnata* gen. et sp. nov. in reconstructing the cladistics of heterosporous ferns // Amer. J. Bot. 1994. Vol. 81. N 4. P. 479–492.
- Rüffle L.* Merkmalskomplexe bei älteren Angiospermen-Blättern und die Kutikula von *Credneria* Zenker (Menispermaceae) // Palaeontographica. Abt. B. 1968. Bd 123. S. 132–143.
- Saporta G.* Examen analytique des flores tertiares de Provence. Zürich, 1861. 223 p.
- Saporta G.* Nouveaux détails concernant les Nymphéinées. Nymphéinées infracrétacées. Comp. Rend. Séan. L'Acad. Sci. 1894b. 119. P. 837–853.
- Schenk A.* Beiträge zur Flora der Vorwelt; die fossile Flora der Nordwestdeutschen Wealdenformation // Palaeontographica. Abt. B. 1871. Bd 19. S. 227–262.
- Seward A. C.* Notes sur la Flore Crétacique du Groenland // Livre Jubilaire Société Géologique de Belgique. 1925. Vol. 1. Fsc. 1. P. 229–262.
- Seward A. C.* The Cretaceous plants bearing rocks of Western Greenland // Phil. Trans. Roy. Soc. London. Ser. B. 1926. Vol. 215. P. 135–145.

- Seward A. C., Conway V. M.* Additional Cretaceous plants from Western Greenland // Kongl. Svenska Vetens. Akad. Handl. 1935. Ser. 3. Bd 15. N 3. P. 1–41.
- Shczepetov S. V., Golovneva L. B.* Morphological diversity of leaves of *Pseudoprotophyllum* (Platanaceae) from the Turonian–Coniacian of the northern coast of the sea of Okhotsk // Paleontol. J. 2009. Vol. 43. N 10. P. 1330–1338.
- Shilin P. V.* Cretaceous flora of Tyulikili, northeastern Priaralye, Kazakstan // Lower and middle Cretaceous terrestrial ecosystems. Bull. New Mexico Mus. Nat. Hist. and Sc. 1998. N 14. P. 95–103.
- Skog J. E., Hill C. R.* The Mesozoic herbaceous lycopsids // Ann. Miss. Bot. Gard. 1992. Vol. 79. P. 648–675.
- Soltis D. E., Soltis P. S., Endress P. R., Chase M. W.* Phylogeny and evolution of angiosperms. Washington: Smithsonian Books, 2005. 235 p.
- Stace C. A.* Cuticular studies as an aid to plant taxonomy // Brit. Mus. Nat. Hist. (Bot.). Bull. 1965. Vol. 4. N 1. P. 1–78.
- Stiehler A. W.* Beiträge zur Kenntniss der vorweltlichen Flora des Kreidegebirges im Harze // Palaeontographica. Abt. B. 1857. Bd 5. S. 47–80.
- Stopes M. C., Fujii K.* Studies on the structure and affinities of Cretaceous plants // Phil. Trans. Roy. Soc. London. Ser. B. 1910. Vol. 201. P. 1–90.
- Sturm M.* Die Eozäne Flora von Messel bei Darmstadt. 1. Lauraceae // Palaeontographica. Abt. B. 1971. Bd 134. S. 1–60.
- Sun G.* *Ginkgo coriacea* Florin from Lower Cretaceous of Huolinhe, Northeastern Nei Monggol, China // Palaeontographica. Abt. B. 1993. Bd 260. P. 159–168.
- Sun G., Dilcher D. L.* Early angiosperms from Lower Cretaceous of Jixi, China and their significance for study of the earliest occurrence of angiosperms in the world // Palaeobotanist. 1996. Vol. 45. P. 393–399.
- Sun G., Dilcher D. L.* Early angiosperms from the Lower Cretaceous of Jixi, eastern Heilongjiang, China // Rev. Palaeobot. Palynol. 2002. Vol. 121. P. 91–112.
- Sun G., Dilcher D. L., Zheng S., Zhou Z.* In search of the first flower: a Jurassic angiosperm, *Archaeofructus*, from Northeast China // Science. 1998. Vol. 282. P. 1601–1772.
- Sun G., Ji Q., Dilcher D. L., Zheng S., Nixon K. C., Wang X.* Archaeofructaceae, a new basal angiosperm family // Science. 2002. Vol. 296. P. 899–904.
- Takahashi M., Crane P. R., Ando H.* Fossil flowers and associated plant fossils from the Kamikataba locality (Ashizawa Formation, Futaba Group, lower Coniacian, Upper Cretaceous) of northeast Japan // J. Plant Res. 1999. Vol. 112. P. 187–206.
- Tanai T.* Late Cretaceous floras from the Kujū district, Northeastern Honshū, Japan // J. Fac. Sci. Hokkaido Univ. 1979. Ser. IV. Vol. 19. P. 75–136.
- Tanai T.* The revision of the so-called «*Cercidiphyllum*» leaves from the Paleocene of north Japan // J. Fac. Sci. Hokkaido Univ. Ser. 4. 1981. Vol. 19. P. 451–484.
- Tao J., Zhang C.* Early Cretaceous angiosperms of Yanji Basin, Jilin Province // Acta Botanica Sinica. 1990. Vol. 32. N 3. P. 220–229.
- Teixeira C.* Flora Mesozoica Portuguesa. Part II // Mem. Serv. Geol. de Portug. 1950. 33 p.
- Tschan G. F., Denk T., von Balthazar M.* *Credneria* and *Platanus* (Platanaceae) from the Late Cretaceous (Santonian) of Quedlinburg, Germany // Rev. Palaeobot. Palynol. 2008. Vol. 152. P. 211–236.
- Unger D. F.* Einige interessante Pflanzenabdrücke aus der königlichen Petrefaktensammlung in München // Bot. Zeitung. 1849. Jahrg. 7. N 19. S. 345–353.
- Upchurch G. R.* Cuticle evolution in Early Cretaceous angiosperms from the Potomac Group of Virginia and Maryland // Ann. Miss. Bot. Gard. 1984. Vol. 71. P. 522–550.
- Upchurch G. R., Dilcher D. L.* Cenomanian angiosperm leaf megafossils, Dakota Formation, Rose Creek locality, Jefferson County, Southeastern Nebraska // U. S. Geol. Surv. Bull. 1990. Vol. 1915. P. 1–55.

- Velenovský J.* Die Flora der böhmischen Kreideformation. Teil. I // Beiträge zur Paläontologie und Geologie Österreich-Ungarns und des Orients. 1882. Bd 2. Heft 1–2. S. 1–32.
- Velenovský J.* Květena českého cenomanu // Rozpravy Král. České Společnosti Nauk. Ser. VII, Bd. 3. Třída math.-přírodověd. 1889. N 3. S. 1–75.
- Viviani V.* Lettre de M. le professeur Viviani a M. Pareto, sur les restes de plantes fossiles trouvés dans les gypses Tertiaires de la Stradella, près Pavie // Mém. Soc. géol. France. 1833. Vol. 1. Pt 1. P. 129–134.
- von Balthazar M., Schatz G. E., Endress P. K.* Female flowers and inflorescences of Didymelaceae // Plant Syst. Evol. 2003. Vol. 237. P. 199–208.
- von Balthazar M., Schönenberger J.* Floral structure and organization in Platanaceae // Int. J. Plant. Sci. 2009. Vol. 170. P. 210–225.
- Wang H., Dilcher D. L.* Early Cretaceous angiosperm leaves from the Dakota Formation, Braun Ranch locality, Kansas, USA // Palaeontographica. Abt. B. 2006. Bd 273. P. 101–137.
- Wang H., Dilcher D. L.* Late Cretaceous angiosperm leaves from the Courtland clay pit, Minnesota, USA // Palaeontographica. Abt. B. 2009. Bd 281. P. 143–177.
- Wang H., Dilcher D. L., Schwarzwald R. N., Kvaček J.* Vegetative and reproductive morphology of an extinct early Cretaceous member of Platanaceae from the Braun's ranch locality, Kansas, U.S.A. // Int. J. Plant. Sci. 2011. Vol. 172. P. 139–157.
- Ward L. E.* Synopsis of the flora of the Laramie group // U. S. Geol. Surv. Ann. Rep. 1886. Vol. 6. 387 p.
- Watson J.* A revision of the English wealden flora I: Charales-Ginkgoales // Brit. Mus. Nat. Hist. (Geol.). Bull. 1969. Vol. 17. N 5. P. 209–254.
- Wcisło-Luraniec E.* *Pseudotorellia tenuis* sp. nov. (Ginkgoales) from the Jurassic of the Kraków region // Acta Palaeobotanica. 1989. Vol. 29. P. 207–211.
- Zenker J. C.* Beiträge zur Naturgeschichte der Urwelt. Jena, 1933. 67 S.
- Zhou Z.-Y.* Early Liassic plants from Southwest Hunan, China. Beijing: Sci. Press, 1983. 85 p. (in Chinese with English summary).

СЕРТИНСКАЯ ФЛОРА – ТАБЛИЦЫ 1–19

ЧУЛЫМСКАЯ ФЛОРА – ТАБЛИЦЫ 20–76

КАССКАЯ ФЛОРА – ТАБЛИЦЫ 77–106

ТАБЛИЦА 1
Сертинская флора, кийская свита, поздний альб

- 1 – *Asplenium dicksonianum* Неер, Подаик, экз. БИН 1197/84, ×1.
2 – *Cladophlebis* sp. 1, устье Серты, экз. БИН 1197/157, ×3.
3 – *Pityophyllum* sp. 1, устье Серты, экз. БИН 1197/19, ×1.
4 – *Pityocladus* sp., устье Серты, экз. БИН 1197/138, ×1.
5 – *Elatocladus* sp. 1, устье Серты, экз. БИН 1197/180, ×1.
6, 7, 13 – *Sequoia* sp., шишки (6, 7) и побег (13):
6 – экз. БИН 1197/115, ×1, устье Серты;
7 – экз. БИН 1197/153, ×1, устье Серты;
13 – экз. БИН 1197/44, ×1, Подаик.
8, 12, 16 – *Pityospermum* sp. 1, устье Серты:
8 – экз. БИН 1197/110, ×2;
12 – экз. БИН 1197/152, ×2;
16 – экз. БИН 1197/151, ×2.
9, 10 – *Elatocladus* sp. 2, Подаик:
9 – экз. БИН 1197/59, ×1;
10 – экз. БИН 1197/45, ×1.
11, 14, 15, 17, 18 – *Pityolepis* sp., устье Серты:
11 – экз. БИН 1197/18, ×2;
14 – экз. БИН 1197/159, ×2;
15 – экз. БИН 1197/16, ×2;
17 – экз. БИН 1197/149, ×2;
18 – экз. БИН 1197/150, ×2.
19, 20 – *Pityostrobus* sp. 1, устье Серты:
19 – экз. БИН 1197/147, ×2;
20 – экз. БИН 1197/146, ×2.
21 – *Pityophyllum* sp. 2, экз. БИН 1197/178, ×2, устье Серты.
22 – *Ginkgo* ex gr. *adiantoides* (Ung.) Неер, экз. БИН 1197/187, ×1, устье Серты.

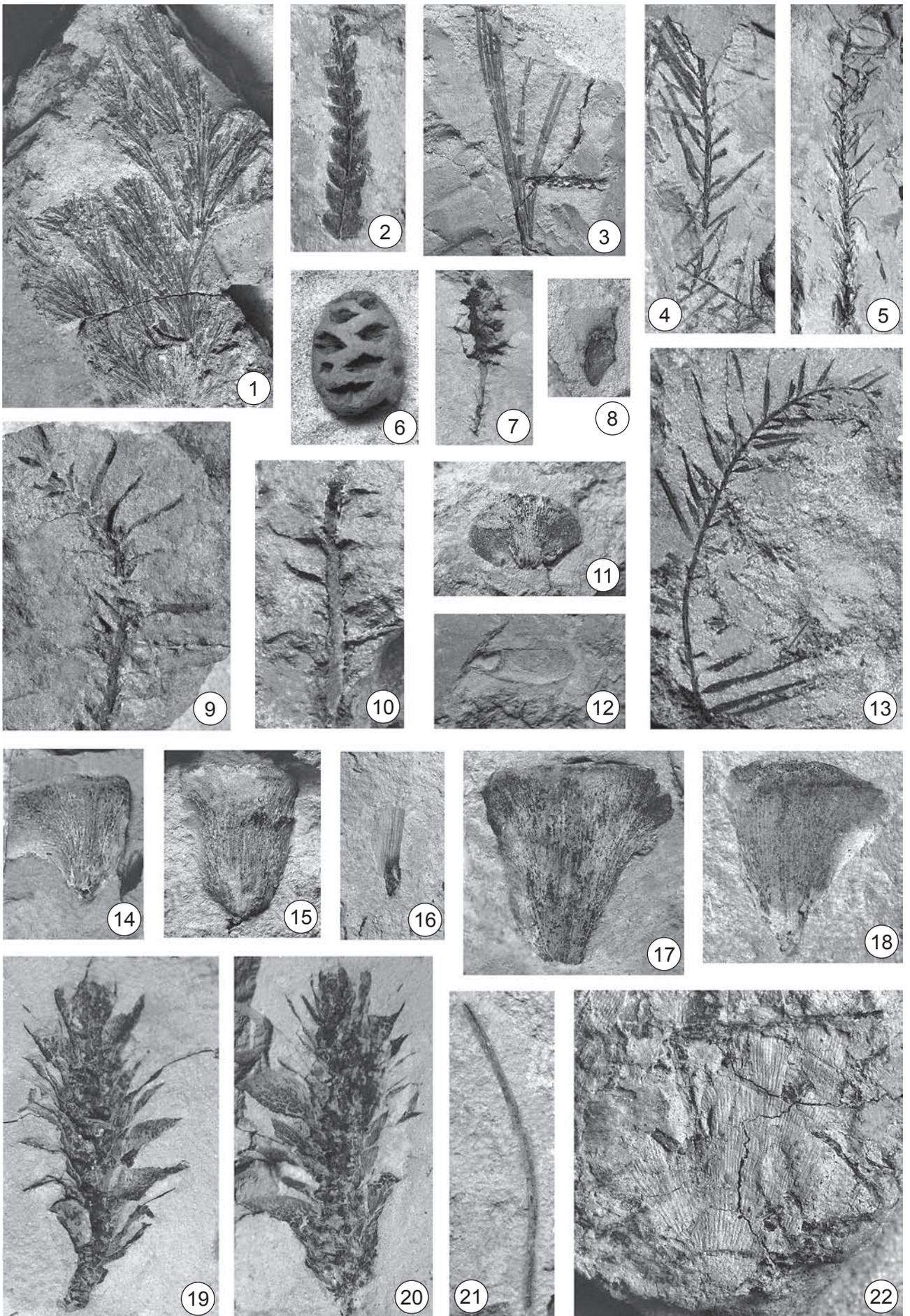


ТАБЛИЦА 2

Сертинская флора, кийская свита, поздний альб

- 1–16 – *Pseudotorellia amphistomatica* N. Nosova et Golovn., устье Серты, фрагменты листьев (1–13) и строение эпидермы (14–16), СМ:
- 1 – экз. БИН 1197/169, масштабная линейка 5 мм;
 - 2 – экз. БИН 1197/168, масштабная линейка 5 мм;
 - 3 – экз. БИН 1197/167, масштабная линейка 5 мм;
 - 4 – экз. БИН 1197/164, масштабная линейка 5 мм,
 - 5 – экз. БИН 1197/175, масштабная линейка 5 мм,
 - 6 – экз. БИН 1197/176, масштабная линейка 5 мм;
 - 7 – экз. БИН 1197/14, масштабная линейка 5 мм;
 - 8 – экз. БИН 1197/173, масштабная линейка 5 мм;
 - 9 – экз. БИН 1197/165-1а, противоотпечаток экз. БИН 1197/165-1б, изображенного на фиг. 13-1, масштабная линейка 5 мм;
 - 10 – экз. БИН 1197/163, голотип, масштабная линейка 5 мм;
 - 11 – экз. БИН 1197/166, масштабная линейка 5 мм: 1 – экз. БИН 1197/166-1; 2 – экз. БИН 1197/166-2;
 - 12 – экз. БИН 1197/166-1, масштабная линейка 5 мм;
 - 13 – экз. БИН 1197/165, масштабная линейка 5 мм: 1 – экз. БИН 1197/165-1б; 2 – экз. БИН 1197/165-2; 3 – экз. БИН 1197/165-3;
 - 14, 15 – устьица, экз. БИН 1197/163, голотип, масштабная линейка 10 мкм;
 - 16 – фрагмент эпидермы с устьицами, экз. БИН 1197/175, масштабная линейка 50 мкм.

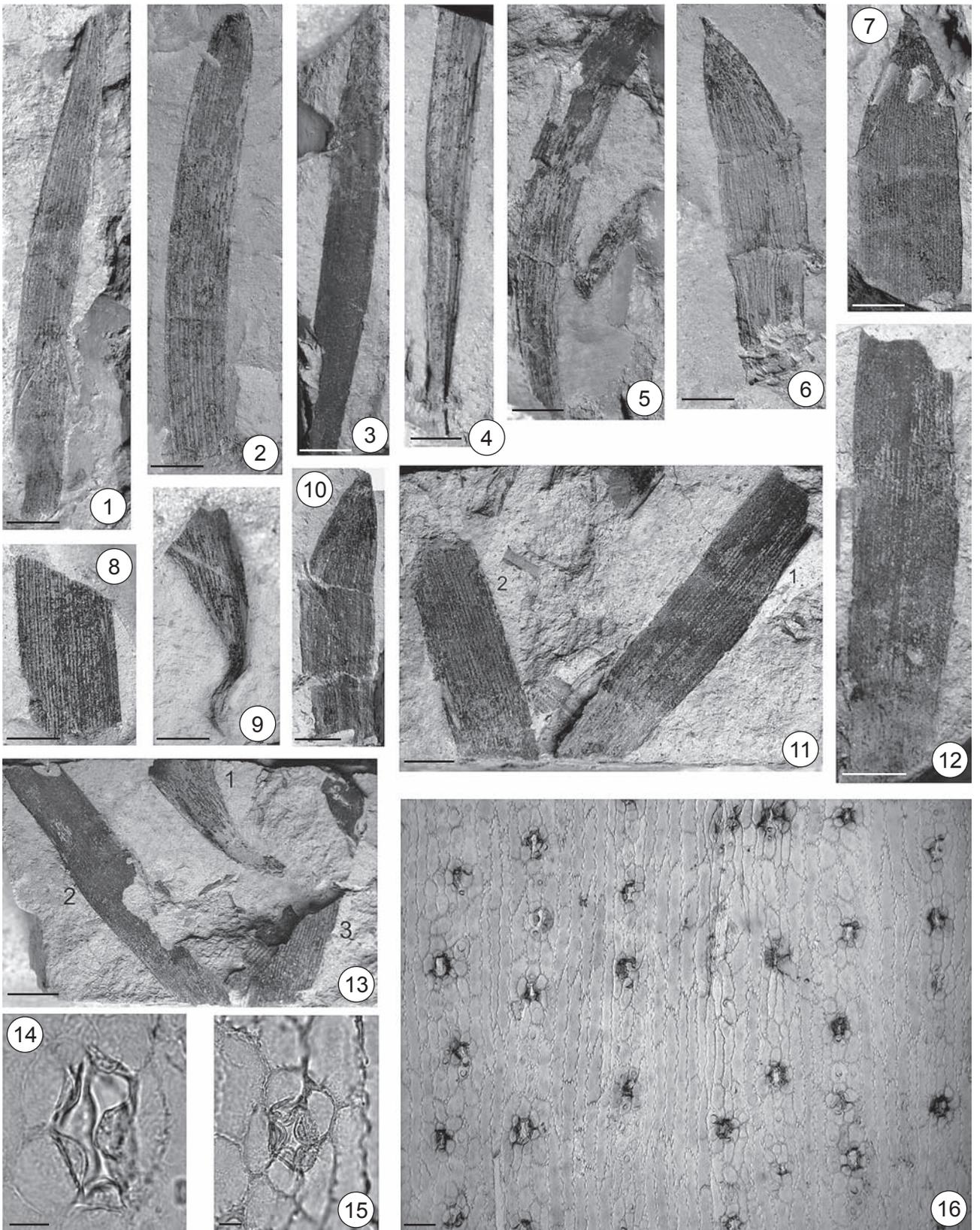


ТАБЛИЦА 3
Сертинская флора, кийская свита, поздний альб

- 1–8 – *Pseudotorellia amphistomatica* N. Nosova et Golovn., устье Серты, строение эпидермы, СМ, масштабная линейка 50 мкм:
1, 2 – фрагменты развернутой кутикулярной пленки, экз. БИН 1197/163, голотип;
3 – устьичная полоса, экз. БИН 1197/165;
4 – устьица, экз. БИН 1197/14;
7 – устьице, экз. БИН 1197/175;
5, 6, 8 – расположение устьиц, экз. БИН 1197/175.

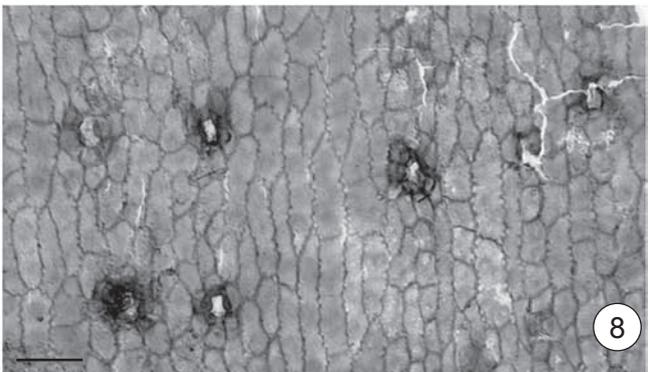
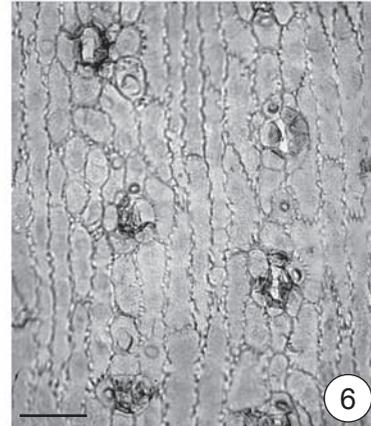
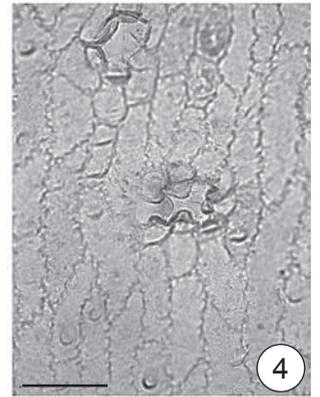
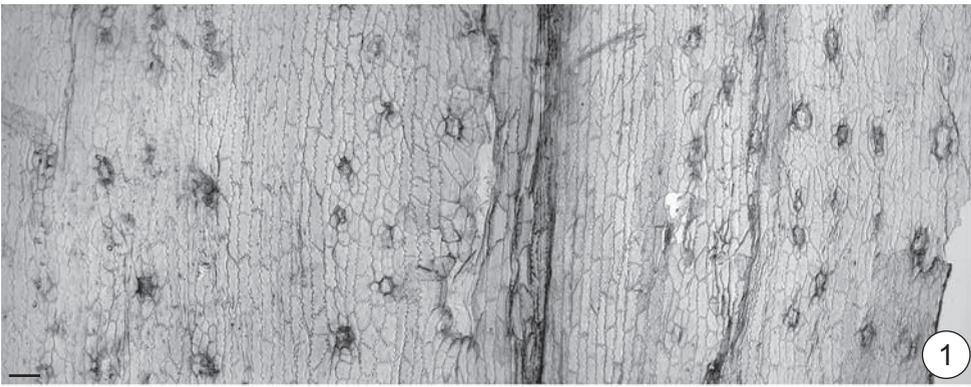


ТАБЛИЦА 4

Сертинская флора, кийская свита, поздний альб

- 1–10 – *Pseudotorellia amphistomatica* N. Nosova et Golovn., устье Серты, строение эпидермы, экз. БИН 1197/175, СЭМ, масштабная линейка 10 мкм (1, 2), 20 мкм (3, 5–7, 10), 100 мкм (4), и 50 мкм (8, 9):
- 1–6 – фрагменты эпидермы с устьицами, вид изнутри;
 - 7 – извилистые антиклинальные стенки клеток, вид изнутри;
 - 8–10 – фрагменты устьичных рядов с папиллами, вид снаружи.

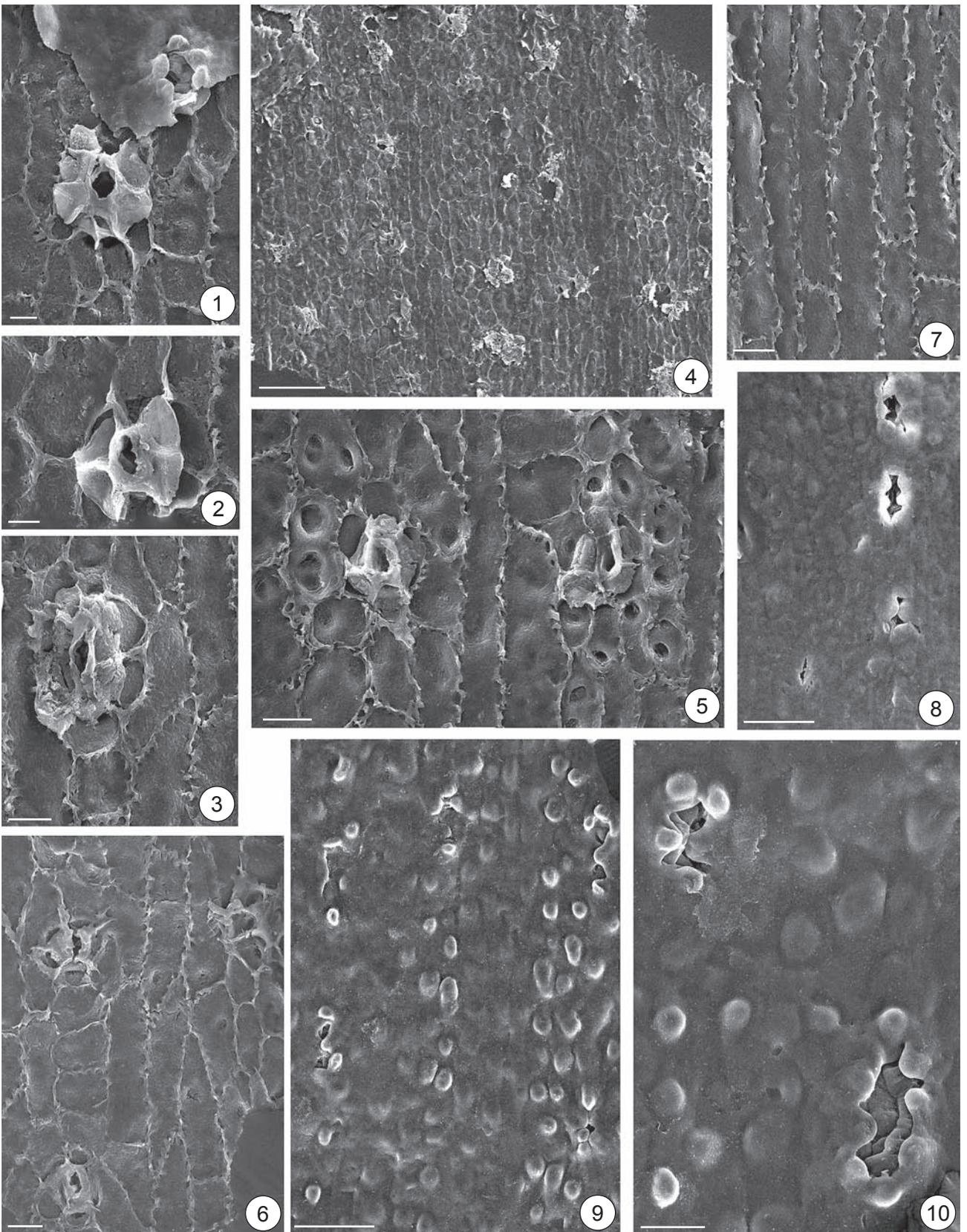


ТАБЛИЦА 5
Сертинская флора, кийская свита, поздний альб

1–13 — *Athrotaxopsis* sp., побеги, масштабная линейка 1 мм:

- 1 — экз. БИН 1197/189, Подаик;
- 2, 7 — экз. БИН 1197/192 а, в, Подаик;
- 3, 8 — экз. БИН 1197/193, Подаик;
- 4, 6 — экз. БИН 1197/55, устье Серты;
- 5, 10 — экз. БИН 1197/190 а, в, Подаик;
- 9 — экз. БИН 1197/192, Подаик;
- 11, 12 — экз. БИН 1197/196 а, в, Подаик;
- 13 — экз. БИН 1197/193, Подаик.

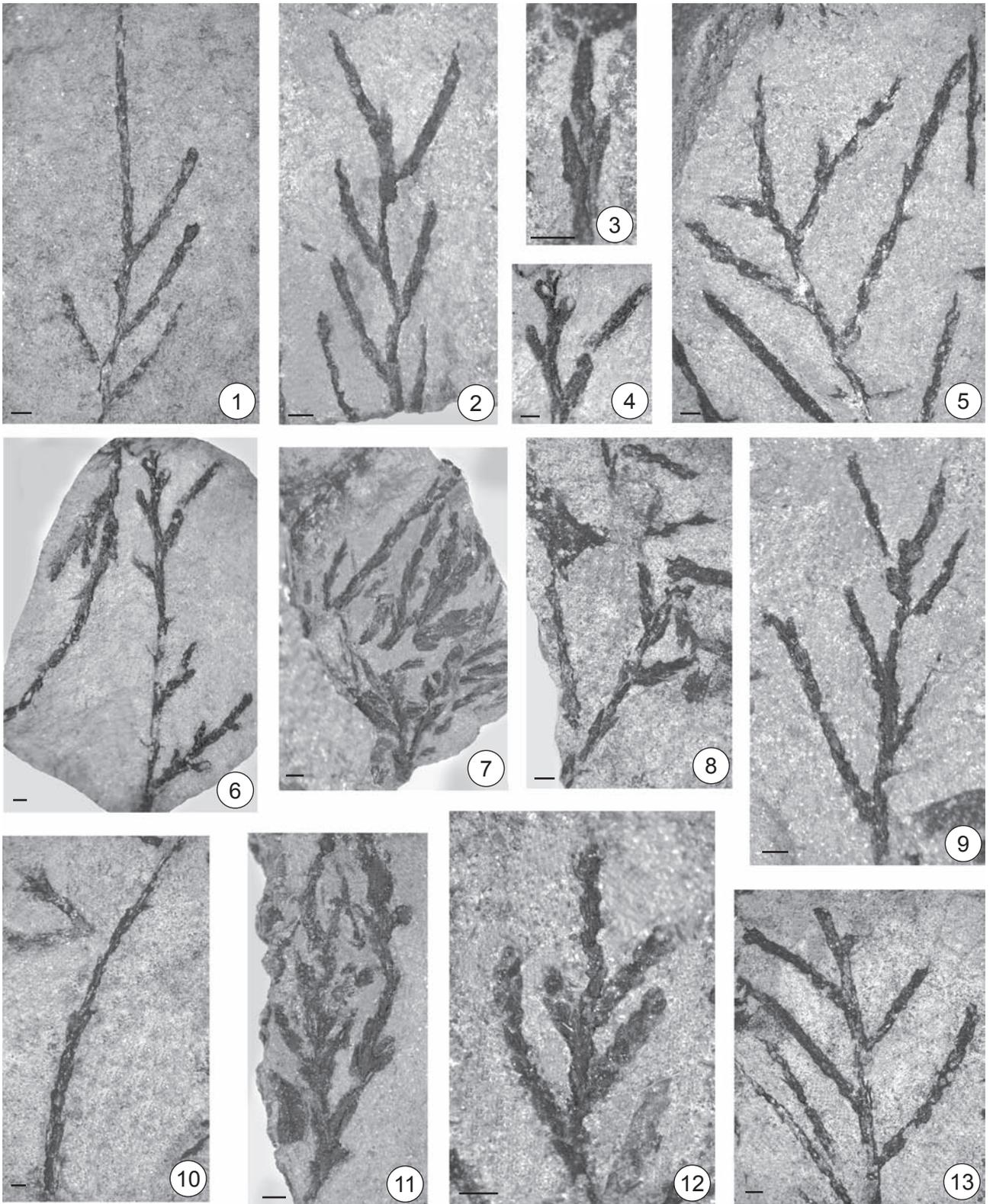


ТАБЛИЦА 6
Сертинская флора, кийская свита, поздний альб

- 1–12 — *Athrotaxopsis* sp., Подаик, строение побегов и эпидермы листьев:
- 1 — фрагмент конечного побега, экз. БИН 1197/188, масштабная линейка 1 мм;
 - 2 — участок эпидермы с центральной зоной над жилкой и фрагментом устьичной полосы с двумя устьицами, СМ, экз. БИН 1197/190, масштабная линейка 50 мкм;
 - 3–6 — устьица, см, экз. БИН 1197/190, масштабная линейка 50 мкм (3, 4) и 10 мкм (5, 6);
 - 7, 9 — устьица, СЭМ, вид изнутри, экз. БИН 1197/190, масштабная линейка 10 мкм;
 - 8 — участок устьичной полосы с устьицем, СЭМ, вид изнутри, экз. БИН 1197/190, масштабная линейка;
 - 10 — устьице, СЭМ, вид снаружи, экз. БИН 1197/190, масштабная линейка 10 мкм;
 - 11 — ветвящийся побег, экз. БИН 1197/208, ×2,5;
 - 12 — побег с верхушечными почками, экз. БИН 1197/94, ×4.

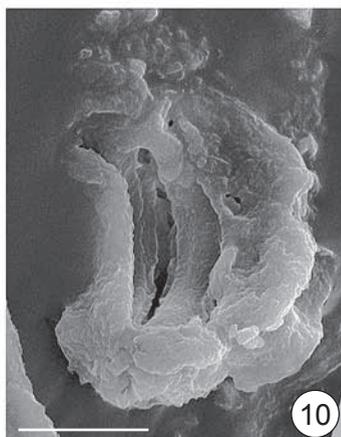
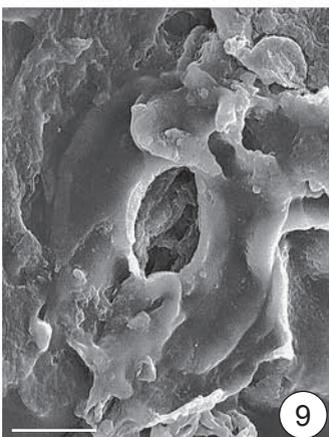
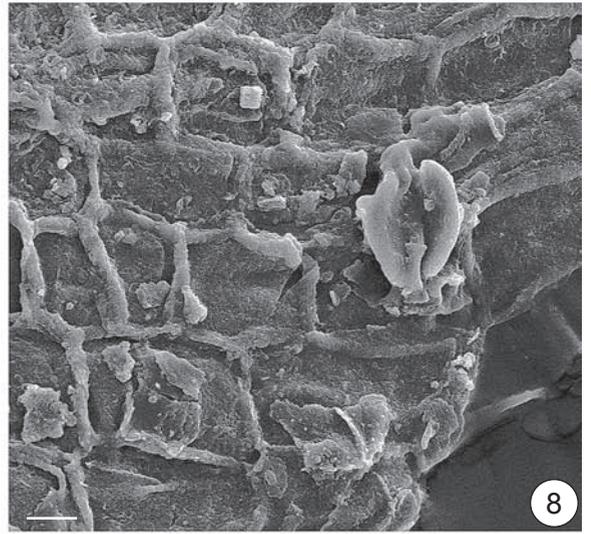
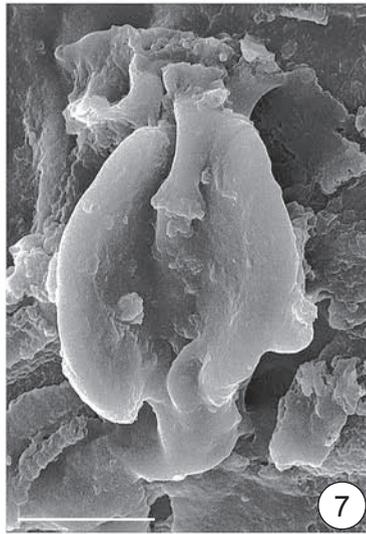
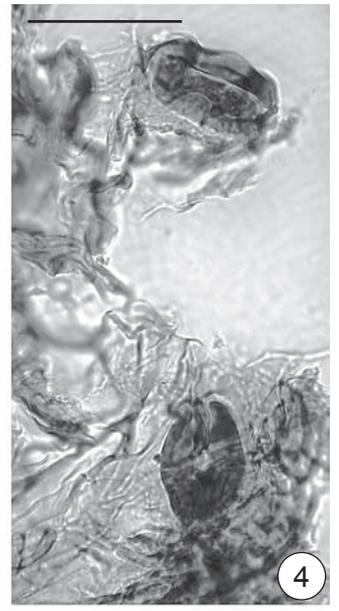
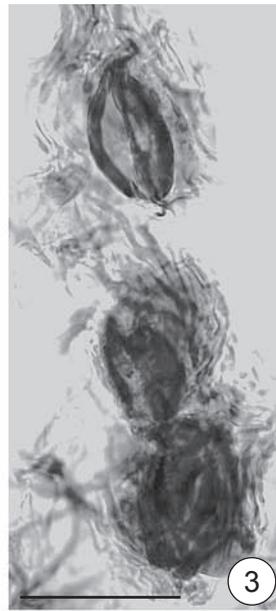


ТАБЛИЦА 7

Сертинская флора, кийская свита, поздний альб

- 1, 9 — *Liriodendropsis simplex* (Newb.) Newb., Кия, т. 6:
1 — экз. БИН 1197/73, ×3;
9 — экз. БИН 1197/68, ×1.
- 2, 8 — *Sapindopsis* sp., Кия, т.6:
2 — экз. БИН 1197/71, ×1;
8 — экз. БИН 1197/76, ×1.
- 3, 4, 6, 10 — *Athrotaxopsis* sp., побег с микростробилами, устье Серты, экз. БИН 1197/56:
3 — общий вид побега, масштабная линейка 1 мм;
4, 6 — микростробилы, масштабная линейка 1 мм;
10 — пыльца, СМ, масштабная линейка 5 мкм.
- 5 — шишка, найденная совместно с побегами *Athrotaxopsis* sp., экз. БИН 1197/188, ×2, Подаик.
- 7, 11 — *Laurophyllum* sp., устье Серты:
7 — экз. БИН 1197/144, ×1;
11 — экз. БИН 1197/140, ×1.

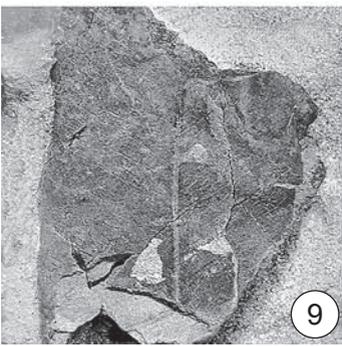
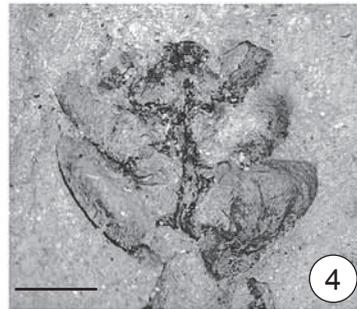
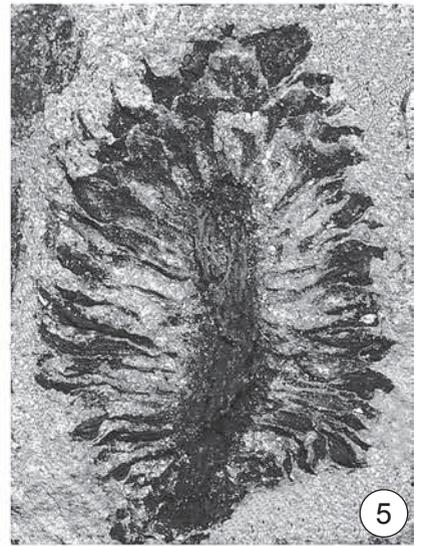
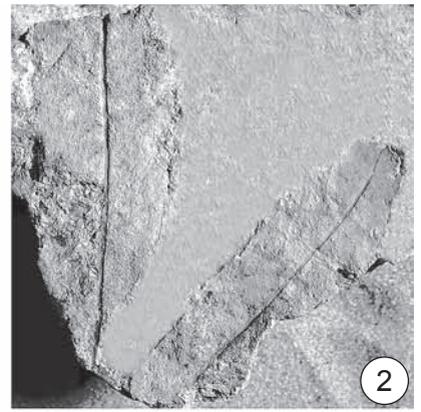
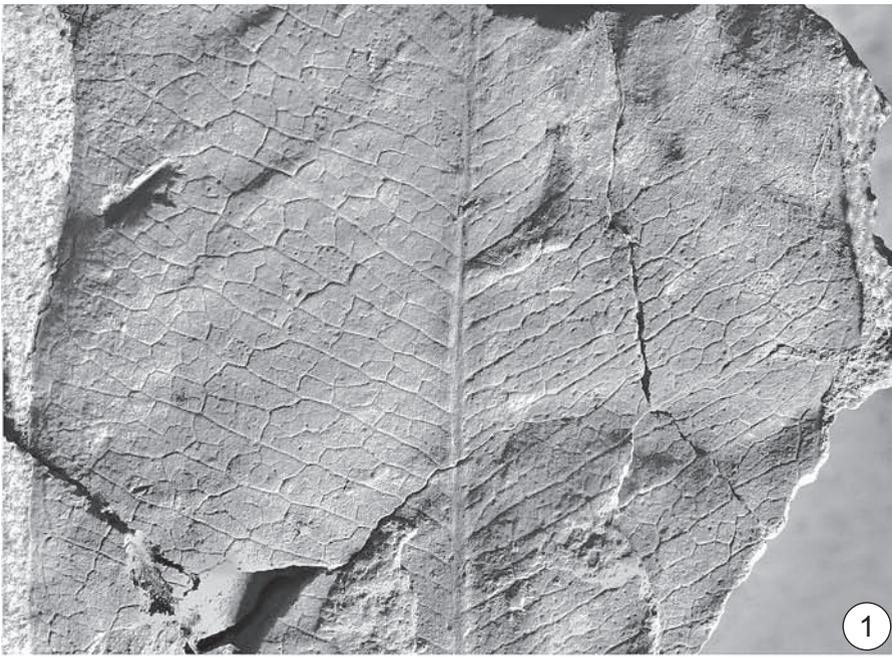


ТАБЛИЦА 8
Сертинская флора, кийская свита, поздний альб

1—6 — *Sertia kiensis* Golovn., Подаик:

1 — экз. БИН 1197/25, голотип, ×1;

2 — экз. БИН 1197/26, противоотпечаток голотипа, ×1;

3 — пятилопастный лист, экз. БИН 1197/3, ×1;

4 — трехлопастный лист, экз. БИН 1197/48, ×1;

5 — строение края, экз. БИН 1197/103, ×2;

6 — трехлопастный лист, экз. БИН 1197/231, ×1.

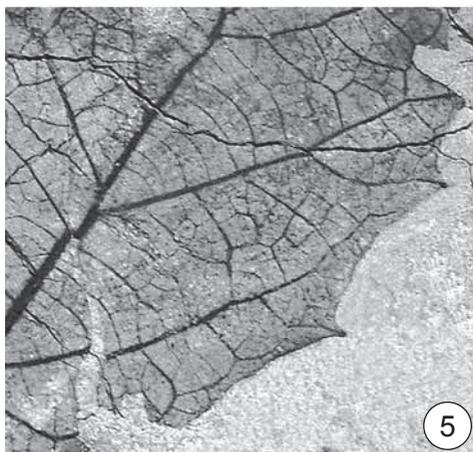
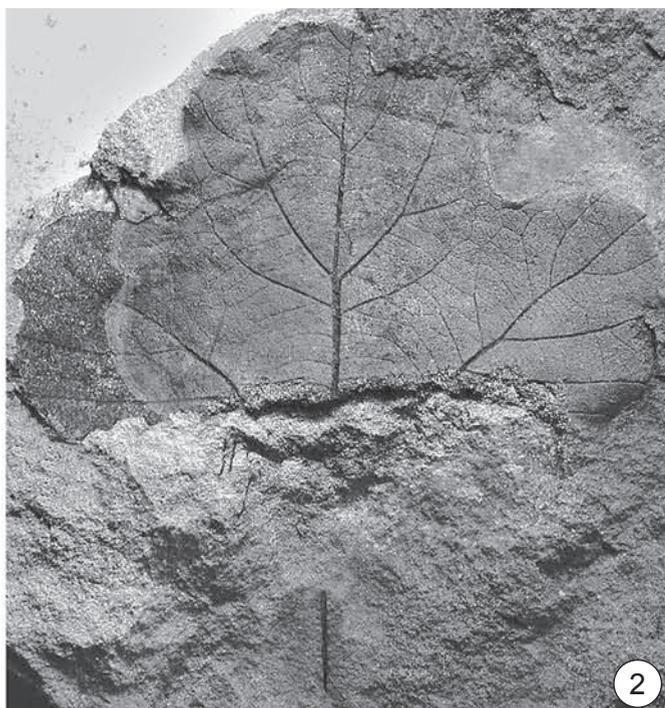
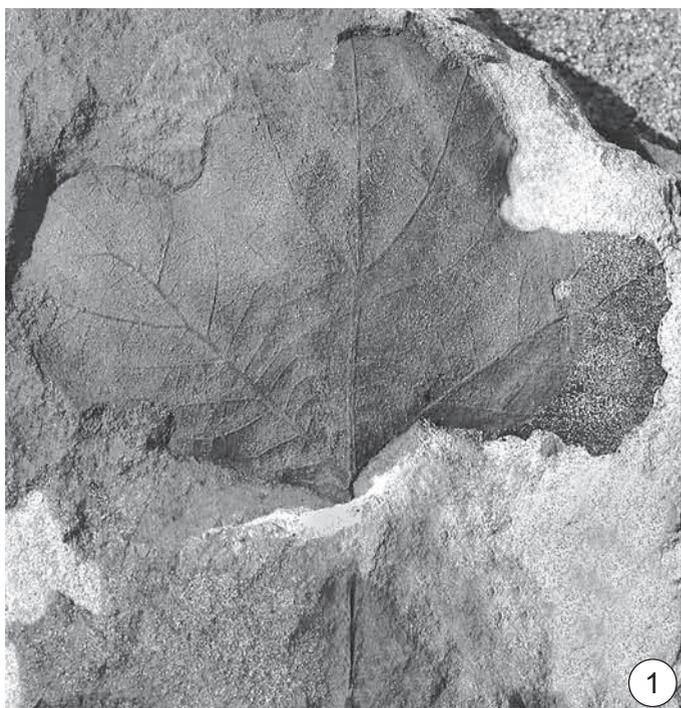


ТАБЛИЦА 9

Сертинская флора, кийская свита, поздний альб

1–7 – *Sertia kiensis* Golovn., Подаик (1–5, 7) и устье Серты (6):

1 – экз. БИН 1197/216, ×1;

2 – экз. БИН 1197/229, ×1;

3 – экз. БИН 1197/220, ×1;

4 – экз. БИН 1197/209, ×1;

5 – экз. БИН 1197/211, ×1;

6 – экз. БИН 1197/132, ×1;

7 – экз. БИН 1197/214, ×1.

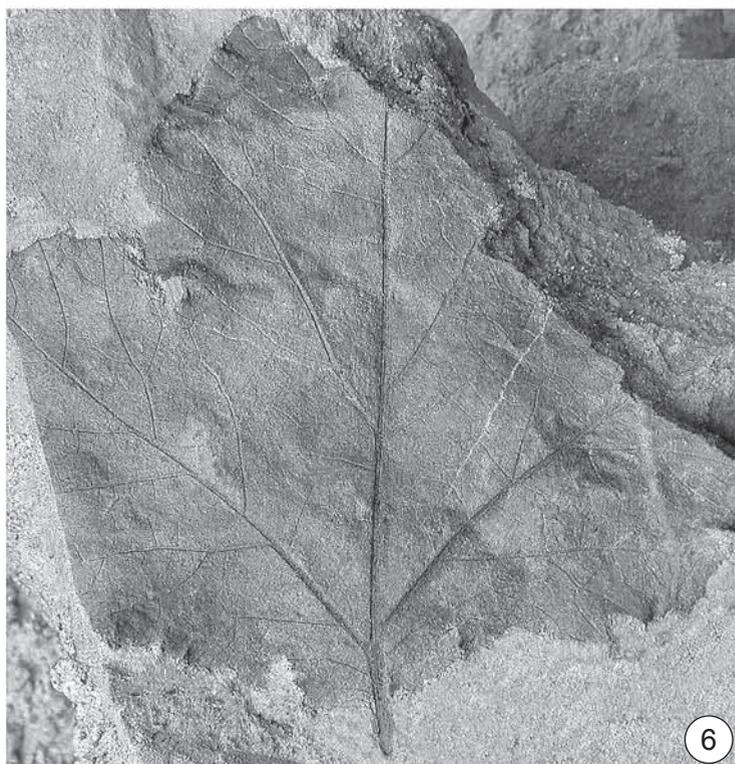
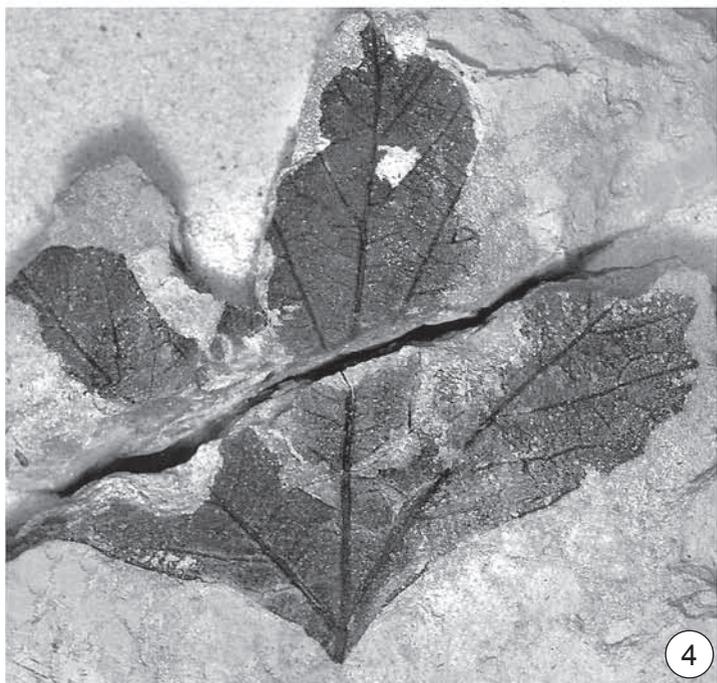
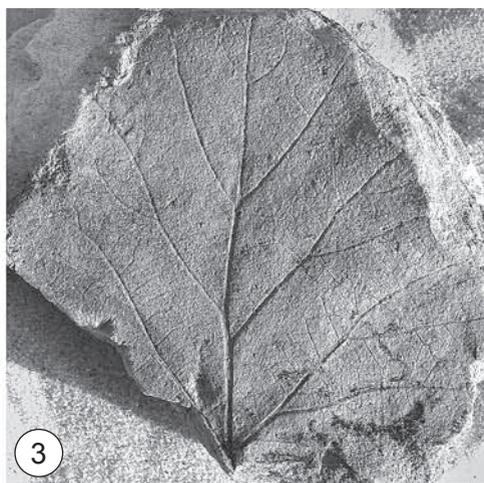
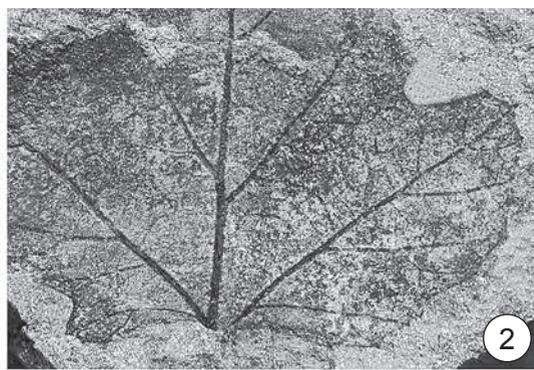


ТАБЛИЦА 10
Сертинская флора, кийская свита, поздний альб

- 1—3, 7 — соплодия, найденные совместно с листьями *Sertia kiensis* Golovn.,
Подаик:
1 — отдельная головка, экз. БИН 1197/251, ×5;
2 — головка на оси, экз. БИН 1197/251, ×5;
3 — две головки на оси, экз. БИН 1197/247, ×3;
7 — десять головок, располагавшихся вдоль одной оси, экз. БИН 1197/251,
×1.
- 4 — трехбороздная пыльца, прилипшая к поверхности листа *Sertia kiensis* Golovn., Кубаево, экз. БИН 1197/266, масштабная линейка 2 мкм.
- 5, 6 — листья *Sertia kiensis* Golovn., Подаик:
5 — пятилопастной лист, экз. БИН 1197/82, ×1;
6 — детали жилкования в районе синуса между лопастями, экз. БИН 1197/95, ×2.

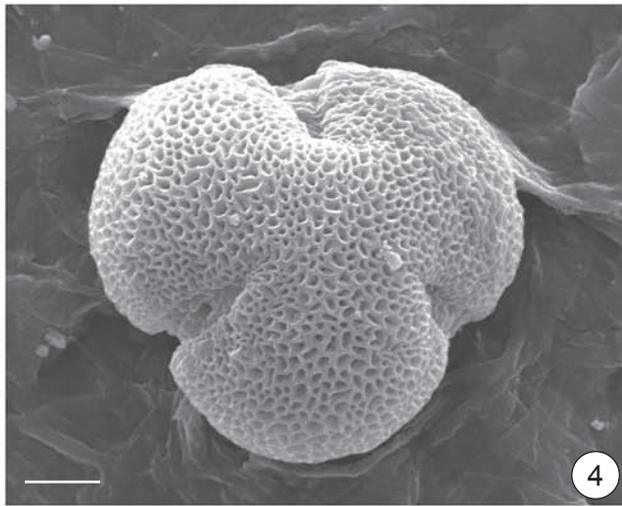
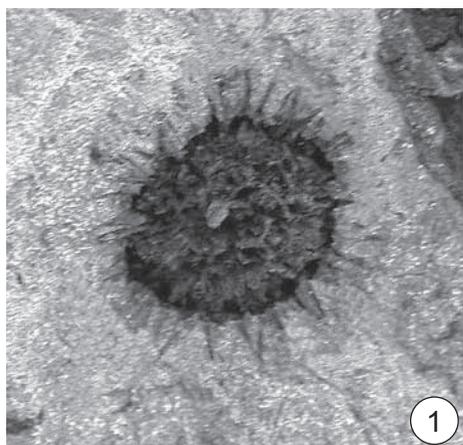


ТАБЛИЦА 11
Сертинская флора, кийская свита, поздний альб

- 1–8 – *Sertia kiensis* Golovn., Кубаево, строение эпидермы листьев, СМ (1–3, 6–8) и СЭМ (4, 5):
- 1 – общий вид верхней эпидермы с многочисленными основаниями трихомов, экз. БИН 1197/266, масштабная линейка 50 мкм;
 - 2 – клетки верхней эпидермы с прямыми антиклинальными стенками и основания трихомов, экз. БИН 1197/266, масштабная линейка 10 мкм;
 - 3 – основания трихомов, опирающиеся на место слияния нескольких эпидермальных клеток, экз. БИН 1197/278, масштабная линейка 50 мкм;
 - 4 – основание трихома, окруженное утолщенным кольцом кутикулы, вид снаружи, экз. БИН 1197/278, масштабная линейка 10 мкм;
 - 5 – основание трихома, опирающееся на место слияния специализированных эпидермальных клеток, вид изнутри, экз. БИН 1197/266, масштабная линейка 50 мкм;
 - 6 – общий вид нижней эпидермы, экз. БИН 1197/259, масштабная линейка 50 мкм;
 - 7 – общий вид нижней эпидермы, экз. БИН 1197/266, масштабная линейка 50 мкм;
 - 8 – клетки нижней эпидермы с волнистыми антиклинальными стенками, с папиллами и куполовидными трихомами, экз. БИН 1197/259, масштабная линейка 10 мкм.

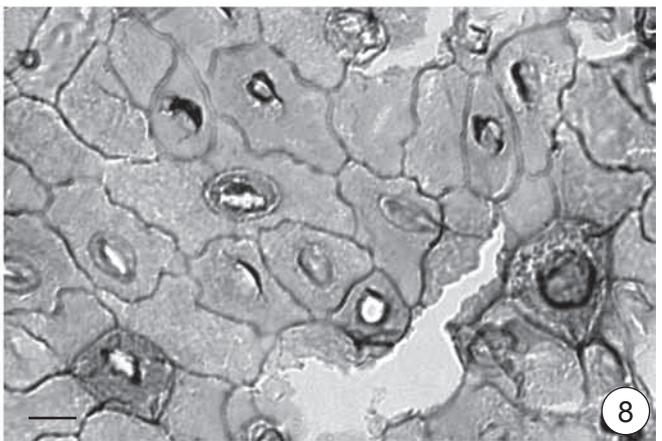
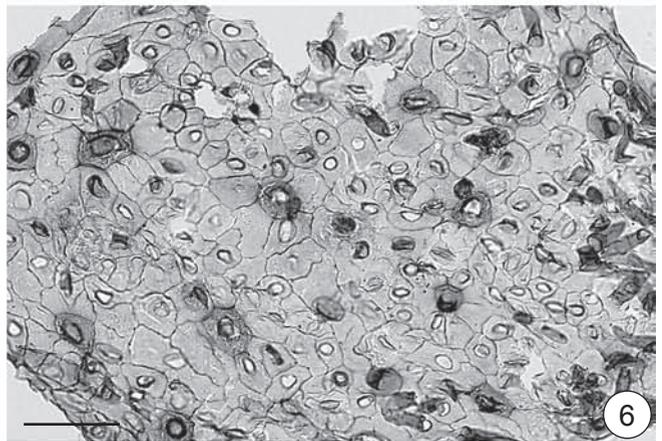
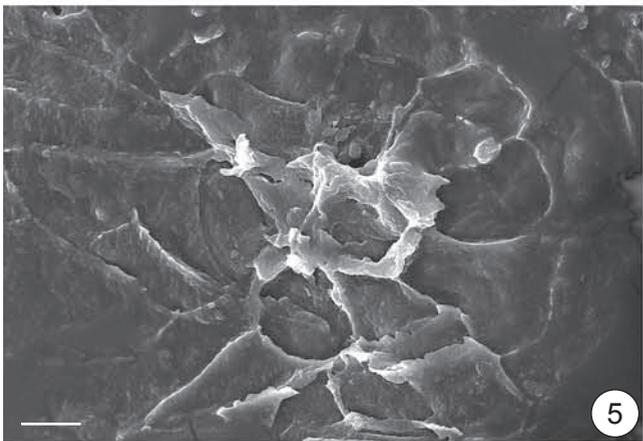
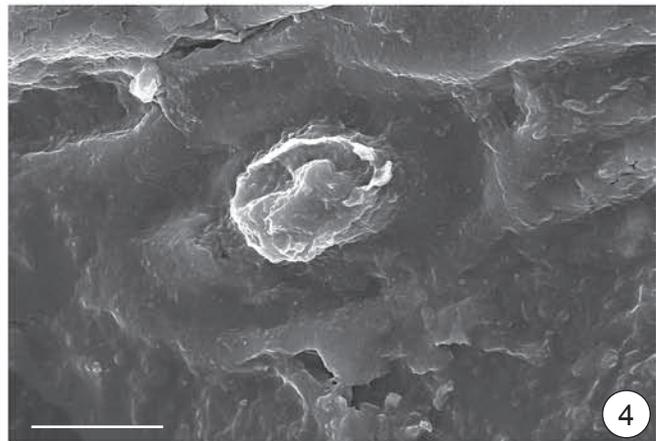
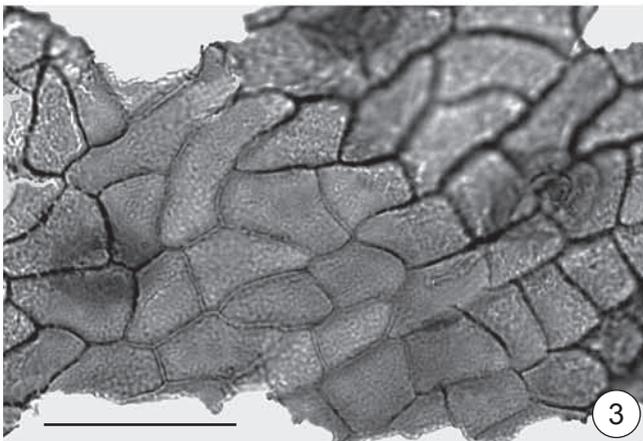
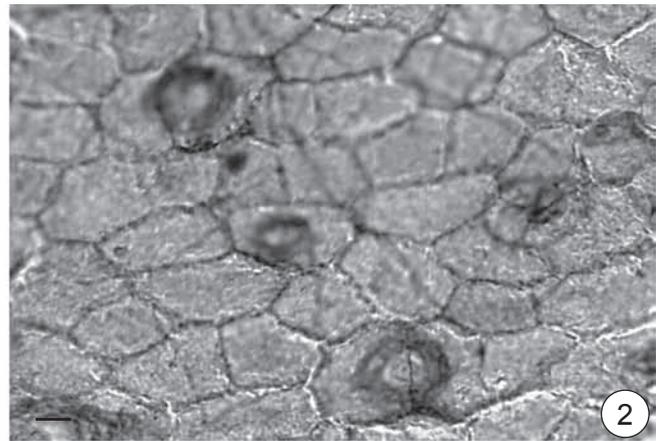
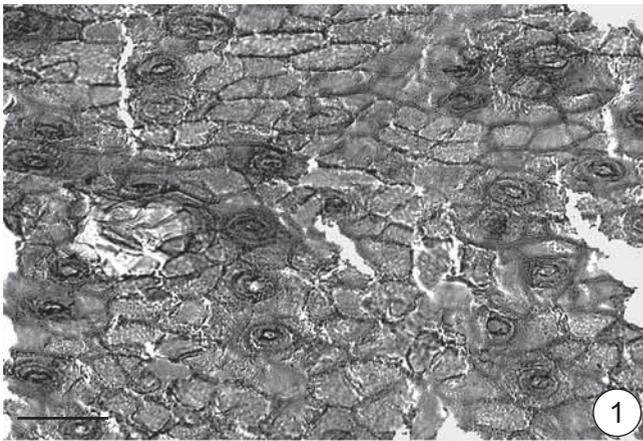


ТАБЛИЦА 12
Сертинская флора, кийская свита, поздний альб

- 1—8 — *Sertia kiensis* Golovn., Кубаево, строение нижней эпидермы листьев, СМ, масштабная линейка 10 мкм:
- 1 — клетки с основаниями простых трихомов и устьица, экз. БИН 1197/259;
 - 2 — нижняя эпидерма с устьицами, куполовидными трихомами и основаниями сложных и простых трихомов, экз. БИН 1197/259;
 - 3 — нижняя эпидерма с устьицами, папиллами и основаниями сложных и простых трихомов, экз. БИН 1197/259;
 - 4 — нижняя эпидерма с устьицами, папиллами и основаниями сложных и простых трихомов, экз. БИН 1197/259;
 - 5 — нижняя эпидерма с устьицами, папиллами, куполовидными трихомами и основаниями сложных и простых трихомов, экз. БИН 1197/259;
 - 6 — нижняя эпидерма с устьицами, основаниями простых трихомов и крупными основаниями сложных трихомов, экз. БИН 1197/259;
 - 7 — нижняя эпидерма с устьицами, простыми трихомами и крупными основаниями сложных трихомов, экз. БИН 1197/259;
 - 8 — многочисленные простые трихомы и основания сложных трихомов, экз. БИН 1197/266.

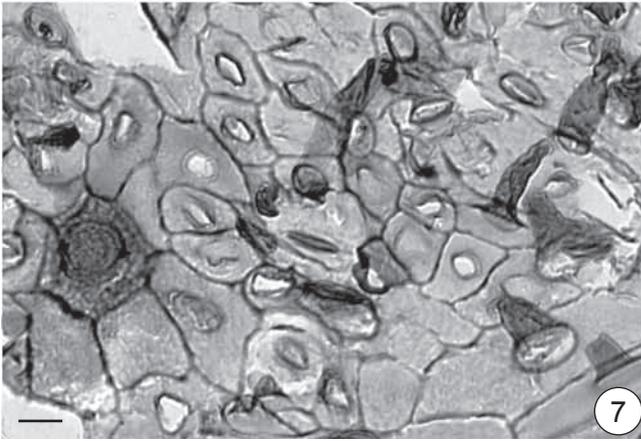
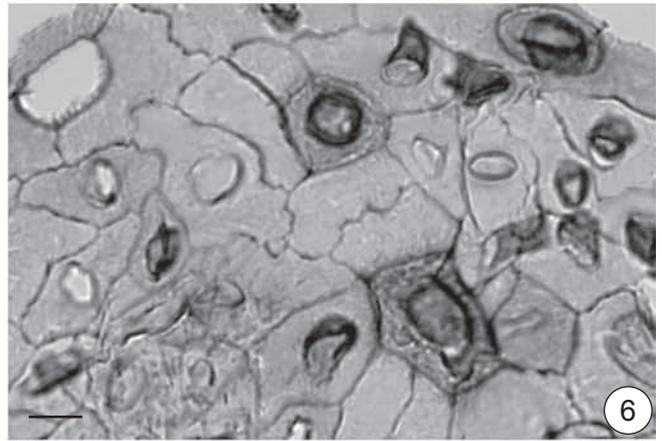
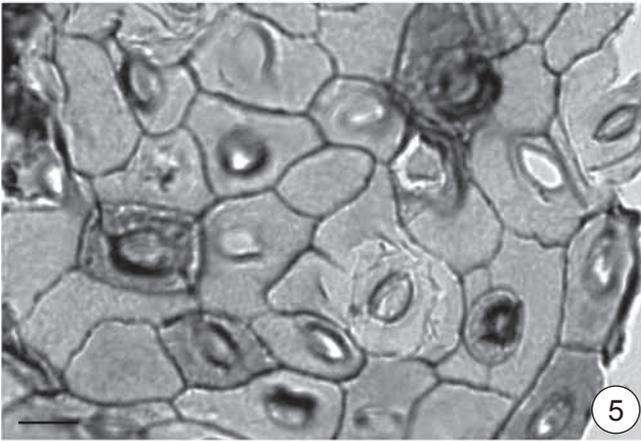
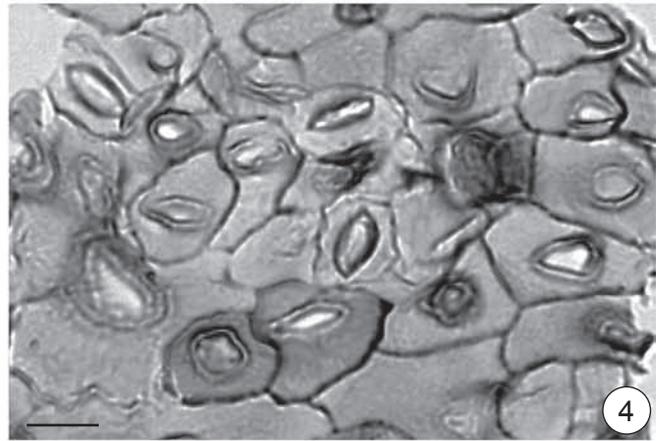
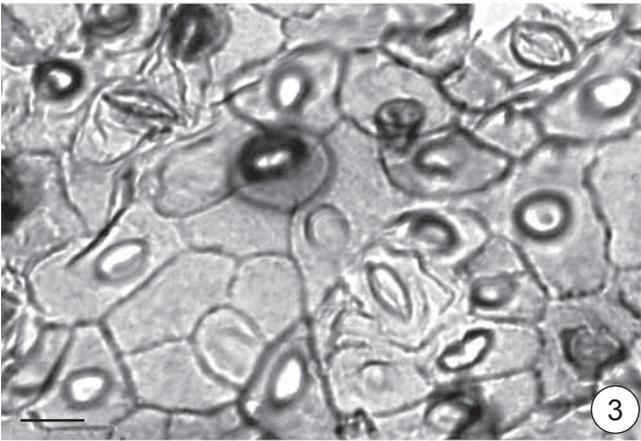
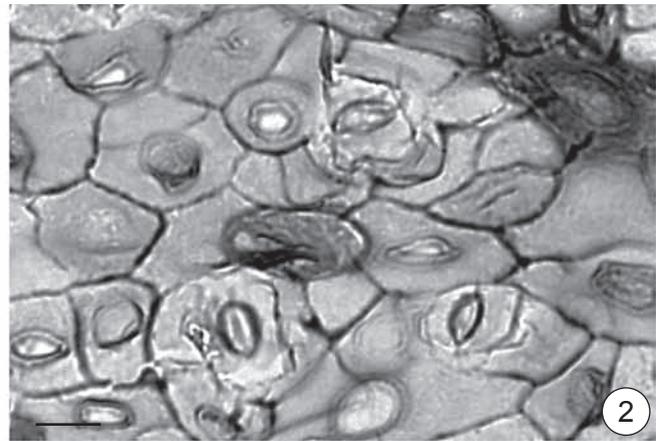
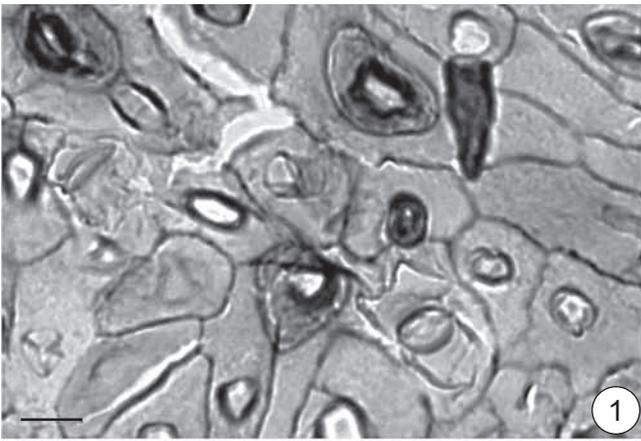


ТАБЛИЦА 13
Сертинская флора, кийская свита, поздний альб

- 1–10 – *Sertia kiensis* Golovn., Кубаево, строение нижней эпидермы листьев, СМ, масштабная линейка 10 мкм:
- 1 – основания сложных трихомов, располагающиеся над местом слияния нескольких эпидермальных клеток, экз. БИН 1197/266;
 - 2 – нижняя эпидерма со смежными устьицами, простыми трихомами и основаниями сложных трихомов, экз. БИН 1197/266;
 - 3 – нижняя эпидерма с устьицами, простыми трихомами и основаниями сложных трихомов, экз. БИН 1197/259;
 - 4 – нижняя эпидерма с устьицами и простыми трихомами, экз. БИН 1197/266;
 - 5 – нижняя эпидерма с устьицами, куполовидными и простыми трихомами, экз. БИН 1197/266;
 - 6 – нижняя эпидерма с устьицами, простыми трихомами и основаниями сложных трихомов, экз. БИН 1197/266;
 - 7 – простой трихом, состоящий из 2 клеток, экз. БИН 1197/266;
 - 8 – простой трихом, состоящий из 3 клеток, экз. БИН 1197/266;
 - 9 – простой трихом, состоящий из 2 клеток, экз. БИН 1197/259;
 - 10 – устьице, окруженное клетками с папиллами и основаниями простых трихомов, экз. БИН 1197/266.

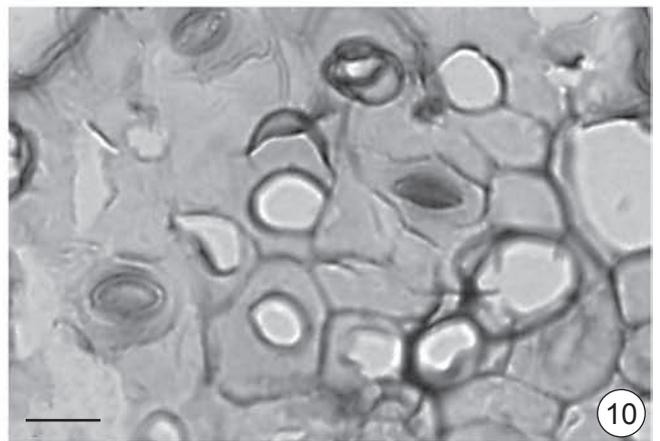
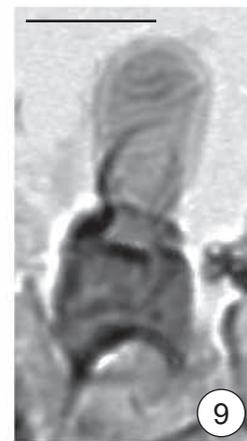
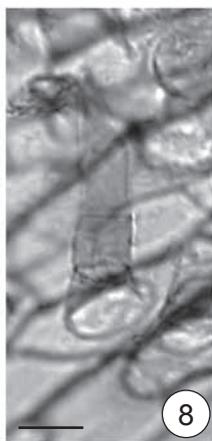
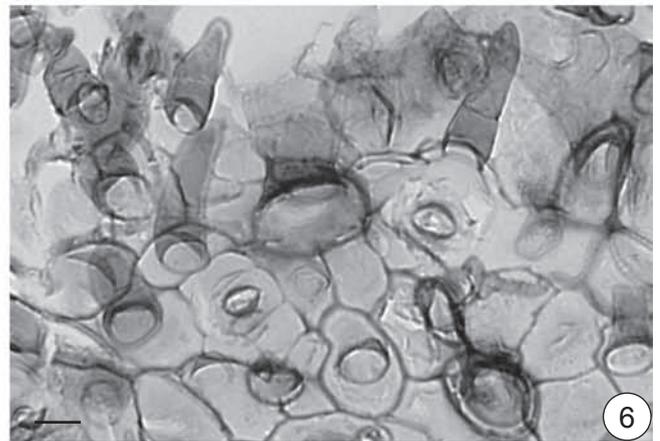
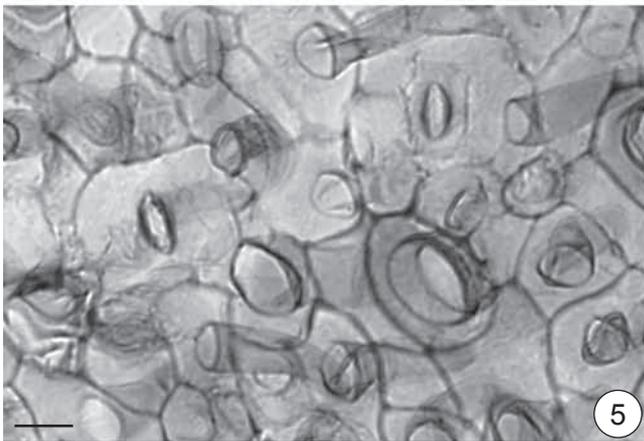
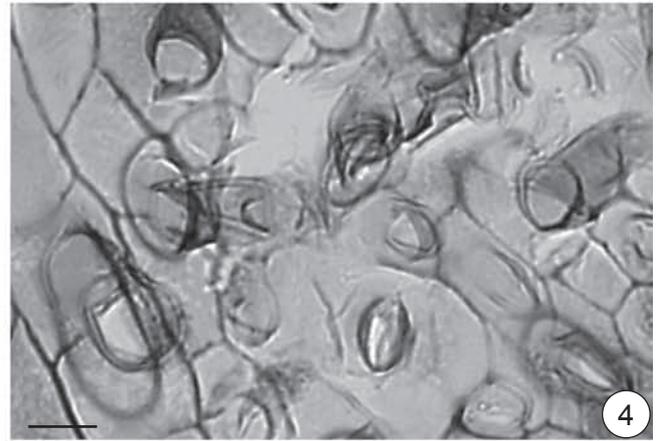
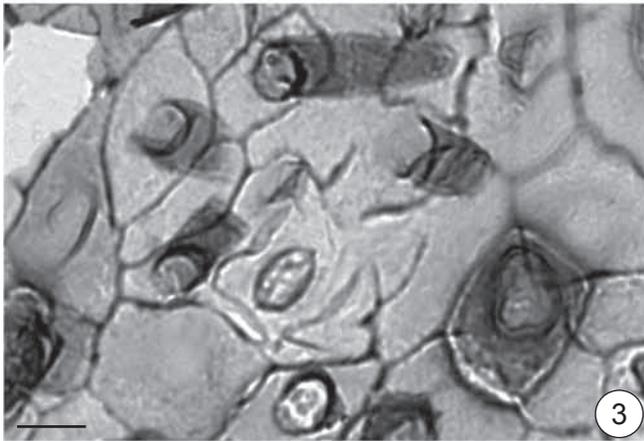
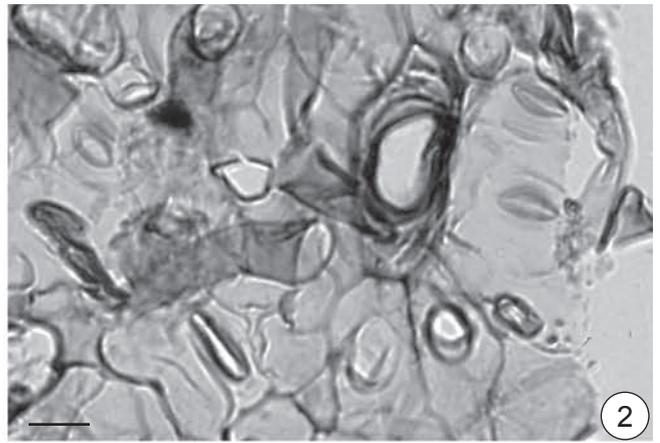
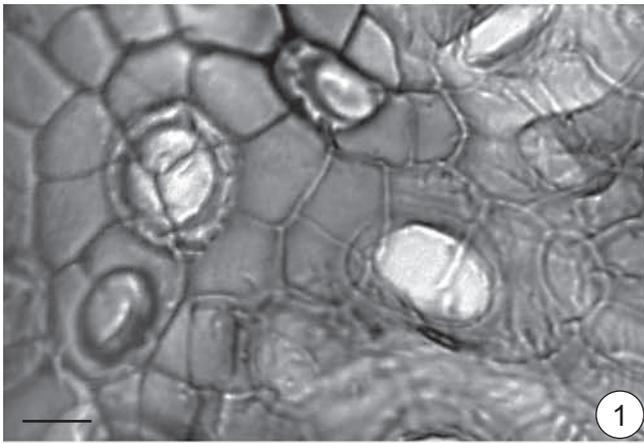


ТАБЛИЦА 14
Сертинская флора, кийская свита, поздний альб

- 1—8 — *Sertia kiensis* Golovn., Кубаево, строение нижней эпидермы листьев, СМ, масштабная линейка 10 мкм:
- 1 — нижняя эпидерма с устьицами, папиллами, куполовидными трихомами, основаниями простых и сложных трихомов, экз. БИН 1197/261;
 - 2 — устьице, простые трихомы и папиллы, экз. БИН 1197/261;
 - 3 — устьице и основания простых трихомов, экз. БИН 1197/271;
 - 4 — нижняя эпидерма с устьицами, основаниями сложных и простых трихомов, экз. БИН 1197/259;
 - 5 — основание сложного трихома, окруженное клетками с куполовидными и простыми трихомами, экз. БИН 1197/276;
 - 6 — нижняя эпидерма с устьицами, простыми трихомами и крупными основаниями сложных трихомов, экз. БИН 1197/276;
 - 7 — нижняя эпидерма с простыми трихомами и основаниями сложных трихомов, экз. БИН 1197/276;
 - 8 — основание сложного трихома, устьице, эпидермальные клетки с папиллами и простыми трихомами, экз. БИН 1197/276.

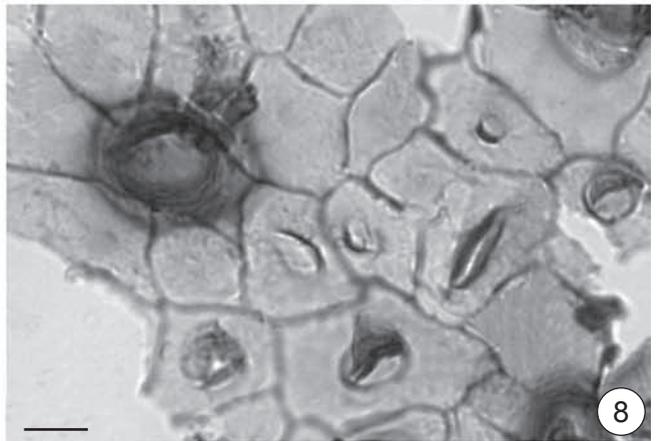
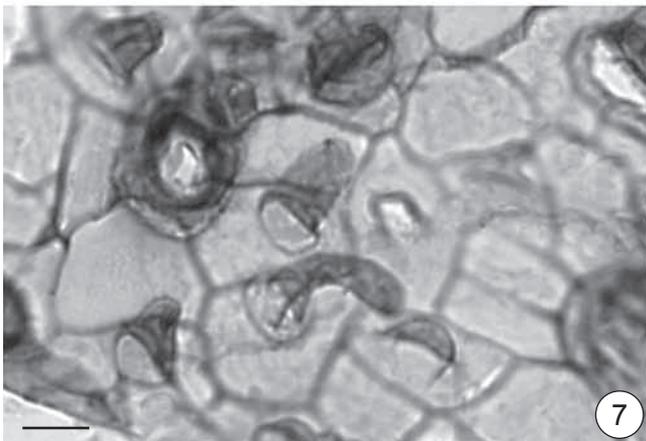
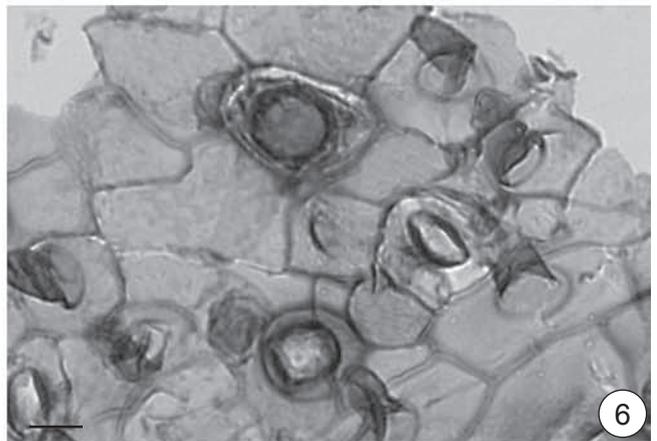
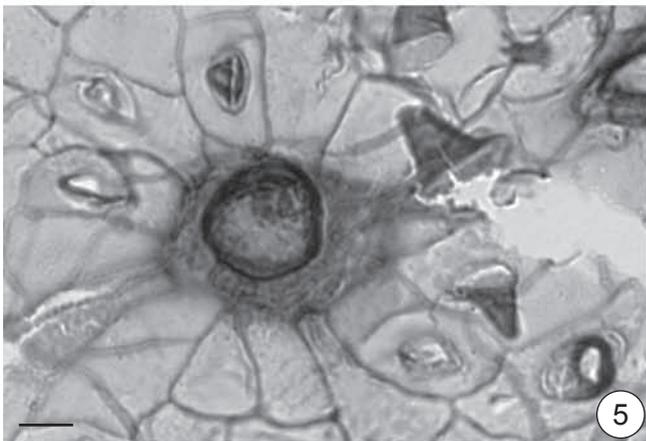
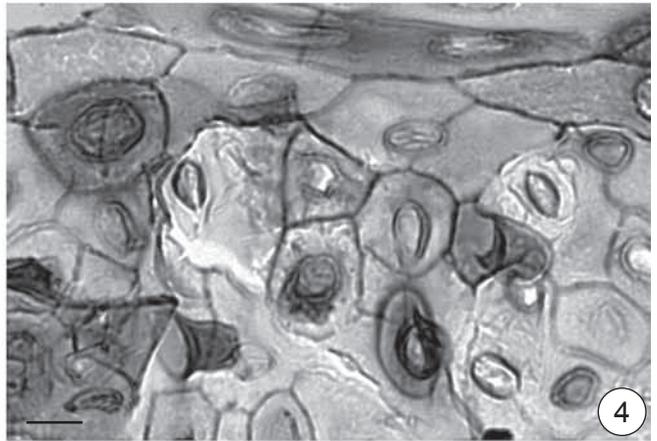
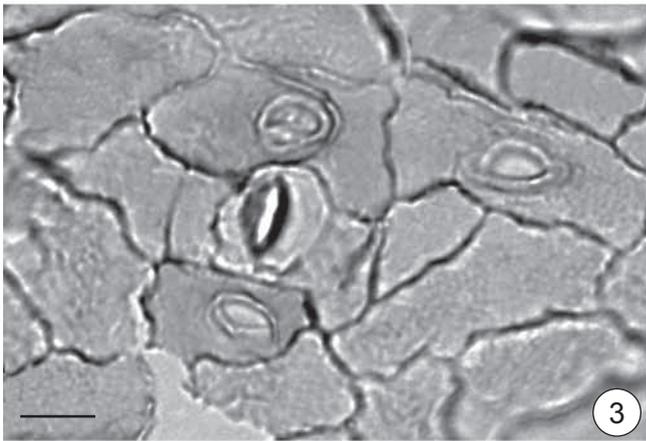
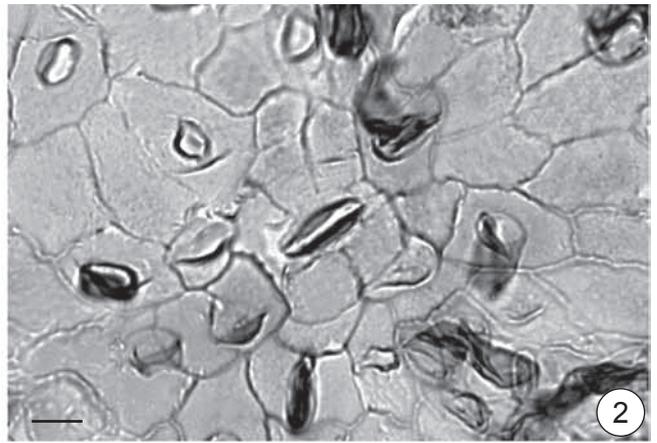
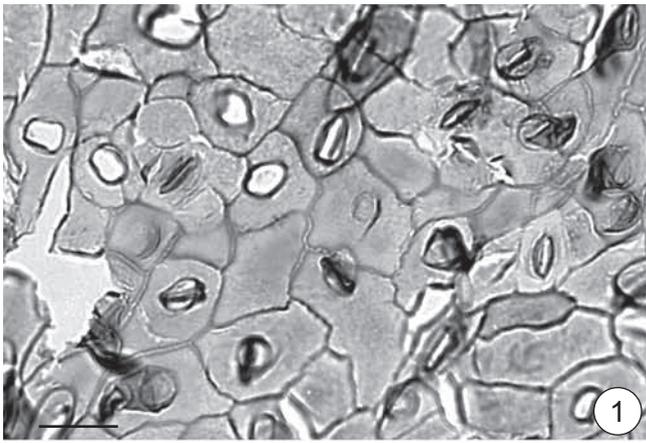


ТАБЛИЦА 15
Сертинская флора, кийская свита, поздний альб

- 1—8 — *Sertia kiensis* Golovn., Кубаево, строение эпидермы листьев, СЭМ:
- 1 — верхняя эпидерма, вид снаружи, экз. БИН 1197/261, масштабная линейка 10 мкм;
 - 2 — верхняя эпидерма, вид изнутри, экз. БИН 1197/259, масштабная линейка 10 мкм;
 - 3 — общий вид нижней эпидермы, вид снаружи, экз. БИН 1197/259, масштабная линейка 20 мкм;
 - 4 — нижняя эпидерма с простыми трихомами, вид снаружи, экз. БИН 1197/259, масштабная линейка 10 мкм;
 - 5 — удлиненные клетки вдоль жилки с основаниями простых трихомов, вид снаружи, экз. БИН 1197/271, масштабная линейка 20 мкм;
 - 6 — простой трихом в области жилки, вид снаружи, экз. БИН 1197/266, масштабная линейка 5 мкм;
 - 7 — устьица и простые трихомы на нижней эпидерме, вид снаружи, экз. БИН 1197/271, масштабная линейка 10 мкм;
 - 8 — устьица, папиллы и простые трихомы на нижней эпидерме, вид снаружи, экз. БИН 1197/279, масштабная линейка 10 мкм.

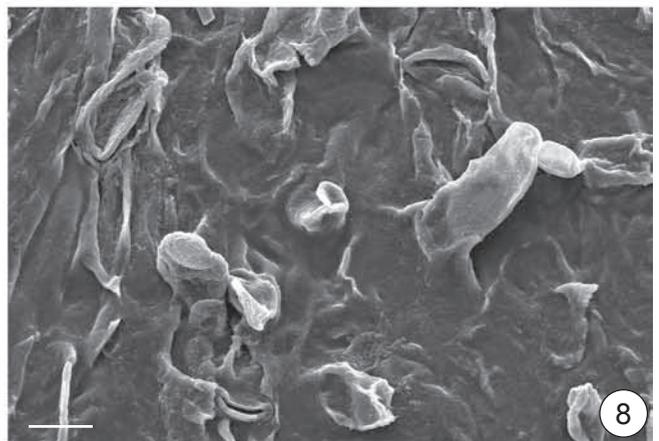
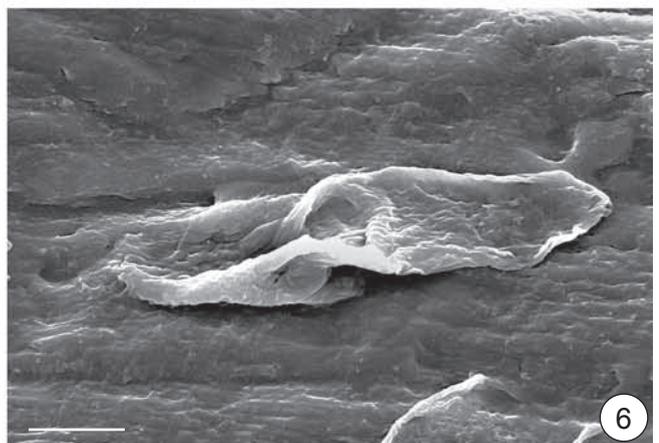
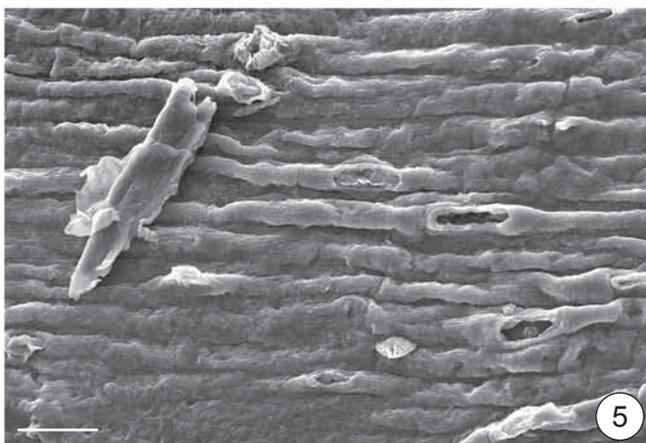
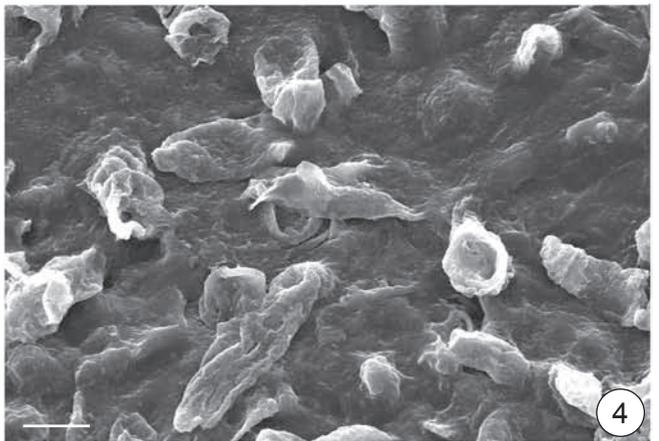
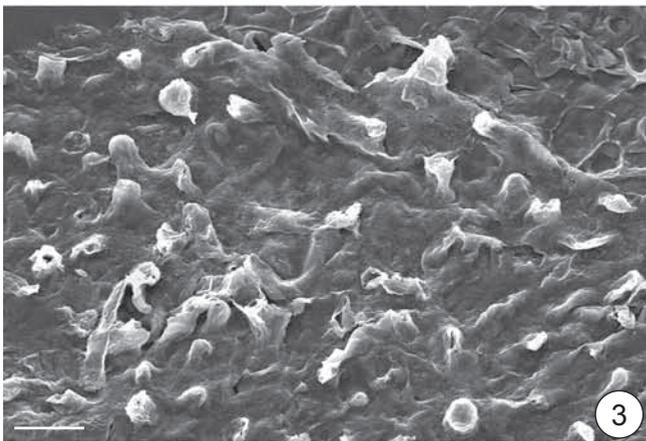
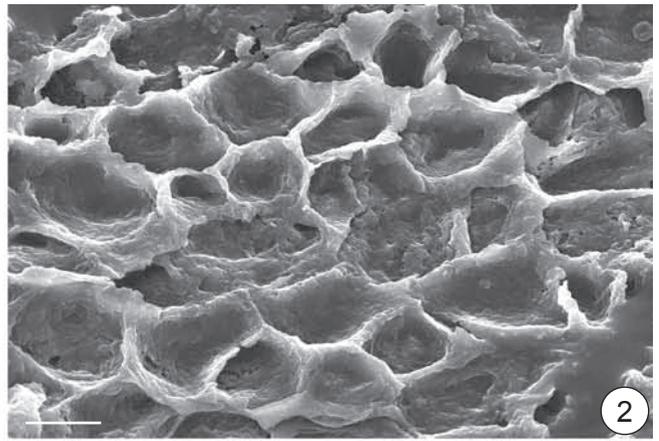
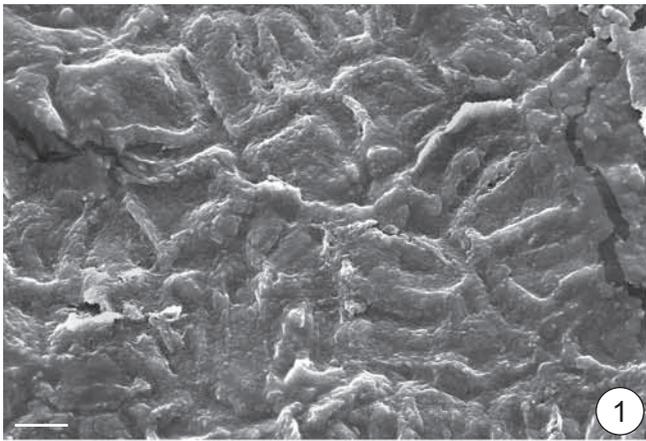


ТАБЛИЦА 16
Сертинская флора, кийская свита, поздний альб

1—8 — *Sertia kiensis* Golovn., Кубаево, строение нижней эпидермы листьев, СЭМ, вид снаружи:

- 1 — нижняя эпидерма; видны устьице, основания трихомов и клетки с папилловидно выгнутыми периклиральными стенками, экз. БИН 1197/271, масштабная линейка 10 мкм;
- 2 — нижняя эпидерма с устьицем, папиллами, папилловидными и простыми трихомами, экз. БИН 1197/271, масштабная линейка 10 мкм;
- 3 — основание сложного трихома, окруженное клетками с папилловидно выгнутыми периклиральными стенками, папиллами, устьицами и основаниями простых трихомов, экз. БИН 1197/271, масштабная линейка 20 мкм;
- 4 — нижняя эпидерма с устьицами, папиллами и простыми трихомами, экз. БИН 1197/261, масштабная линейка 10 мкм;
- 5 — нижняя эпидерма с устьицами, папиллами и основаниями простых трихомов, экз. БИН 1197/271, масштабная линейка 10 мкм;
- 6 — полупогруженное устьице, папилла и папилловидный трихом, экз. БИН 1197/271, масштабная линейка 10 мкм;
- 7 — устьице, окруженное гребневидной складкой и длинный простой трихом, экз. БИН 1197/261, масштабная линейка 10 мкм;
- 8 — устьица, папиллы и простые трихомы, экз. БИН 1197/261, масштабная линейка 10 мкм.

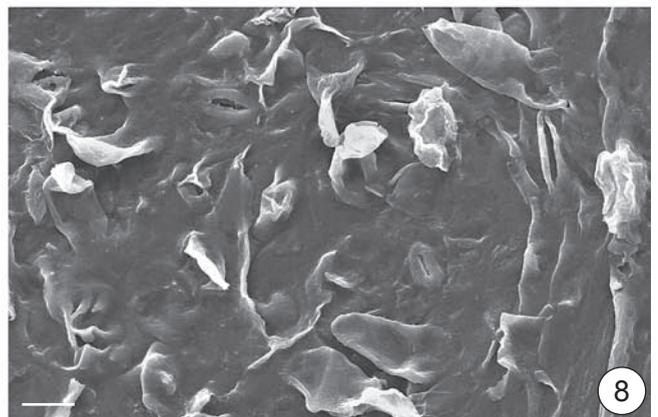
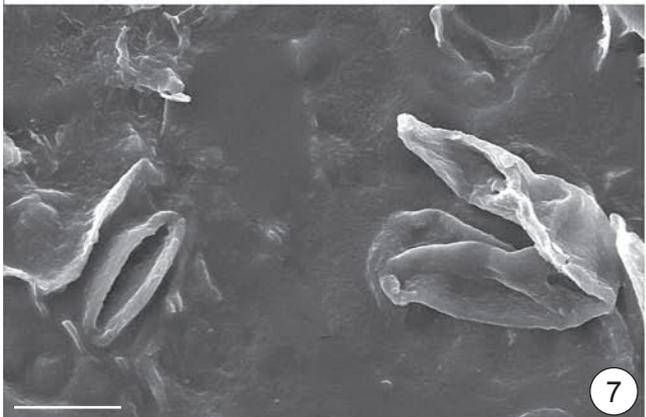
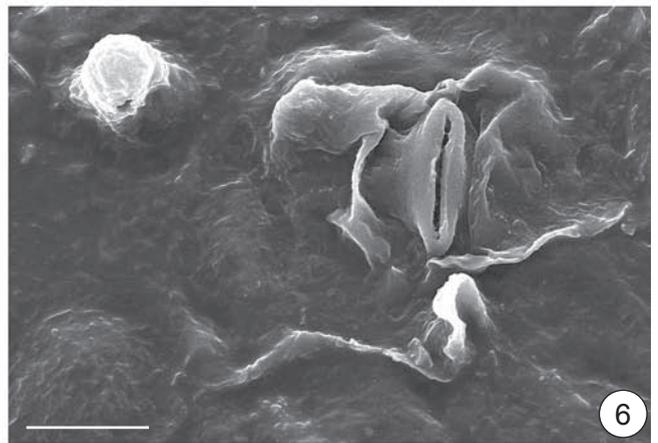
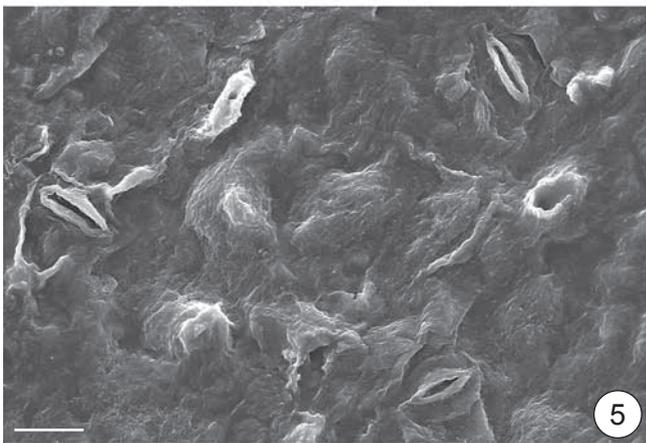
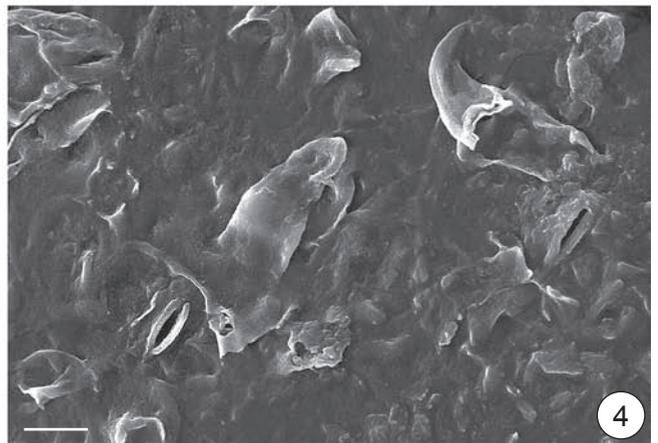
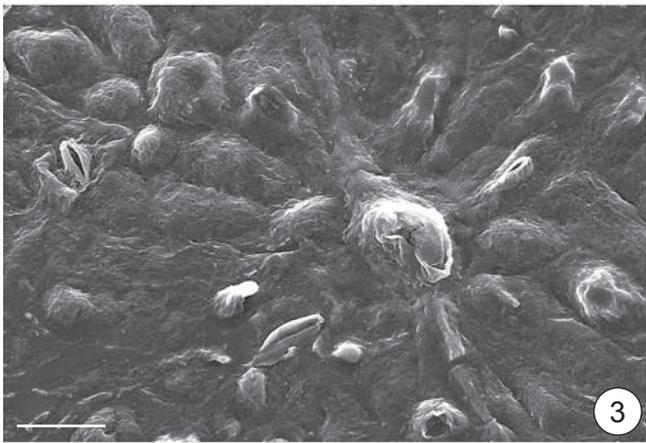
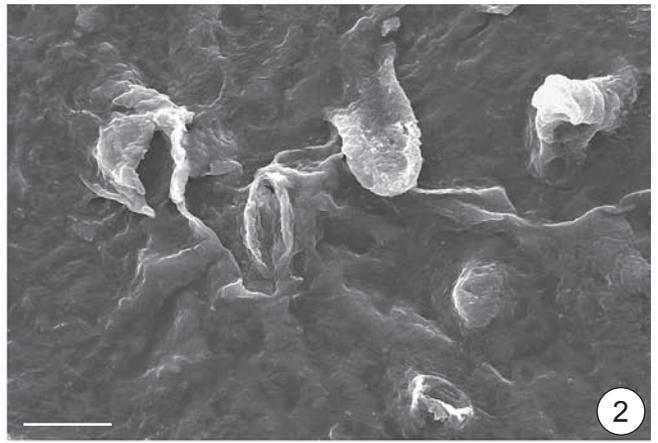
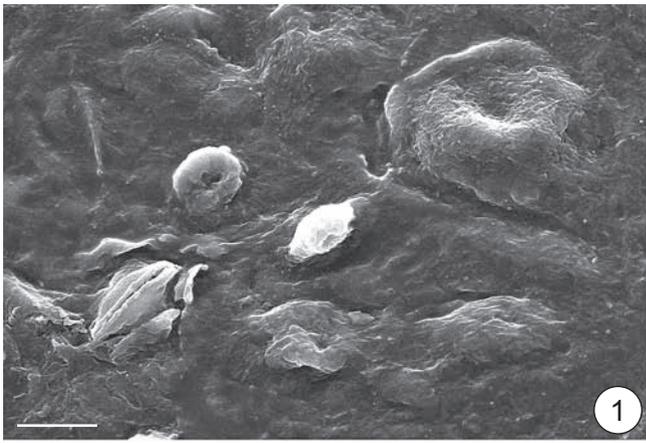


ТАБЛИЦА 17
Сертинская флора, кийская свита, поздний альб

- 1—8 — *Sertia kiensis* Golovn., Кубаево, строение нижней эпидермы листьев, СЭМ, вид изнутри:
- 1 — устьице и основания волосовидных трихомов, экз. БИН 1197/266, масштабная линейка 100 мкм;
 - 2 — основание сложного трихома, располагающегося над местом слияния нескольких клеток, вокруг основания волосовидных трихомов, экз. БИН 1197/276, масштабная линейка 10 мкм;
 - 3 — общий вид нижней эпидермы с большим количеством оснований простых трихомов, экз. БИН 1197/266, масштабная линейка 20 мкм;
 - 4 — нижняя эпидерма с устьицами и основаниями простых трихомов, экз. БИН 1197/266, масштабная линейка 10 мкм;
 - 5 — полупогруженное устьице с крыловидными утолщениями на замыкающих клетках, вокруг основания простых трихомов, экз. БИН 1197/266, масштабная линейка 5 мкм;
 - 6 — полупогруженное аномоцитное устьице, окруженное папиллами и простыми трихомами, экз. БИН 1197/259, масштабная линейка 10 мкм;
 - 7 — устьице, основание сложного трихома и основания простых трихомов, экз. БИН 1197/276, масштабная линейка 10 мкм;
 - 8 — устьица и основания простых трихомов, экз. БИН 1197/271, масштабная линейка 10 мкм.

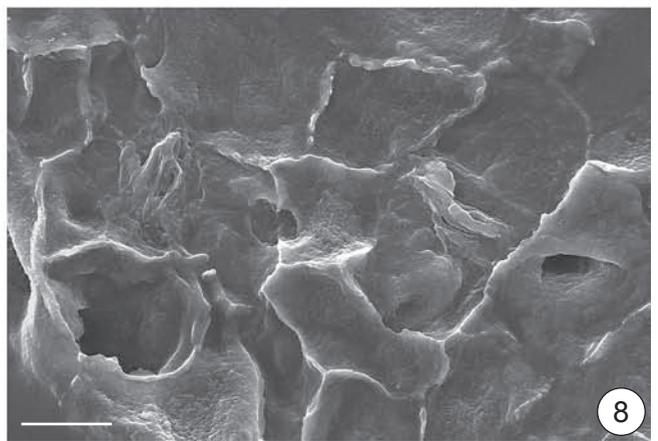
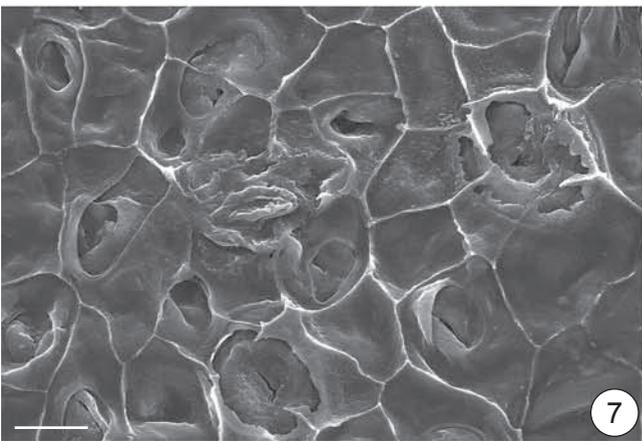
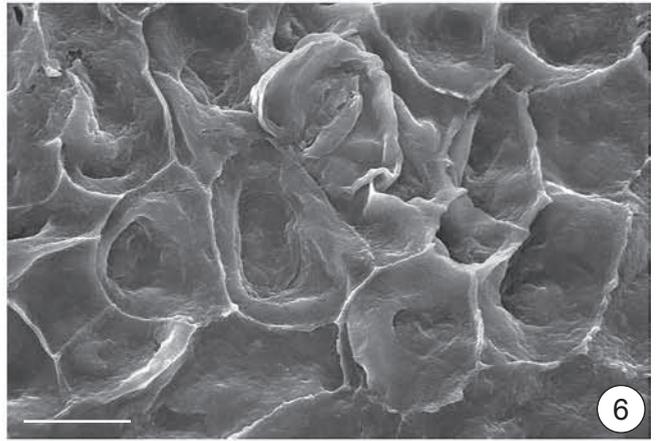
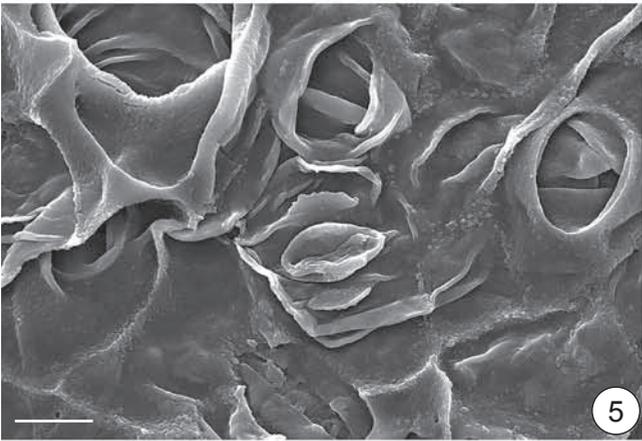
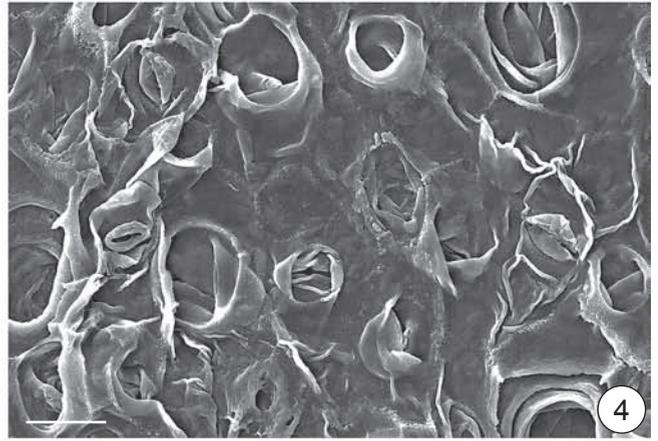
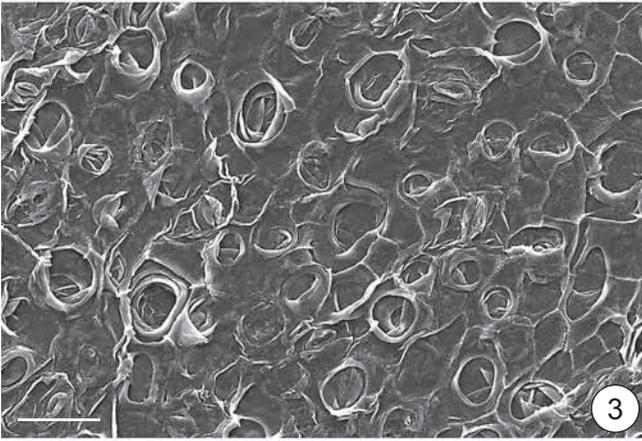
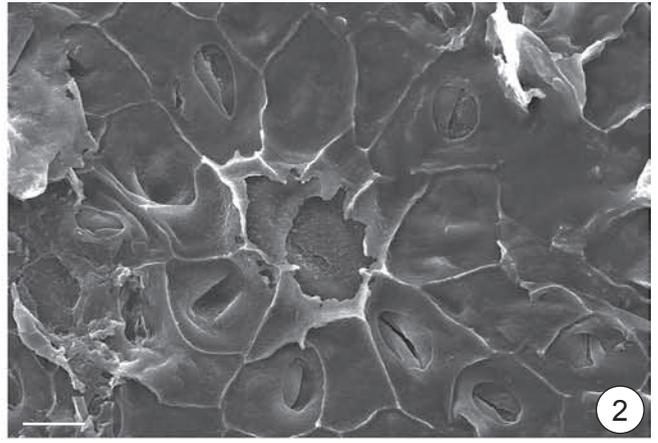
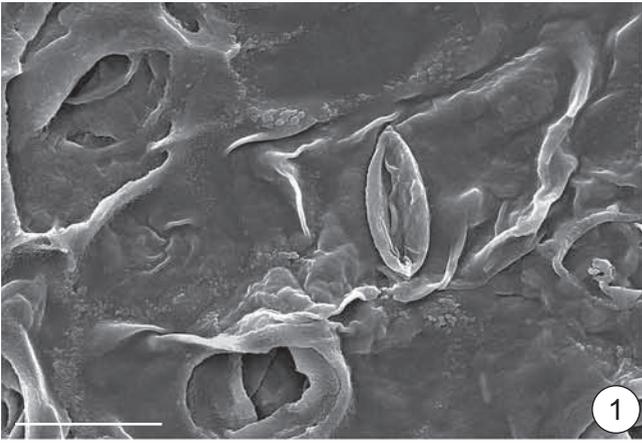


ТАБЛИЦА 18
Сертинская флора, кийская свита, поздний альб

- 1 — *Araliaephyllum kijense* (I. Lebed.) Golovn., экз. ТГНУ 155, лектотип, устье Серты.
- 2 — *Pseudoprotophyllum* sp., экз. БИН 1197/113, ×1, устье Серты.
- 3, 6, 7 — *Araliaephyllum* sp. 1, экз. ПИН 5167/1, Подаик.
 - 3 — лист, ×1;
 - 6 — детали жилкования, ×4;
 - 7 — детали жилкования в районе синуса, ×4.
- 4 — *Sertia kiensis* Golovn., лист с фитолеймой, экз. БИН 1197/278, ×1, Кубаево.
- 5 — *Araliaephyllum* sp. 2, экз. ПИН 5167/2, Подаик.

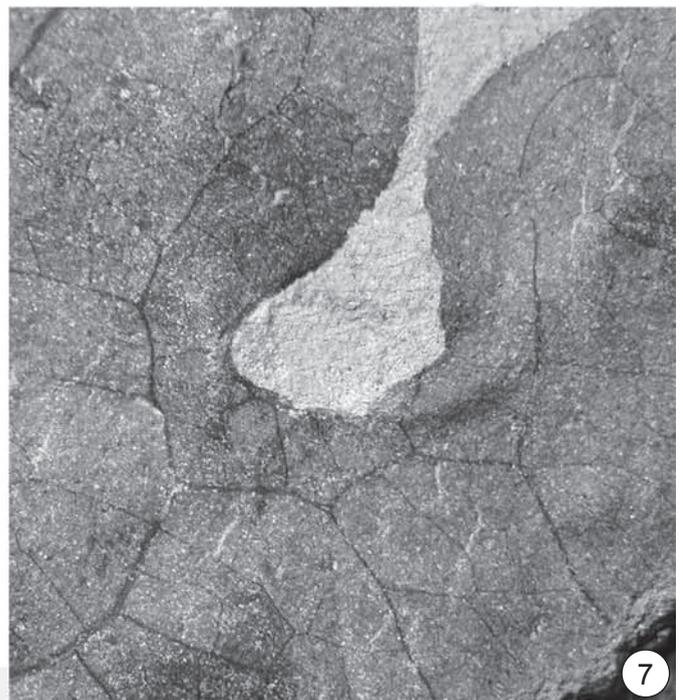
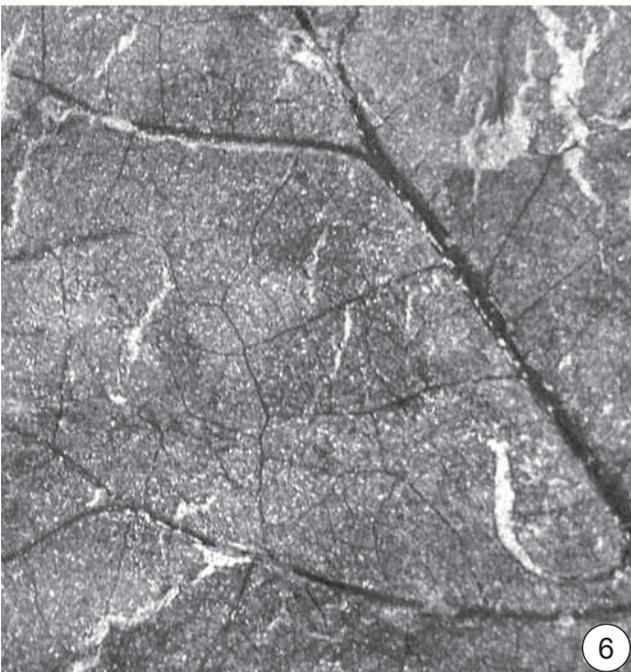
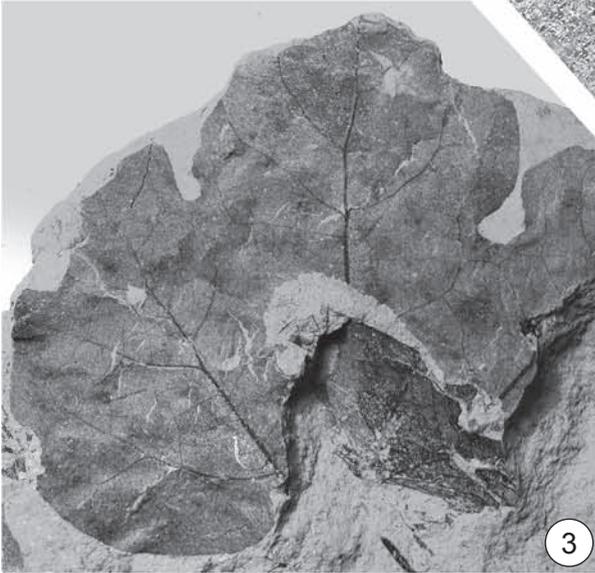
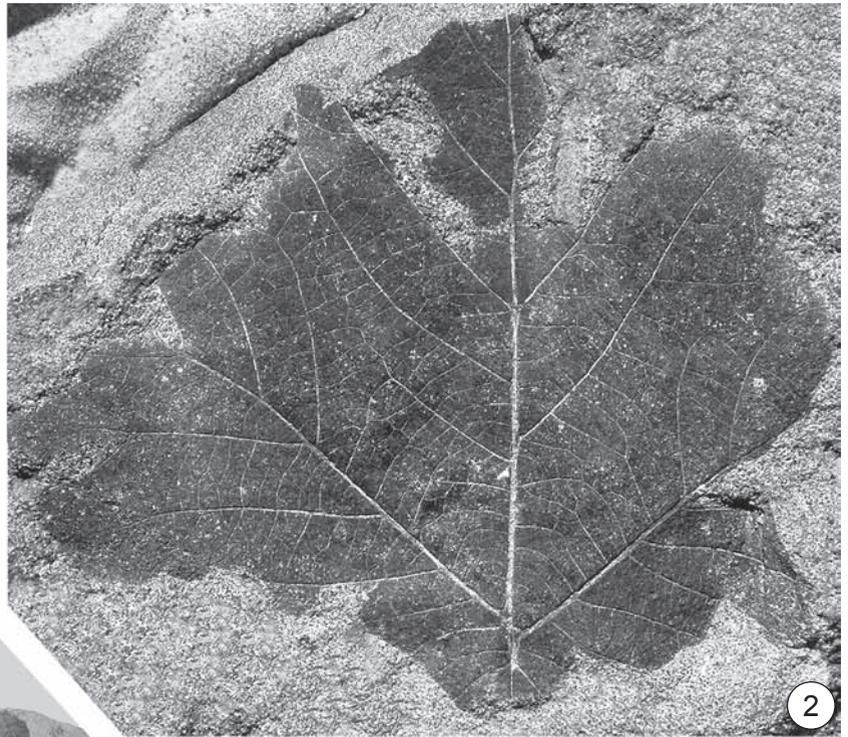


ТАБЛИЦА 19
Сертинская флора, кийская свита, поздний альб

1, 2 — *Araliaephyllum* sp. 3, Подаик:

1 — лист с поврежденной верхушкой, экз. БИН 1197/210, ×1;

2 — основание листа; экз. БИН 1197/205, ×1.



ТАБЛИЦА 20

Чулымская флора, симоновская свита, сеноман

1–7 – *Heroleandra profusa* Krassilov et Golovn., Кемь:

- 1 – спороносное перышко с крупным спорангием на адаксиальной поверхности, экз. БИН 1198/1а, голотип, $\times 6,5$;
- 2 – вегетативное перышко с веерно-сетчатым жилкованием, экз. БИН 1198/7, $\times 8$;
- 3, 6 – масса мега- и микроспор в спорангии, экз. БИН 1198/1а, СЭМ: 3 – $\times 150$; 6 – $\times 60$;
- 4 – пара спороносных перышек, супротивно сидящих на оси, видна средняя жилка и отогнутая краевая кайма с городчатым краем, экз. БИН 1198/2, $\times 5$;
- 5, 7 – спороносные перышки с перистым жилкованием и поверхностью с ямчатыми отпечатками мегаспор: 5 – экз. БИН 1198/3, $\times 10$; 7 – экз. БИН 1198/1b, $\times 8$.

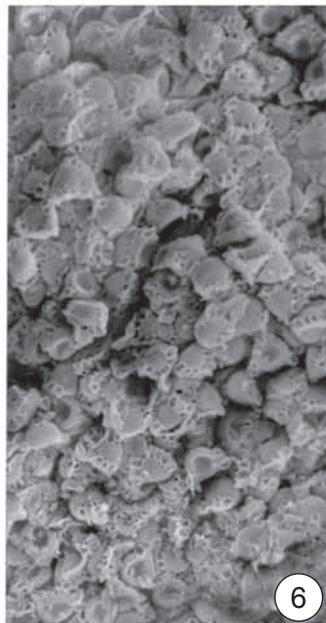
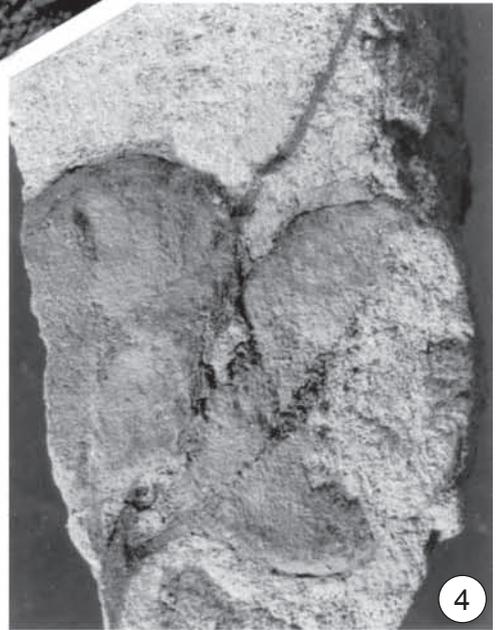
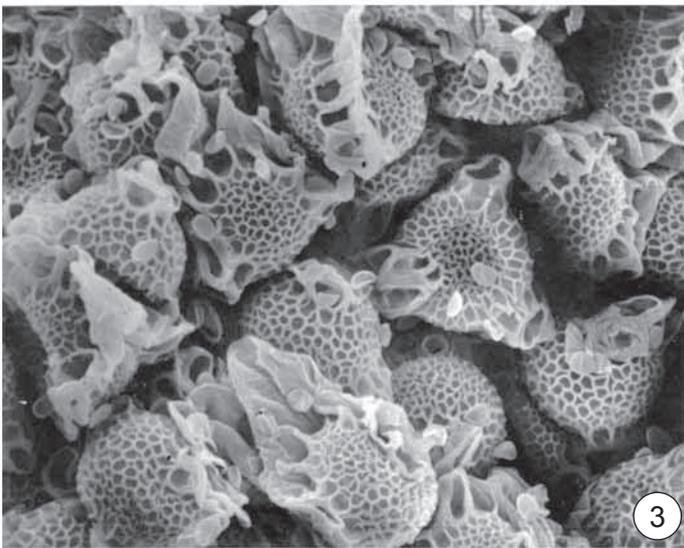
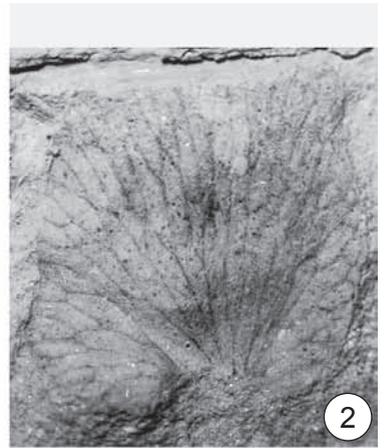


ТАБЛИЦА 21

Чулымская флора, симоновская свита, сеноман

- 1–6 – *Heroleandra profusa* Krassilov et Golovn., Кемь, экз. БИН 1198/1а, голотип:
- 1 – мегаспора с двойными рядами трубчатых выростов вдоль тетрадного рубца и трехлопастным апикальным выростом, вид сбоку, СЭМ, ×700;
 - 2 – мегаспора, вид с дистального полюса, СЭМ, ×700;
 - 3 – масса мега- и микроспор в спорангии, СЭМ, ×450;
 - 4 – мегаспора с трубчатыми выростами вдоль тетрадного рубца и трехлопастным апикальным выростом, вид сбоку, СЭМ, ×550;
 - 5 – мегаспора и микроспоры внутри кармановидных трубчатых выростов, СЭМ, ×650;
 - 6 – мегаспоры в спорангии, СЭМ, ×300.

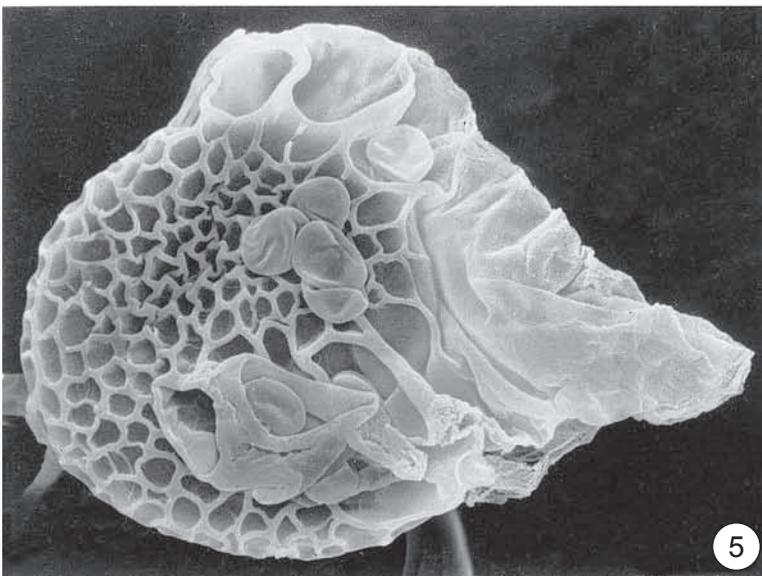
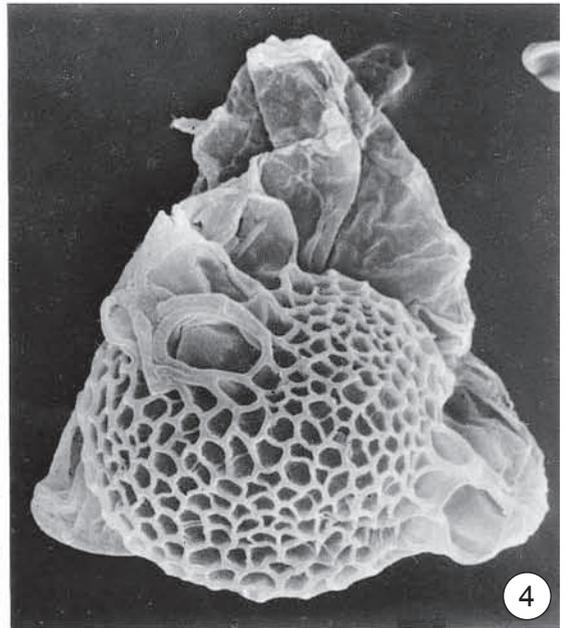
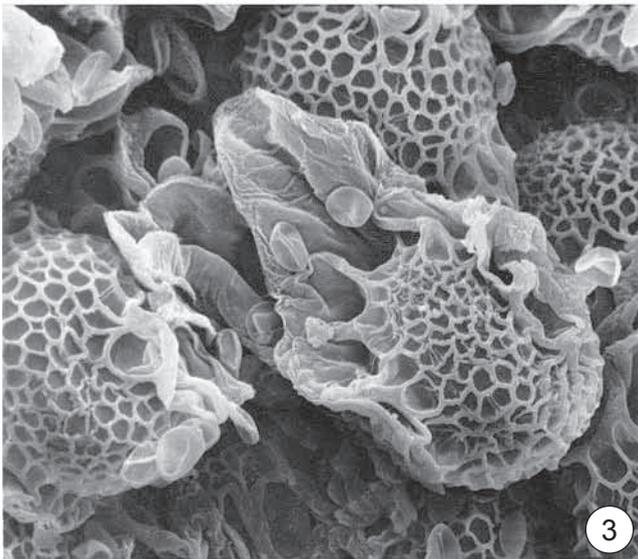
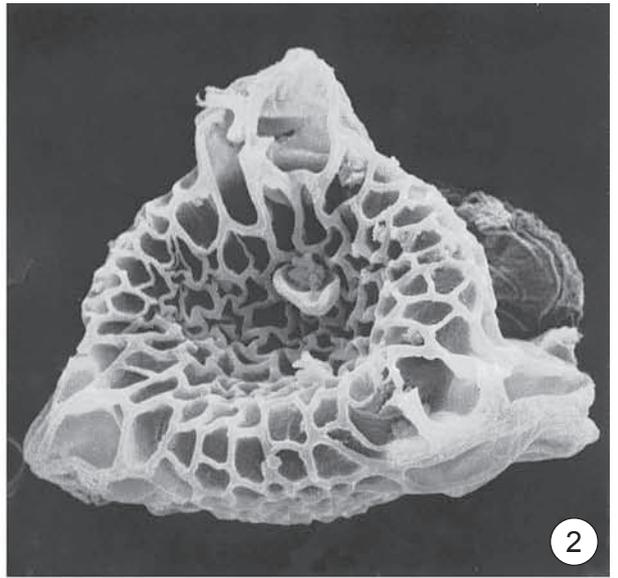
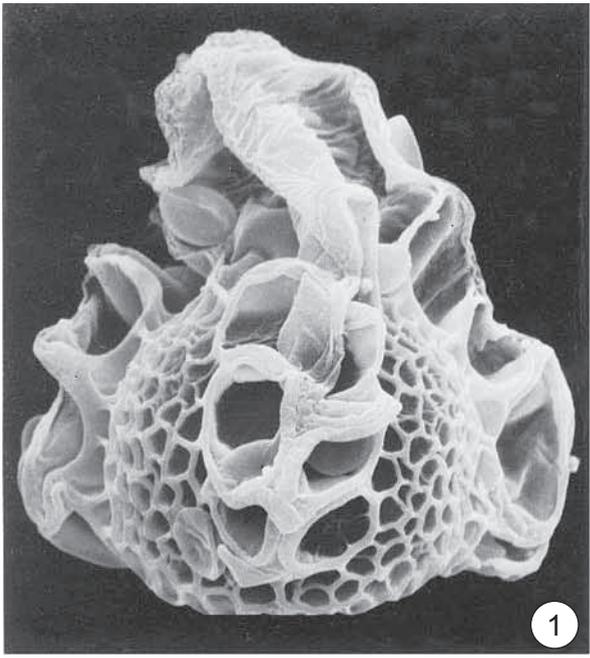


ТАБЛИЦА 22

Чулымская флора, симоновская свита, сеноман

1–6 – *Heroleandra profusa* Krassilov et Golovn., Кемь, экз. БИН 1198/1а, голотип:

1 – микроспоры в устье трубчатых выростов мегаспоры, СЭМ, $\times 1800$;

2 – микроспоры, СЭМ, $\times 2800$;

3 – тетрада мегаспор, СЭМ, $\times 400$;

4 – частично распавшаяся тетрада мегаспор, СЭМ, $\times 400$;

5 – мега- и микроспоры в спорангии, СЭМ, $\times 600$;

6 – микроспора с сетчатой наружной поверхностью, СЭМ, $\times 6000$.

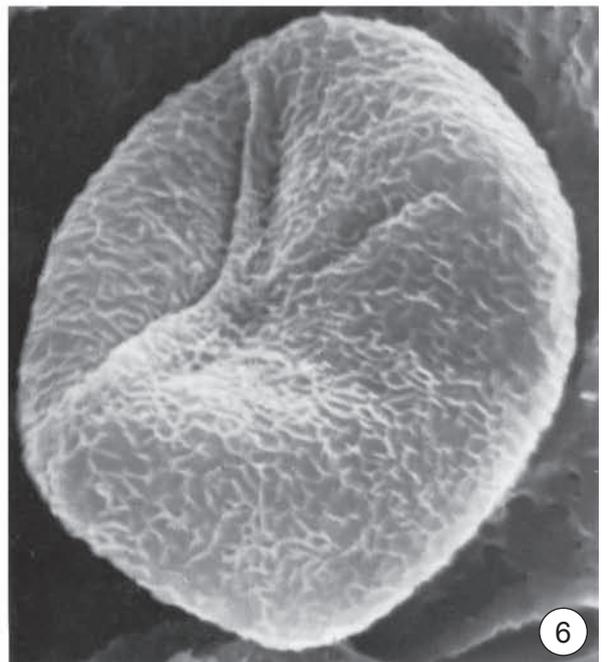
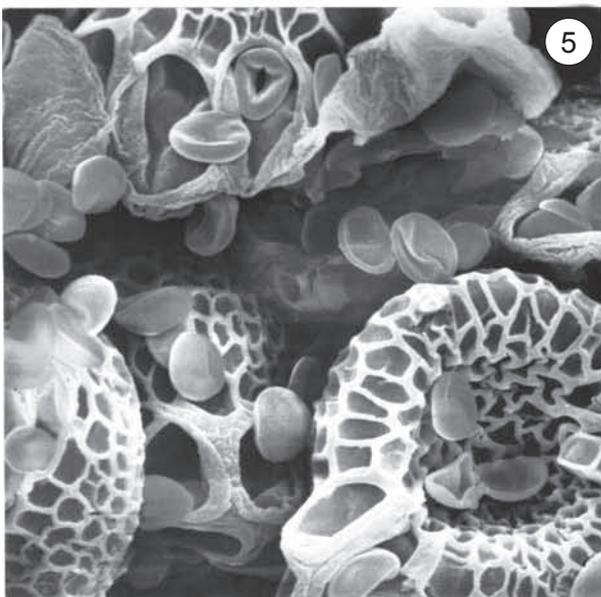
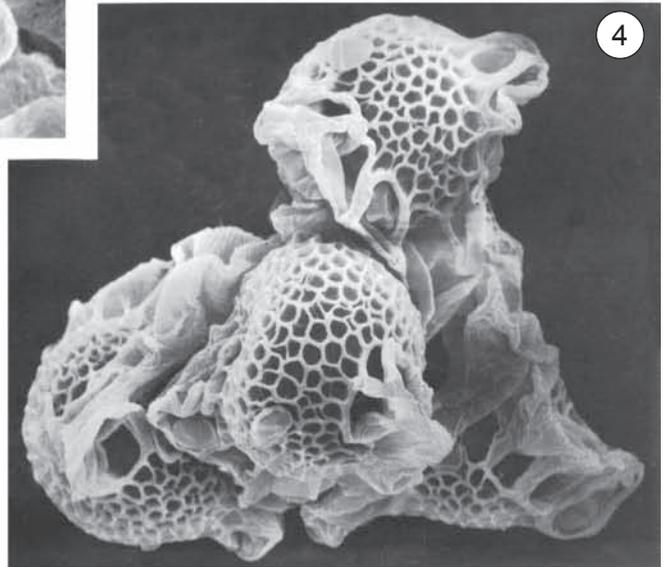
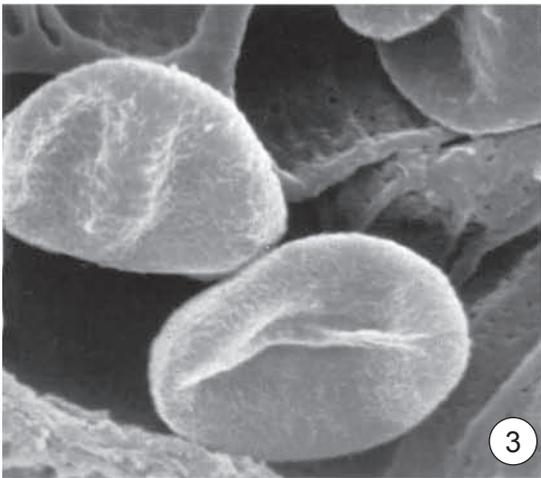
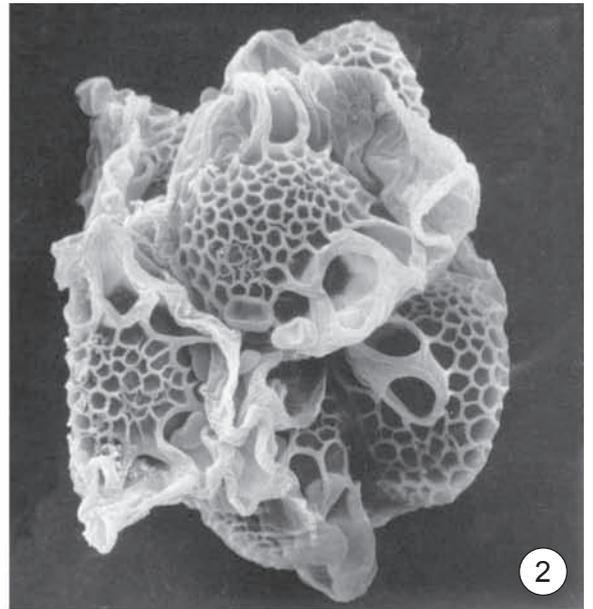


ТАБЛИЦА 23

Чулымская флора, симоновская свита, сеноман

- 1, 4, 5 — *Osmunda* sp. 2, Кубаево:
1 — экз. БИН 1195/545, ×2;
4 — экз. БИН 1195/546, ×2;
5 — экз. БИН 1195/547, ×2.
- 2 — *Asplenium johnstrupii* Неег, экз. БИН 1195/5, Кубаево.
- 3, 6 — *Sphenopteris* sp., Кубаево:
3 — экз. БИН 1195/413, ×2;
6 — экз. БИН 1195/548, ×2.

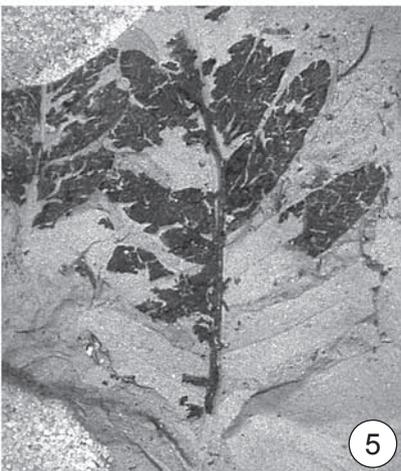
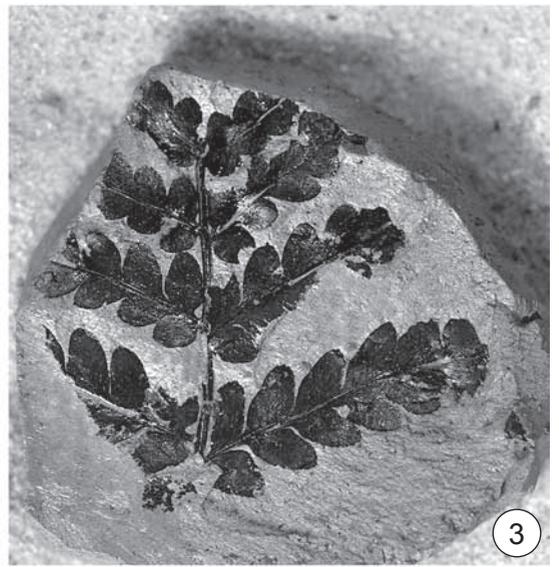


ТАБЛИЦА 24

Чулымская флора, симоновская свита, сеноман

1, 2, 5 — *Ginkgo* ex gr. *adiantoides* (Ung.) Heer, Кубаево:

1 — экз. БИН 1195/87;

2 — экз. БИН 1195/104;

5 — экз. БИН 1195/84.

4, 9 — *Ginkgo ragozinii* N. Nosova et Golovn.:

4 — экз. БИН 516/9, голотип, Сым;

9 — экз. БИН 1195/454, Кубаево.

3, 6, 7 — *Asplenium dicksonianum* Heer, Кубаево, ×2:

3 — экз. БИН 1195/173;

6 — экз. БИН 1195/8;

7 — экз. БИН 1195/65b.

8 — лист Schizaeaceae indef., экз. БИН 1195/85, Кубаево.

10 — *Ginkgo tjukansis* Kiritch., экз. БИН 1195/744, Кубаево.

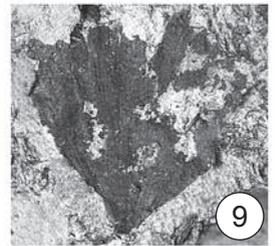
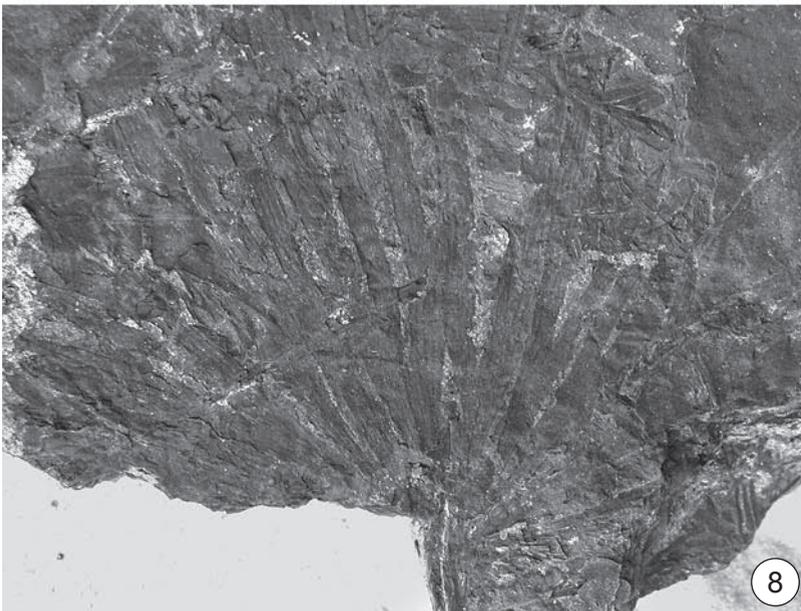


ТАБЛИЦА 25

Чулымская флора, симоновская свита, сеноман

- 1–7 – *Ginkgo ragosinii* N. Nosova et Golovn., строение эпидермы, СМ, экз. БИН 1195/454, Кубаево:
- 1 – устьичная полоса, масштабная линейка 100 мкм;
 - 2 – фрагмент нижней эпидермы с устьицами, масштабная линейка 100 мкм;
 - 3 – смоляное тельце, масштабная линейка 100 мкм;
 - 4 – устьице на нижней эпидерме, масштабная линейка 10 мкм;
 - 5, 6 – устьица на нижней эпидерме, масштабная линейка 50 мкм;
 - 7 – фрагмент устьичной полосы около черешка, масштабная линейка 50 мкм.

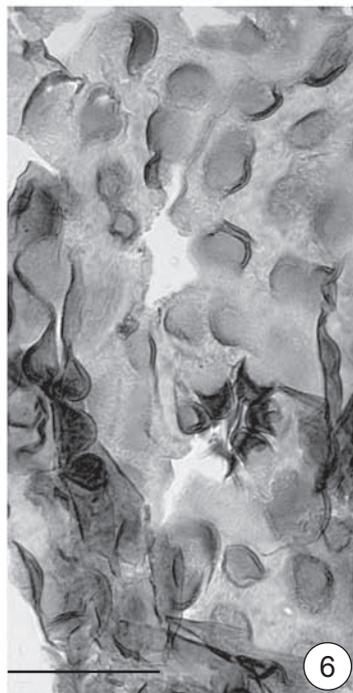
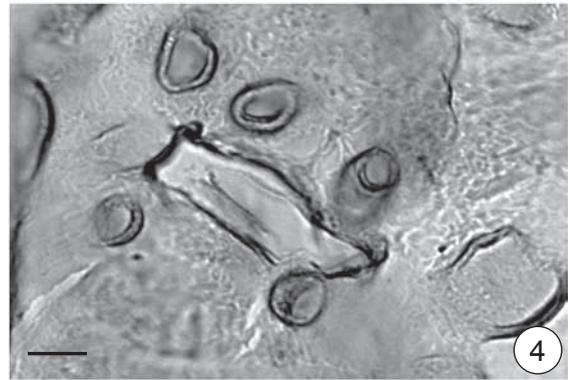
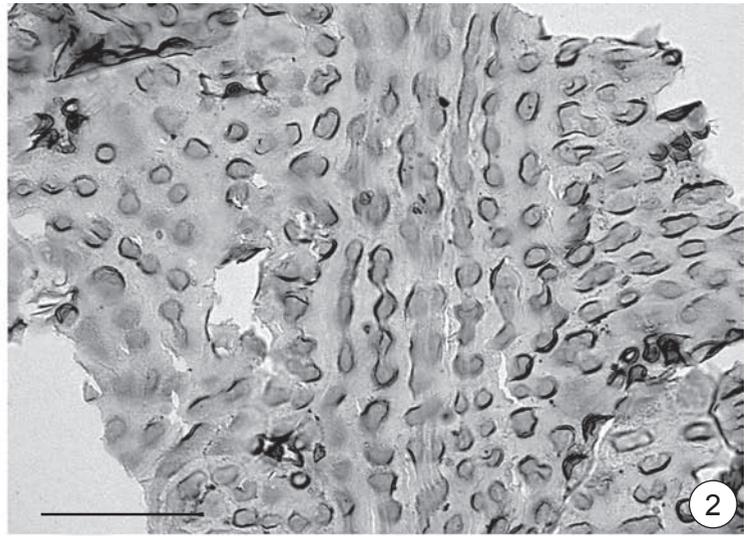


ТАБЛИЦА 26

Чулымская флора, симоновская свита, сеноман

- 1–7 – *Ginkgo ragosinii* N. Nosova et Golovn., строение эпидермы, СМ (1–5) и СЭМ (6, 7), экз. БИН 1195/454, Кубаево:
- 1 – фрагмент верхней эпидермы с устьищем, масштабная линейка 50 мкм;
 - 2 – устьице на нижней эпидерме, масштабная линейка 10 мкм;
 - 3 – клетки верхней эпидермы, масштабная линейка 50 мкм;
 - 4, 5 – устьица на нижней эпидерме, масштабная линейка 50 мкм;
 - 6 – устьице на верхней эпидерме, вид снаружи, масштабная линейка 50 мкм;
 - 7 – фрагмент верхней эпидермы с устьищем и основанием волоска, вид снаружи, масштабная линейка 50 мкм.

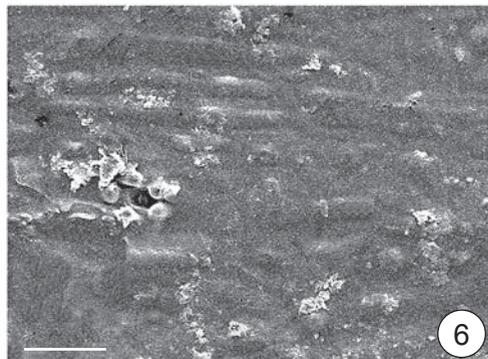
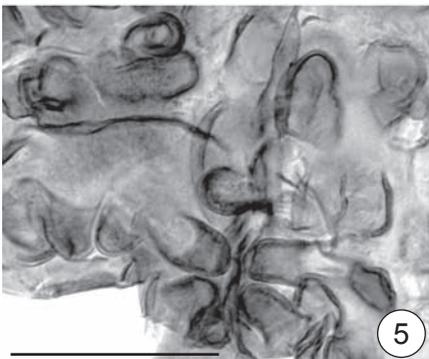
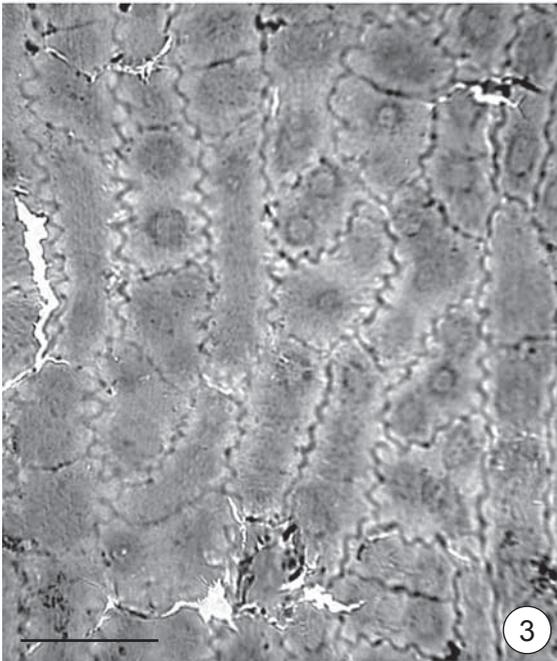
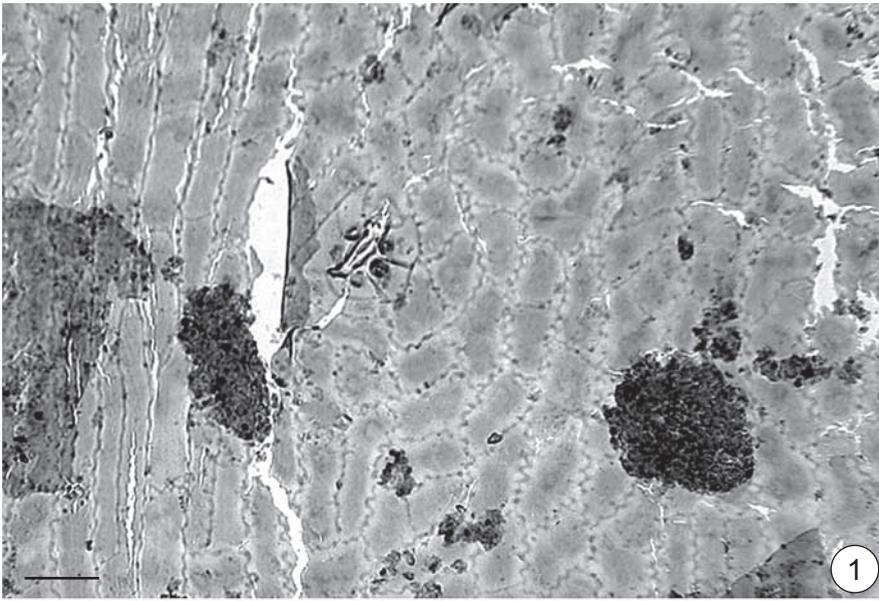


ТАБЛИЦА 27
Чулымская флора, симоновская свита, сеноман

- 1–7 – *Ginkgo ragosinii* N. Nosova et Golovn., строение эпидермы, СЭМ, экз. БИН 1195/454, Кубаево:
- 1 – устьица на нижней эпидерме, вид снаружи, масштабная линейка 10 мкм;
 - 2 – устьичные полосы на нижней эпидерме, вид снаружи, масштабная линейка 100 мкм;
 - 3 – устьице на нижней эпидерме, вид изнутри, масштабная линейка 10 мкм;
 - 4 – устьице на верхней эпидерме, вид изнутри, масштабная линейка 10 мкм;
 - 5 – фрагмент нижней эпидермы около черешка, вид снаружи, масштабная линейка 10 мкм;
 - 6 – фрагмент верхней эпидермы с устьицами и основаниями волосков, вид снаружи, масштабная линейка 50 мкм;
 - 7 – устьице на верхней эпидерме, вид снаружи, масштабная линейка 50 мкм.

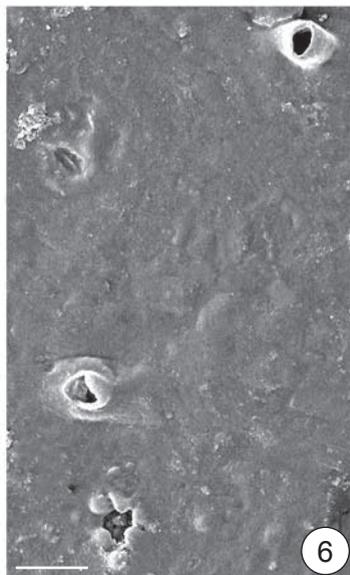
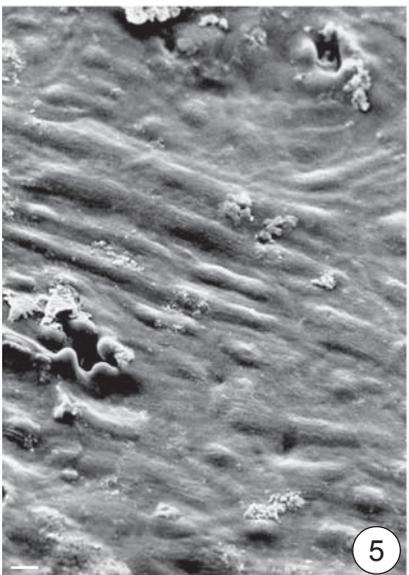
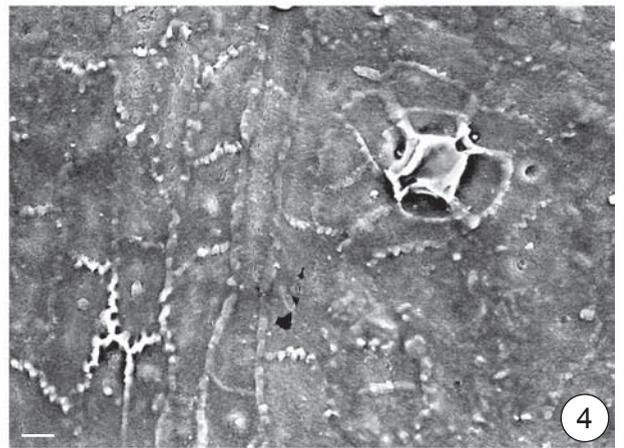
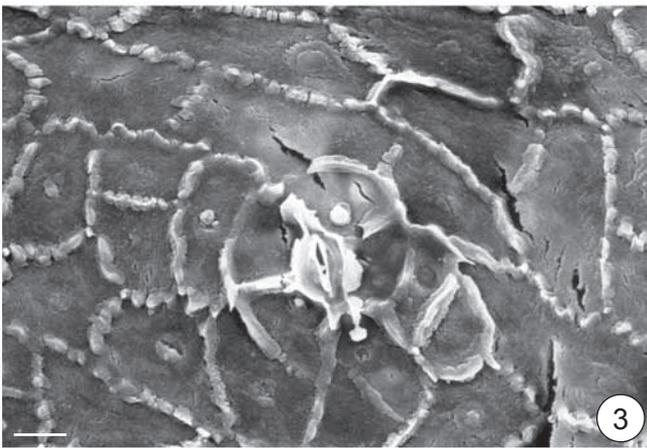
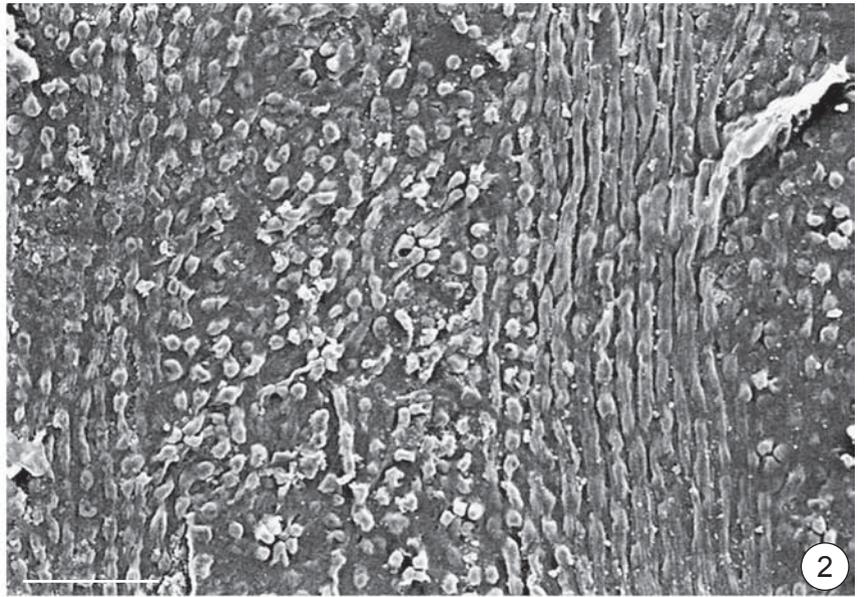


ТАБЛИЦА 28

Чулымская флора, симоновская свита, сеноман

- 1–10 – *Ginkgo tjukansis* Kiritch., строение эпидермы, СМ (1–9) и СЭМ (10), экз.
БИН 1195/744, Кубаево:
1, 8 – фрагмент нижней эпидермы, масштабная линейка 100 мкм и 50 мкм;
2, 7 – фрагмент устьичной полосы, масштабная линейка 10 мкм и 50 мкм;
3–5 – устьица, масштабная линейка 10 мкм;
6, 9 – клетки верхней эпидермы, масштабная линейка 10 мкм и 50 мкм;
10 – устьице, вид снаружи, масштабная линейка 50 мкм.

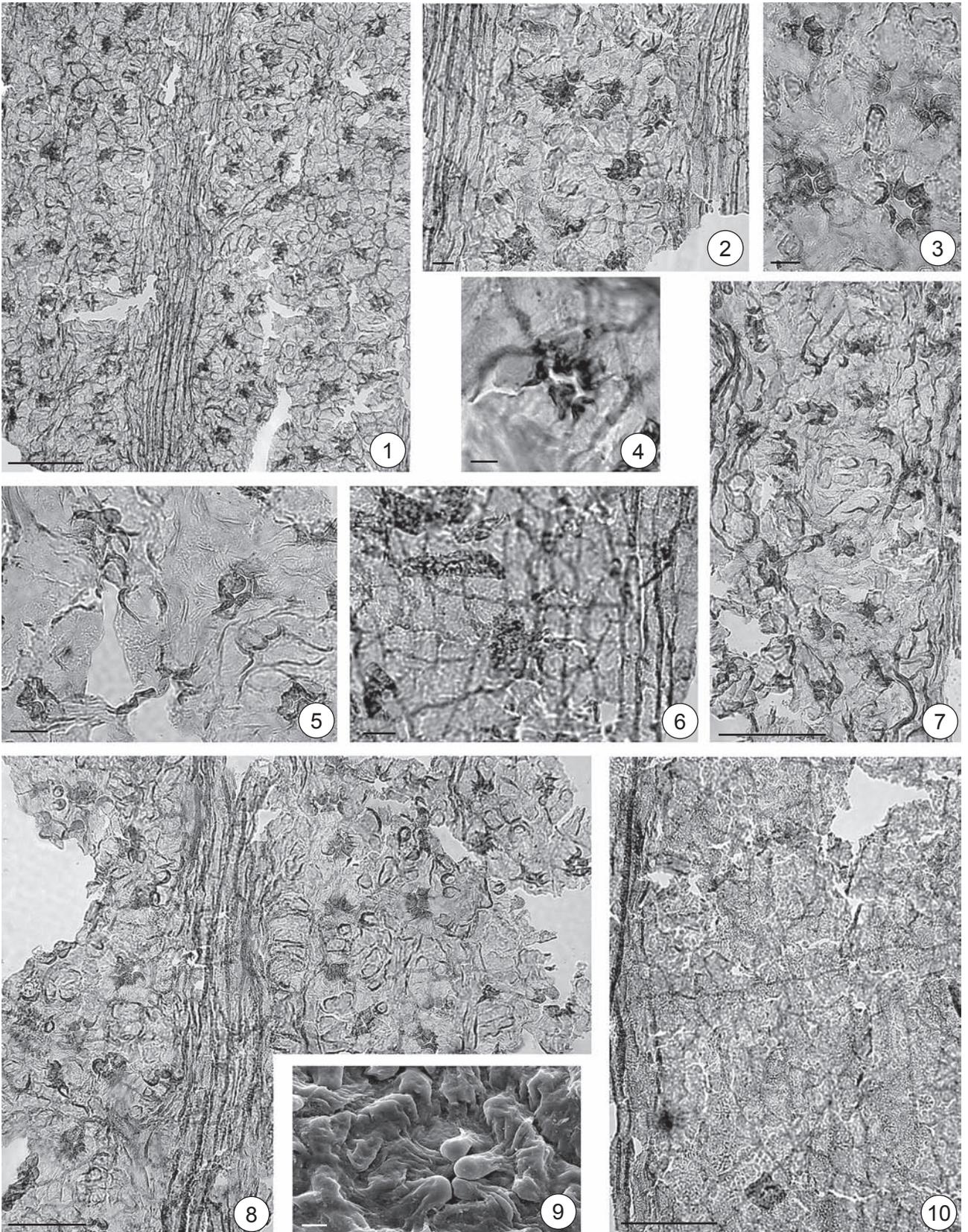


ТАБЛИЦА 29

Чулымская флора, симоновская свита, сеноман

- 1–7 – *Ginkgo tjukansis* Kiritch., строение эпидермы, СЭМ, экз. БИН 1195/744, Кубаево:
- 1 – устьичная полоса нижней эпидермы, вид изнутри, масштабная линейка 100 мкм;
 - 2 – фрагмент межустьичной полосы нижней эпидермы, вид изнутри, масштабная линейка 50 мкм;
 - 3 – устьице на нижней эпидерме, вид изнутри, масштабная линейка 10 мкм;
 - 4 – устьичная полоса нижней эпидермы, вид снаружи, масштабная линейка 50 мкм;
 - 5 – устьица нижней эпидермы, вид изнутри, масштабная линейка 50 мкм;
 - 6 – устьица, вид снаружи, масштабная линейка 50 мкм;
 - 7 – верхняя эпидерма, вид снаружи, масштабная линейка 100 мкм.

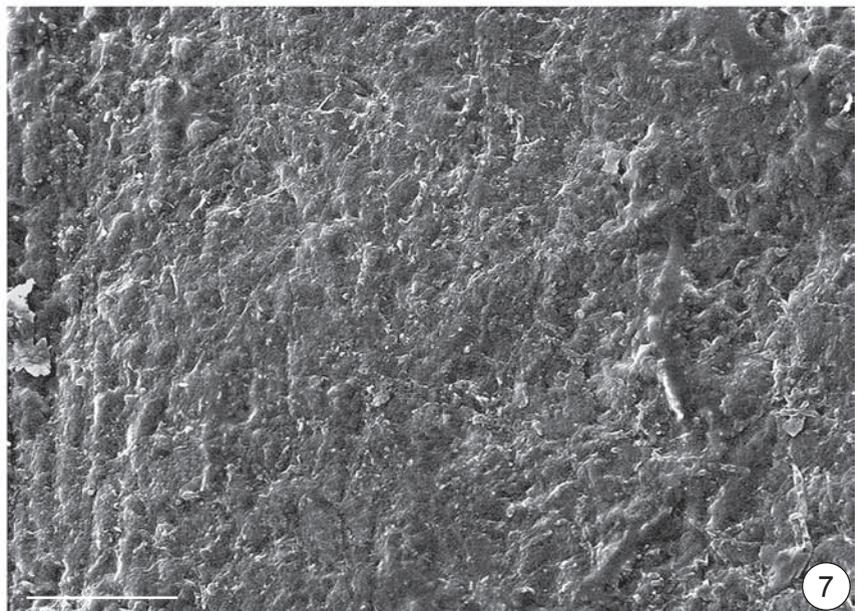
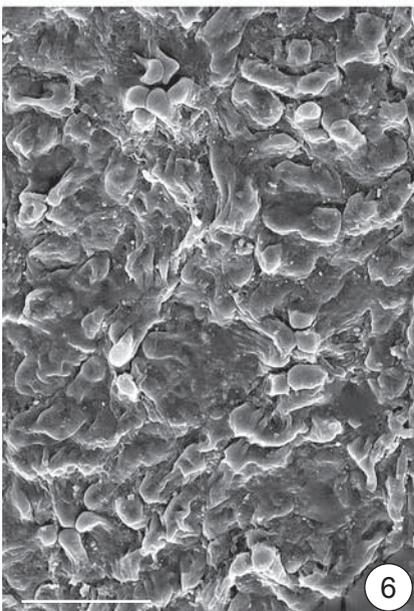
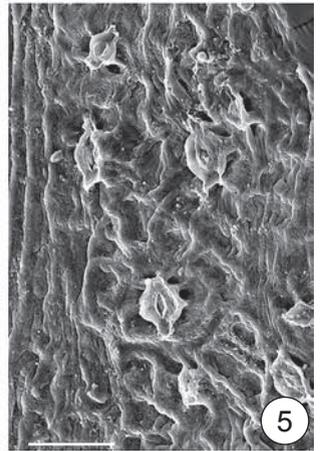
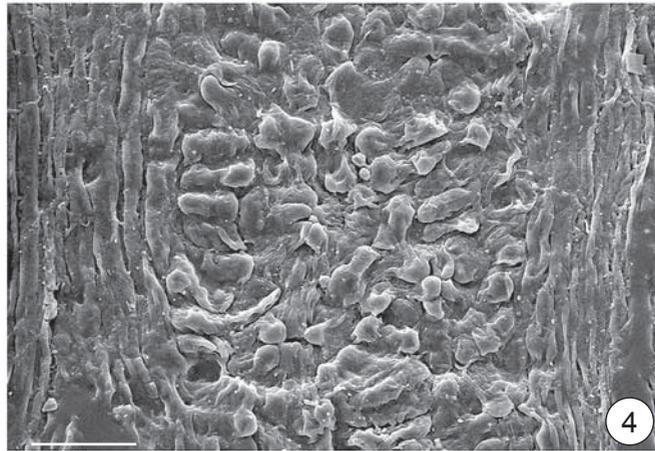
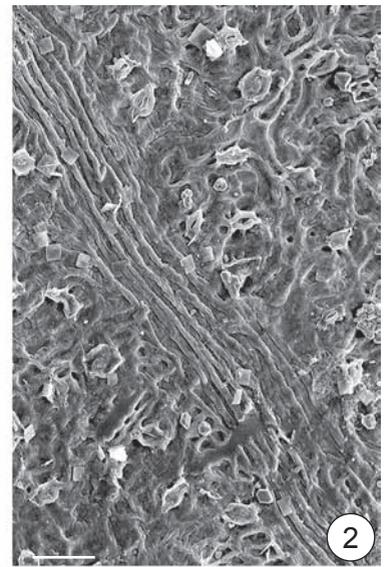
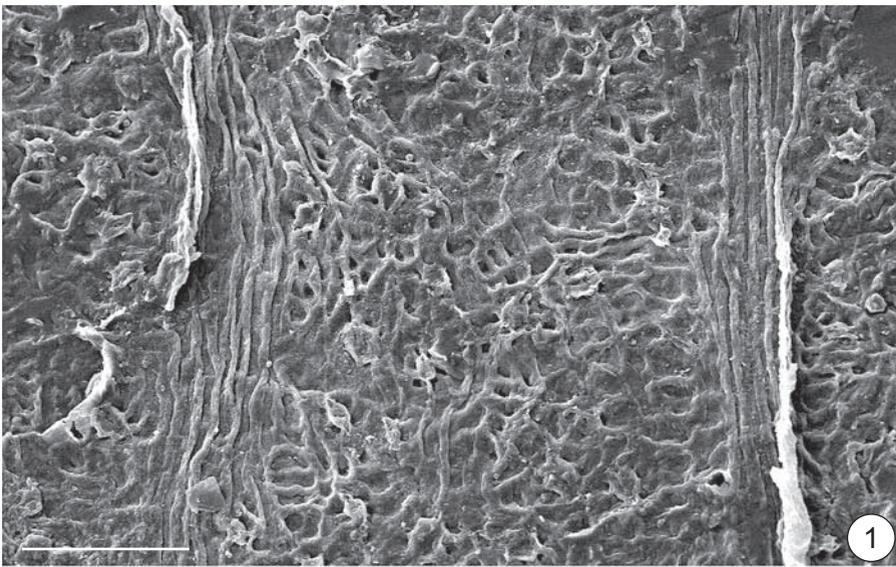


ТАБЛИЦА 30
Чулымская флора, симоновская свита, сеноман

1—5 — *Cedrus lopatinii* Неер, шишки и семенные чешуи, Симоново:

1 — экз. ТГУ К1, ×2;

2 — экз. ТГУ К2, ×1,5;

3 — экз. БИН 1194/1, ×2;

4 — экз. БИН 416/6, лектотип, ×1,5;

5 — экз. БИН 1194/3, ×2.

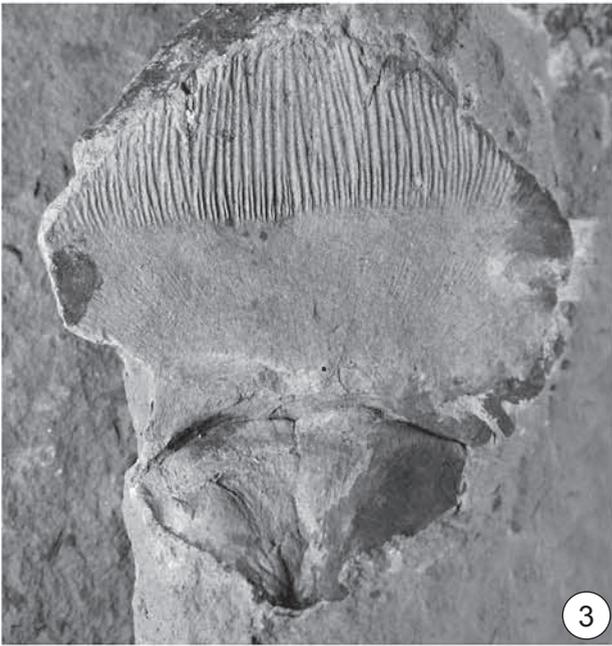


ТАБЛИЦА 31
Чулымская флора, симоновская свита, сеноман

- 1–10 — *Sequoia lebedevii* N. Nosova et Golovn., Кубаево:
- 1 — конечный плоский побег с двурядным листорасположением, экз. БИН 1195/745, голотип, ×2;
 - 2 — собрание шишек на осевом побеге, экз. БИН 1195/625, ×1;
 - 3 — шишка, экз. БИН 1195/83, ×1;
 - 4 — шишка, продольный скол, экз. БИН 1195/82, ×1;
 - 5 — шишка, продольный скол, экз. БИН 1195/81, ×1;
 - 6 — шишка, экз. БИН 1195/448, ×2;
 - 7 — побег с почками, экз. БИН 1195/78, ×3;
 - 8 — осевые побеги со спиральным листорасположением и чешуевидными и серповидными листьями, экз. БИН 1195/599, ×3;
 - 9 — осевые побеги со спиральным листорасположением, экз. БИН 1195/280, ×3;
 - 10 — конечный побег с двурядным листорасположением, экз. БИН 1195/209, ×3.

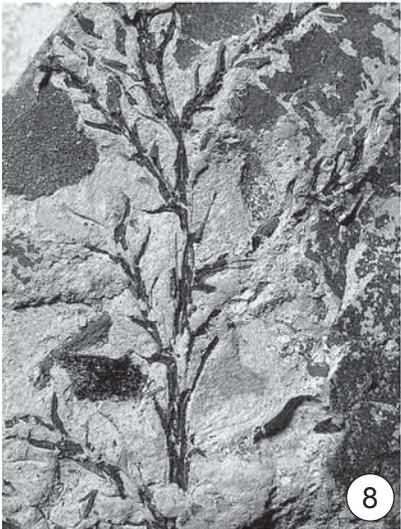


ТАБЛИЦА 32

Чулымская флора, симоновская свита, сеноман

- 1, 2, 4–6 — *Glyptostrobus chulymensis* Golovn., Симоново, экз. БИН 1194/4, голотип (1, 2, 4, 5) и экз. БИН 1194/6а (6):
1 — конечный побег с шиловидными листьями, ×3;
2 — конец осевого побега с почками, ×3;
4 — удлинённый осевой побег и укороченные побеги с чешуевидными листьями, и конечные опадающие побеги с шиловидными листьями, ×3;
5 — ветка с многолетними и опадающими побегами, ×1;
6 — побег с шишкой, экз. БИН 1194/7, голотип, Симоново, ×4,5.
- 3 — *Sequoia lebedevii* N. Nosova et Golovn., плоский побег с двурядным листорасположением, экз. БИН 1195/74, Кубаево, ×3.

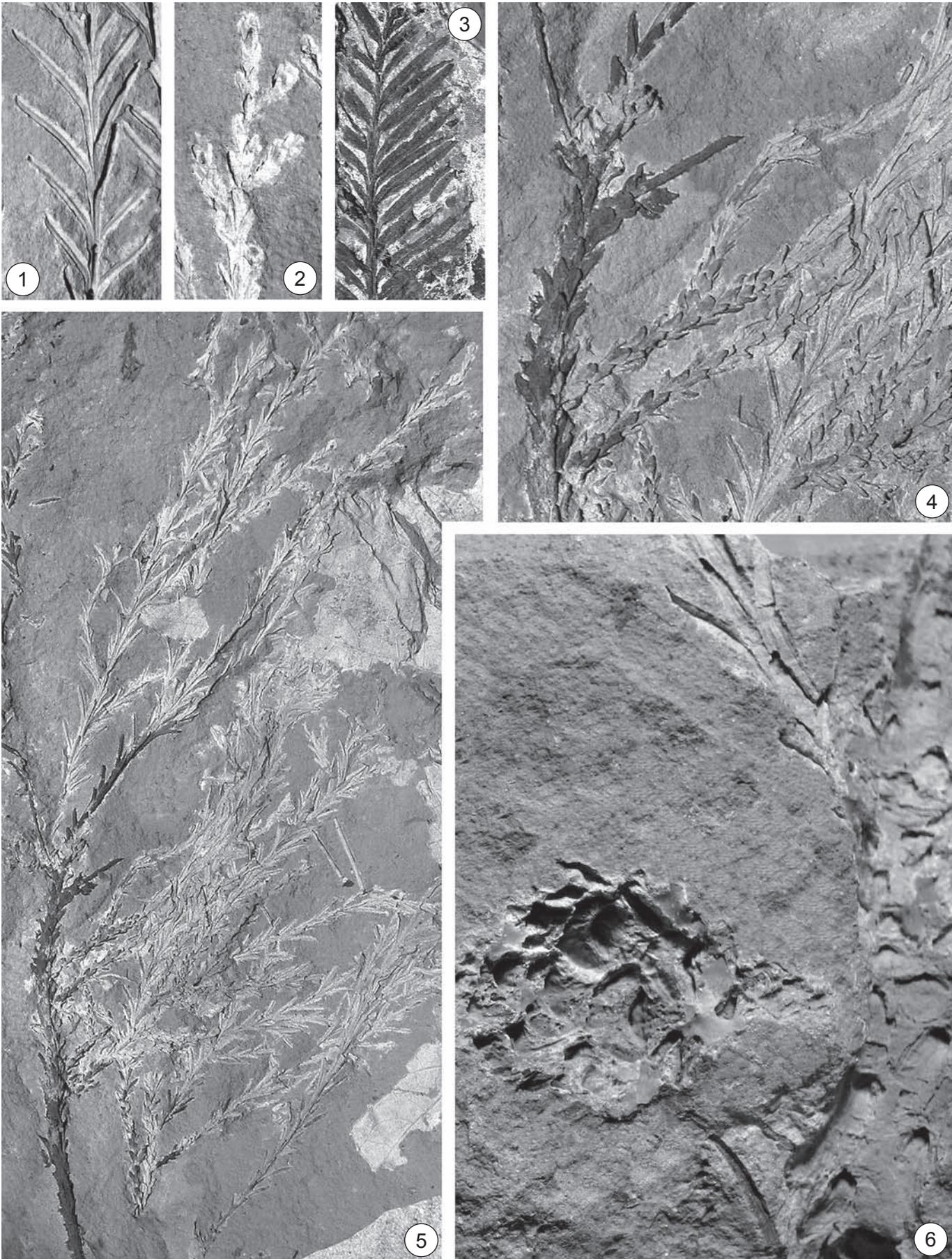


ТАБЛИЦА 33

Чулымская флора, симоновская свита, сеноман

- 1, 4 — *Glyptostrobus chulymensis* Golovn., экз. БИН 1194/5, Симоново:
1 — ветка с осевыми, укороченными и конечными опадающими побегами, ×1;
4 — ветвящиеся побеги с шиловидными листьями, ×3.
- 2, 3, 5, 6 — *Sequoia lebedevii* N. Nosova et Golovn.:
2 — плоский побег с двурядным листорасположением, экз. БИН 1195/561, Кубаево, ×3;
3 — ветвящийся плоский побег с двурядным листорасположением, экз. БИН 1195/214, Кубаево, ×1;
5 — осевой побег с серповидными листьями с отходящим от него боковым побегом с плоскими линейными листьями, экз. БИН 1194/6b, Симоново, ×3;
6 — плоский побег с двурядным листорасположением, экз. БИН 1195/213, Кубаево, ×3.

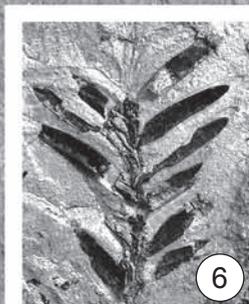
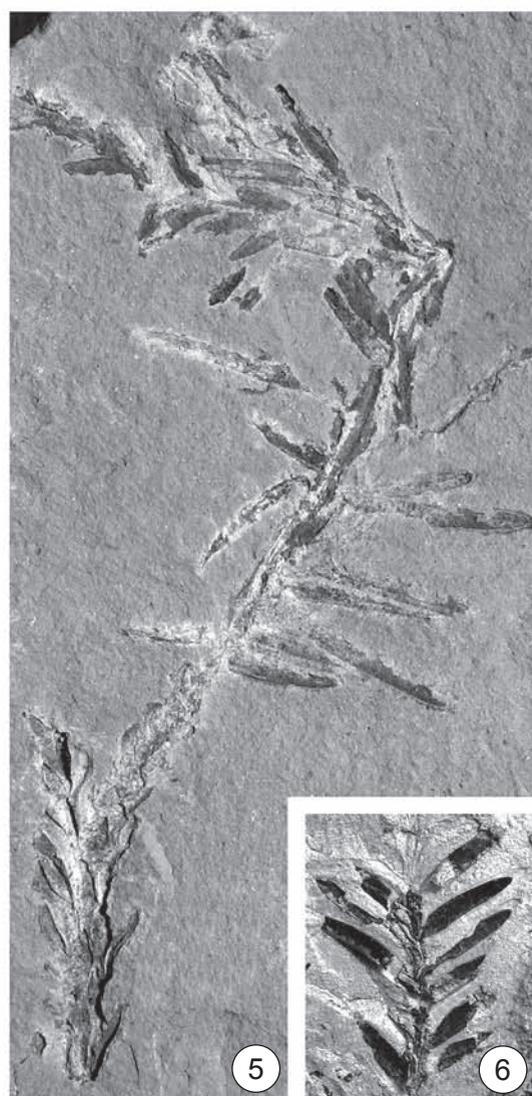
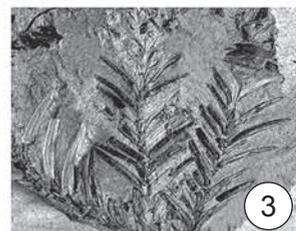


ТАБЛИЦА 34

Чулымская флора, симоновская свита, сеноман

- 1–10 — *Sequoia lebedevii* N. Nosova et Golovn., Кубаево, СМ (1–7) и СЭМ (8):
- 1–3 — фрагмент эпидермы с устьичными полосами около верхушки листа, масштабная линейка 100 мкм (1, 2 — экз. БИН 1195/745, голотип, 3 — экз. БИН 1195/634);
 - 4 — фрагмент нижней и верхней эпидермы, экз. БИН 1195/745, голотип, масштабная линейка 100 мкм;
 - 5, 6 — устьице, экз. БИН 1195/745, голотип, масштабная линейка 10 мкм;
 - 7 — увеличенный край листа около верхушки, экз. БИН 1195/634, масштабная линейка 50 мкм;
 - 8 — верхушка листа, экз. БИН 1195/745, голотип, масштабная линейка 50 мкм;
 - 9 — осевые побеги с чешуевидными и серповидными листьями с отходящими от них боковыми побегами с линейными листьями, экз. БИН 1195/108а, ×1;
 - 10 — осевые побеги с чешуевидными листьями с отходящими от них боковыми побегами с линейными листьями, экз. БИН 1195/106, ×1.

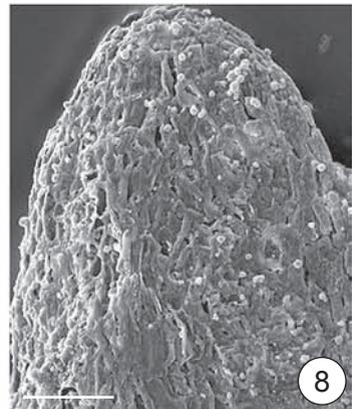
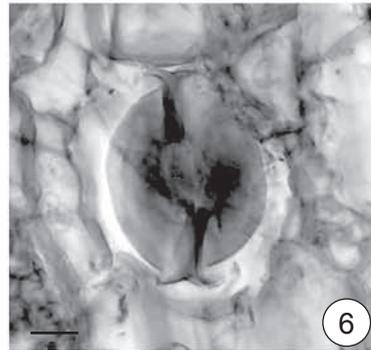
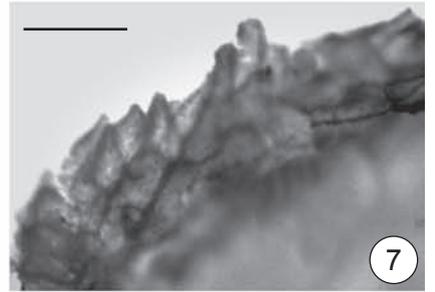
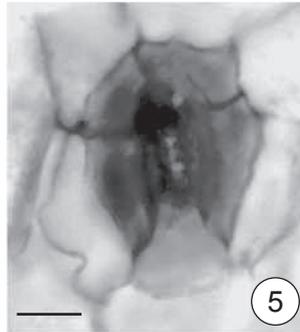
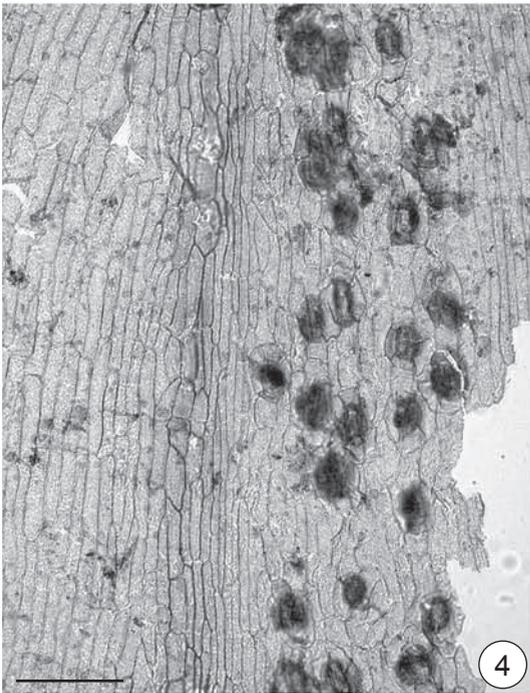


ТАБЛИЦА 35

Чулымская флора, симоновская свита, сеноман

- 1–7 — *Sequoia lebedevii* N. Nosova et Golovn., строение эпидермы листьев, СМ, экз. БИН 1195/745, голотип (1–4, 7) и экз. БИН 1195/608 (5, 6), Кубаево:
- 1 — нижняя эпидерма с устьичными полосами, масштабная линейка 100 мкм;
 - 2 — фрагмент устьичной полосы, масштабная линейка 100 мкм;
 - 3 — клетки верхней эпидермы, масштабная линейка 50 мкм;
 - 4, 7 — устьица, масштабная линейка 50 мкм;
 - 5 — фрагмент нижней эпидермы, масштабная линейка 100 мкм;
 - 6 — фрагмент эпидермы около сгиба листа, масштабная линейка 50 мкм.

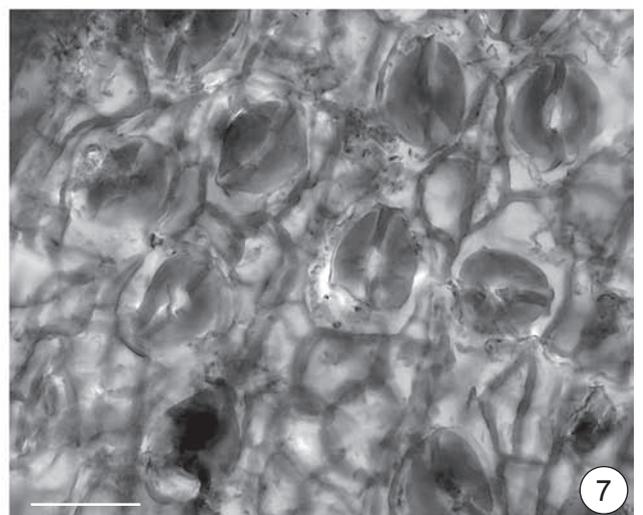
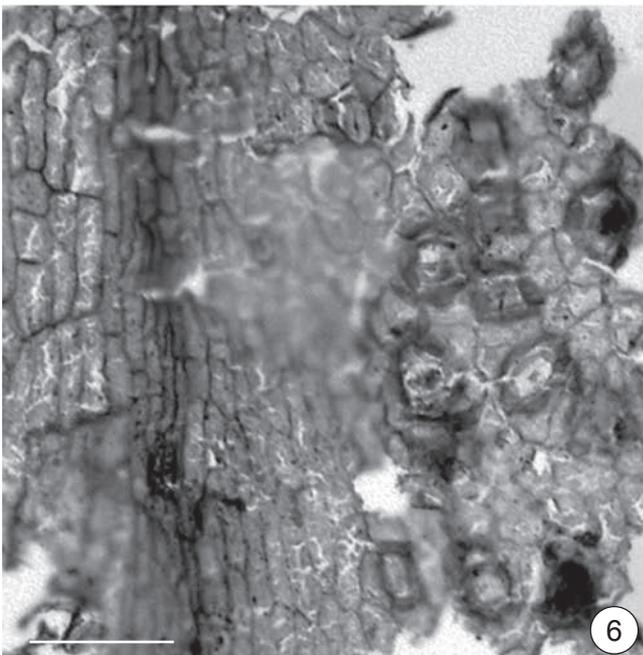
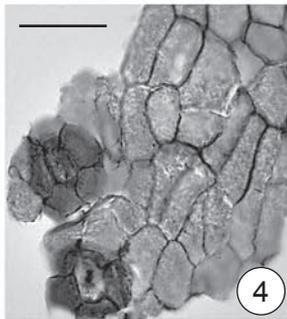
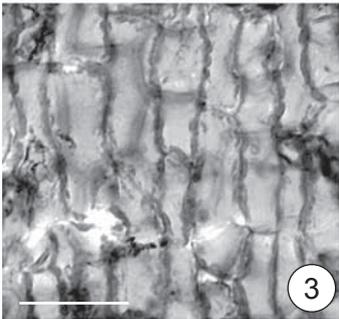
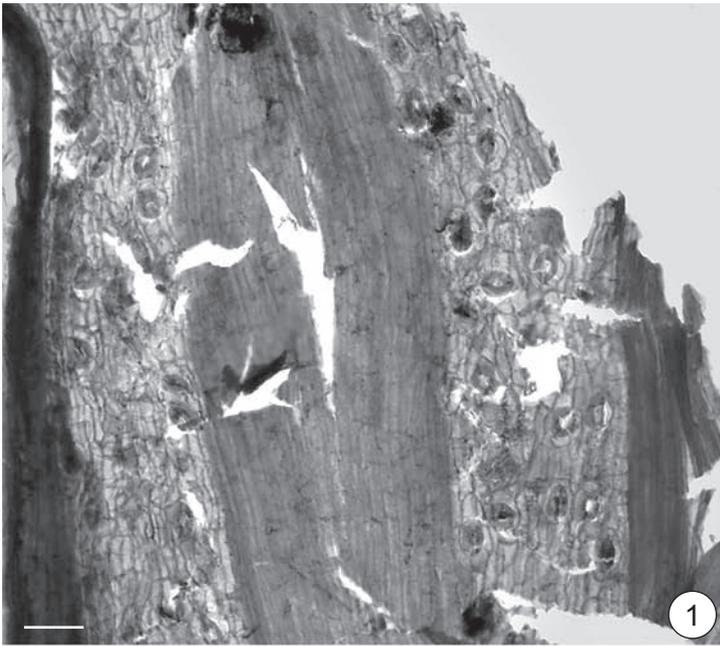


ТАБЛИЦА 36

Чулымская флора, симоновская свита, сеноман

- 1–9 — *Sequoia lebedevii* N. Nosova et Golovn., строение эпидермы листьев, СЭМ, экз. БИН 1195/745, голотип, Кубаево:
- 1–4, 7–9 — устьица, вид изнутри: 1 — масштабная линейка 50 мкм; 2, 3 — масштабная линейка 20 мкм; 4 — масштабная линейка 10 мкм; 7–9 — масштабная линейка 10 мкм;
- 5 — устьица, вид снаружи, масштабная линейка 50 мкм;
- 6 — клетки верхней эпидермы, вид изнутри, масштабная линейка 50 мкм.

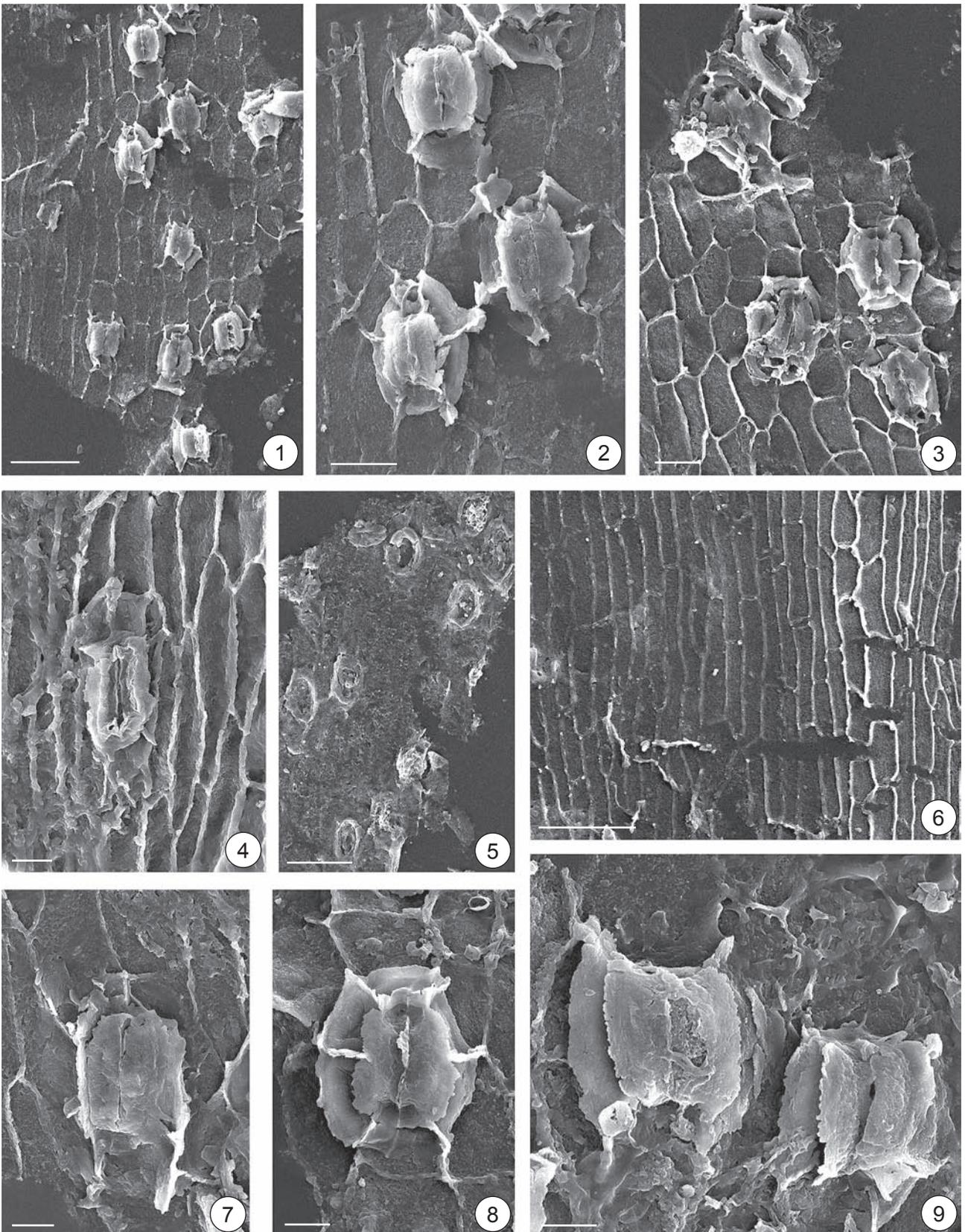


ТАБЛИЦА 37

Чулымская флора, симоновская свита, сеноман

- 1 — *Sequoia nagorskii* Анапјев, экз. ТГУ 17/1, ×7, Кемь.
- 2 — *Glyptostrobus chulymensis* Golovn., побег с шишкой, экз. БИН 1194/7, голотип, ×4,5, Симоново.
- 3—8 — *Taxodium sibiricum* (I. Lebed.) Golovn., побеги, Кемь:
 - 3 — экз. БИН 1531/131, ×1;
 - 4 — экз. БИН 1531/236, ×2,5;
 - 5 — экз. БИН 1531/93, ×2;
 - 6 — экз. БИН 1531/132, ×1;
 - 7 — экз. БИН 1531/206, ×2,5;
 - 8 — экз. БИН 1531/130, ×5.
- 9 — *Cupressinocladus* sp. 1, экз. БИН 1194/6b, ×3, Симоново.

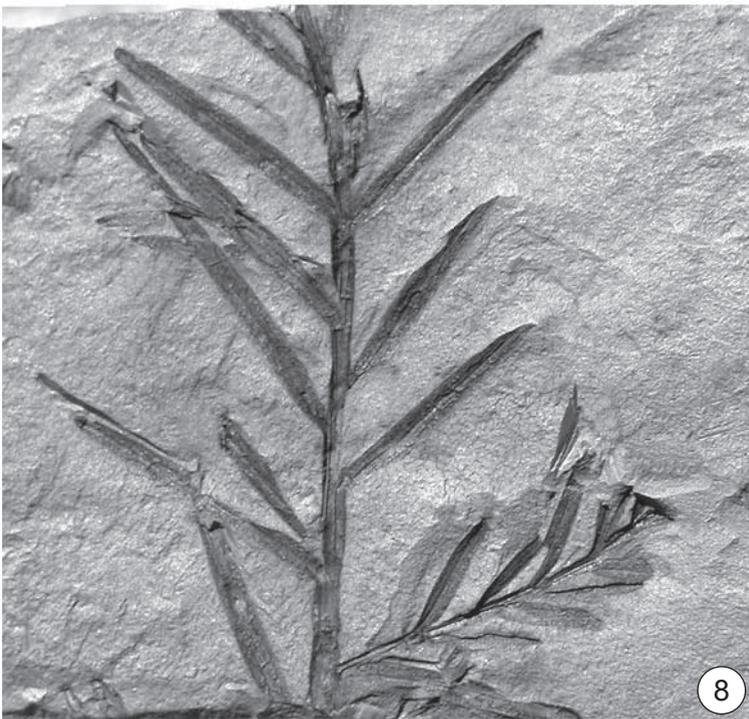


ТАБЛИЦА 38
Чулымская флора, симоновская свита, сеноман

1–7 – *Laurophyllum baerianum* (Heer) Golovп., морфология листьев:

- 1 – экз. ТГНУ 181, Симоново;
- 2 – экз. БИН 1195/555, Кубаево;
- 3 – экз. БИН 1195/500, Кубаево;
- 4 – экз. БИН 1195/612, Кубаево;
- 5 – экз. БИН 53/5, Симоново
- 6 – экз. БИН 1195/565а, Кубаево;
- 7 – экз. БИН 1195/577, Кубаево.

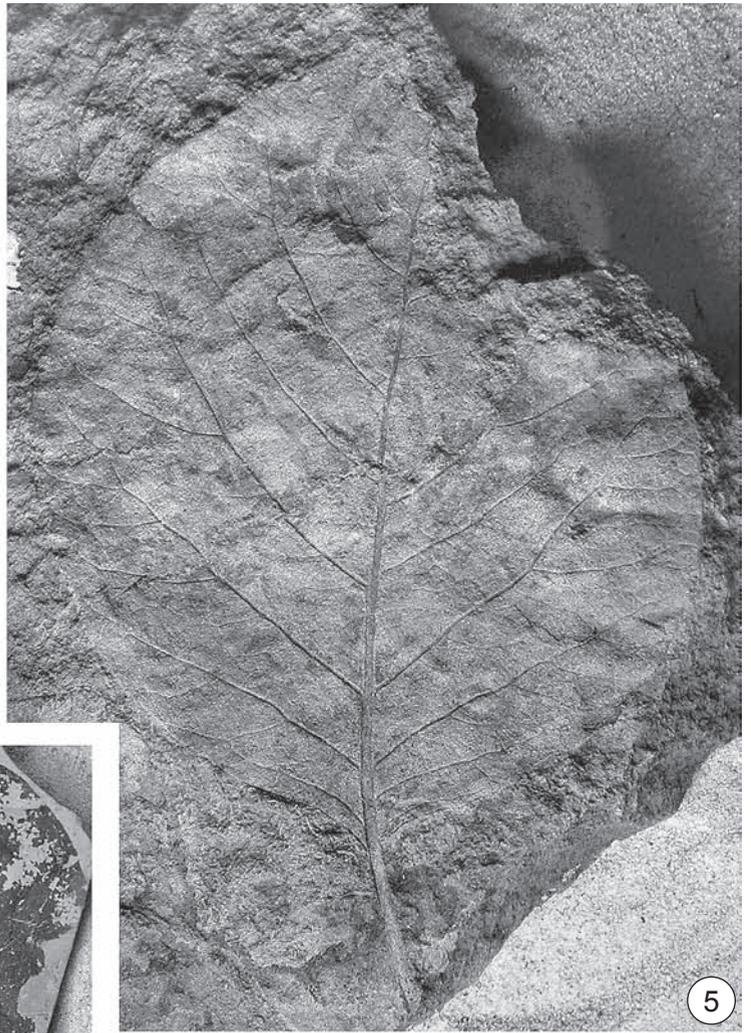
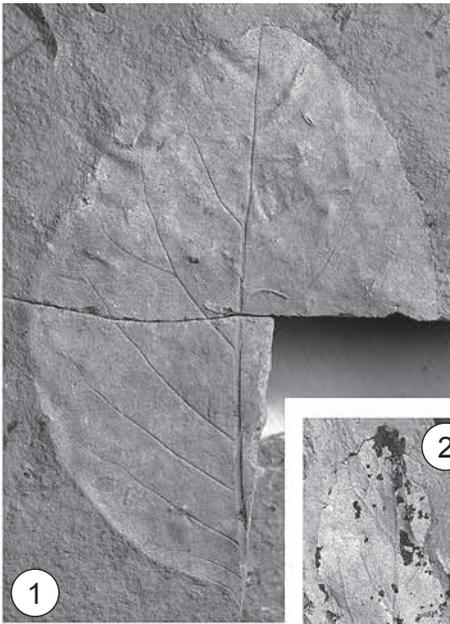


ТАБЛИЦА 39
Чулымская флора, симоновская свита, сеноман

1–8 – *Laurophyllum baerianum* (Heeg) Golovn., морфология листьев:

- 1 – экз. БИН 53/3с, Симоново;
- 2 – экз. БИН 1195/597, Кубаево;
- 3 – детали жилкования, экз. ТГНУ 181, Симоново, ×3;
- 4 – экз. БИН 1195/271, Кубаево;
- 5 – экз. БИН 1195/276, Кубаево;
- 6 – экз. БИН 1195/299, Кубаево;
- 7 – экз. БИН 1195/179, Кубаево;
- 8 – экз. БИН 1195/590, Кубаево.

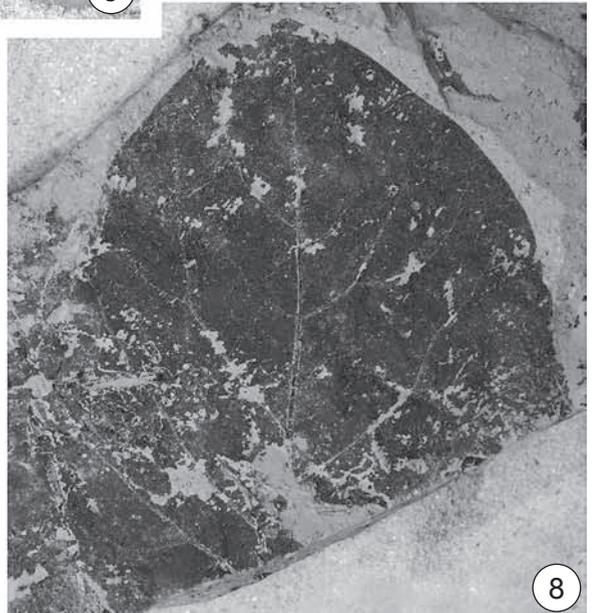


ТАБЛИЦА 40

Чулымская флора, симоновская свита, сеноман

- 1–6 — *Laurophyllum baerianum* (Heer) Golovn., детали жилкования листа и строение верхней эпидермы, СМ, Кубаево:
- 1 — жилкование, экз. БИН 1195/596, ×2;
 - 2 — жилкование, экз. БИН 1195/449, ×3;
 - 3 — общий вид верхней эпидермы, экз. БИН 1195/728, масштабная линейка 100 мкм;
 - 4 — основания трихомов над жилкой и вблизи нее, экз. БИН 1195/726, масштабная линейка 100 мкм;
 - 5 — основания трихомов и клетки эпидермы с прямыми антиклинальными стенками, экз. БИН 1195/726, масштабная линейка 100 мкм;
 - 6 — клетки эпидермы с волнистыми антиклинальными стенками, экз. БИН 1195/728, масштабная линейка 100 мкм.

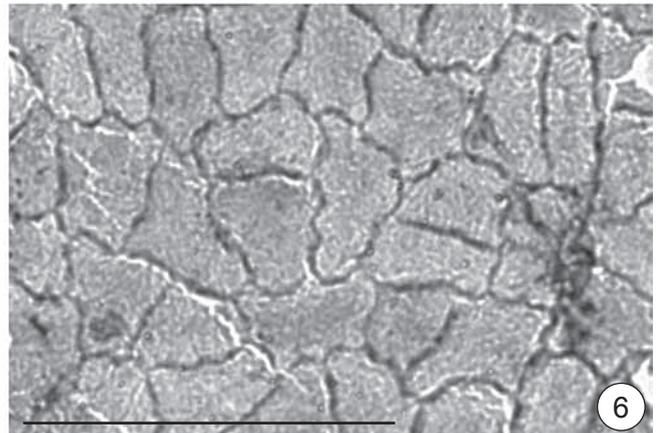
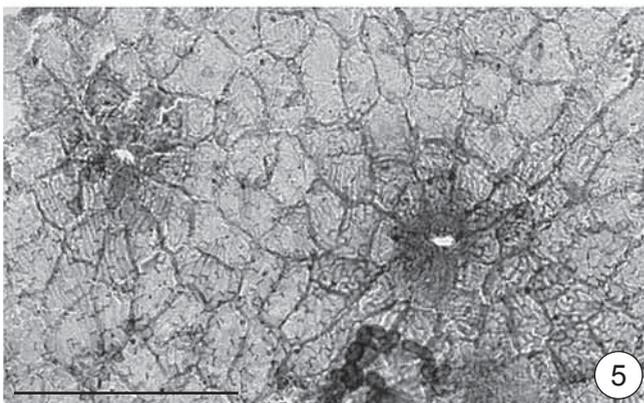
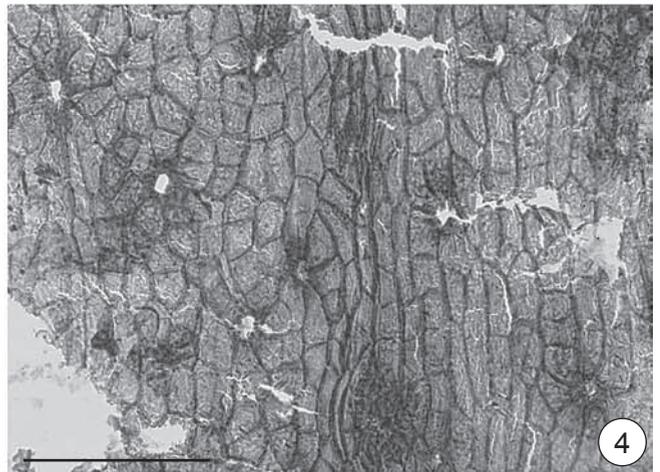
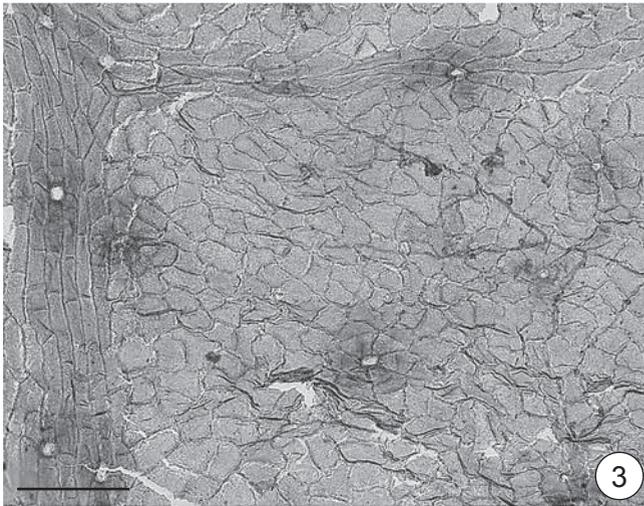


ТАБЛИЦА 41

Чулымская флора, симоновская свита, сеноман

- 1–8 – *Laurophyllum baerianum* (Heer) Golovn., строение эпидермы, СМ (1–6) и СЭМ (7, 8), Кубаево:
- 1 – общий вид нижней эпидермы, экз. БИН 1195/734, масштабная линейка 100 мкм;
 - 2 – устьице и основание трихома, экз. БИН 1195/729, масштабная линейка 10 мкм;
 - 3 – основные клетки нижней эпидермы с извилистыми антиклинальными стенками и устьица, экз. БИН 1195/729, масштабная линейка 10 мкм;
 - 4 – два устьица и основание трихома, нижняя эпидерма, экз. БИН 1195/729, масштабная линейка 10 мкм;
 - 5 – устьица и основания трихомов на границе костальной зоны, нижняя эпидерма, экз. БИН 1195/728, масштабная линейка 10 мкм;
 - 6 – многочисленные основания трихомов в костальной зоне нижней эпидермы, экз. БИН 1195/734, масштабная линейка 10 мкм;
 - 7 – общий вид верхней эпидермы снаружи, видны основания трихомов, экз. БИН 1195/726, масштабная линейка 50 мкм;
 - 8 – основания трихомов в костальной зоне верхней эпидермы, вид снаружи, экз. БИН 1195/729, масштабная линейка 10 мкм.

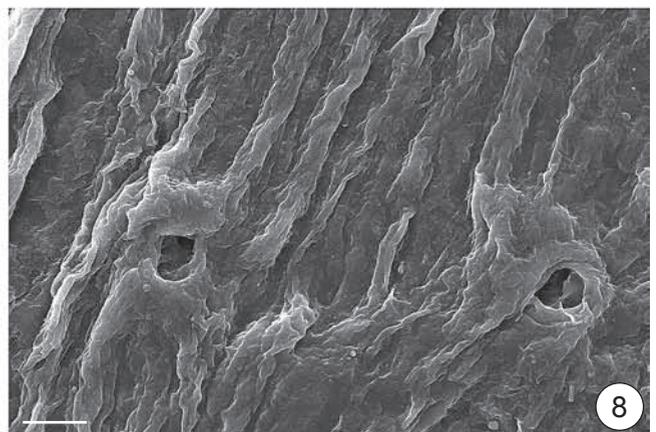
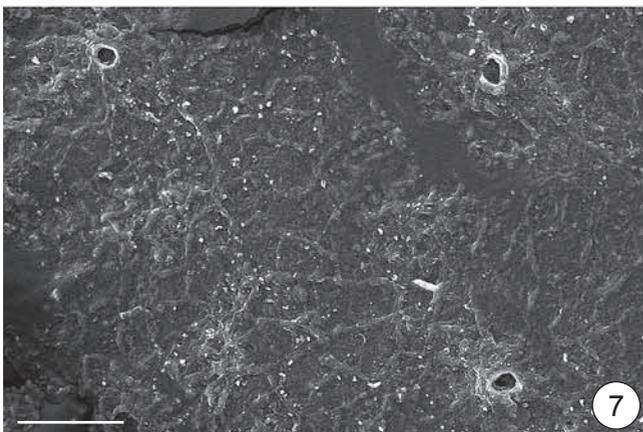
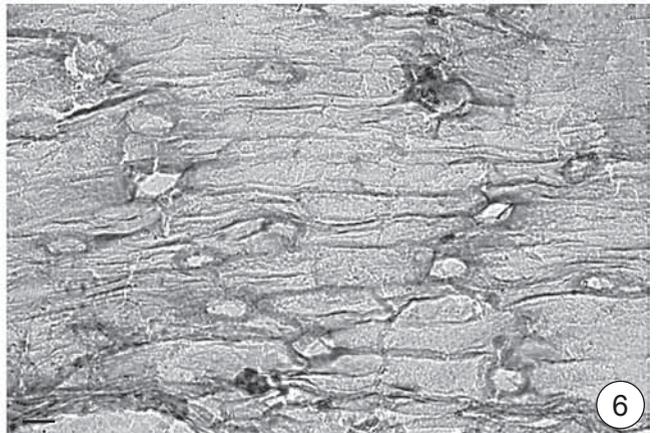
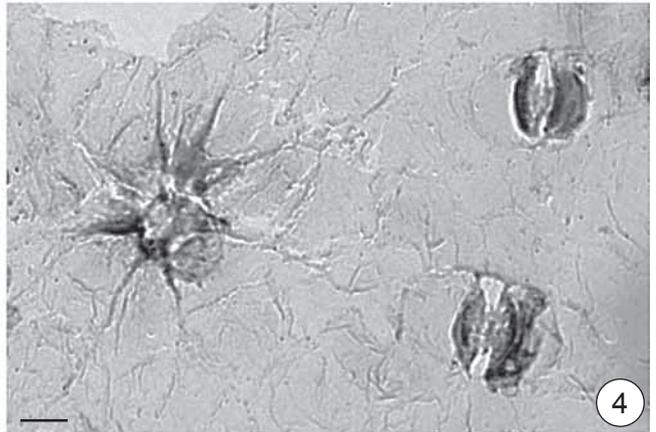
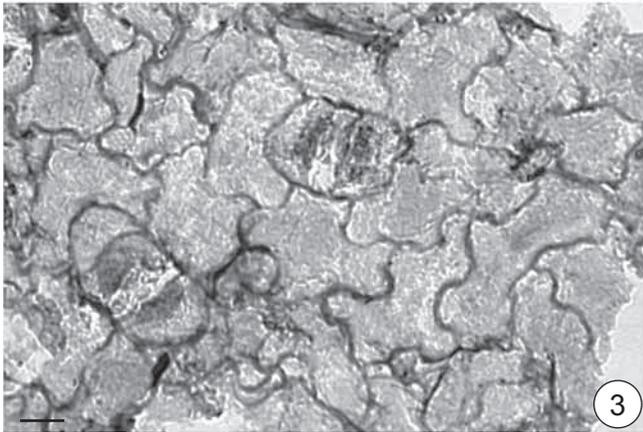
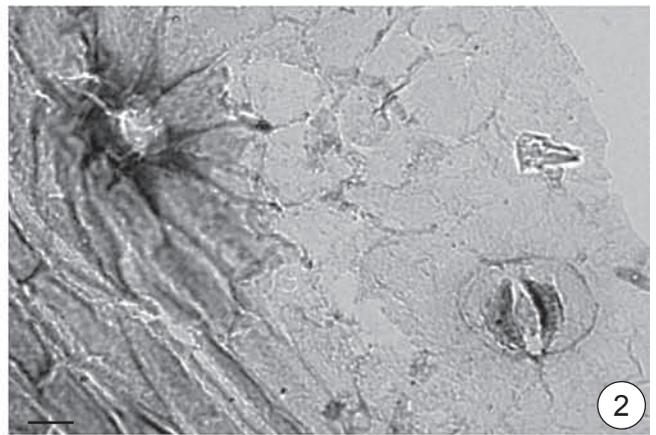
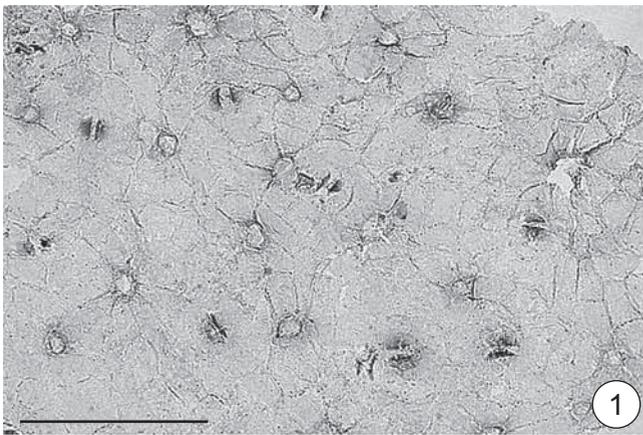


ТАБЛИЦА 42

Чулымская флора, симоновская свита, сеноман

- 1–8 — *Laurophyllum baerianum* (Heer) Golovp., строение эпидермы, СЭМ, Кубаево:
- 1 — многочисленные основания трихомов и прямые антиклинальные стенки основных клеток верхней эпидермы, вид изнутри, экз. БИН 1195/735, масштабная линейка 50 мкм;
 - 2 — удлинённые четырехугольные клетки верхней эпидермы в костальной зоне с прямыми антиклинальными стенками и полигональные основные клетки с волнистыми антиклинальными стенками, вид изнутри, экз. БИН 1195/729, масштабная линейка 20 мкм;
 - 3 — клетки костальной зоны и основания трихомов, верхняя эпидерма, вид изнутри, экз. БИН 1195/725, масштабная линейка 50 мкм;
 - 4 — основание трихома, окружённое двумя кругами клеток, верхняя эпидерма, вид изнутри, экз. БИН 1195/725, масштабная линейка 10 мкм;
 - 5 — общий вид нижней эпидермы, вид снаружи, экз. БИН 1195/729, масштабная линейка 20 мкм;
 - 6 — нижняя эпидерма, общий вид изнутри, экз. БИН 1195/729, масштабная линейка 50 мкм;
 - 7 — основания трихомов и устьица, нижняя эпидерма, вид изнутри, экз. БИН 1195/729, масштабная линейка 10 мкм;
 - 8 — устьице с ламеллярными утолщениями и основание трихома, нижняя эпидерма, вид изнутри, экз. БИН 1195/729, масштабная линейка 10 мкм.

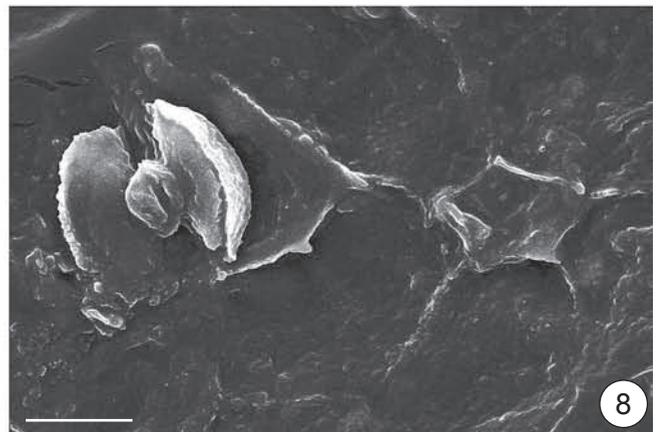
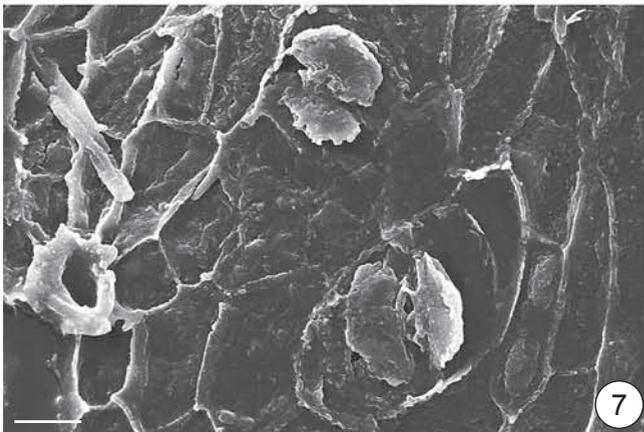
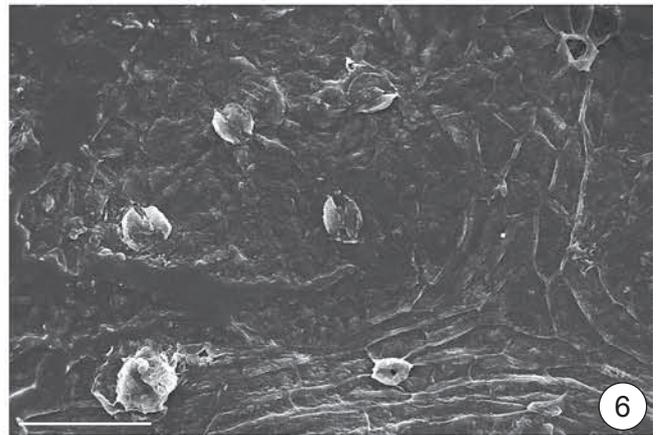
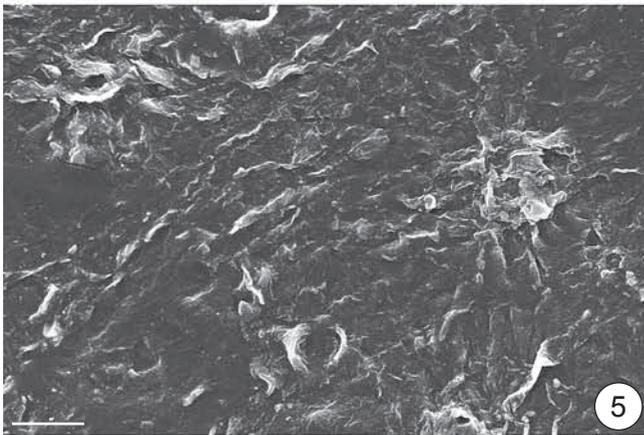
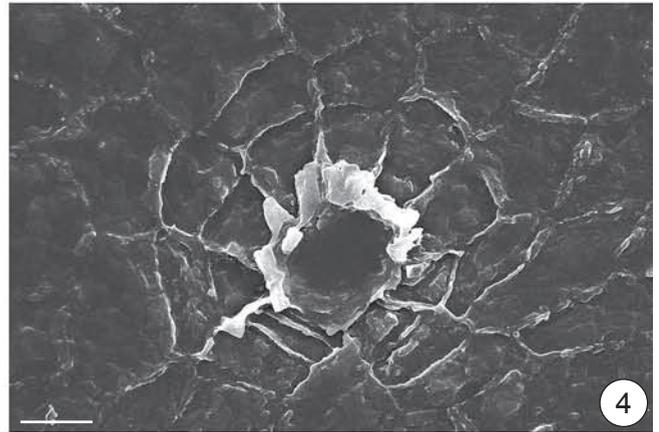
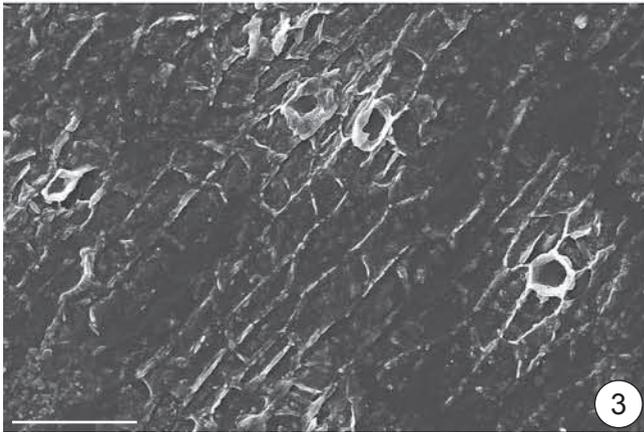
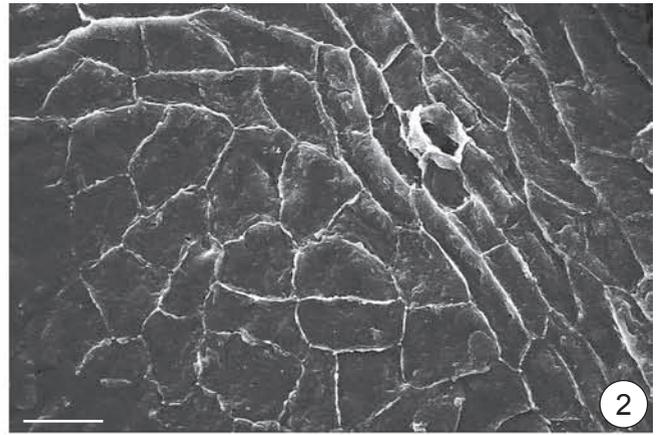
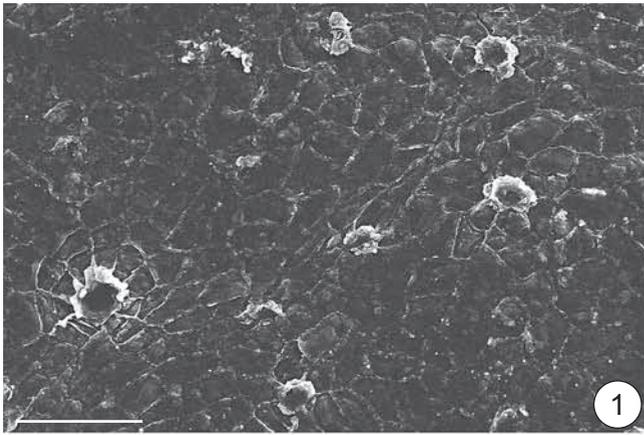


ТАБЛИЦА 43
Чулымская флора, симоновская свита, сеноман

1–7 – *Menispermites sibiricus* (Heer) Golovn., морфология листьев:

- 1 – экз. ТГНУ 245, Симоново;
- 2 – экз. ТГНУ 11а, Симоново;
- 3 – экз. БИН 1195/506, Кубаево;
- 4 – экз. ТГНУ 253, Симоново;
- 5 – экз. ТГНУ 252, Симоново;
- 6 – экз. ТГНУ 247, Симоново;
- 7 – экз. БИН 1195/355, Кубаево.

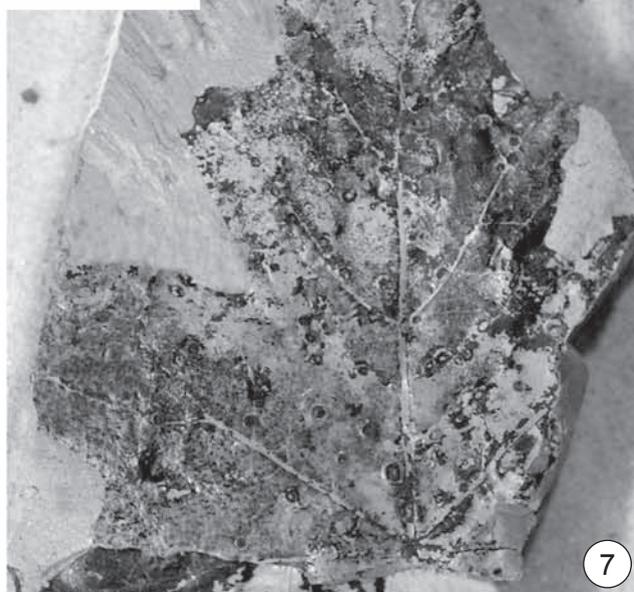
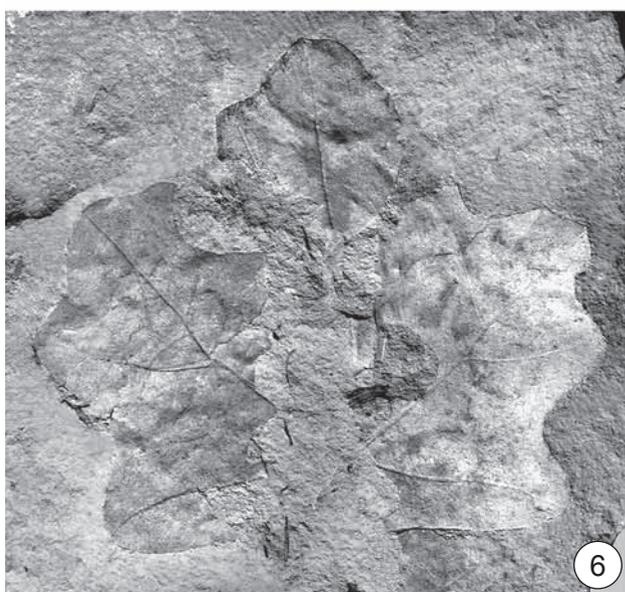
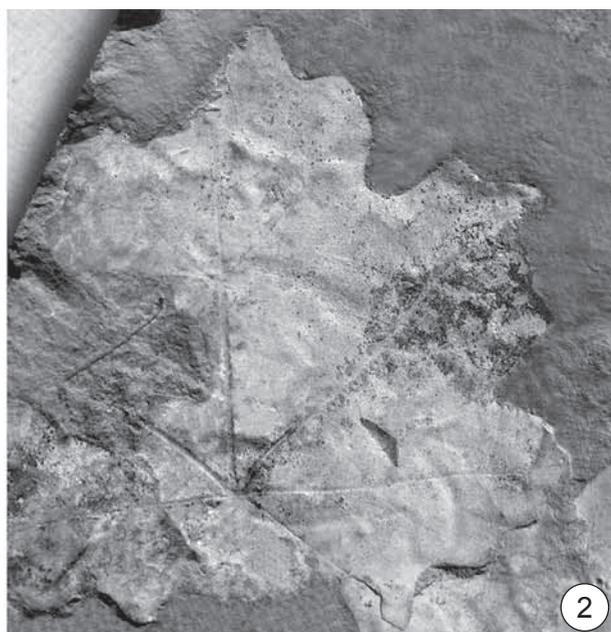
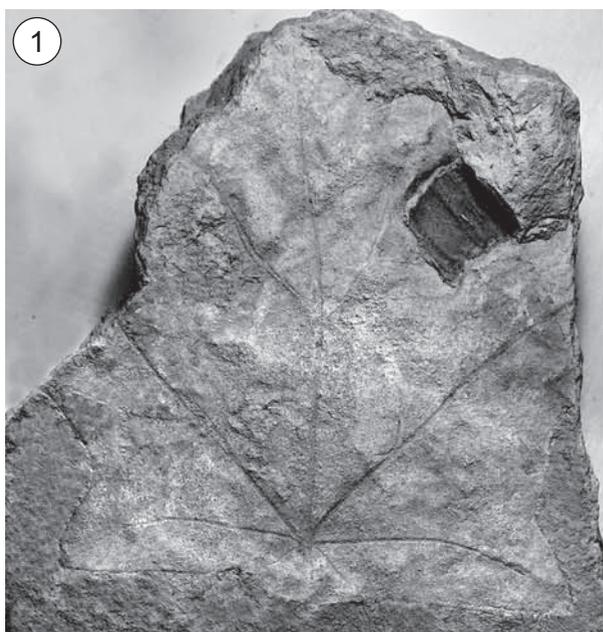


ТАБЛИЦА 44

Чулымская флора, симоновская свита, сеноман

1–3 – *Nelumbo* sp., Кемь:

1 – фрагмент листовой пластинки, экз. ТГНУ 95, ×2;

2 – воронковидный лист, вид сбоку, экз. БИН 1198/64, ×1;

3 – центральная часть листа около места прикрепления черешка, вид сверху, экз. ТГНУ 90, ×2.

4, 5 – *Cunninghamiostrobus* sp., Кубаево:

4 – экз. БИН 1195/446, ×2

5 – экз. БИН 1195/695, ×2.

6 – *Pityostrobus* sp. 2, экз. БИН 1594/8, Симоново, ×2.

7 – *Pityospermum* sp. 2, экз. БИН 1195/207, Кубаево, ×2.

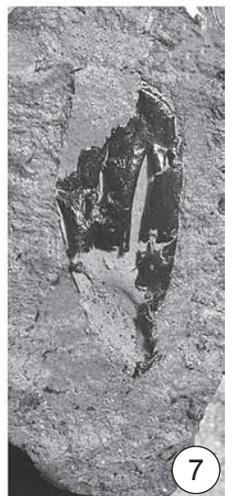
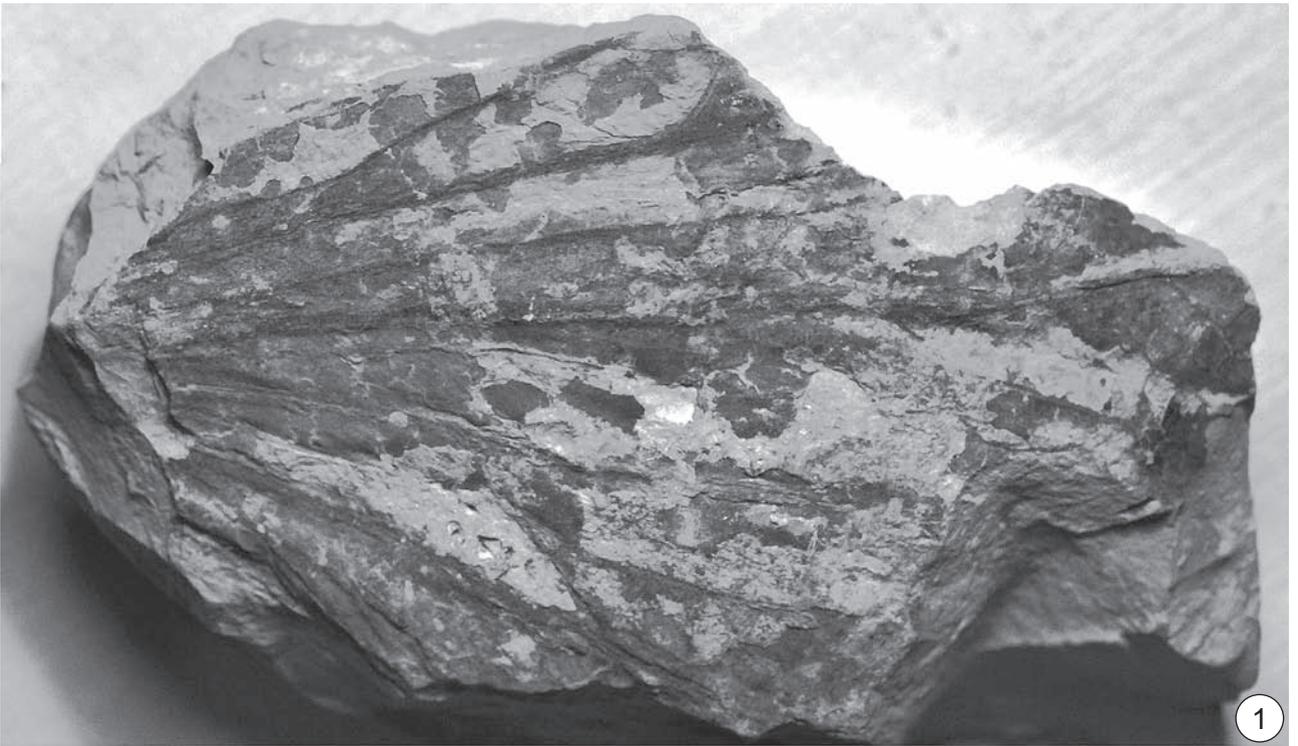


ТАБЛИЦА 45

Чулымская флора, симоновская свита, сеноман

1–5 – *Ettingshausenia cuneifolia* (Bronn) Stiehler, морфология листьев:

1 – экз. БИН 1195/719а, Кубаево;

2 – экз. БИН 1195/438, Кубаево;

3 – экз. БИН 1195/496, Кубаево;

4 – экз. ТГНУ 169, Симоново;

5 – экз. ТПИ 29/6, Симоново.

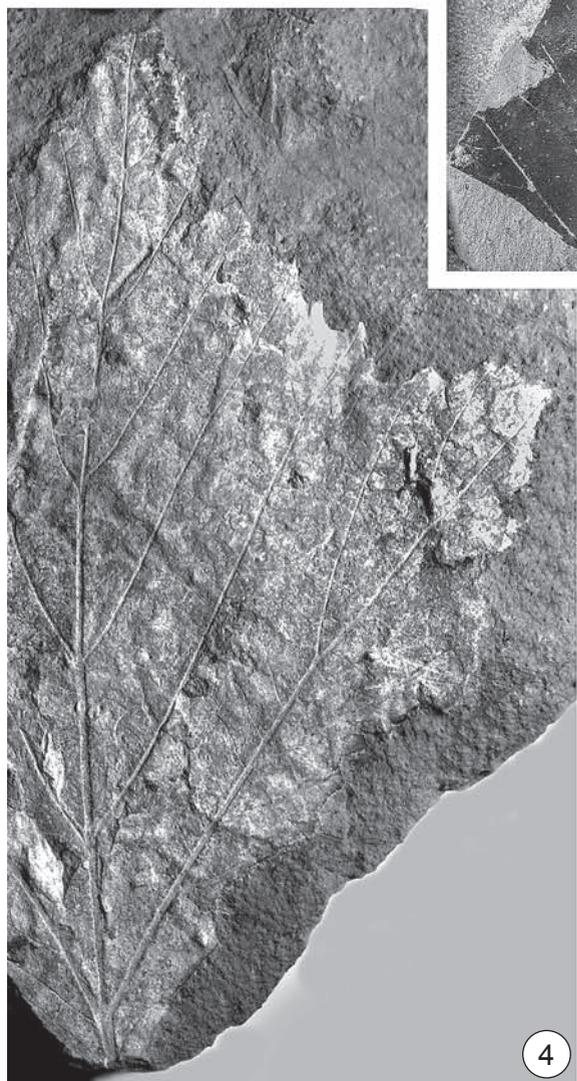
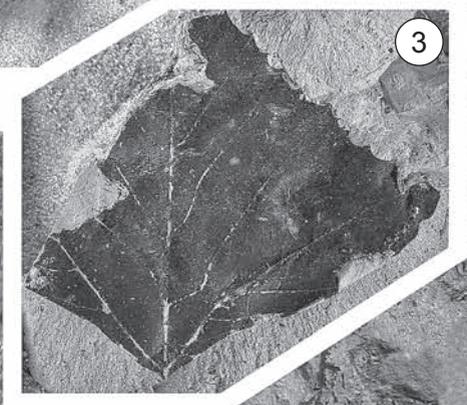
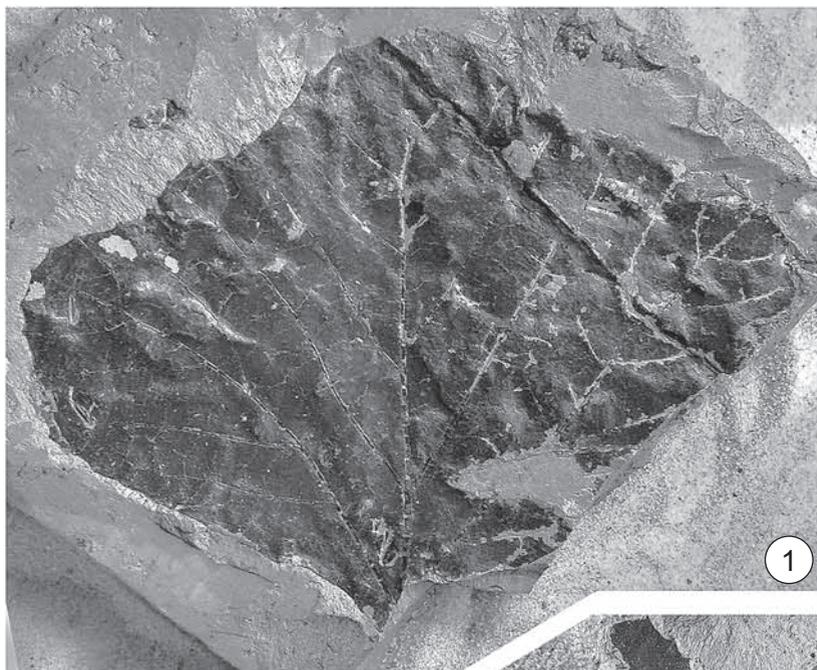


ТАБЛИЦА 46

Чулымская флора, симоновская свита, сеноман

- 1–4 – *Ettingshausenia cuneifolia* (Bronn) Stiehler, морфология листьев:
1 – экз. ТПИ 29/11, Симоново;
2 – экз. ТПИ 29/16, Симоново;
3 – пельгатное основание, экз. ТПИ 29/40, Симоново;
4 – пельгатное основание, экз. ТПИ 29/41, Симоново.

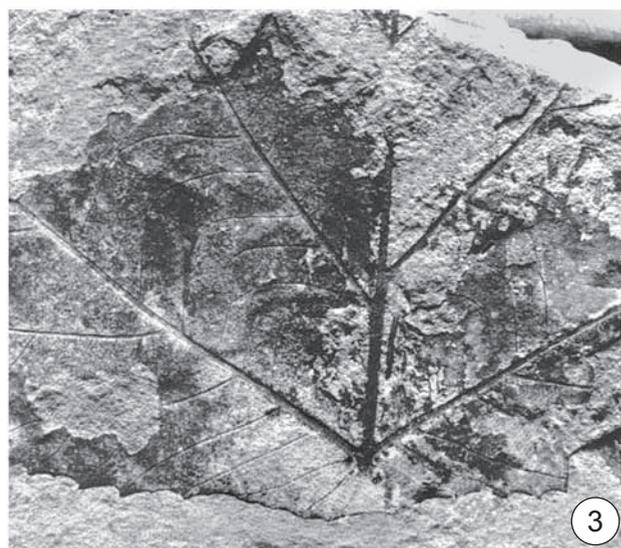


ТАБЛИЦА 47

Чулымская флора, симоновская свита, сеноман

1–5 – *Ettingshausenia cuneifolia* (Bronn) Stiehler, морфология листьев:

1 – экз. БИН 1195/490, Кубаево;

2 – экз. ТГНУ 245, Кемь;

3 – экз. ТПИ 29/33, Симоново;

4 – строение края и жилкования, экз. ТГНУ 64, ×3, Кемь;

5 – строение края, экз. ТГНУ 4, ×3, Симоново.

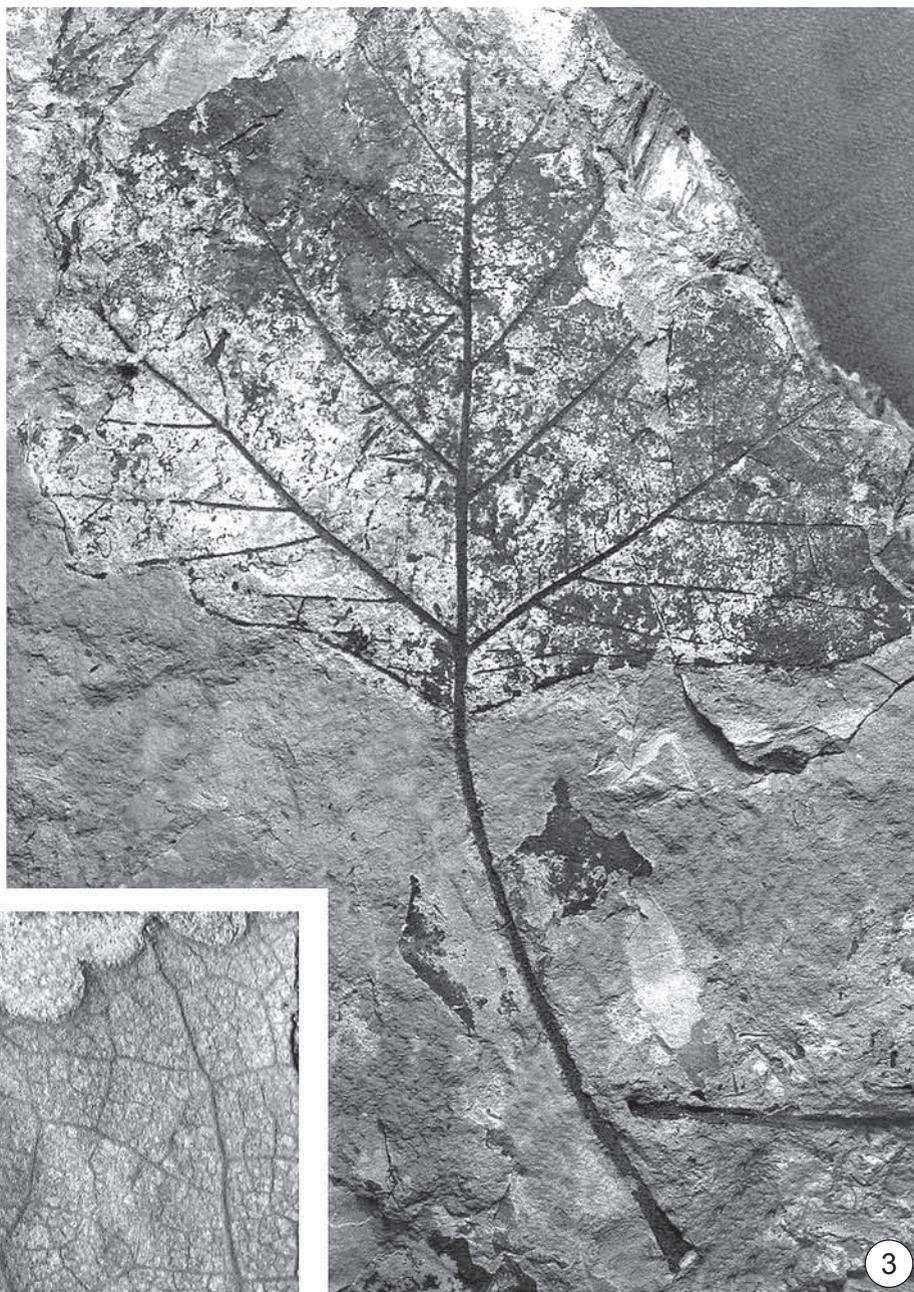
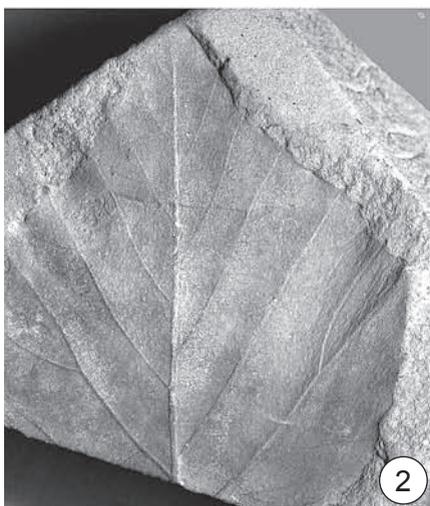
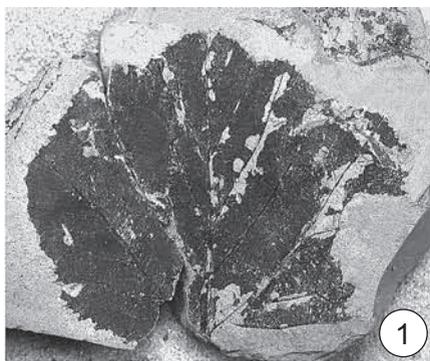


ТАБЛИЦА 48

Чулымская флора, симоновская свита, сеноман

- 1, 4 — головки, ассоциирующиеся с листьями *Ettingshausenia cuneifolia* (Bronn) Stiehler, экз. БИН 1195/469, Кубаево: 1 — ×3; 4 — ×1,5.
- 2, 3 — *Ettingshausenia cuneifolia* (Bronn) Stiehler:
2 — экз. ТГНУ 263, Симоново;
3 — экз. ТГНУ 4, Симоново.



ТАБЛИЦА 49
Чулымская флора, симоновская свита, сеноман

- 1–6 – *Ettingshausenia cuneifolia* (Bronn) Stiehler, строение верхней эпидермы листьев, СЭМ, (1, 2, 6 – кутикула снаружи; 3–5 – кутикула изнутри):
- 1 – общий вид с многочисленными основаниями трихомов, экз. БИН 1195/741, масштабная линейка 50 мкм;
 - 2 – трихом с утолщенным кольцом в основании и радиально расходящимися складками кутикулы, экз. БИН 1195/730, масштабная линейка 10 мкм;
 - 3 – общий вид с многочисленными основаниями сложных трихомов, экз. БИН 1195/737, масштабная линейка 100 мкм;
 - 4 – специализированные утолщенные клетки в основании сложных трихомов, антиклинальные стенки основных клеток эпидермы прямые, экз. БИН 1195/737, масштабная линейка 50 мкм;
 - 5 – специализированные клетки в основании сложных трихомов, антиклинальные стенки основных клеток эпидермы извилистые, экз. БИН 1195/741, масштабная линейка 50 мкм;
 - 6 – общий вид с основаниями трихомов, мелкие складки кутикулы ориентированы вдоль длинной оси клеток, экз. БИН 1195/742, масштабная линейка 20 мкм.

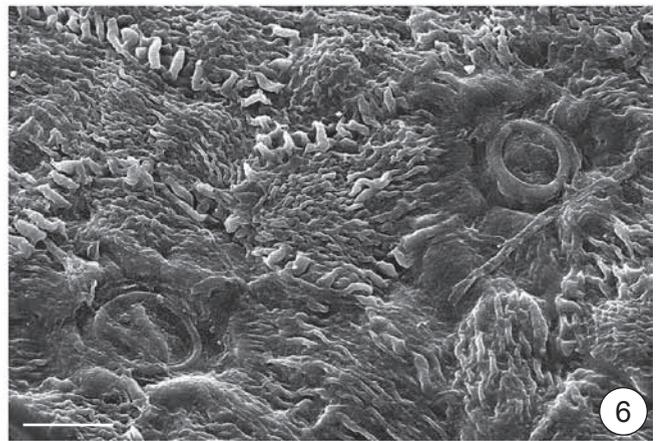
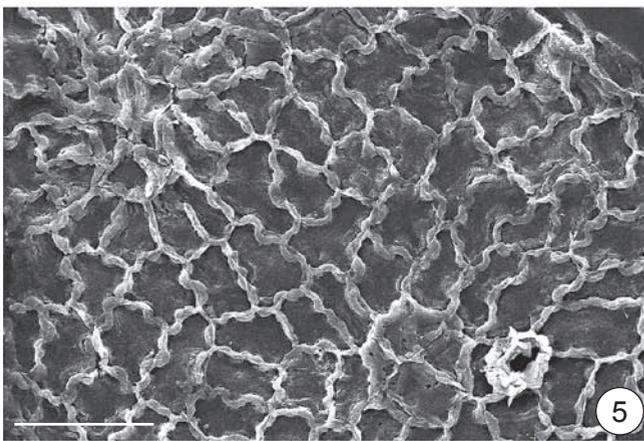
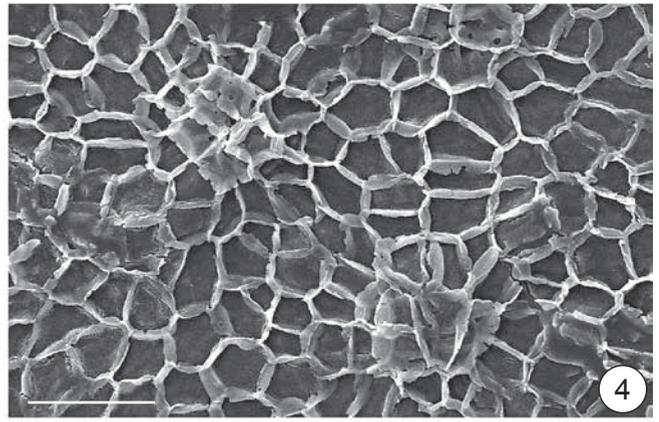
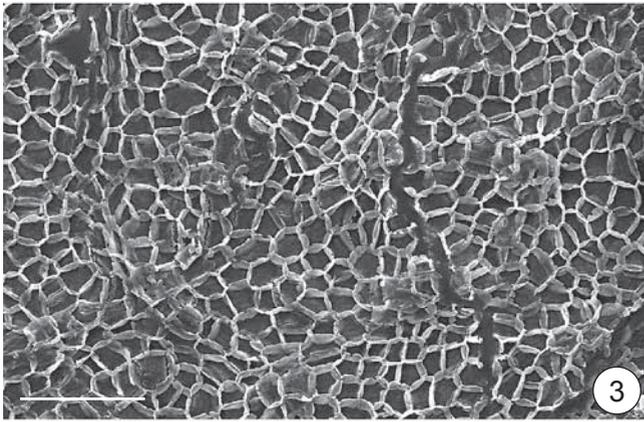
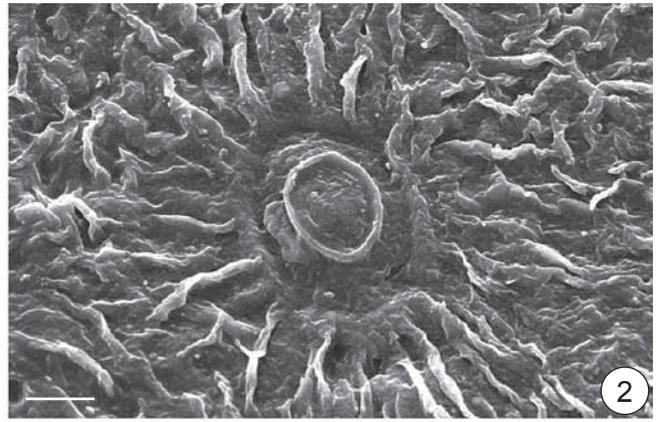
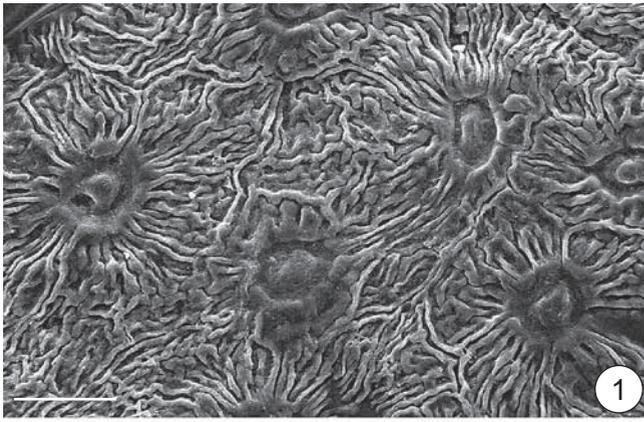


ТАБЛИЦА 50

Чулымская флора, симоновская свита, сеноман

- 1–6 – *Ettingshausenia cuneifolia* (Bronn) Stiehler, строение верхней эпидермы листьев, СМ:
- 1 – общий вид с многочисленными основаниями трихомов, экз. БИН 1195/741, масштабная линейка 100 мкм;
 - 2 – трихомы с утолщенным кольцом в основании и радиально расходящимися складками кутикулы, экз. БИН 1195/730, масштабная линейка 10 мкм;
 - 3 – сложные основания трихомов разного размера, хорошо видна складчатость наружной кутикулы, экз. БИН 1195/738, масштабная линейка 100 мкм;
 - 4 – трихом с утолщенным кольцом кутикулы, опирающийся на место слияния нескольких клеток, антиклинальные стенки клеток слабоизвилистые, экз. БИН 1195/738, масштабная линейка 10 мкм;
 - 5 – трихомы, опирающиеся на группы специализированных клеток, антиклинальные стенки клеток сильноизвилистые, экз. БИН 1195/742, масштабная линейка 10 мкм;
 - 6 – основания трихомов разного размера, хорошо видна мелкая складчатость наружной кутикулы, экз. БИН 1195/497, масштабная линейка 10 мкм.

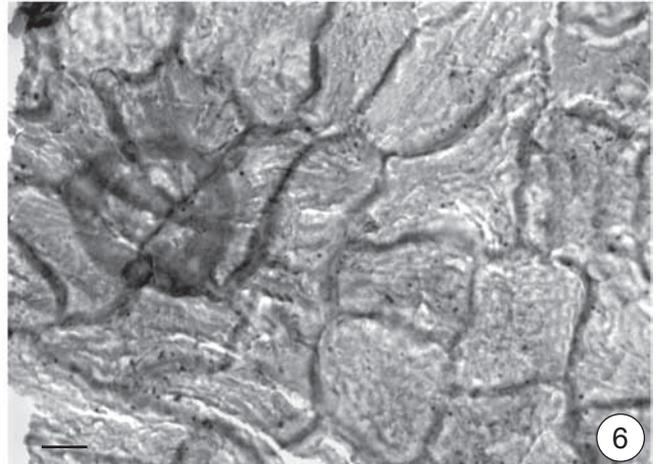
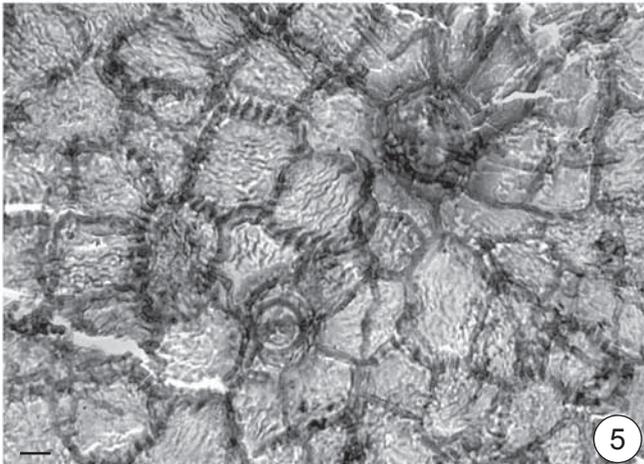
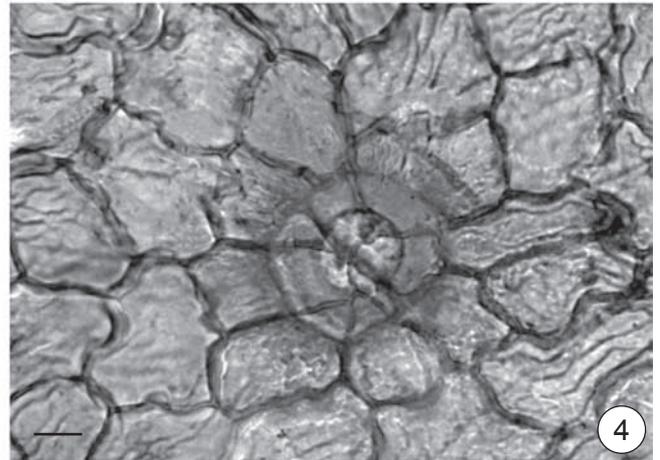
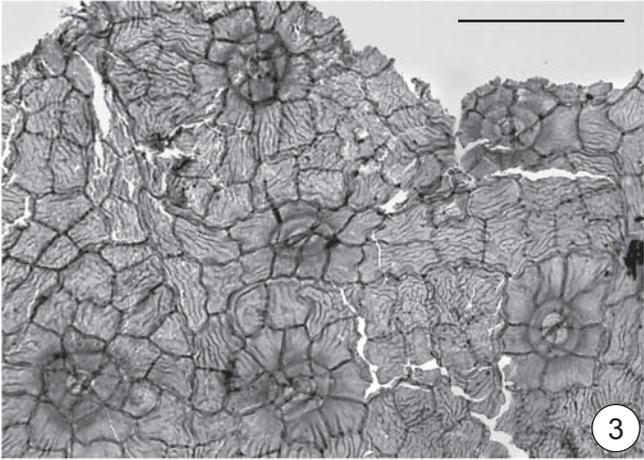
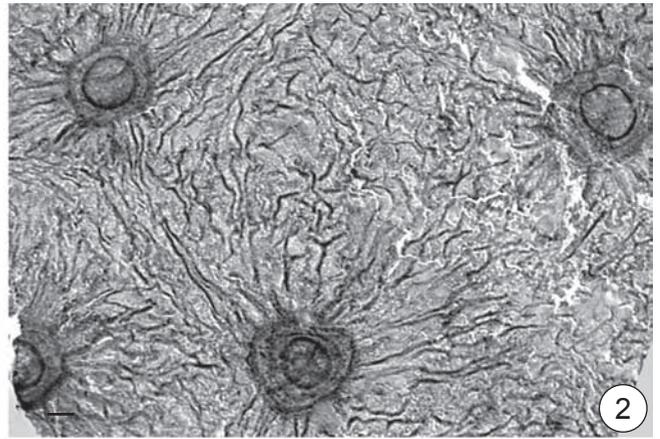
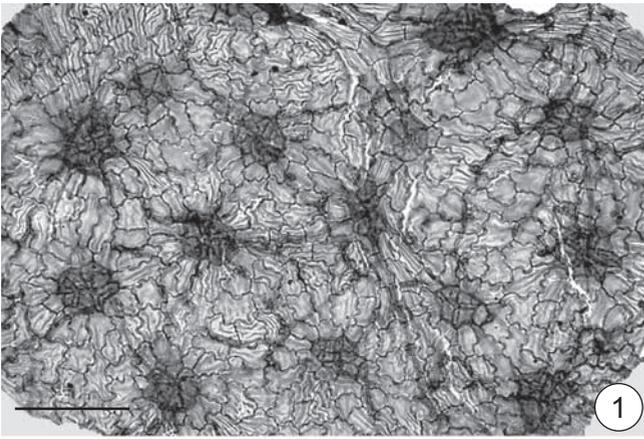


ТАБЛИЦА 51

Чулымская флора, симоновская свита, сеноман

- 1–8 – *Ettingshausenia cuneifolia* (Bronn) Stiehler, строение нижней эпидермы листьев, СЭМ, кутикула снаружи:
- 1 – общий вид с устьицами и основаниями трихомов, экз. БИН 1195/730, масштабная линейка 50 мкм;
 - 2 – общий вид с устьицами, многочисленными железками и основаниями трихомов, экз. БИН 1195/741, масштабная линейка 20 мкм;
 - 3 – основания трихомов в костальной зоне, экз. БИН 1195/738, масштабная линейка 20 мкм;
 - 4 – железки, экз. БИН 1195/739, масштабная линейка 10 мкм;
 - 5 – устьице с кольцеобразной складкой, окруженное железками, экз. БИН 1195/741, масштабная линейка 10 мкм;
 - 6 – устьице с кольцеобразной складкой, окруженное железками, экз. БИН 1195/742, масштабная линейка 10 мкм;
 - 7 – устьице с кольцеобразной складкой и радиальными складками, рядом железка, экз. БИН 1195/730, масштабная линейка 10 мкм;
 - 8 – устьица с кольцеобразными складками и основания трихомов, экз. БИН 1195/730, масштабная линейка 10 мкм.

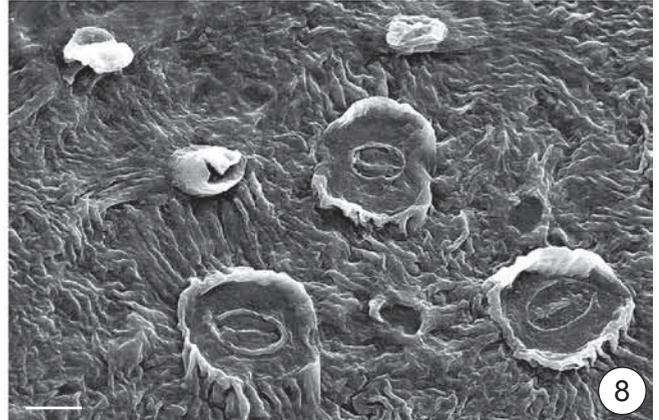
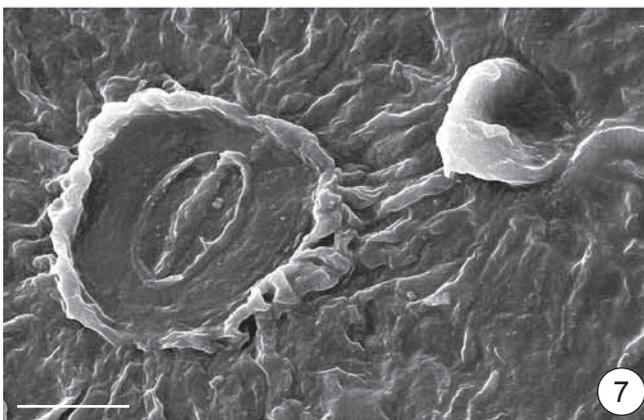
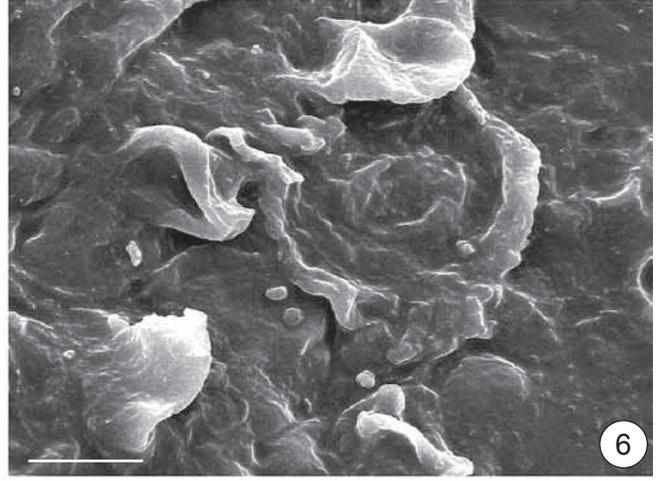
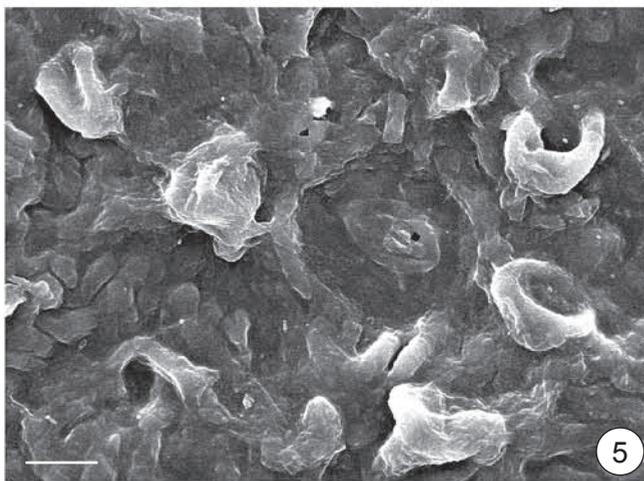
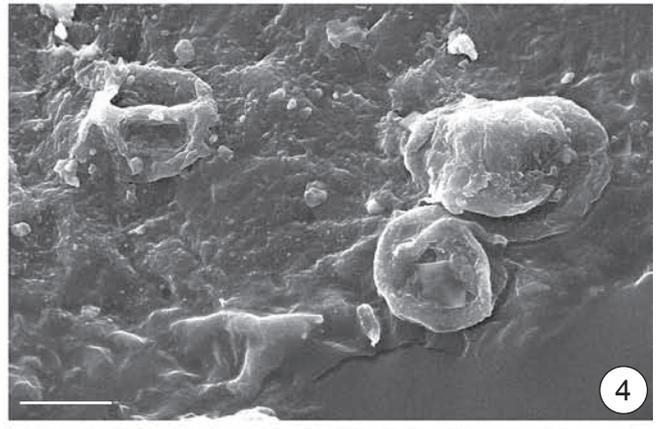
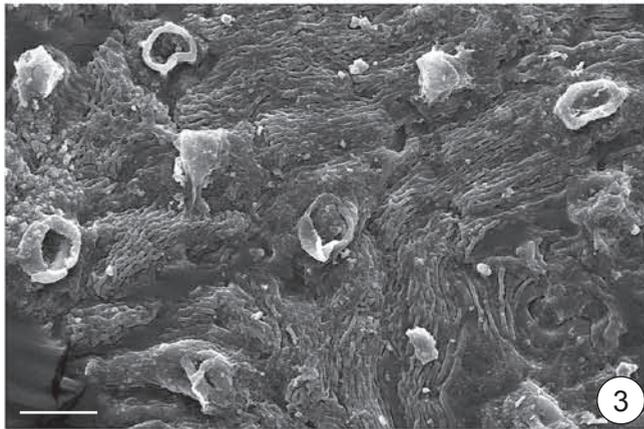
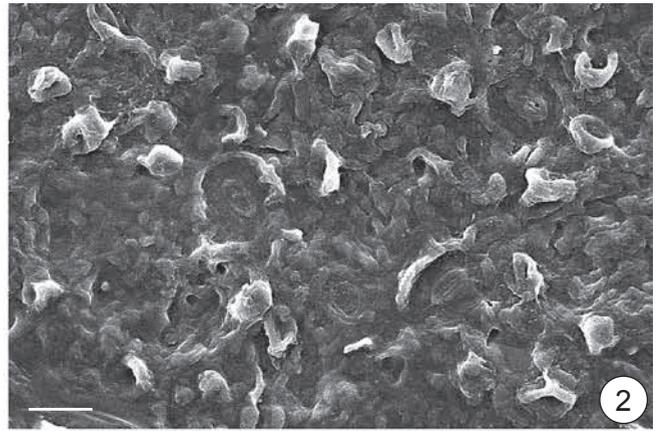
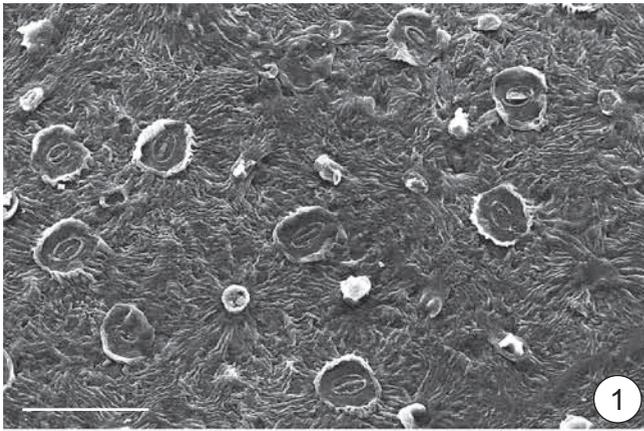


ТАБЛИЦА 52

Чулымская флора, симоновская свита, сеноман

- 1–8 — *Ettingshausenia cuneifolia* (Bronn) Stiehler, строение нижней эпидермы листьев, СЭМ, кутикула изнутри:
- 1 — общий вид, видна резкая граница костальной зоны, экз. БИН 1195/491а, масштабная линейка 100 мкм;
 - 2 — общий вид с устьицами и основаниями трихомов, экз. БИН 1195/510, масштабная линейка 20 мкм;
 - 3 — различие в форме клеток и степени извилистости их антиклинальных стенок в костальной зоне и вне ее, а также различие в строение кольцеобразной складки вокруг устьиц, экз. БИН 1195/737, масштабная линейка 20 мкм;
 - 4 — приподнятое устьице с кольцеобразной складкой вокруг, окруженное основаниями железок, экз. БИН 1195/737, масштабная линейка 10 мкм;
 - 5 — устьица с глубокими кольцевыми складками, основание крупного трихома и основания железок, экз. БИН 1195/737, масштабная линейка 20 мкм;
 - 6 — устьице, окруженное кольцеобразной складкой и основания железок, экз. БИН 1195/491а, масштабная линейка 10 мкм;
 - 7 — основания мелкого трихома и железки экз. БИН 1195/738, масштабная линейка 10 мкм;
 - 8 — устьице с кольцеобразной складкой, экз. БИН 1195/510, масштабная линейка 10 мкм.

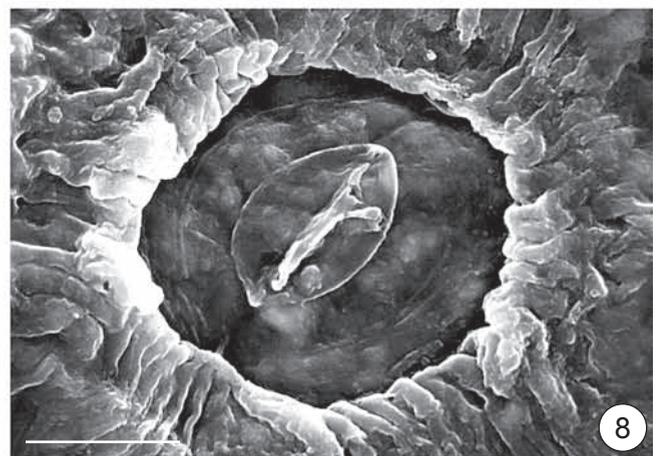
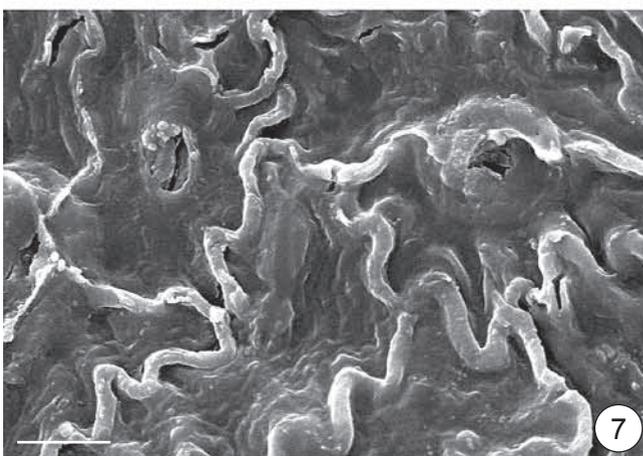
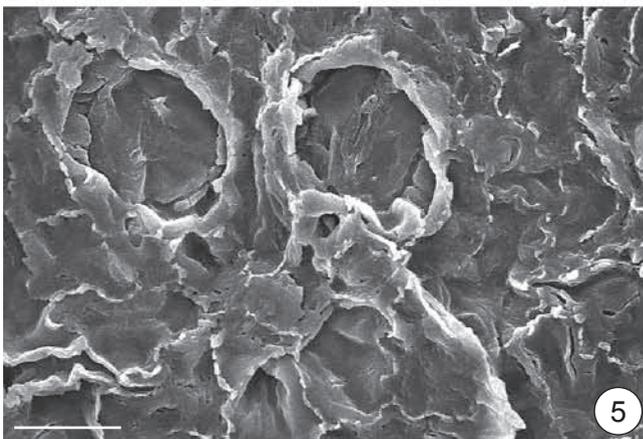
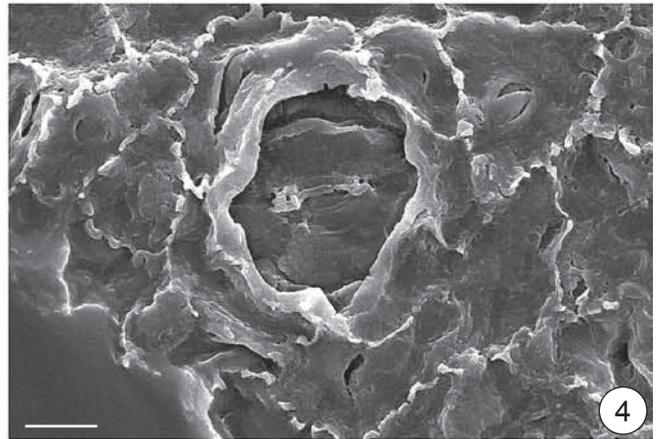
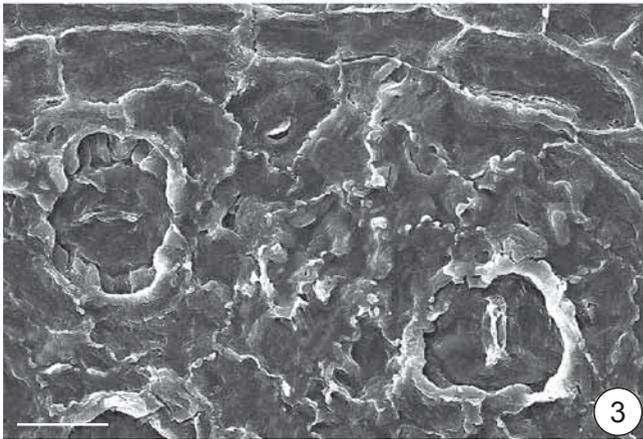
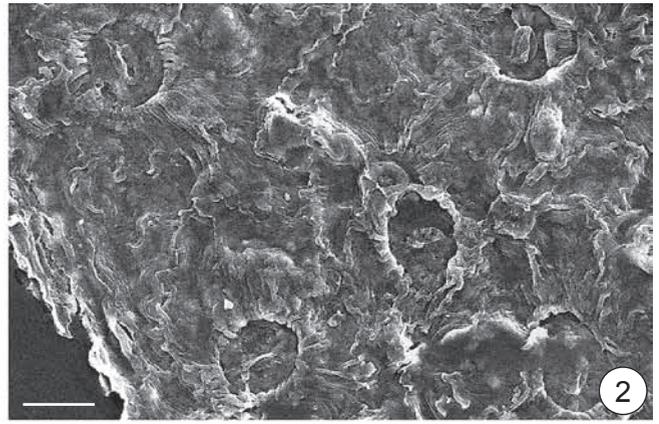


ТАБЛИЦА 53

Чулымская флора, симоновская свита, сеноман

- 1–8 – *Ettingshausenia cuneifolia* (Bronn) Stiehler, строение нижней эпидермы листьев, СМ:
- 1 – общий вид с устьицами, основаниями трихомов и многочисленными железками, экз. БИН 1195/741, масштабная линейка 10 мкм;
 - 2 – общий вид, видна резкая граница костальной зоны с удлинёнными клетками, экз. БИН 1195/741, масштабная линейка 100 мкм;
 - 3 – устьице с хорошо развитыми складками, перпендикулярными его боковым сторонам, вокруг основания трихомов и железок, экз. БИН 1195/738, масштабная линейка 10 мкм;
 - 4 – устьице, окружённое основаниями трихомов и железок, экз. БИН 1195/738, масштабная линейка 10 мкм;
 - 5 – куполовидная железка, экз. БИН 1195/742, масштабная линейка 20 мкм;
 - 6 – устьице, окружённое многочисленными железками и основаниями трихомов разного размера, кольцеобразная складка вокруг устьица не выражена, экз. БИН 1195/741, масштабная линейка 10 мкм;
 - 7 – устьице вблизи костальной зоны с дугообразными складками, вокруг железки и основания трихомов, экз. БИН 1195/497, масштабная линейка 10 мкм;
 - 8 – устьице с дугообразными складками, вокруг основания трихомов, экз. БИН 1195/730, масштабная линейка 10 мкм.

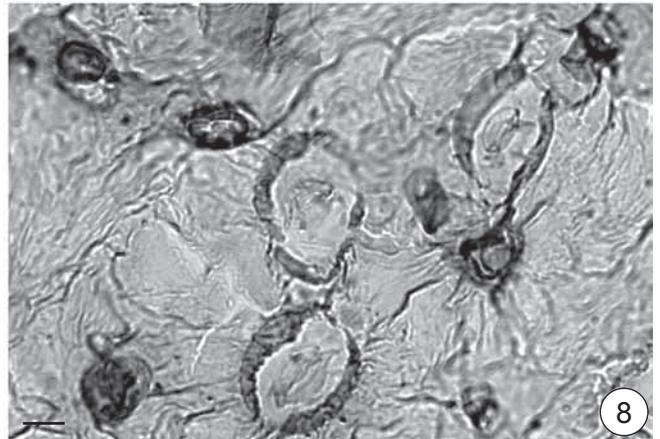
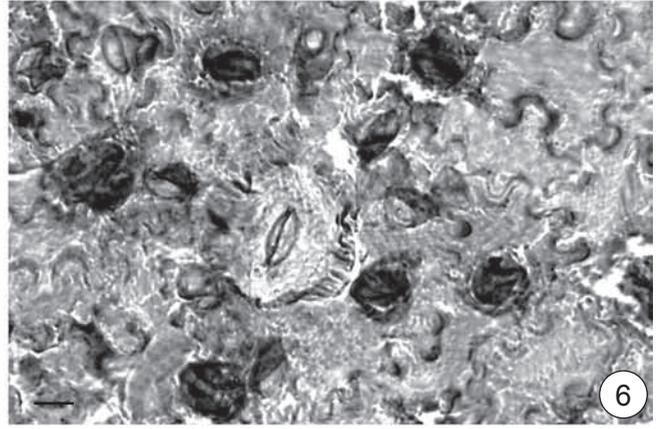
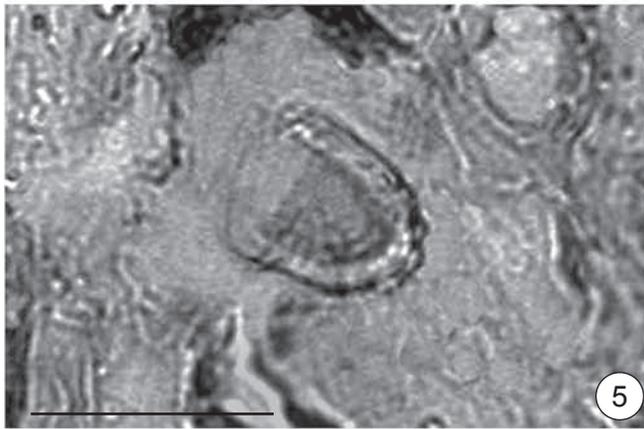
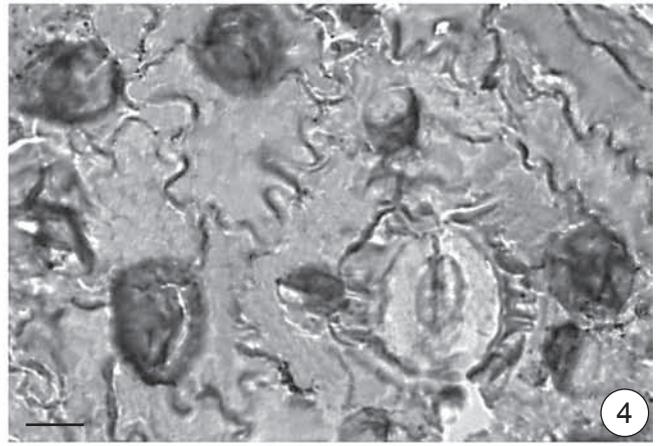
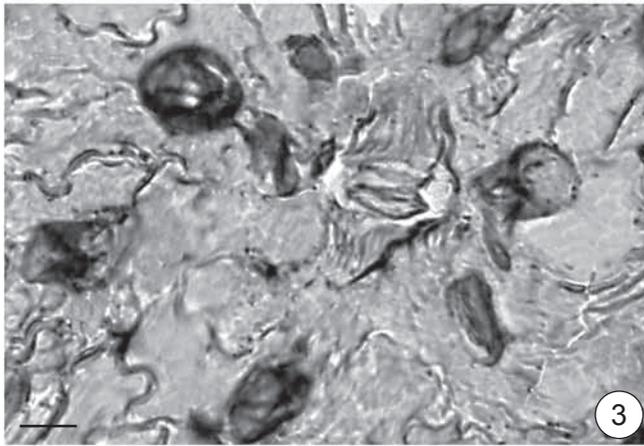
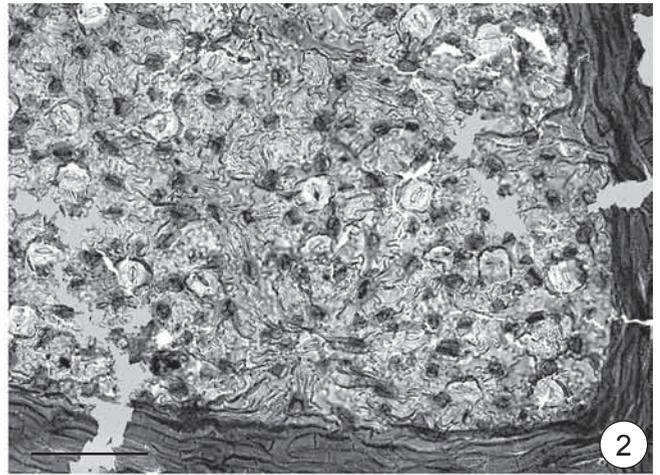
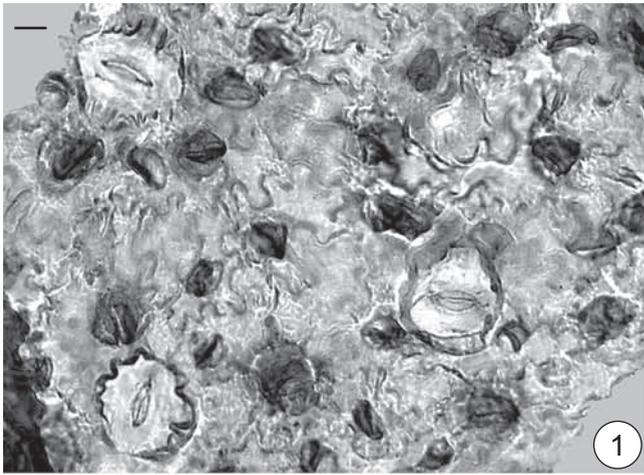


ТАБЛИЦА 54

Чулымская флора, симоновская свита, сеноман

- 1–6 — эпифильные грибы на листьях *Ettingshausenia cuneifolia* (Bronn) Stiehler, СМ:
- 1 — нижняя кутикула с гифами грибов, экз. БИН 1195/743, масштабная линейка 50 мкм;
 - 2 — плодовые тела вдоль жилки, экз. БИН 1195/743, масштабная линейка 100 мкм;
 - 3 — гифы на поверхности листа, экз. БИН 1195/510, масштабная линейка 20 мкм;
 - 4 — гифы, экз. БИН 1195/743, масштабная линейка 10 мкм;
 - 5 — плодовые тела, экз. БИН 1195/743, масштабная линейка 100 мкм;
 - 6 — плодовое тело, экз. БИН 1195/492, масштабная линейка 50 мкм.

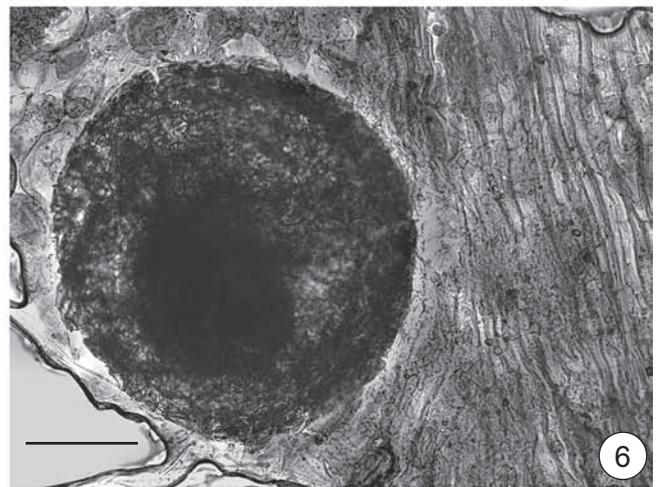
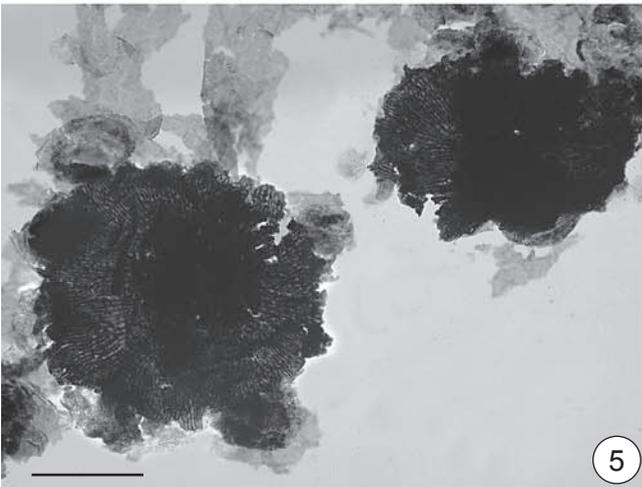
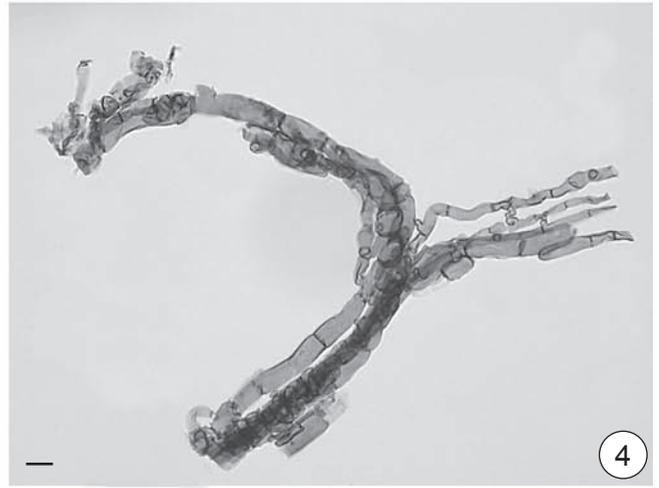
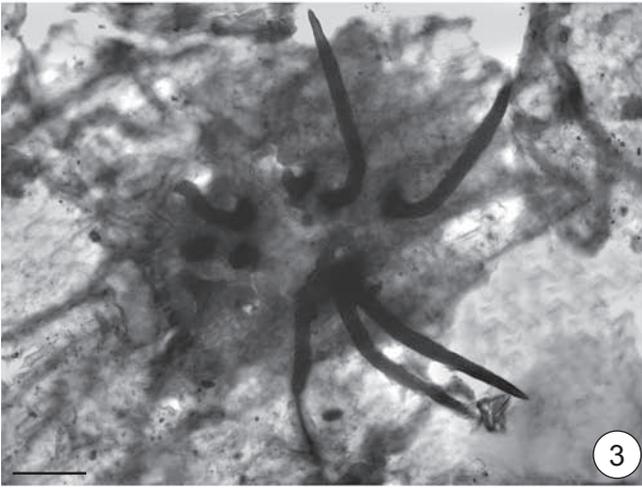
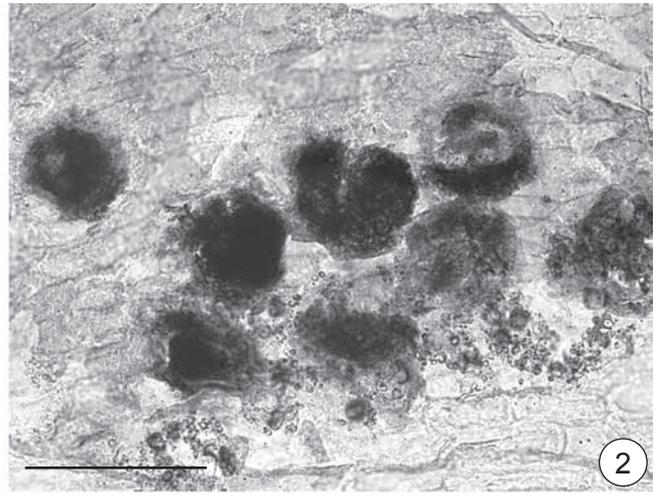
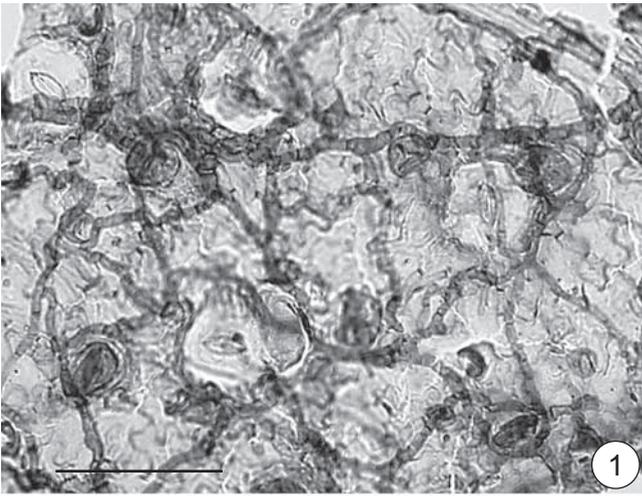


ТАБЛИЦА 55

Чулымская флора, симоновская свита, сеноман

- 1–4 — *Sapindopsis kryshstofovichii* (I. Lebed.) Golovn., морфология листьев, Симоново (1, 3) и Кубаево (2, 4):
- 1 — мелкий перисто-сложный лист с черешковыми листочками, экз. ТГНУ 50, ×1;
 - 2 — мелкозубчатый край, экз. БИН 1195/89, ×2;
 - 3 — лист с двулопастным терминальным листочком, экз. ТГНУ 174, неотип, ×1;
 - 4 — лист с сидячими листочками, экз. БИН 1195/116, ×1.



ТАБЛИЦА 56

Чулымская флора, симоновская свита, сеноман

- 1–5 — *Sapindopsis kryshstofovichii* (I. Lebed.) Golovn., морфология листьев, Кубаево (1, 2) и Симоново (3–5):
- 1 — нижняя часть перисто-лопастного листа, нижние доли двулопастные, экз. БИН 1195/114, ×1;
 - 2 — нижняя часть листа с пельтатным основанием, экз. БИН 1195/115, ×1;
 - 3 — листочек с цельным краем, экз. ТГНУ 175, ×1;
 - 4 — нижние листочки с дополнительными лопастями, экз. ТГНУ 12, ×1;
 - 5 — средняя часть листа с черешковыми листочками, экз. ТГНУ 250, ×1.

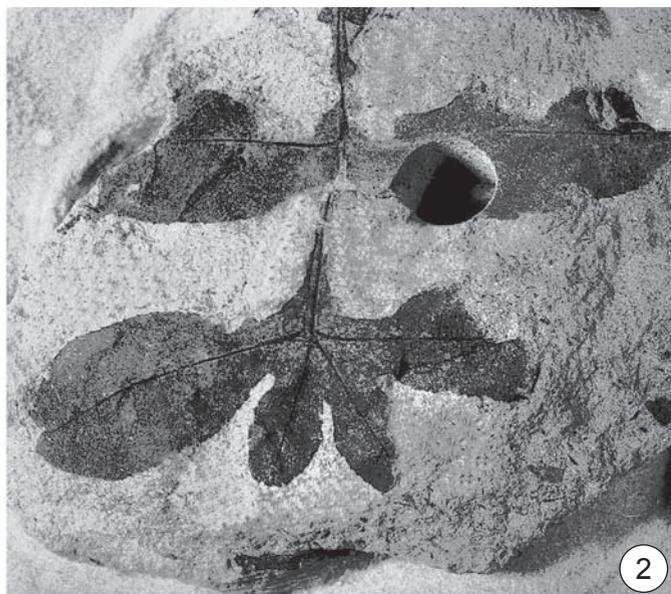


ТАБЛИЦА 57

Чулымская флора, симоновская свита, сеноман

- 1 — *Araliopsoides kiensis* (Baik.) Golovn., экз. БИН 1195/69, ×1, Кубаево.
2, 3, 6, 7 — *Sapindopsis kryshstofovichii* (I. Lebed.) Golovn., Симоново:
2 — жилкование у края листочка, экз. ТГНУ 3, ×5;
3 — жилкование у края листочка, экз. ТГНУ 1, ×2;
6 — жилкование листочка, экз. ТГНУ 3, ×2;
7 — верхушечная часть перистого листа, экз. ТГНУ 2, ×1.
4, 5 — *Sapindopsis janschinii* (Vachr.) Golovn., Симоново:
4 — верхушечные листочки, экз. ТПИ 29/16b, ×1;
5 — верхушечные листочки, экз. ТГНУ 18а, ×1.

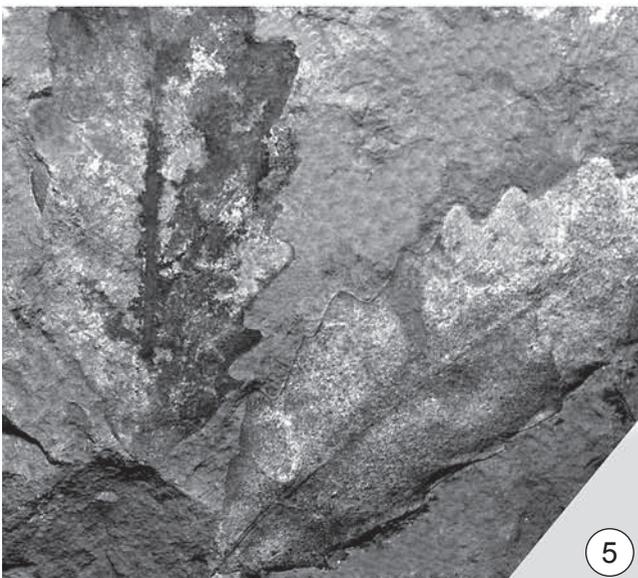
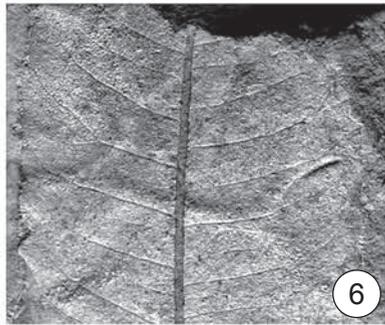
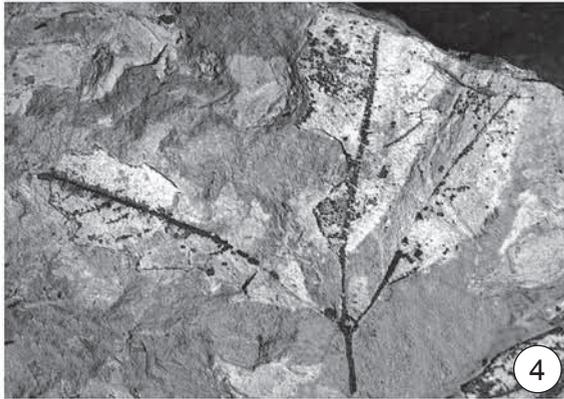


ТАБЛИЦА 58

Чулымская флора, симоновская свита, сеноман

1–3 – *Sapindopsis janschirii* (Vachr.) Golovn.:

1 – листочек, экз. ТГНУ 186, Симоново, ×1;

2 – листочек, экз. ТГНУ 167, Симоново, ×1;

3 – экз. ГИН 3300/227, голотип, Западный Казахстан, Кульденентемир
(Вахрамеев, 1952, табл. 38, фиг. 3).

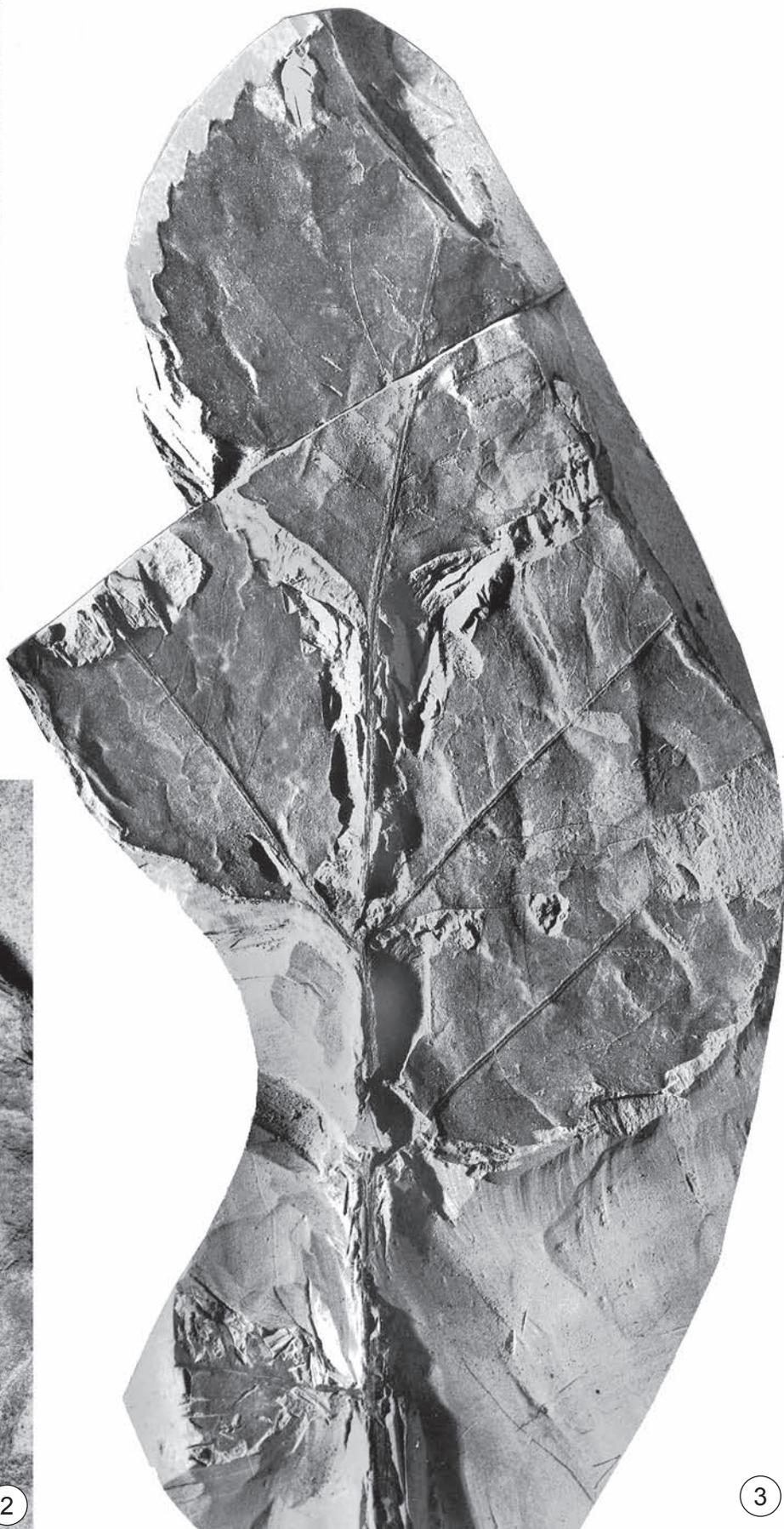


ТАБЛИЦА 59
Чулымская флора, симоновская свита, сеноман

- 1 — *Trochodendroides kemensis* (Ananjev) Golovn., экз. ТГУ 17/15, лектотип, ×2, Кемь.
- 2–7 — *Trochodendroides ananjevii* Golovn., Кемь:
2 — экз. БИН 1531/208, ×3;
3 — экз. ТГУ 17/13, лектотип, ×2;
4 — экз. БИН 1531/101, ×1;
5 — экз. БИН 1531/209, ×2;
6 — экз. БИН 1531/123, ×1;
7 — экз. БИН 1531/234, ×1.
- 8, 10 — *Trochodendroides heterophylla* (Budants.) Golovn., строение нижней эпидермы, СЭМ, отпечаток нижней кутикулы изнутри, экз. БИН 1196/472, Виллой:
8 — аномоцитное устье с короткой устьичной щелью, масштабная линейка 15 мкм;
10 — папиллозные клетки нижней эпидермы ортогональной формы с прямыми антиклинальными стенками, масштабная линейка 60 мкм.
- 9 — *Cercidiphyllum magnificum* Nakai, соврем., парк БИН, строение нижней эпидермы, СЭМ, вид снаружи, аномоцитное устье с короткой устьичной щелью, масштабная линейка 10 мкм.
- 11 — *Cercidiphyllum japonicum* Thunb., соврем., гербарий LE, строение нижней эпидермы, СЭМ, вид снаружи, папиллозные клетки нижней эпидермы ортогональной формы с прямыми антиклинальными стенками, масштабная линейка 20 мкм.

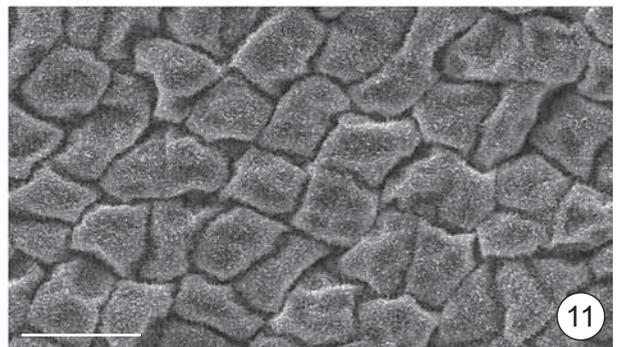
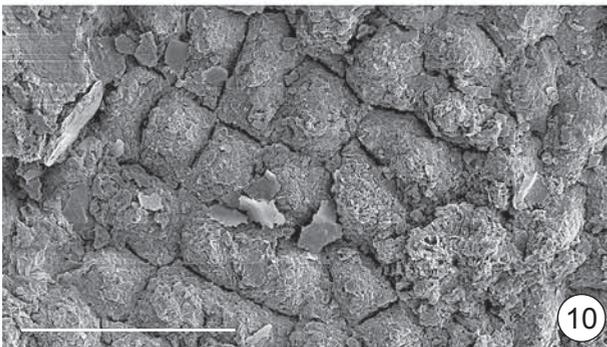
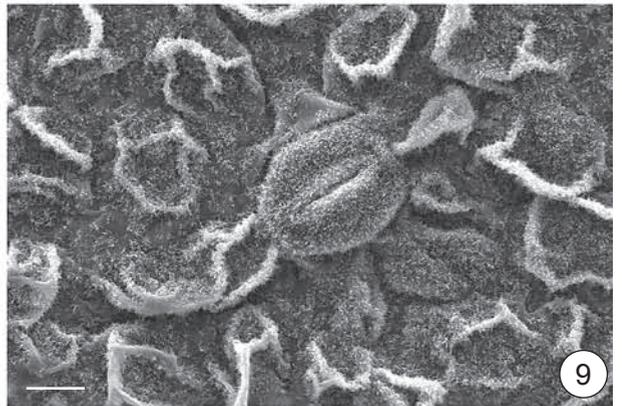
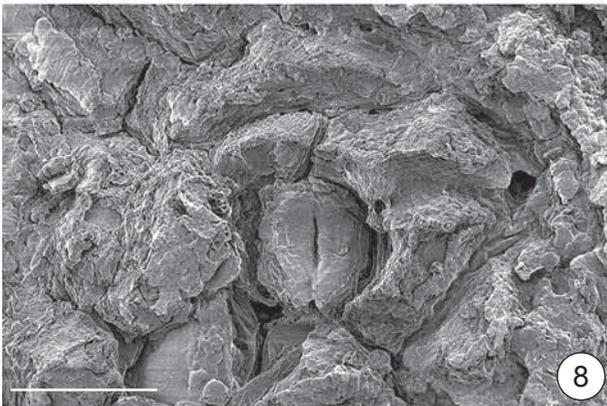
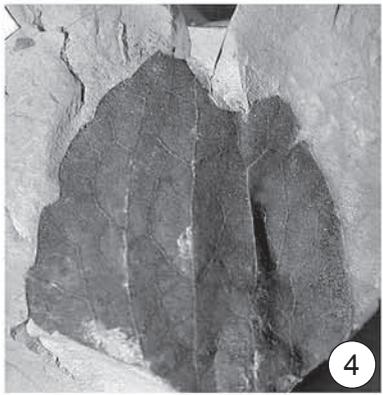


ТАБЛИЦА 60

Чулымская флора, симоновская свита, сеноман

- 1, 3, 5–8 — *Cercidiphyllum magnificum* Nakai, соврем., парк БИН, строение эпидермы, СЭМ:
1 — верхняя кутикула изнутри, масштабная линейка 10 мкм;
3 — верхняя кутикула изнутри, масштабная линейка 10 мкм;
5 — наружная папиллозная поверхность верхней кутикулы, масштабная линейка 10 мкм;
6 — нижняя кутикула снаружи, масштабная линейка 100 мкм;
7 — устьице изнутри, масштабная линейка 10 мкм;
8 — устьице и папиллозные клетки, нижняя кутикула снаружи, масштабная линейка 10 мкм.
- 2, 4 — *Trochodendroides ananjevii* Golovn., строение эпидермы, СЭМ, экз. БИН 1531/234, Кемь:
2 — отпечаток верхней кутикулы изнутри; видны прямые антиклинальные стенки, масштабная линейка 100 мкм;
4 — куполовидные папиллы в центре периклиналиных стенок клеток, масштабная линейка 10 мкм.

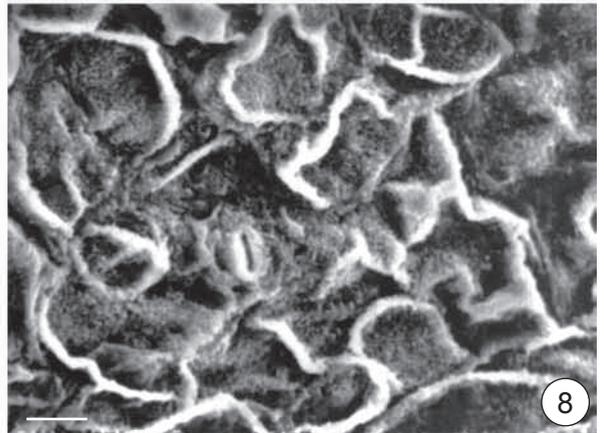
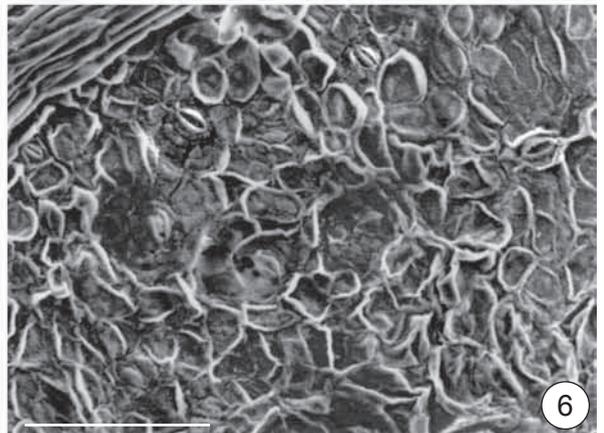
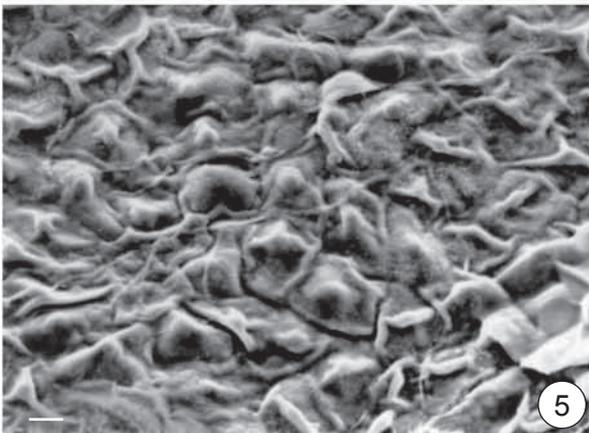
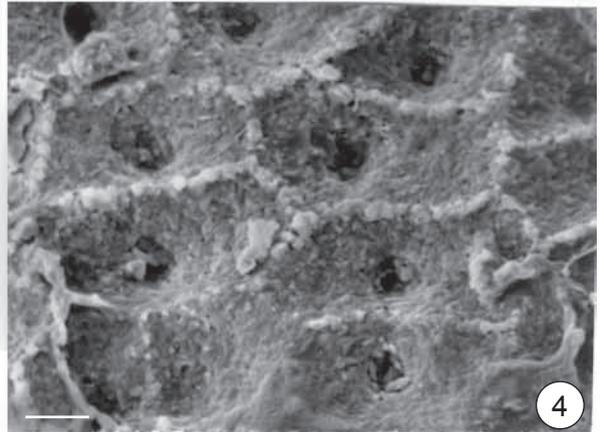
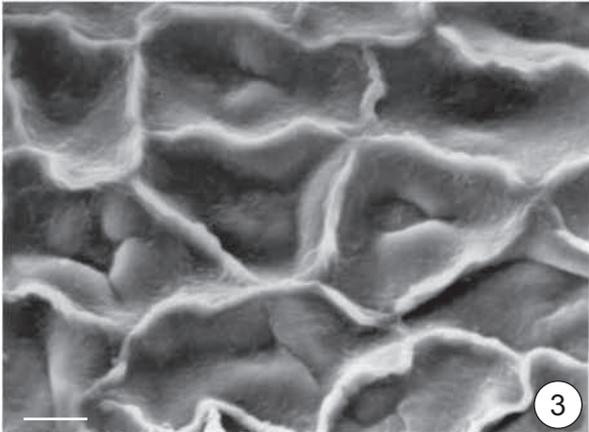
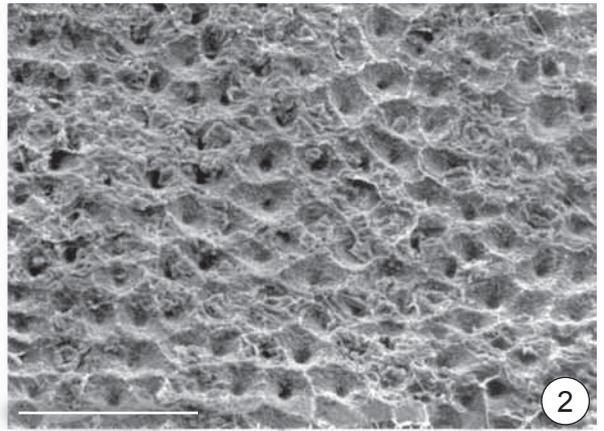
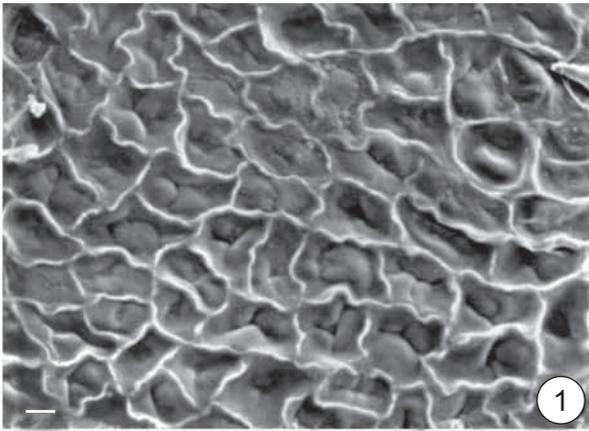


ТАБЛИЦА 61

Чулымская флора, симоновская свита, сеноман

- 1–4 – *Trochodendron aralioides* С. et Z., соврем., гербарий LE, строение эпидермы, СЭМ, масштабная линейка 10 мкм:
1 – верхняя кутикула снаружи;
2 – верхняя кутикула изнутри;
3 – нижняя кутикула снаружи;
4 – нижняя кутикула изнутри.
- 5–8 – *Zizyphus vulgaris* Lam., соврем., гербарий LE, строение эпидермы, СЭМ, масштабная линейка 10 мкм:
5 – верхняя кутикула снаружи;
6 – верхняя кутикула изнутри;
7 – нижняя кутикула снаружи;
8 – нижняя кутикула изнутри.

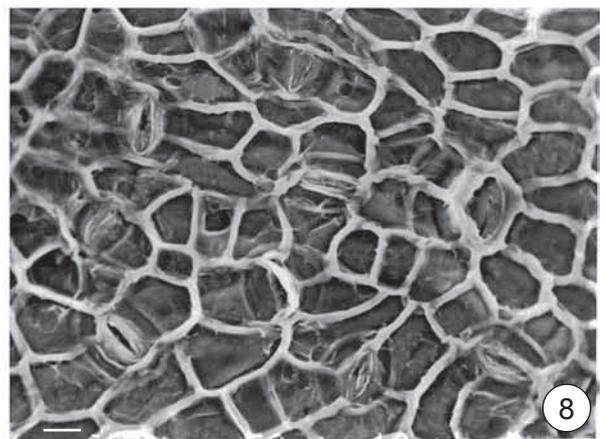
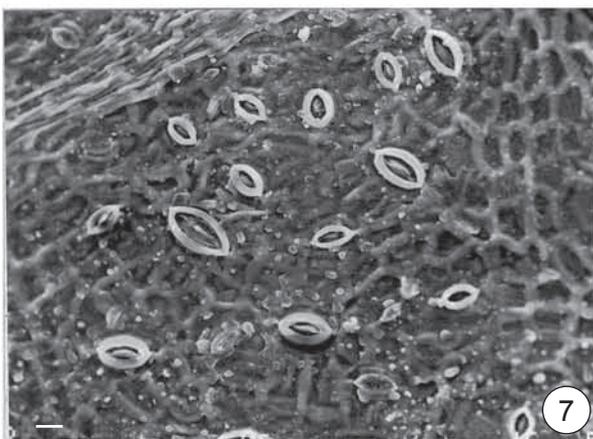
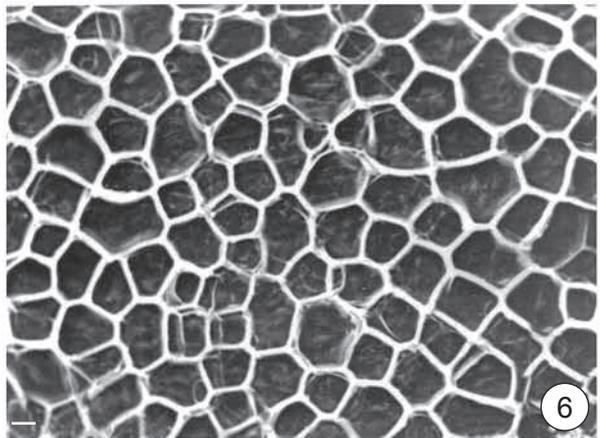
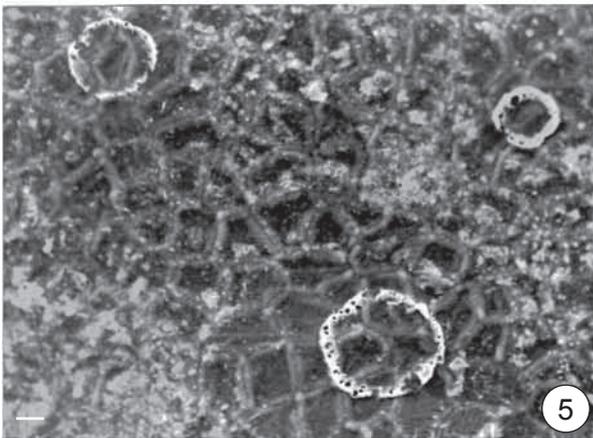
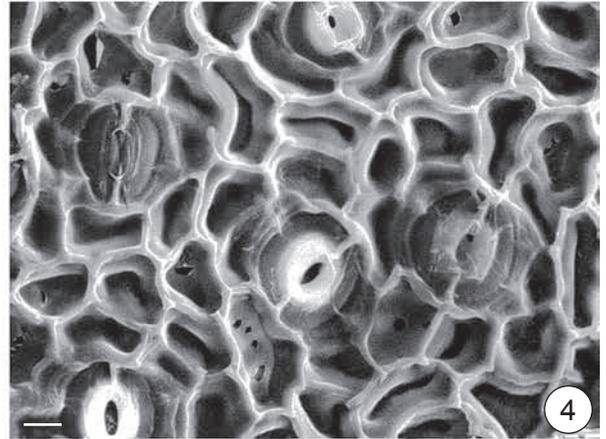
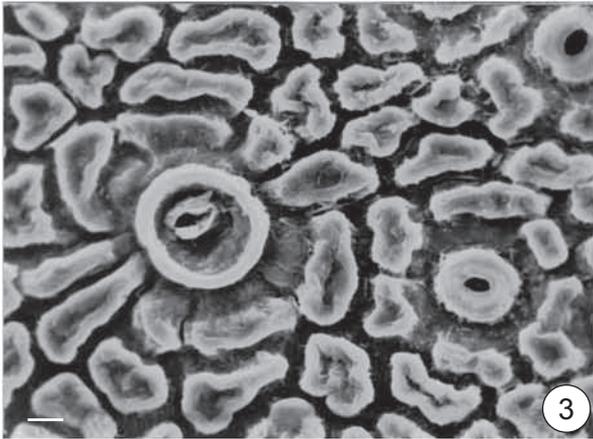
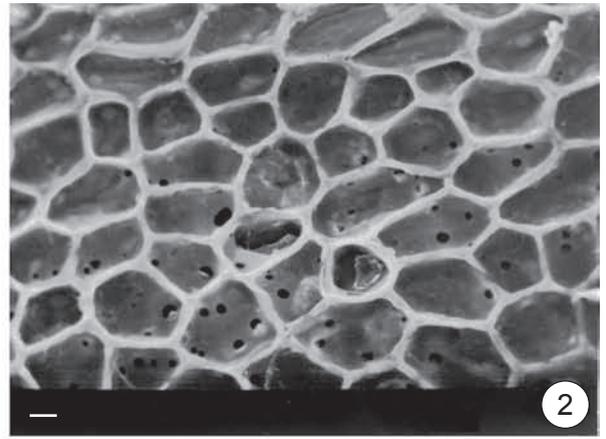
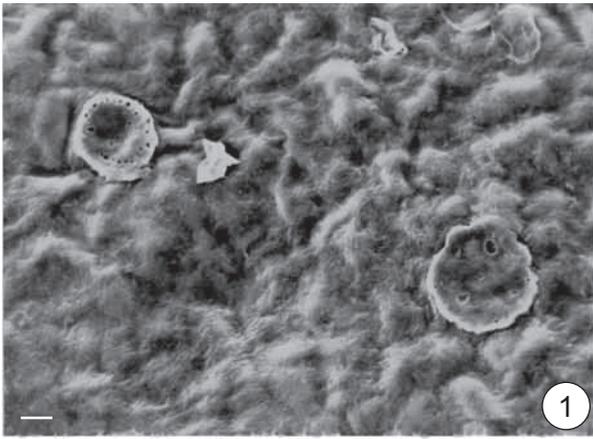


ТАБЛИЦА 62

Чулымская флора, симоновская свита, сеноман

- 1–10 — *Trochodendroides rostrata* Golovn. et P. Alekseev, морфология листьев, Кубаево (1, 2, 4, 5-7, 9) и Кемь (3, 8, 10):
1, 7 — экз. БИН 1195/595, голотип: 1 — $\times 2$, 7 — строение края, масштабная линейка 1 мм;
2 — экз. БИН 1195/373;
3, 8, 10 — экз. БИН 1531/39: 3, 10 — зубцы с клювовидной верхушкой, масштабная линейка 1 мм, 8 — верхушка листа, $\times 1,5$;
4 — экз. БИН 1195/365;
5 — экз. БИН 1195/370;
6 — экз. БИН 1195/321;
9 — экз. БИН 1195/374.

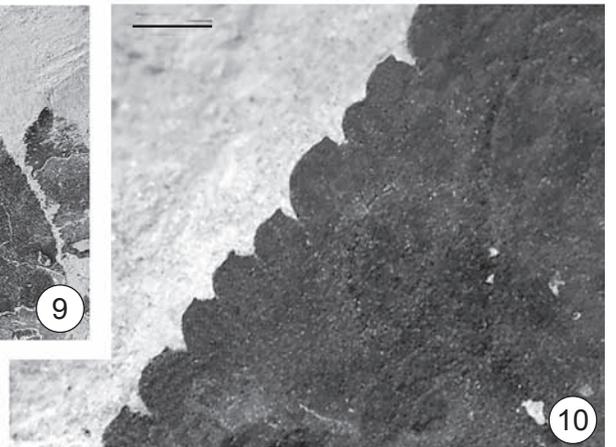
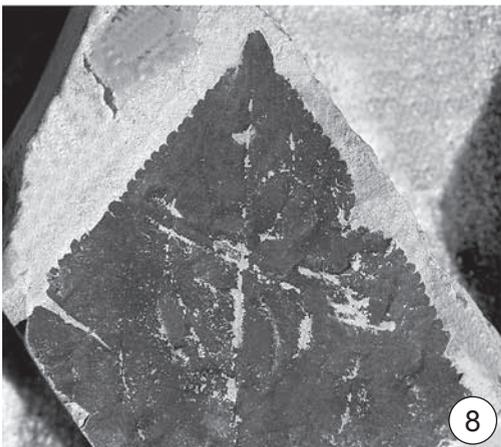
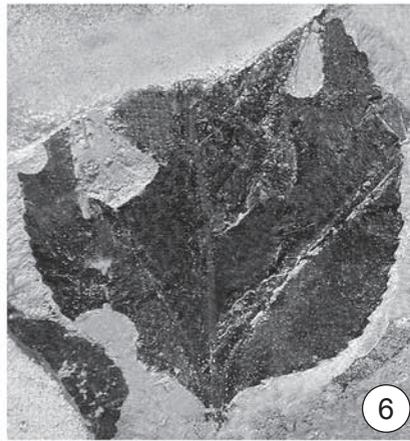


ТАБЛИЦА 63

Чулымская флора, симоновская свита, сеноман

- 1 – *Araliaephyllum ketorum* Golovn., экз. ТГНУ 244, лектотип, ×1, Симоново.
- 2 – *Cinnamomophyllum asymmetricum* Golovn., экз. ТГНУ 229, голотип, ×1, Кемь.
- 3 – *Araliaephyllum* sp. 4, экз. БИН 1195/109b, ×2, Кубаево.
- 4а – *Laurophyllum baerianum* (Heer) Golovn., лектотип, экз. БИН 416/1а, ×1, Симоново.
- 4б – *Araliaephyllum tschulymense* (Heer) Golovn., экз. БИН 416/1б, ×1, Симоново.
- 5–10 – *Cinnamomophyllum jenissejense* (I. Lebed.) Golovn., Кубаево (5, 8–10) и Кемь (6, 7):
 - 5 – экз. БИН 1195/65а;
 - 6 – экз. ТГНУ 84, лектотип;
 - 7 – экз. ТГНУ 72а;
 - 8 – экз. БИН 1195/64;
 - 9 – экз. БИН 1195/66;
 - 10 – экз. БИН 1195/10.

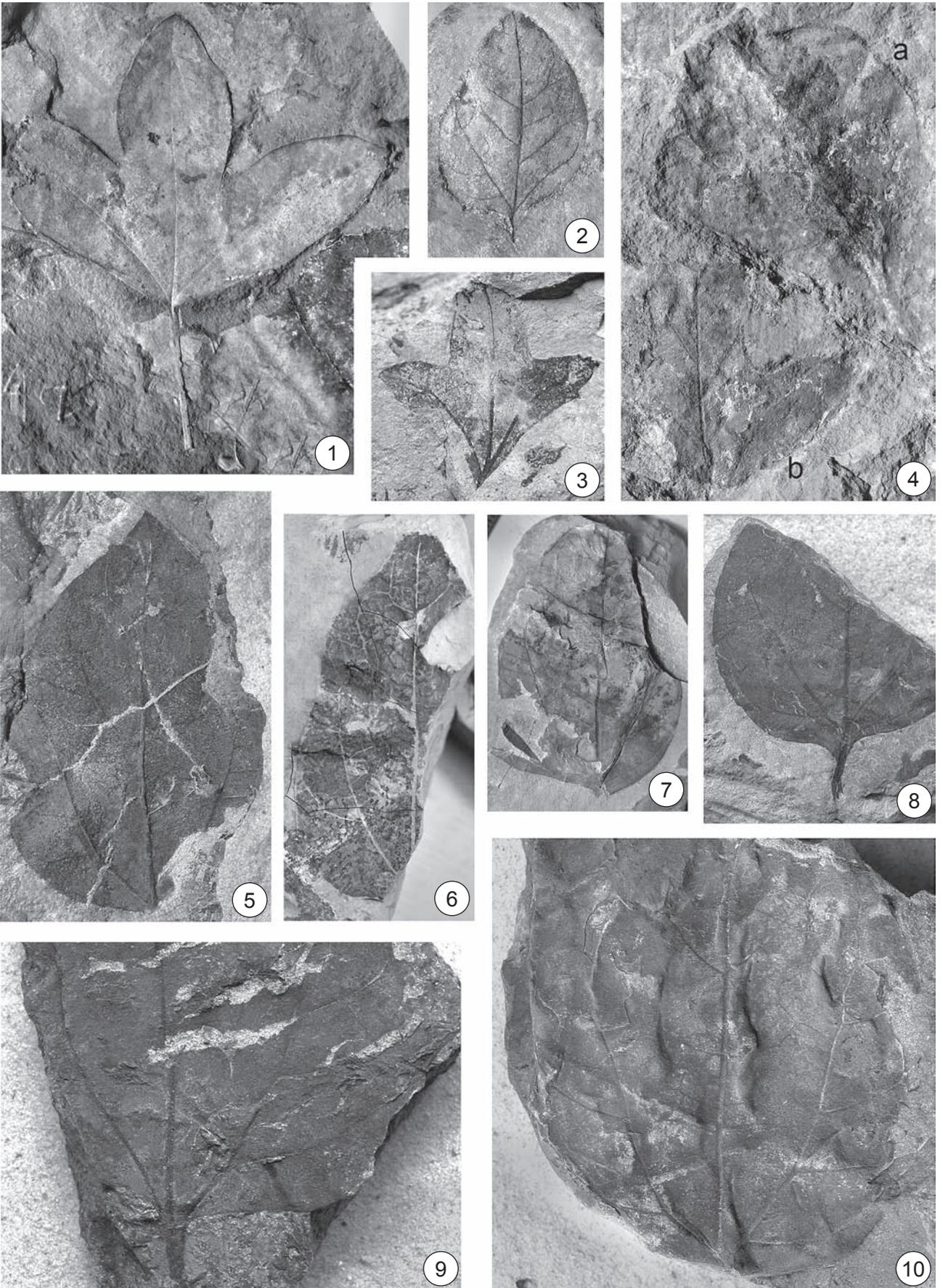


ТАБЛИЦА 64

Чулымская флора, симоновская свита, сеноман

- 1 — *Cinnamomophyllum bajkovskae* (I. Lebed.) Golovn., экз. БИН 1531/196, ×2, Кемь.
- 2 — *Craspedodromophyllum* sp., экз. БИН 53/8, ×1,5, СИМОНОВО.
- 3 — *Cinnamomophyllum kassiense* (I. Lebed.) Golovn., экз. БИН 1531/226, ×3, Кемь.
- 4 — *Dicotylophyllum* sp. 1, экз. БИН 1531/233, ×2, Кемь.
- 5 — *Cinnamomophyllum simonovskiense* Golovn., экз. БИН 1195/398, ×3, ПОДАИК.
- 6 — *Cinnamomophyllum* sp., экз. ТГНУ 165, ×1,5, СИМОНОВО.
- 7 — *Cinnamomophyllum kemense* Golovn., экз. ТГНУ 79а, ГОЛОТИП, ×2, Кемь.
- 8 — *Cinnamomophyllum chulymense* Golovn., экз. БИН 1194/14, ГОЛОТИП, ×2, СИМОНОВО.
- 9 — *Cinnamomophyllum orientale* Golovn., экз. ТГНУ 93, ГОЛОТИП, ×1 Кемь.

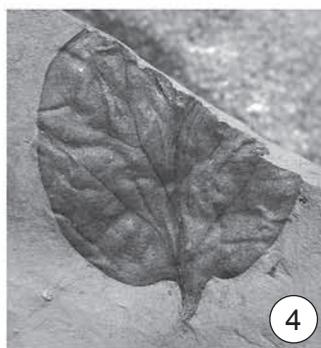


ТАБЛИЦА 65

Чулымская флора, симоновская свита, сеноман

- 1–11 — *Liriodendropsis simplex* (Newb.) Newb., морфология листьев, Лено-Виллойская впадина (1, 7), Западная Сибирь, Кемь (2–6, 8–10) и Гренландия (11):
- 1, 7 — узкоовальный листочек с суженной верхушкой, экз. ГИН 3373/421:
1 — $\times 1$, 7 — детали жилкования, $\times 2$;
 - 2 — черешок с широкой сочленованной поверхностью в верхней части и более тонкий черешочек первого порядка, экз. БИН 1198/63;
 - 3 — овальный листочек с расширенной верхушкой и широкотреугольной выемкой, экз. БИН 1198/20;
 - 4 — узкоовальный листочек, экз. БИН 1198/11;
 - 5 — нижняя часть листа с черешочком второго порядка и два черешочка первого порядка с расширенными сочленованными поверхностями, экз. БИН 1198/18;
 - 6 — верхушка листа с выступающей средней жилкой, экз. БИН 1198/15, $\times 2$;
 - 8 — черешок листа с тремя сочлененными черешочками первого порядка, экз. БИН 1198/12;
 - 9 — нижняя часть черешка листа с брактеевидной структурой в основании, экз. БИН 1198/14, $\times 1,5$;
 - 10 — черешок листа с причлененным черешочком первого порядка, экз. БИН 1198/62;
 - 11 — три верхушечных листочка, экз. SMNH S087463.

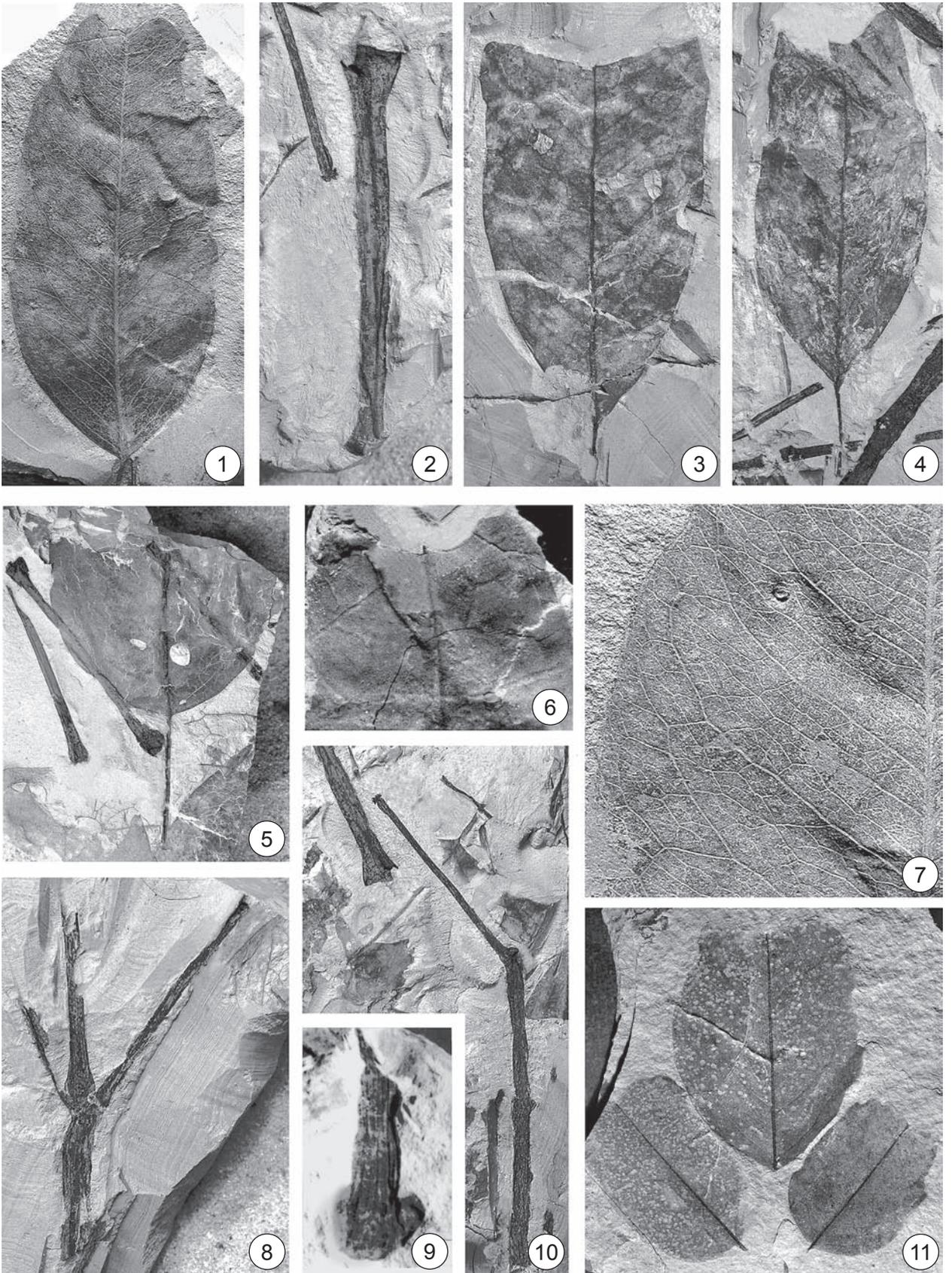


ТАБЛИЦА 66

Чулымская флора, симоновская свита, сеноман

- 1–3, 5–7b — *Liriodendropsis simplex* (Newb.) Newb., морфология листьев:
1 — часть сложного листа, экз. ТГНУ 63, ×1,5, Кемь;
2 — соединенные верхушечные листочки, экз. БИН 53/30, Симоново;
3 — соединенные верхушечные листочки, экз. NMP, Чехия, Мала Хухла, формация Перуц;
5 — листочек с широкой верхушечной выемкой, экз. БИН 1195/18, Подаик;
6 — листочек с узкой верхушечной выемкой, экз. БИН 1195/654, Кубаево;
7b — листочек, ассоциирующийся с соплодием *Cathiaria*, экз. БИН 1531/6b, ×1,5, Кемь.
- 4 — *Dalbergia* sp., соврем., гербарий LE, жилкование листочка, ×1,5.
- 7a — *Cathiaria tyensis* (Ananjev) Golovn. et Oskolski, соплодие, ассоциирующееся с листочками *Liriodendropsis*, экз. БИН 1531/6a, 1,5, Кемь.

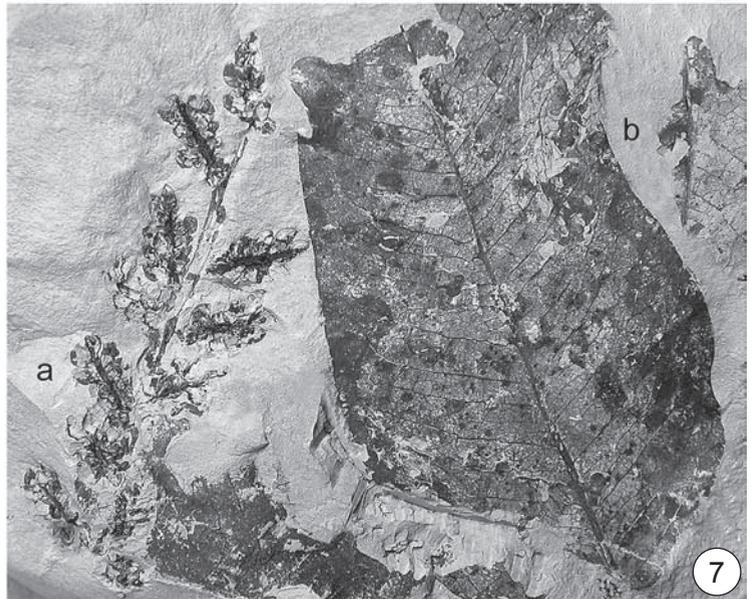
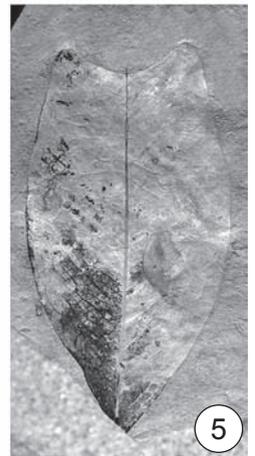
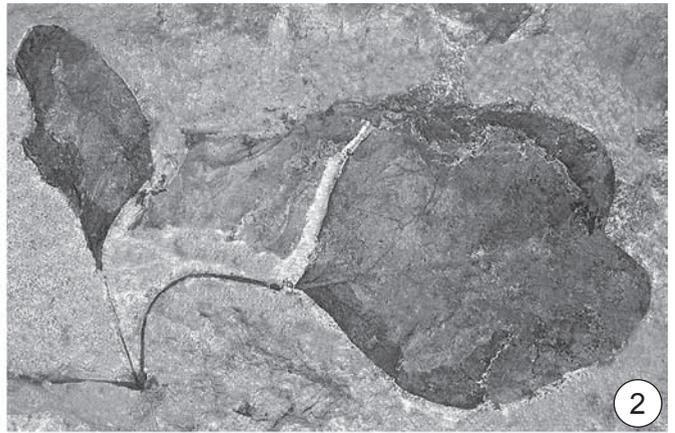


ТАБЛИЦА 67
Чулымская флора, симоновская свита, сеноман

- 1–5, 7, 8 – *Cathiaria tyensis* (Ananjev) Golovn. et Oskolski, зрелые соплодия из Лено-Вилуйской впадины (2, 4, 5, 7) и Чулымо-Енисейского района, Кемь (1, 3, 8):
- 1 – соплодие с расставленными латеральными осями, экз. БИН 1198/105, неотип, ×1,5;
 - 2 – соплодие со сближенными декуссатными латеральными осями, экз. БИН 1181/562, ×1,5;
 - 3 – латеральная ось с плодами, видны ребристая поверхность главной оси и крестообразная форма латеральной оси (LA), экз. БИН 1198/45, ×6,5;
 - 4 – часть латеральной оси с сидячими плодами, экз. БИН 1181/564b, ×10;
 - 5 – часть латеральной оси, несущей три сидячих плода на адаксиальной и боковых поверхностях, экз. БИН 1181/564a, м11;
 - 7 – часть соплодия со свободно расставленными супротивными латеральными осями, экз. БИН 1181/590, ×3;
 - 8 – латеральная ось с плодами, видно преимущественное расположение плодов на адаксиальной стороне, экз. БИН 1198/61, ×7,5.
- 6 – *Cathiaria zhilinii* Golovn. et Oskolski, часть вытянутой латеральной оси (вид сбоку) с одним хорошо развитым (F) и несколькими мелкими абортированными плодами (A), видна крестообразная форма латеральной оси, экз. БИН 1707/196, ×13, Казахстан, Качар.

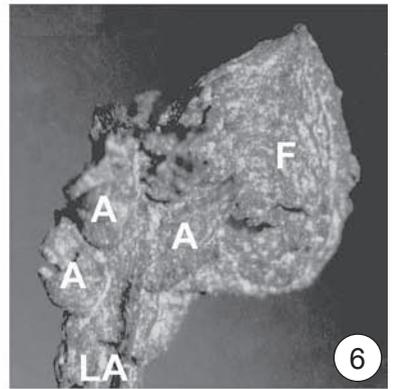
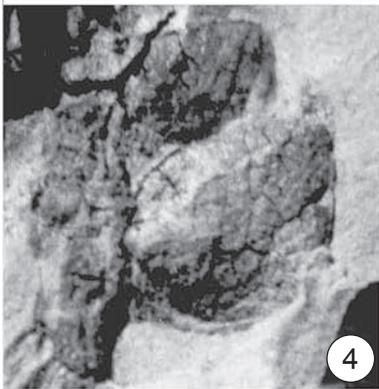
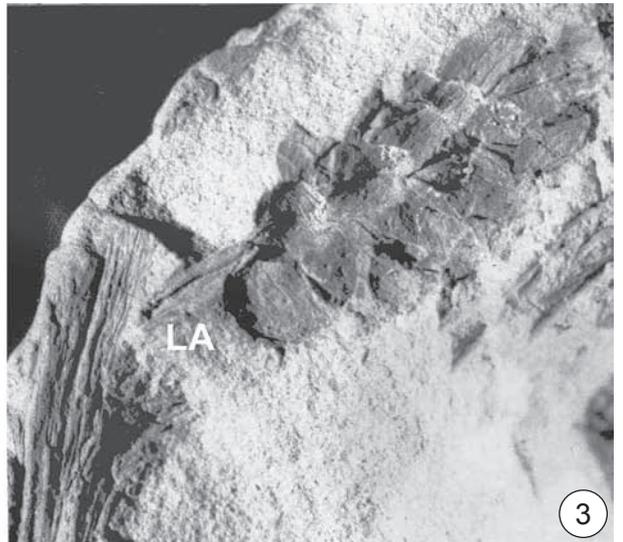


ТАБЛИЦА 68

1–8 – *Cathiaria zhilini* Golovn. et Oskolski, зрелые соплодия, СЭМ, Казахстан, Качар, сеноман-турон:

- 1 – зрелый плод, вид сбоку, видны остатки пестика и дорзальный шов, плод прикреплен к латеральной оси большей частью своей вентральной поверхности, экз. БИН 1707/112, масштабная линейка 100 мкм;
- 2 – несколько зрелых плодов, прикрепленных на адаксиальной стороне латеральной оси, поверхность плодов гладкая, но иногда с мелкими округлыми выступами вдоль дорзального шва, экз. БИН 1707/199, масштабная линейка 1000 мкм;
- 3 – продольный скол зрелого плода с единственным семенем внутри, экз. БИН 1707/135, масштабная линейка 100 мкм;
- 4 – вентральный шов в верхней части зрелого плода, экз. БИН 1707/113, масштабная линейка 100 мкм;
- 5 – дорзальный шов зрелого плода, экз. БИН 1707/111, масштабная линейка 100 мкм;
- 6 – поперечный срез вытянутой латеральной оси (LA), вид с верхушки, несущий три хорошо развитых плода (F) на адаксиальной стороне и один абортивный (A), экз. БИН 1707/107, масштабная линейка 1000 мкм;
- 7 – часть вытянутой латеральной оси с неправильными продольными гребнями, несущей два хорошо развитых плода (F) и три абортивных (A), экз. БИН 1707/198, вид сбоку, масштабная линейка 1000 мкм;
- 8 – часть вытянутой латеральной оси с неправильными продольными гребнями, несущей три хорошо развитых плода (F) и один маленький абортивный (A), вид сбоку, экз. БИН 1707/195, масштабная линейка 1000 мкм.

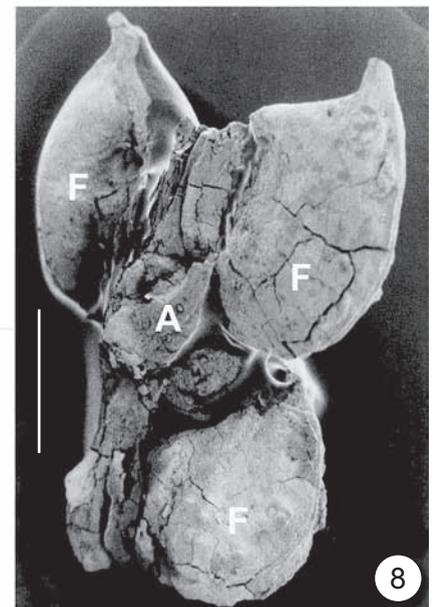
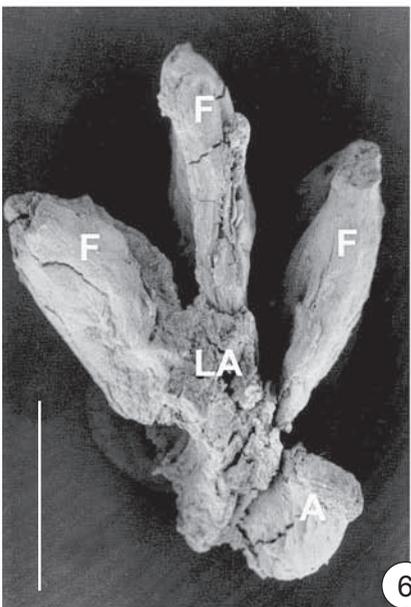
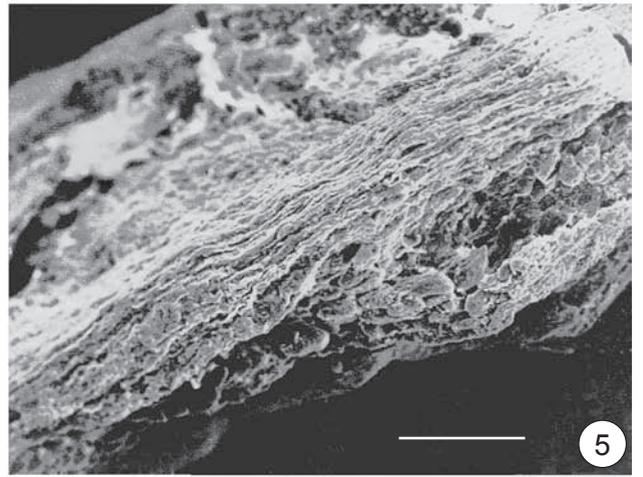
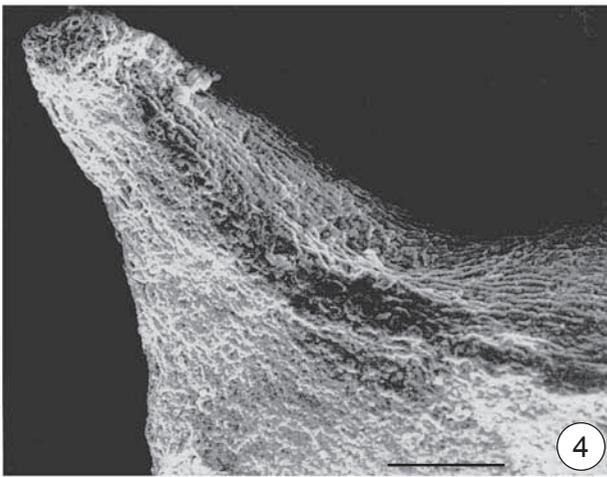
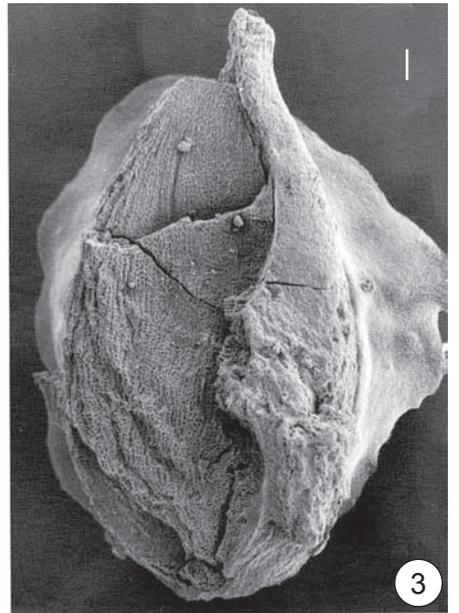


ТАБЛИЦА 69

- 1—8 — *Cathiaria zhilinii* Golovn. et Oskolski, ювенильные соплодия, СЭМ, Казахстан, Качар, сеноман-турон:
- 1 — округлая уплощенная латеральная ось (LA) с выступающей верхушкой (A) и 6 сидячих плодов, вид сверху, срединный гребень неразличим в верхней части оси, экз. БИН 1707/152, масштабная линейка 1000 мкм;
 - 2 — широкотреугольная уплощенная латеральная ось (LA) с расположенными в шахматном порядке сидячими плодами, вид сверху, экз. БИН 1707/164, масштабная линейка 1000 мкм;
 - 3 — широко треугольная уплощенная латеральная ось (LA), вид с верхушки, видны верхушка (A), абаксиальный киль (AB), неровная поверхность оси и некоторая асимметрия правого и левого латеральных выростов оси, экз. БИН 1707/133, масштабная линейка 100 мкм;
 - 4 — фрагмент главной оси (MA) с двумя уплощенными латеральными осями (LA), вид сбоку, видны низбегающее основание (B) и плоды, экз. БИН 1707/162, голотип, масштабная линейка 1000 мкм;
 - 5 — овальная уплощенная латеральная ось (LA) с выступающей цилиндрической верхушкой (A) и плодами, вид сверху, в основании самого верхнего плода видна чашечковидная структура (C), экз. БИН 1707/142, масштабная линейка 1000 мкм;
 - 6 — широко треугольная уплощенная латеральная ось (LA) с ювенильными плодами, вид снизу, видны абаксиальный киль (AB), достигающий верхушки, и неровная поверхность оси, экз. БИН 1707/133, масштабная линейка 100 мкм;
 - 7 — верхняя часть латеральной оси с 2 плодами, видны абаксиальный киль (AB), оттянутая верхушка (A) и проводящая ткань (CT) в районе разрушенного срединного гребня, который постепенно уменьшается к верхушке, вид сбоку, экз. БИН 1707/163, масштабная линейка 100 мкм;
 - 8 — уплощенная боковая ось, видны абаксиальный киль (AB), плоды, расположенные на верхней поверхности латеральных выростов (LE), и срединный гребень (AD), вид сбоку, экз. БИН 1707/160, масштабная линейка 1000 мкм.

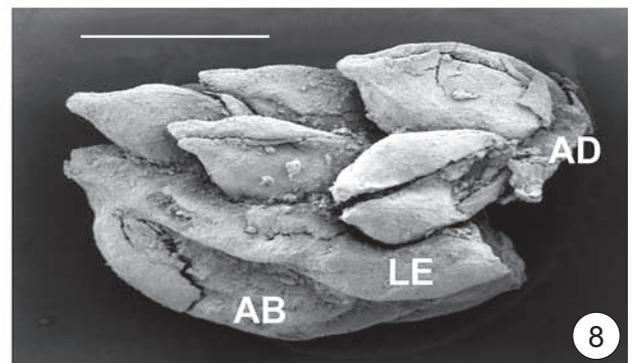
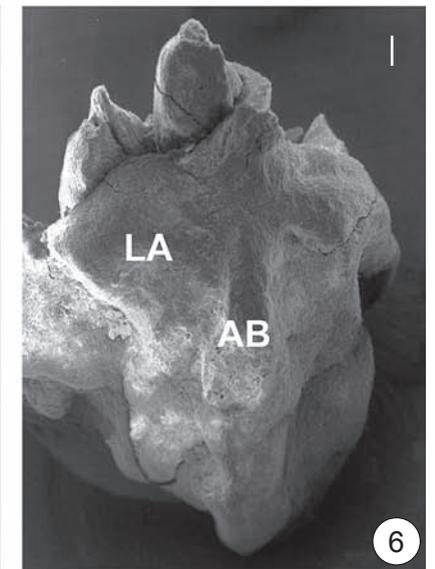
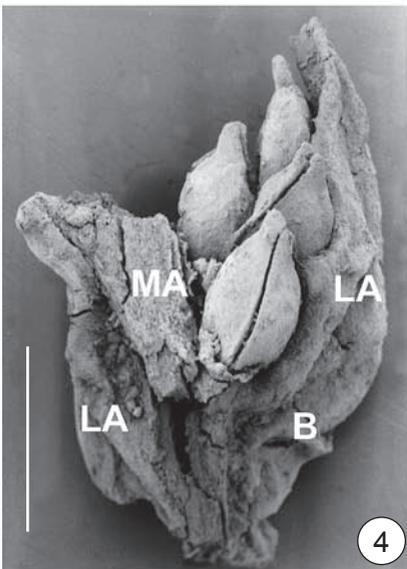
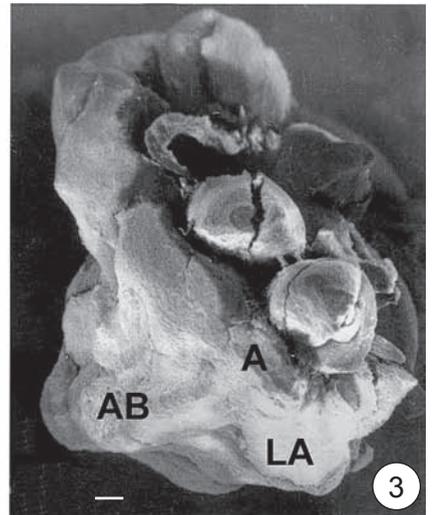
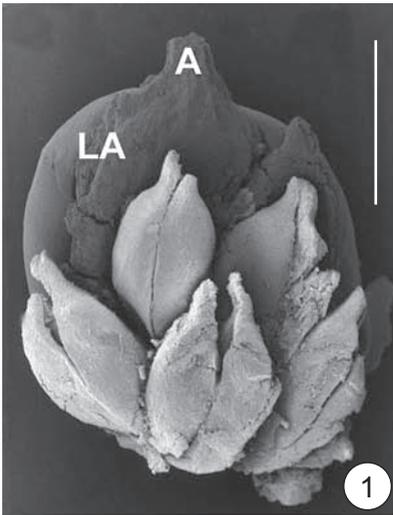


ТАБЛИЦА 70

- 1—8 — *Cathiaria zhilini* Golovn. et Oskolski, ювенильные соплодия, СЭМ, Казахстан, Качар, сеноман-турон,:
- 1 — ювенильный плод, погруженный в ткань оси на краю ее латерального выроста, экз. БИН 1707/200, масштабная линейка 100 мкм;
 - 2 — клетки наружной поверхности ювенильного плода с прямыми антиклинальными и утолщенными периклинальными стенками, экз. БИН 1707/133, масштабная линейка 10 мкм;
 - 3 — ювенильный плод с хорошо сохранившейся чашечковидной структурой (С) вокруг основания, экз. БИН 1707/200, масштабная линейка 100 мкм;
 - 4 — фрагмент уплощенной латеральной оси (LA) с одним плодом, прикрепленным к срединному гребню (AD), экз. БИН 1707/115, масштабная линейка 10 мкм;
 - 5 — плод с чашечковидной структурой (С) вокруг основания, экз. БИН 1707/203, масштабная линейка 100 мкм;
 - 6 — чашечковидная структура (С) и проводящий пучок (СВ) вблизи основания ювенильного плода (F), экз. БИН 1707/171, масштабная линейка 10 мкм;
 - 7 — раздвоенный носик на верхушке зрелого плода, экз. БИН 1707/204, масштабная линейка 10 мкм;
 - 8 — поперечный скол чашечковидной структуры (С), границы клеток неразличимы, экз. БИН 1707/200, масштабная линейка 10 мкм.

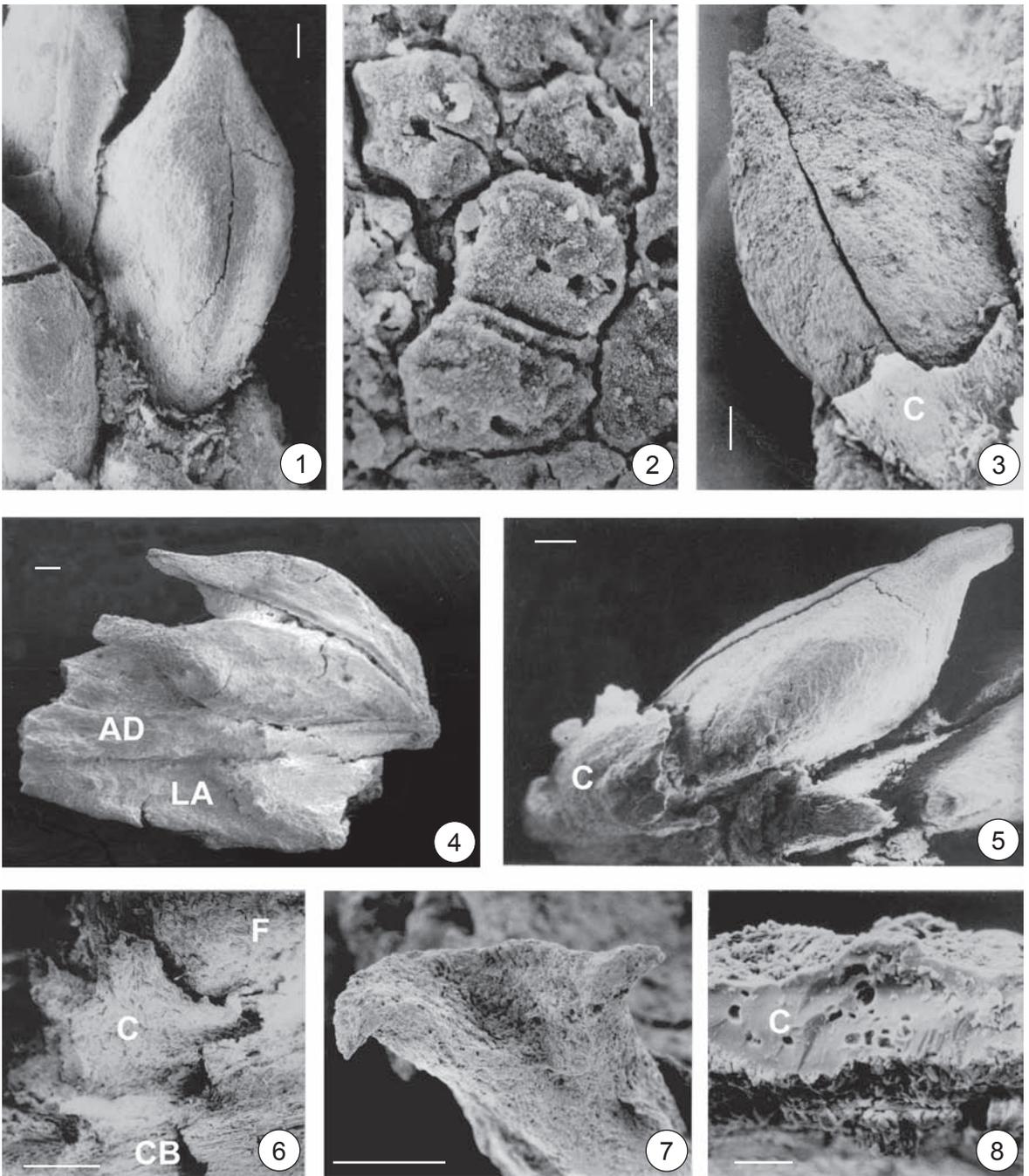


ТАБЛИЦА 71

- 1–6 — *Cathiaria zhilini* Golovn. et Oskolski, ювенильные соплодия, СЭМ, Казахстан, Качар, сеноман-турон:
- 1 — крестообразный поперечный срез ювенильной латеральной оси, проксимальный вид, видны абаксиальный киль (AB), латеральные выросты (LE), срединный гребень с проводящим пучком (CB) и плоды (F), экз. БИН 1707/168, масштабная линейка 100 мкм;
 - 2 — крестообразный поперечный срез ювенильной латеральной оси, вид с верхушки, видны абаксиальный киль (AB), латеральные выросты (LE), срединный гребень (AD) и проводящий пучок (CB) в середине срединного гребня, экз. БИН 1707/148, масштабная линейка 100 мкм;
 - 3 — V-образный срез верхней части ювенильной латеральной оси, видны абаксиальный киль (AB), латеральные выросты (LE), и плоды (F), расположенные вдоль низкого срединного гребня (AD), проксимальный вид, экз. БИН 1707/177, масштабная линейка 100 мкм;
 - 4 — поперечный срез латерального выроста (LE) несущего сидячие плоды (F), вырост состоит в основном из механической ткани, экз. БИН 1707/147, масштабная линейка 100 мкм;
 - 5 — проводящая ткань (CT) и окружающая паренхима (P) внутри частично разрушенной латеральной оси, вид сверху, экз. БИН 1707/145, масштабная линейка 100 мкм;
 - 6 — клетки паренхимы вблизи проводящего пучка, экз. БИН 1707/145, масштабная линейка 10 мкм.

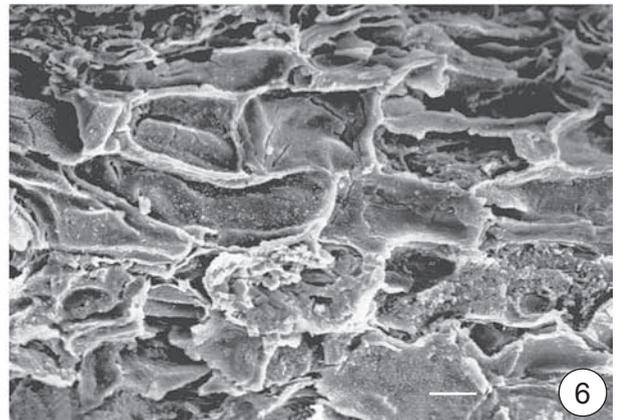
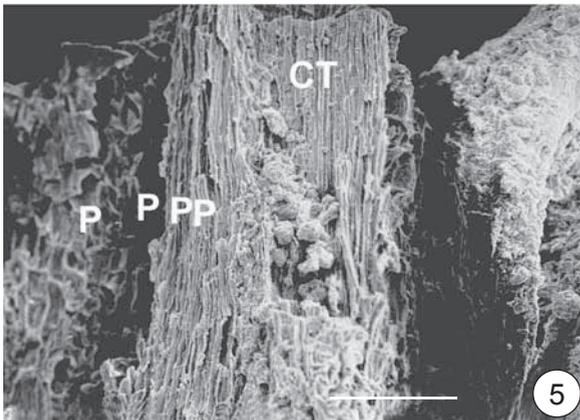
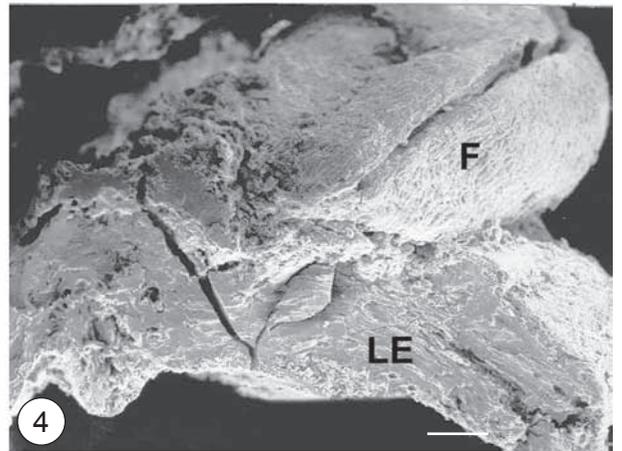
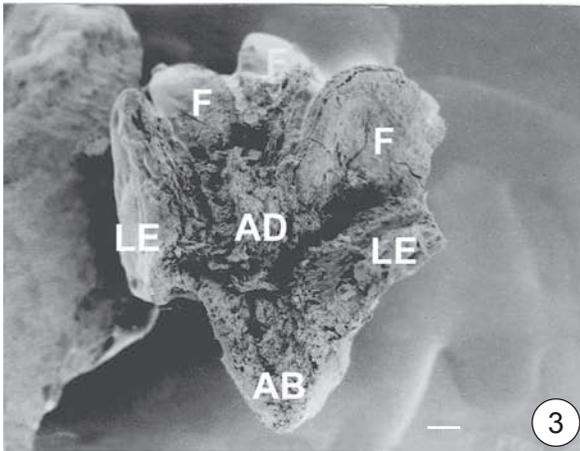
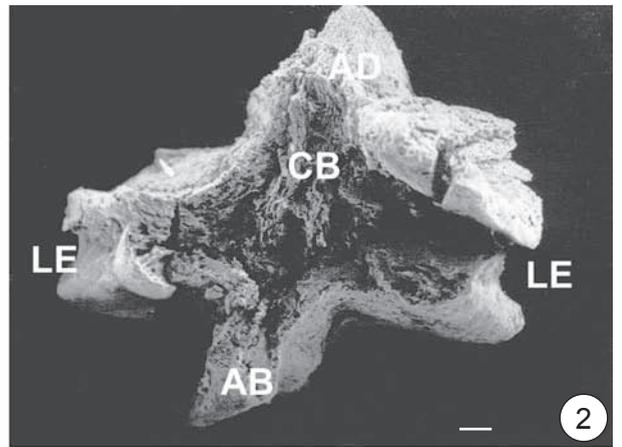
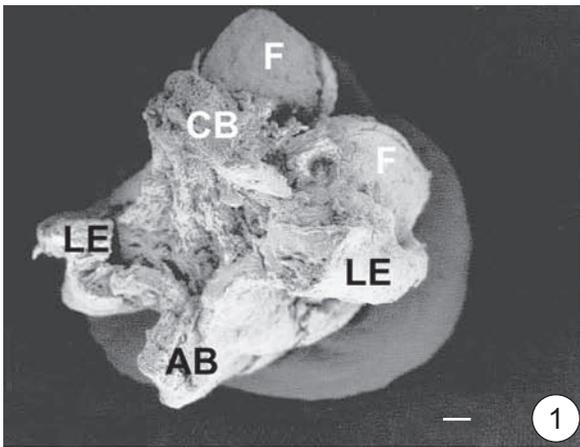


ТАБЛИЦА 72

- 1–8 — *Cathiaria zhilinii* Golovn. et Oskolski, проводящая ткань ювенильного соплодия, СЭМ, Казахстан, Качар, сеноман-турон:
- 1 — трахеидоподобные клетки (TL) с окаймленными порами и клетки с округлыми и спиральными утолщениями (СТ) в ксилеме сосудистого пучка латеральной оси, экз. БИН 1707/145, масштабная линейка 1 мкм;
 - 2 — радиальный скол главной оси соплодия, видны кортекс (CO), ксилема (X) и сердцевина (P), экз. БИН 1707/158, масштабная линейка 100 мкм;
 - 3 — спиральные вторичные утолщения на стенках трахеальных элементов (вероятно протоксилемы), расположенных вблизи сердцевины главной оси, экз. БИН 1707/158, масштабная линейка 10 мкм;
 - 4–6 — предполагаемые клетки метаксилемы главной оси соплодия, экз. БИН 1707/158: 4 — веретеновидные паренхимные клетки (FP) и трахеальные элементы со спиральными (HE) и лестничными (SC) вторичными утолщениями клеточных стенок; 5 — трахеальные элементы с лестничными вторичными утолщениями клеточных стенок; 6 — окончания трахеальных элементов со спиральными вторичными утолщениями клеточных стенок, масштабная линейка 10 мкм;
 - 7 — трахеальные элементы в перикарпе, экз. БИН 1707/130, масштабная линейка 1 мкм;
 - 8 — клетки паренхимы главной оси соплодия, экз. БИН 1707/158, масштабная линейка 10 мкм.

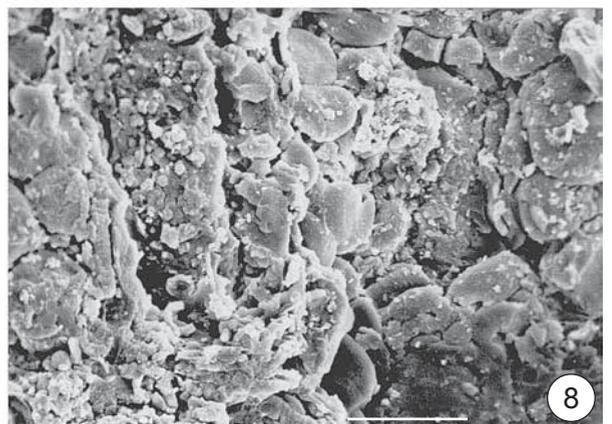
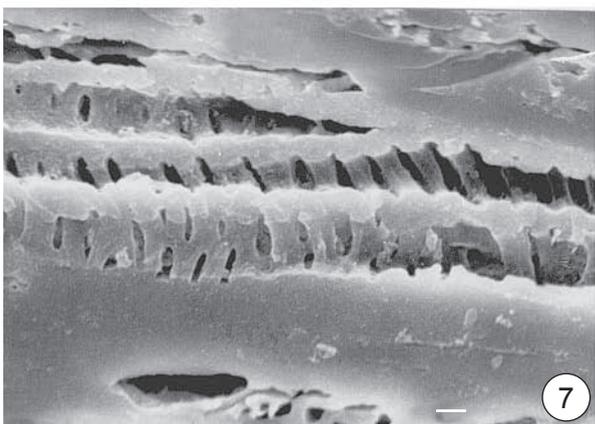
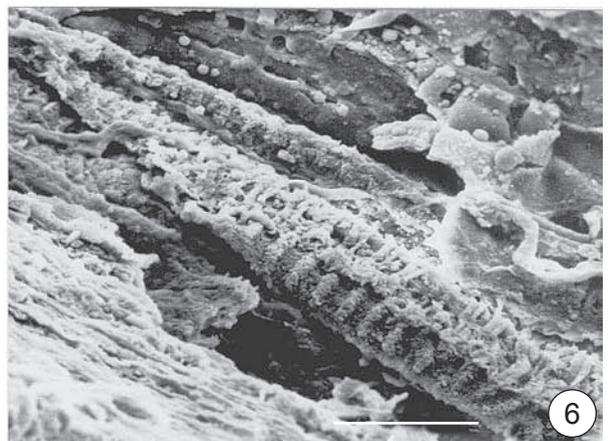
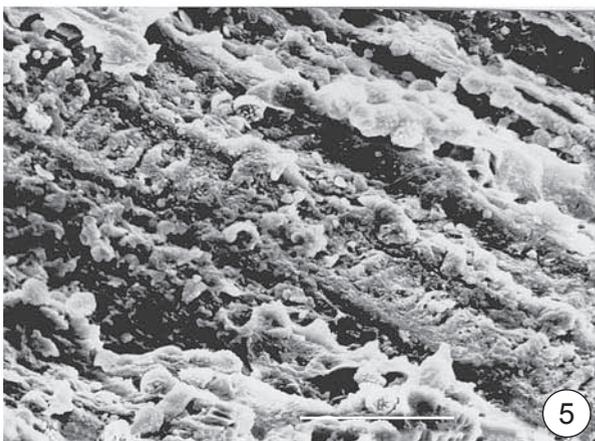
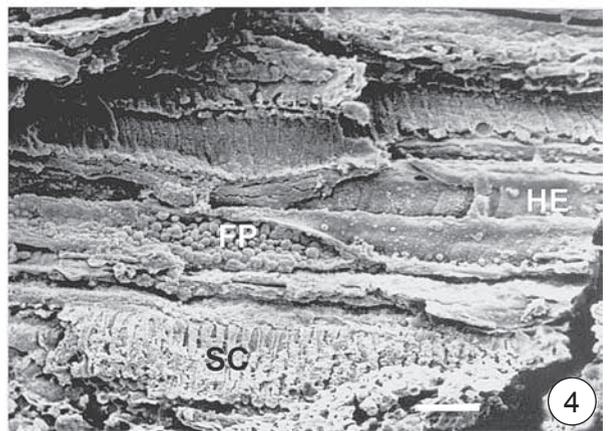
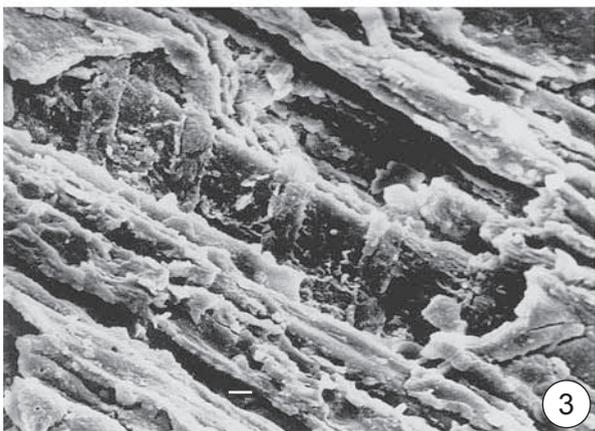
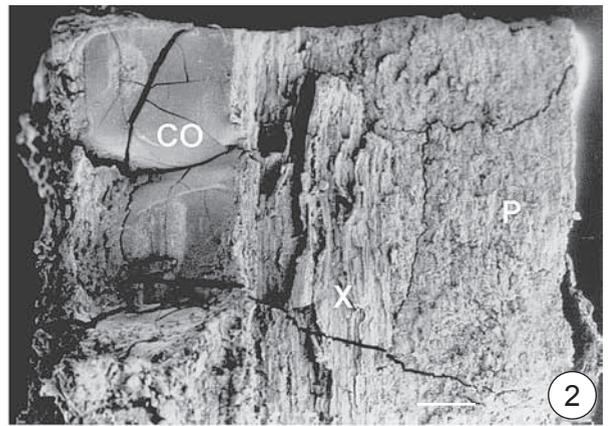
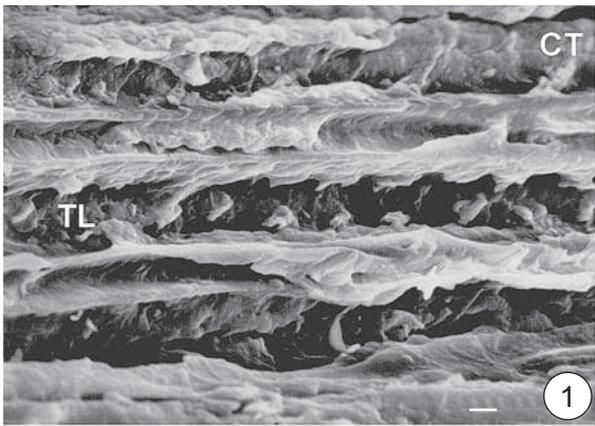


ТАБЛИЦА 73

Чулымская флора, симоновская свита, сеноман

- 1–4 — *Cathiaria zhilinii* Golovn. et Oskolski, строение ювенильных плодов, СЭМ, Казахстан, Качар, сеноман-турон:
- 1 — продольный скол ювенильного плода с единственным семенем внутри, экз. БИН 1707/140, масштабная линейка 100 мкм;
 - 2 — основание семени, экз. БИН 1707/139, масштабная линейка 100 мкм;
 - 3 — скол плода вдоль дорзального и вентрального швов, виден внутренний слой перикарпа из тонких вытянутых клеток, экз. БИН 1707/130, масштабная линейка 100 мкм;
 - 4 — поперечный срез перикарпа, видны средний слой склеренхимы (S), слой вытянутых тонкостенных клеток (ЕС) и слой облитерирующих клеток (ОС), прилегающих к семенной кожуре, экз. БИН 1707/133, масштабная линейка 10 мкм.
- 5–7 — *Kemia rostrata* Ananjev, Кемь:
- 5 — экз. БИН 1531/231, ×5;
 - 6 — экз. ТГУ 17/4, лектотип, ×5;
 - 7 — экз. ТГУ 17/5, ×5.
- 8 — *Dicotylophyllum* sp. 2, экз. ТГНУ, ×1,5, Кемь.
- 9 — неопределенный плод, экз. БИН 1531/140, ×6, Кемь.
- 10 — *Viburniphyllum* sp. 1, экз. БИН 1195/27, ×1, Кубаево.
- 11 — неопределенный плод, экз. БИН 1531/141, ×5, Кемь.

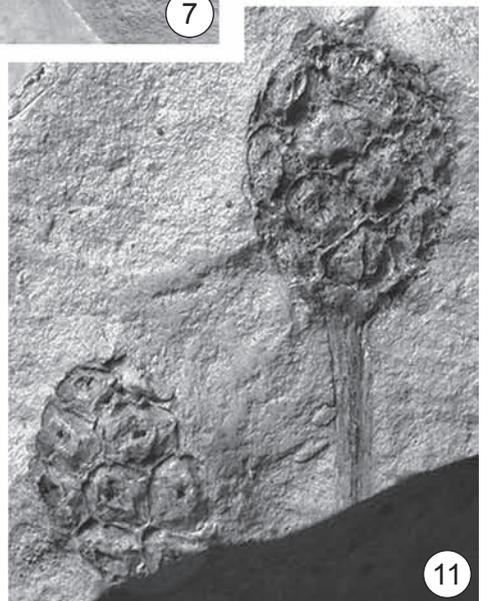
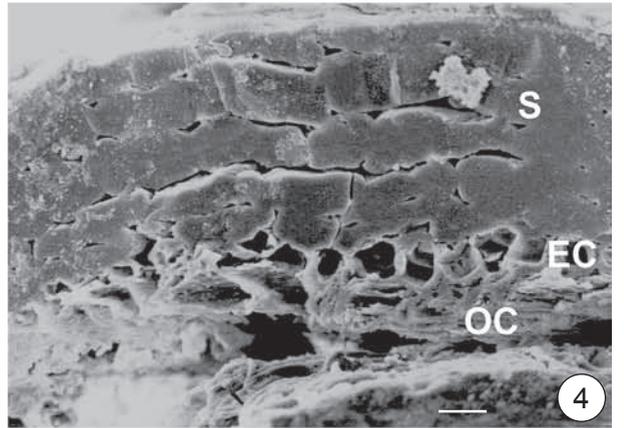
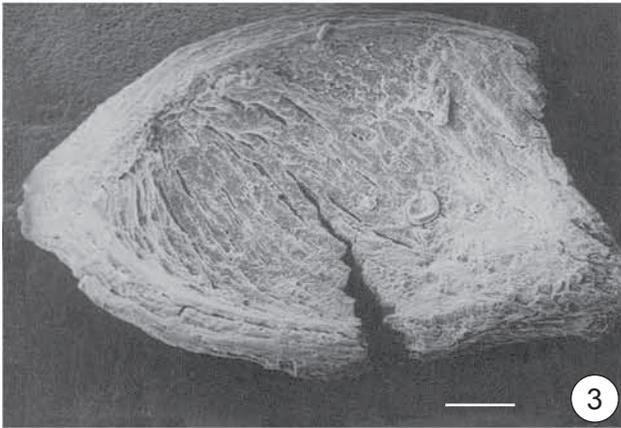
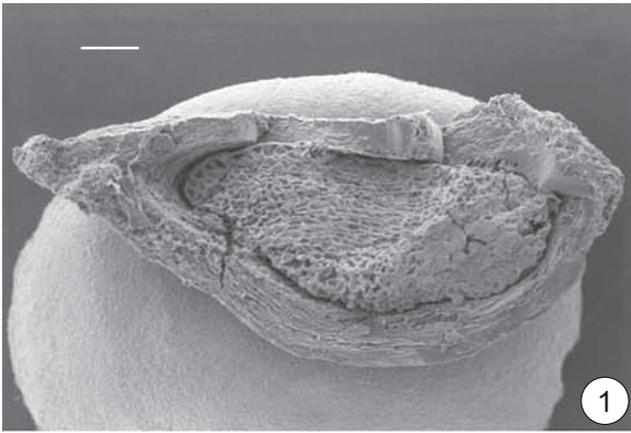


ТАБЛИЦА 74

Чулымская флора, симоновская свита, сеноман

- 1–8 — *Freyantha sibirica* Krassilov et Golovn., экз. БИН 1198/42, голотип, Кемь:
- 1 — цветок с веерообразной брактеей и 5 тычинками, ×20;
 - 2 — центральная часть соцветия с двурядно расположенными цветками, ×10;
 - 3 — общий вид соцветия на мягкой изогнутой оси, ×3;
 - 4 — цветок с овальной брактеей и пятью тычинками, × 20, видны железка на дорзальной стороне брактей и отхождение двух тычинок ниже трех сросшихся верхних;
 - 5 — андроцей из 5 тычинок на вытянутой цветочной оси, ×24;
 - 6 — цветок с овальной брактеей, 3 тычинками и остатками двух тычиночных нитей, которые отходят несколько ниже, ×20;
 - 7 — цветок сбоку, видно 4 тычинки на вытянутой оси и брактеей на длинной изогнутой ножке, которая огибает цветок снизу, ×20;
 - 8 — цветок с 5 тычинками, ×20.

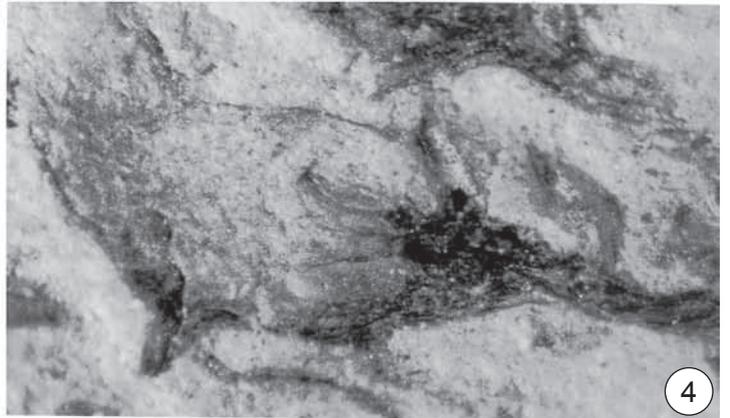
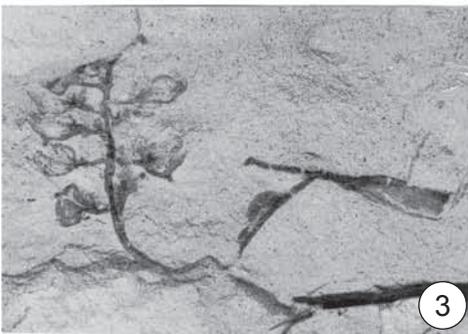
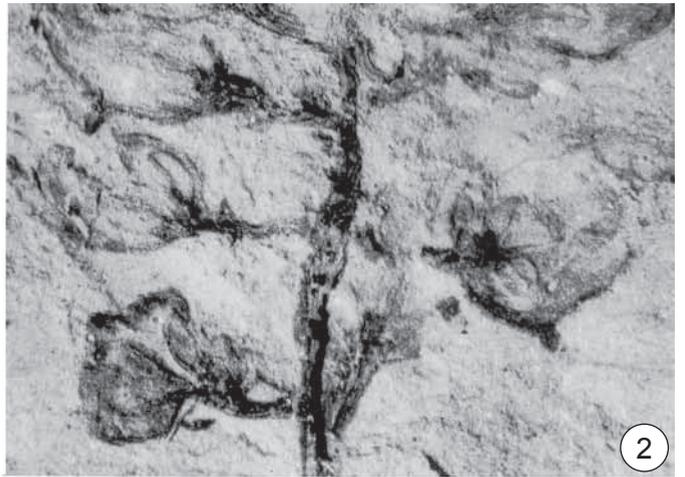


ТАБЛИЦА 75

Чулымская флора, симоновская свита, сеноман

- 1–8 — *Freyantha sibirica* Krassilov et Golovn., пыльца из пыльников, экз. БИН 1198/42, голотип, Кемь:
- 1, 3, 7, 8 — пыльцевые зерна с полярной и экваториальной сторон, СЭМ, $\times 2700$, видны борозды, доходящие почти до полюсов, и мелкосетчатая поверхность;
 - 2 — кутикула стенки пыльника с пыльцевыми зернами, СЭМ, $\times 400$;
 - 4 — группа пыльцевых зерен с полярной и экваториальной сторон, СЭМ, $\times 1200$;
 - 5, 6 — пыльцевые зерна, СМ, $\times 1300$.

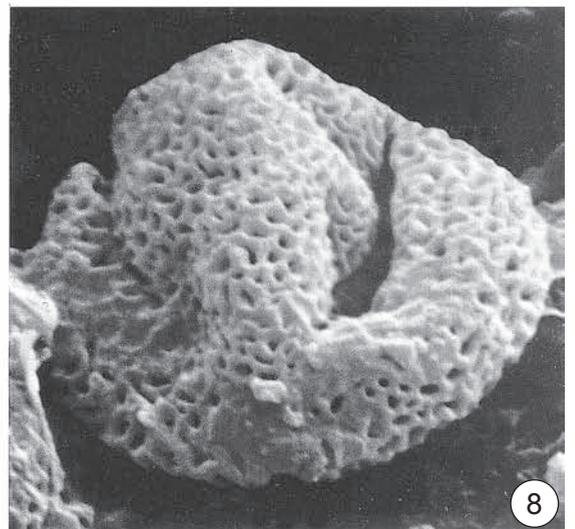
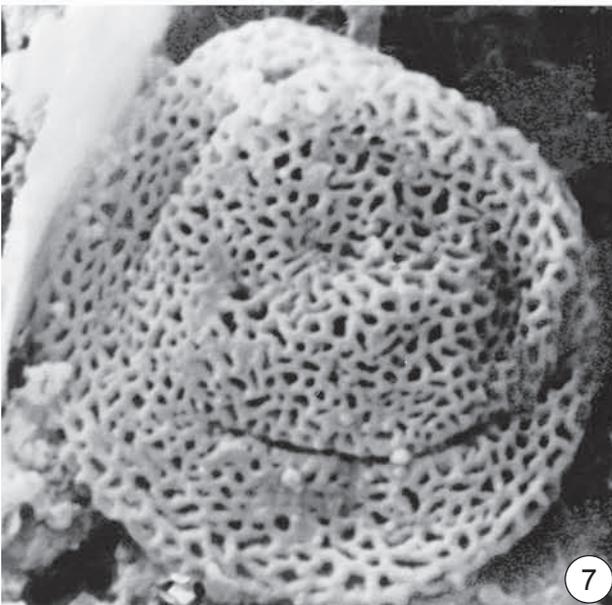
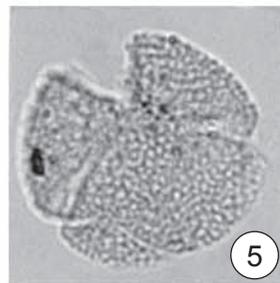
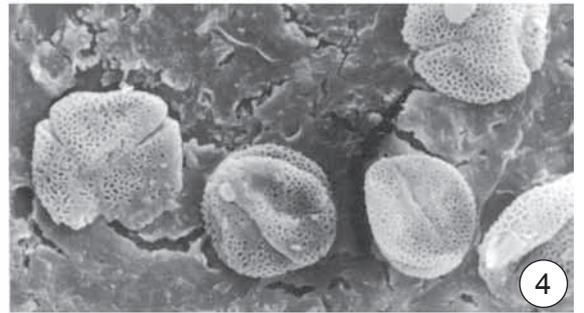
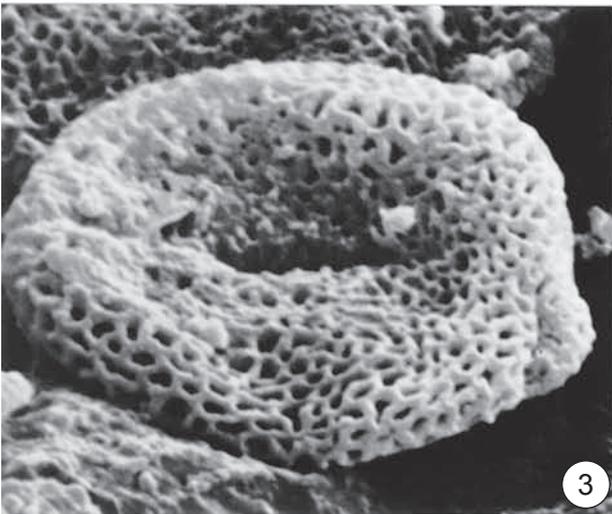
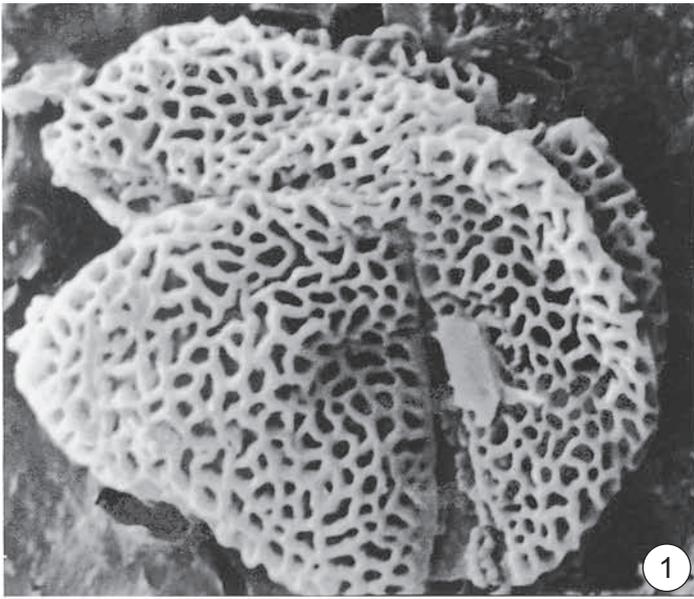


ТАБЛИЦА 76

Чулымская флора, симоновская свита, сеноман

- 1, 2 – *Ketophyllum trifoliolatum* Golovn., экз. ТГНУ 67, голотип, Кемь: 1 – ×2;
2 – ×3,5.
- 3 – *Cinnamomophyllum kassiense* (I. Lebed.) Golovn., экз. ТГНУ 72b, ×3, Кемь.
- 4, 7 – *Celtidophyllum preaustrale* Krasser, Кемь:
4 – экз. ТГНУ 88, ×1,5;
7 – экз. ТГНУ 223, ×2,5.
- 5, 8 – *Dicotylophyllum* sp. 3, Кубаево:
5 – экз. БИН 1195/127, ×1;
8 – экз. БИН 1195/112а, ×1.
- 6 – *Viburniphyllum* sp. 2, экз. БИН 53/11, ×2, Симоново.

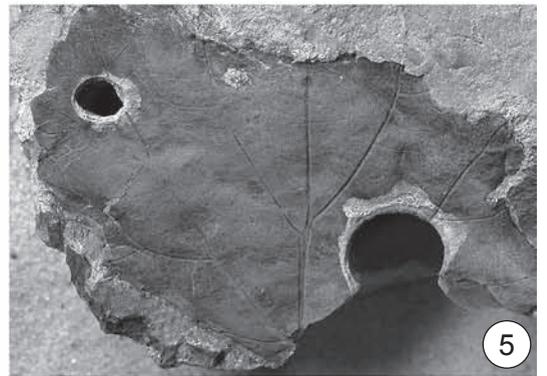


ТАБЛИЦА 77

Касская флора, симоновская свита, сеноман

- 1 — *Sequoia lebedevii* N. Nosova et Golovn., осевой побег со спиральным листорасположением, экз. ТГНУ 203, ×1, Кас.
- 2–10 — *Ginkgo tjukansis* Kiritch., экз. БИН 1536/14, Кас:
- 2 — лист, масштабная линейка 1 см;
 - 3, 9 — клетки верхней эпидермы, СМ, масштабная линейка 50 мкм;
 - 4 — устьица на верхней эпидерме, СМ, масштабная линейка 50 мкм;
 - 5, 6 — устьичные полосы, СМ, масштабная линейка 50 мкм;
 - 7, 8, 10 — устьица на нижней эпидерме, СМ, масштабная линейка 50 мкм.

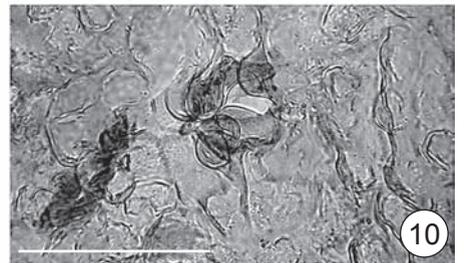
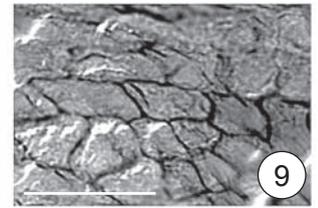
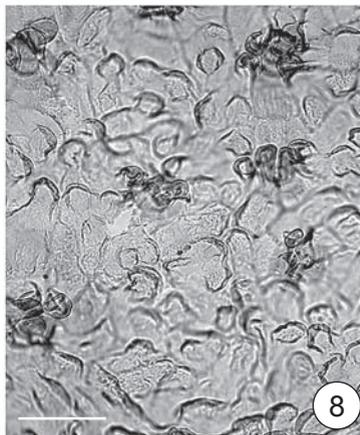
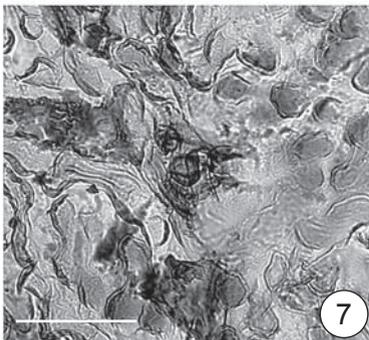
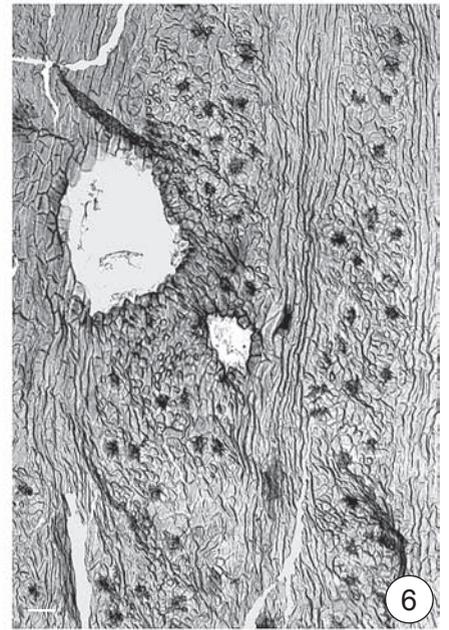
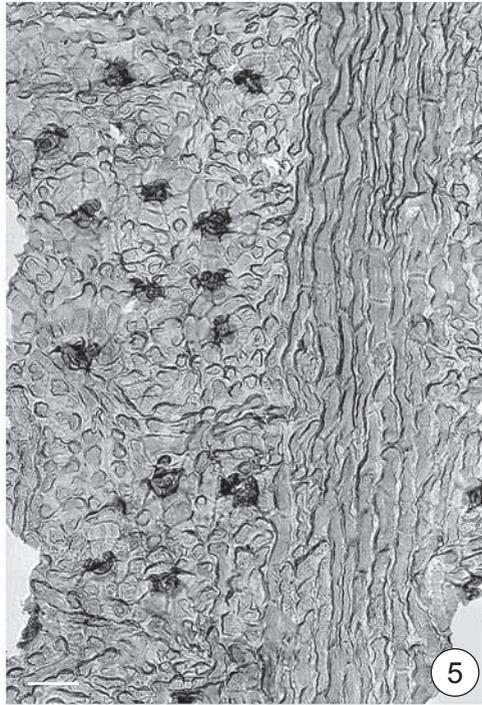
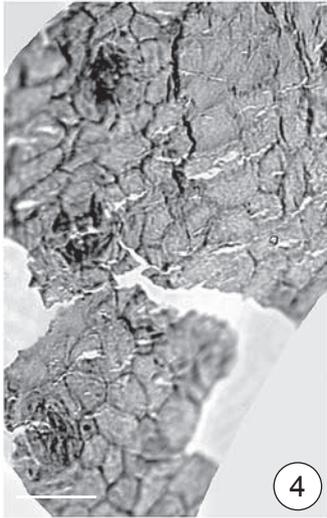
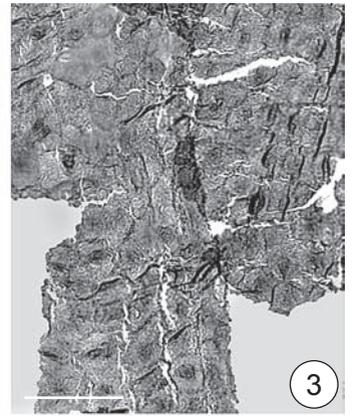
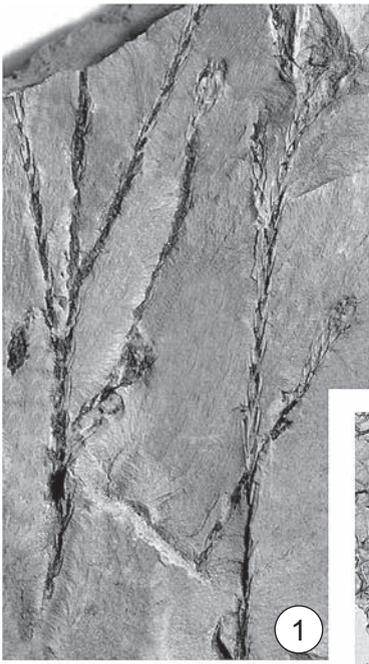


ТАБЛИЦА 78

Касская флора, симоновская свита, сеноман

- 1–8 – *Ginkgo tjukansis* Kiritch., строение эпидермы, СЭМ, экз. БИН 1536/14, Кас:
- 1, 3 – устьичная полоса, вид изнутри, масштабная линейка 100 и 50 мкм;
 - 2, 4 – устьица, вид изнутри, масштабная линейка 50 и 20 мкм;
 - 5 – устьице, вид изнутри, масштабная линейка 10 мкм;
 - 6 – верхняя эпидерма, вид снаружи, масштабная линейка 10 мкм;
 - 7, 8 – нижняя эпидерма с устьицами, вид снаружи, масштабная линейка 20 и 100 мкм.

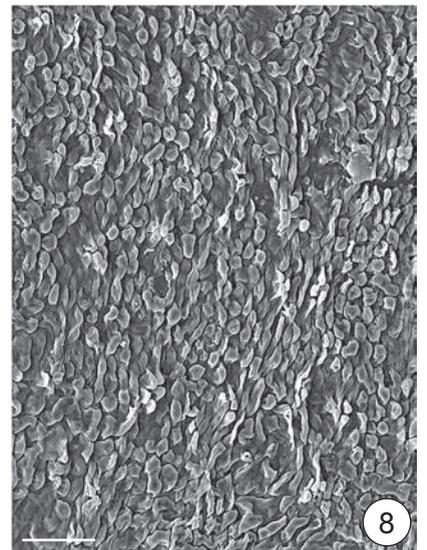
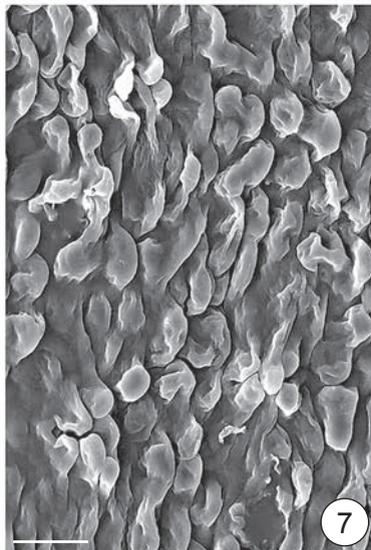
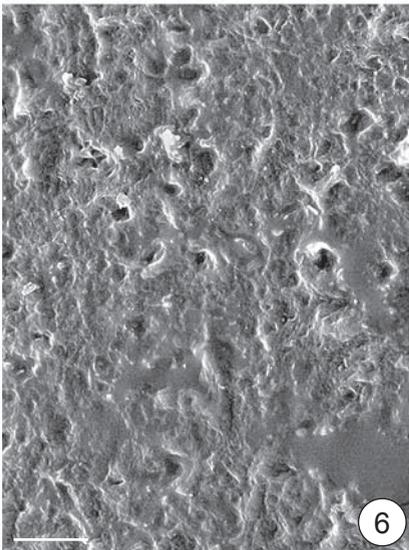
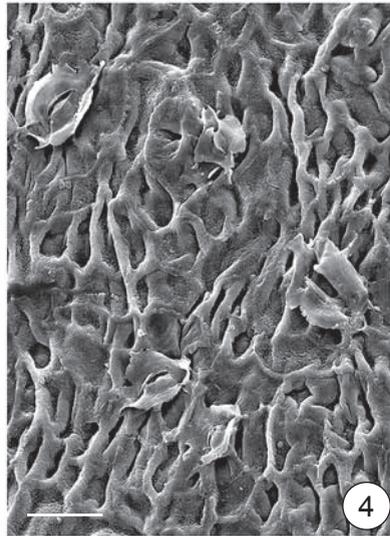
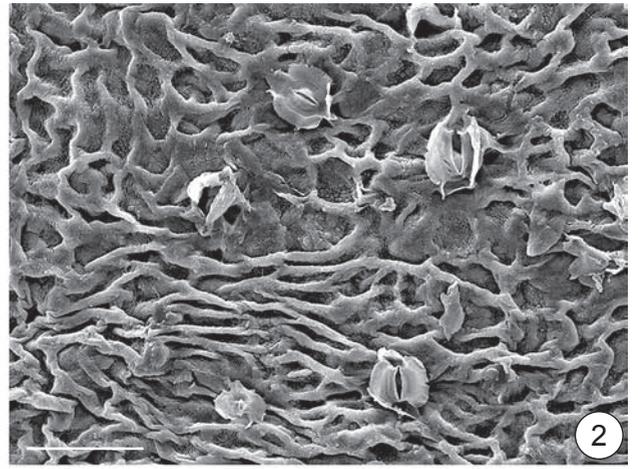
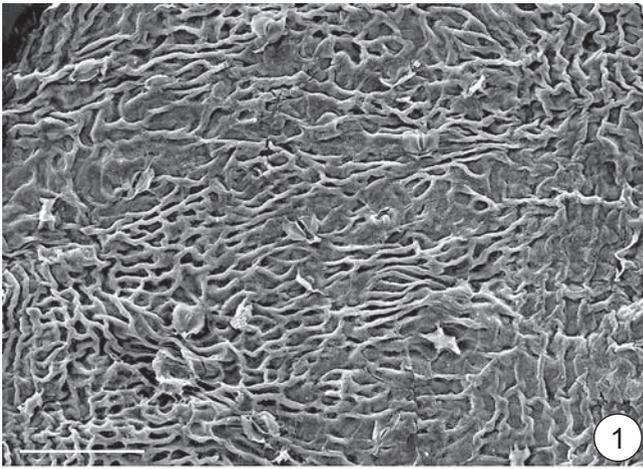


ТАБЛИЦА 79
Касская флора, симоновская свита, сеноман

- 1 — *Podozamites* sp., экз. ТПИ 29/22, ×3, Кас.
- 2–8 — *Protophylocladus vachrameevii* N. Nosova et Golovn., морфология филлокладиев и строение эпидермы, СЭМ, Северск:
 - 2 — филлокладий, экз. ТПИ S17a, ×2;
 - 3 — филлокладий с выемчатой верхушкой, экз. ТПИ S18, голотип, ×2;
 - 4 — наружная поверхность эпидермы, безустыичная полоса, экз. ТПИ S18, голотип, масштабная линейка 50 мкм;
 - 5 — наружная поверхность эпидермы, устыичная полоса, экз. ТПИ S18, голотип, масштабная линейка 50 мкм;
 - 6 — устыице, вид снаружи, экз. ТПИ S18, голотип, масштабная линейка 10 мкм;
 - 7 — устыице, вид изнутри, экз. ТПИ S18, голотип, масштабная линейка 10 мкм;
 - 8 — устыица, вид изнутри, экз. ТПИ S18, голотип, масштабная линейка 50 мкм.

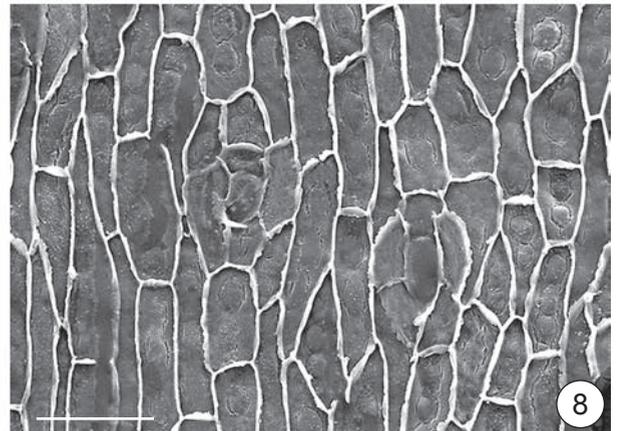
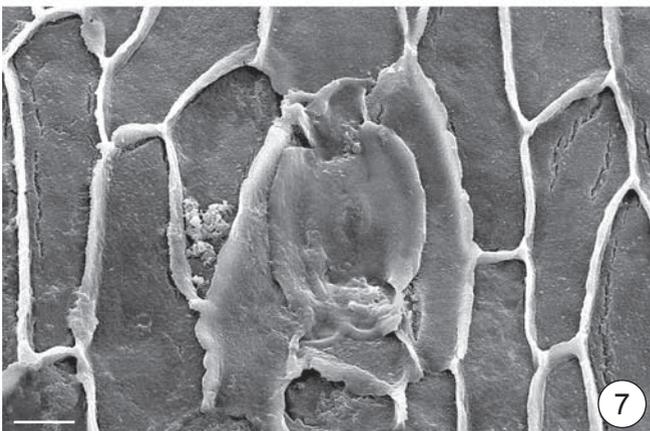
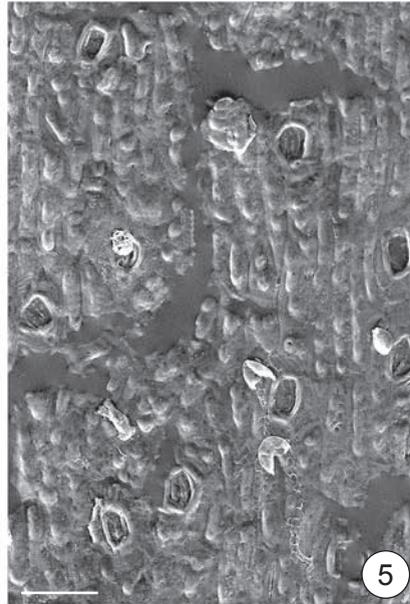


ТАБЛИЦА 80

Касская флора, симоновская свита, сеноман

- 1—9 — *Protophyllocladus vachrameevii* N. Nosova et Golovn., строение эпидермы листьев, СМ (1—8) и СЭМ (9), экз. ТПИ S18, голотип, Северск:
- 1 — общий вид нижней (?) эпидермы, устьичная полоса, устьица расположены беспорядочно, масштабная линейка 100 мкм;
 - 2 — устьица на нижней (?) эпидерме, масштабная линейка 100 мкм;
 - 3 — устьица на нижней (?) эпидерме, масштабная линейка 10 мкм;
 - 4—6 — устьица и основные клетки эпидермы с уплощенными папиллами, масштабная линейка 10 мкм;
 - 7 — общий вид нижней (?) эпидермы, масштабная линейка 100 мкм;
 - 8 — устьица на верхней (?) эпидерме, масштабная линейка 10 мкм;
 - 9 — устьице, вид снаружи, масштабная линейка 10 мкм.

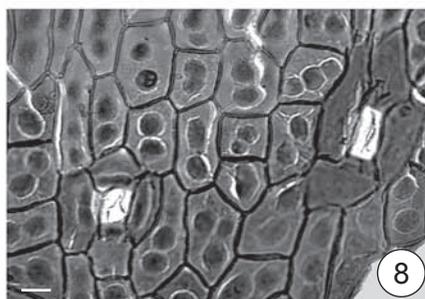
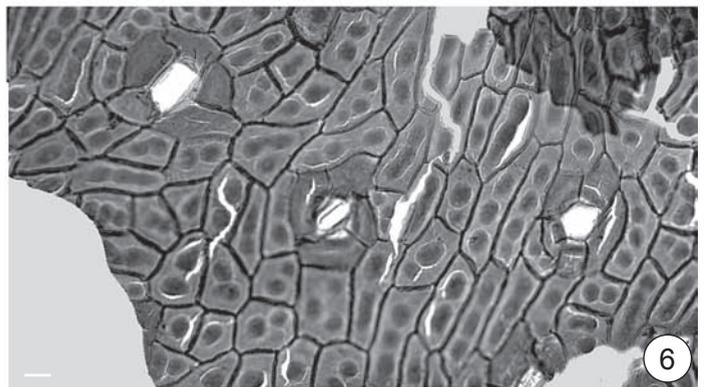
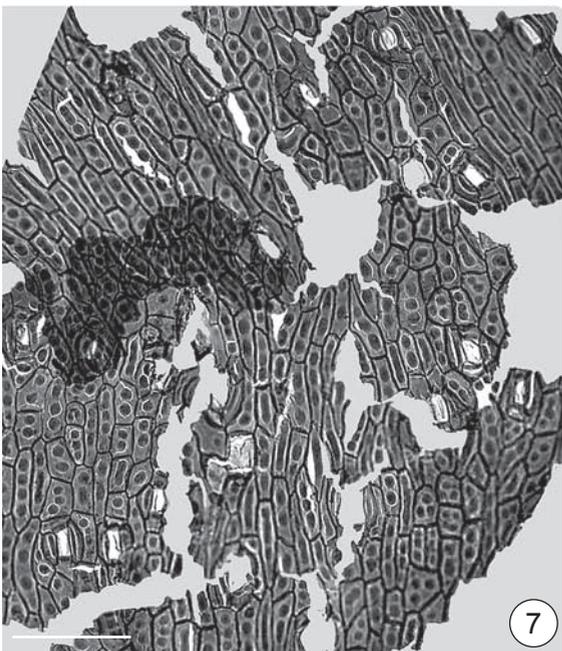
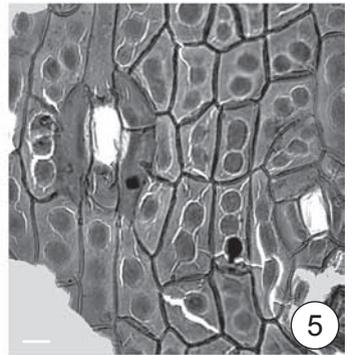
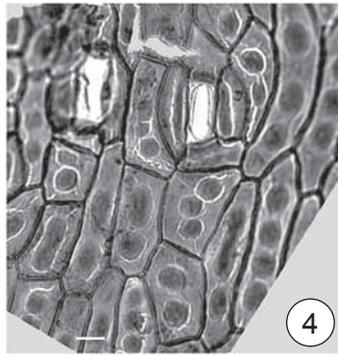
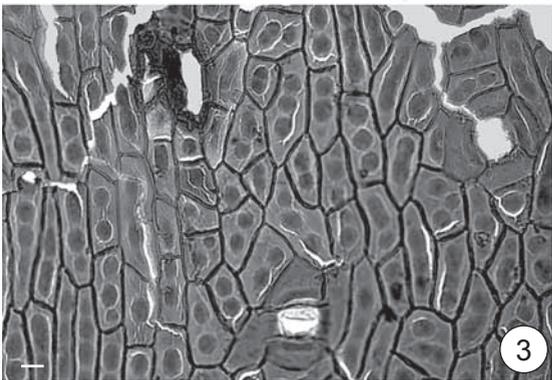
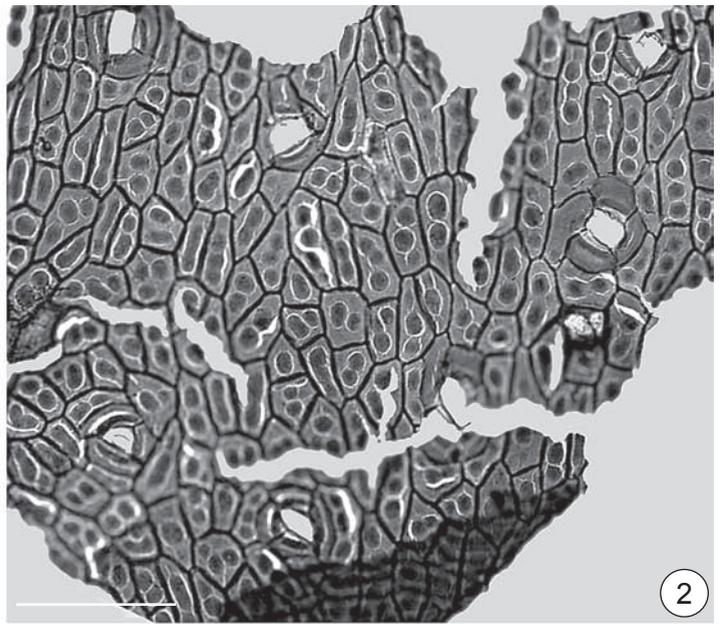
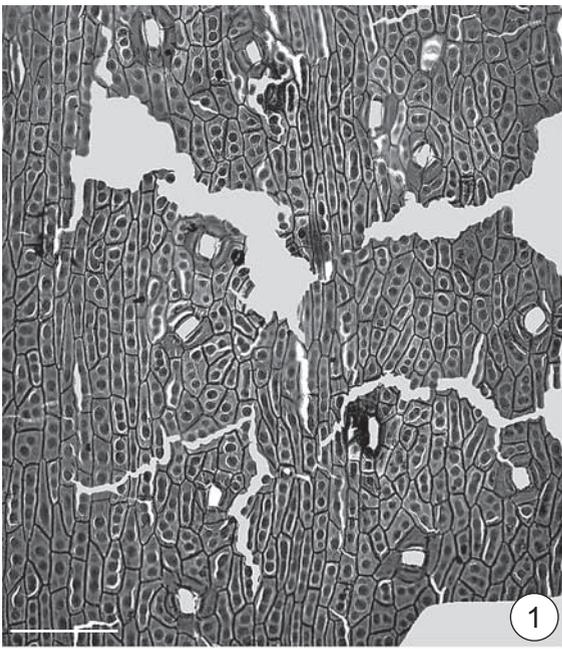


ТАБЛИЦА 81
Касская флора, симоновская свита, сеноман

- 1–5 – *Protophylocladus vachrameevii* N. Nosova et Golovn., строение устьиц, вид изнутри, СЭМ, экз. ТПИ S18, голотип, Северск:
1–3 – масштабная линейка 20 мкм;
4, 5 – масштабная линейка 10 мкм.
- 6 – *Phyllocladus aspleniifolius* Hook. f., современ., Тасмания, гербарий LE, строение устьиц, СМ, масштабная линейка 50 мкм.
- 7 – *Ph. toatoa* Molloy, современ., Новая Зеландия, гербарий LE, строение устьиц, вид изнутри, СЭМ, масштабная линейка 10 мкм;
- 8, 9 – *Astropyle pancheri* (Brongn. et Griseb.) Pilger, современ., Новая Каледония, гербарий LE, строение устьиц, вид изнутри, СЭМ, масштабная линейка 10 мкм.

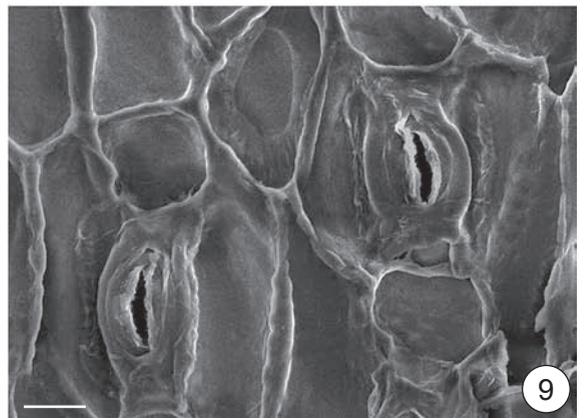
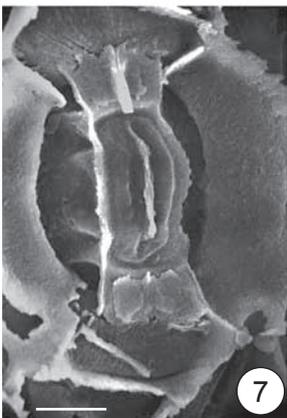
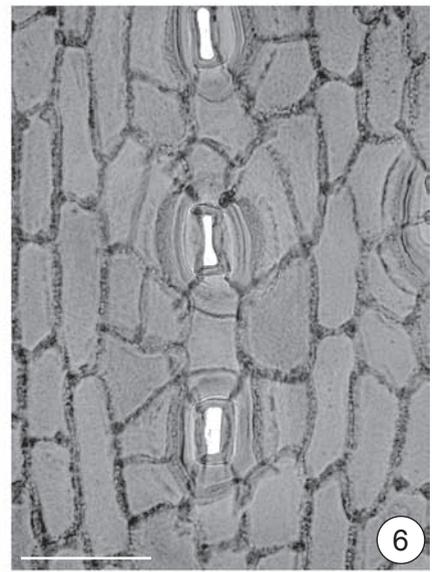
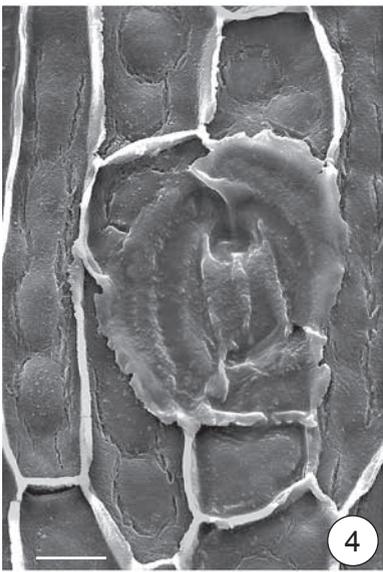
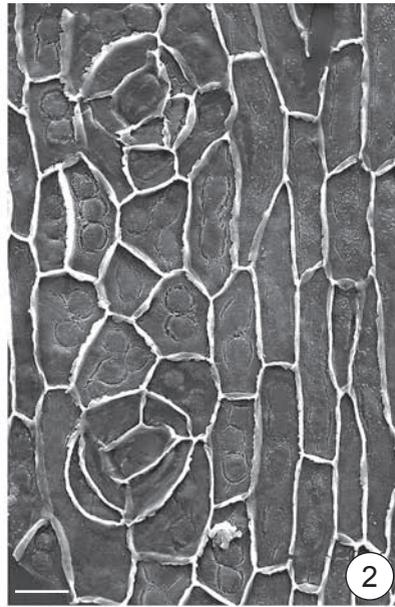
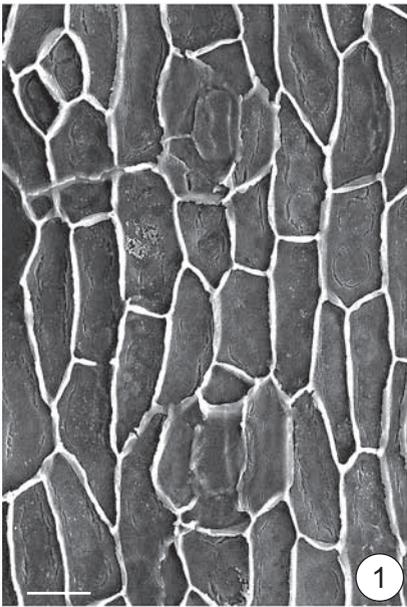


ТАБЛИЦА 82
Касская флора, симоновская свита, сеноман

1–11 — *Sequoia lebedevii* N. Nosova et Golovn.:

- 1 — конечный побег с двурядным листорасположением, экз. БИН 1536/3, ×3, Кас;
- 2 — осевой побег с серповидными и чешуевидными листьями, экз. ТПИ S1a, ×3, Северск;
- 3 — конечный побег с двурядным листорасположением, экз. ТГНУ 91, ×3, Кас;
- 4 — побег с микростробилом, экз. ТПИ S9b, ×5, Северск;
- 5 — осевой побег со спиральным расположением и отходящим боковым побегом с двурядным листорасположением, экз. БИН 1194/36, ×1, Кас;
- 6 — шишка, экз. БИН 1194/35, ×2, Кас;
- 7 — конечный побег с двурядным листорасположением, экз. БИН 1536/5, ×3, Кас;
- 8 — осевой побег с чешуевидными листьями, экз. БИН 1536/11, ×3, Кас;
- 9 — почки (микростробилы?) на концах побегов, экз. БИН 1194/36, ×5, Кас;
- 10 — осевой побег со спиральным листорасположением и отходящими конечными побегами с двурядным листорасположением, экз. ТПИ S4, ×3, Северск;
- 11 — осевой побег с прижатыми чешуевидными листьями и отходящими от него побегами с серповидными и плоскими линейными листьями, экз. БИН 1194/37, ×1, Кас.



1



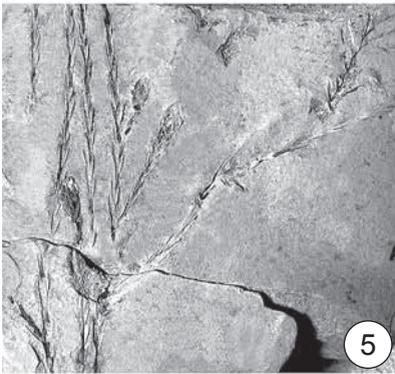
2



3



4



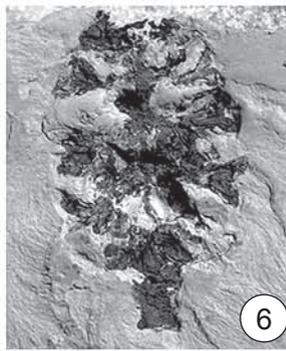
5



7



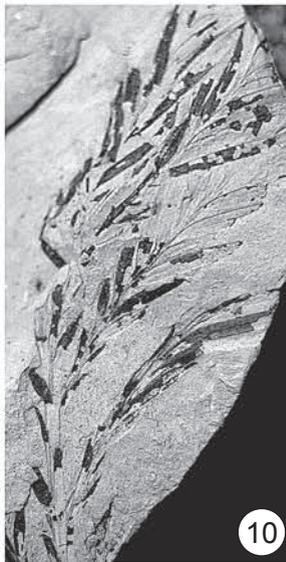
8



6



9



10



11

ТАБЛИЦА 83
Касская флора, симоновская свита, сеноман

- 1–11 — *Sequoia lebedevii* N. Nosova et Golovn., строение эпидермы листьев, СМ (1–4, 7–11) и СЭМ (5, 6), Кас:
- 1–3 — расположение и ориентация устьиц в устьичной полосе, экз. БИН 1536/11, масштабная линейка 50 мкм;
 - 4, 9–11 — устьица, экз. БИН 1536/10, масштабная линейка 50 мкм;
 - 5 — устьица, вид изнутри, экз. БИН 1536/10, масштабная линейка 10 мкм;
 - 6 — устьица, вид снаружи, экз. БИН 1536/10, масштабная линейка 10 мкм;
 - 7 — устьица около основания листа, экз. БИН 1536/12, масштабная линейка 50 мкм;
 - 8 — устьице, экз. БИН 1536/1, масштабная линейка 50 мкм.

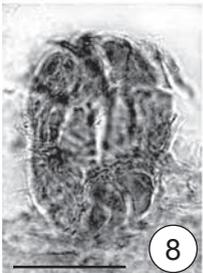
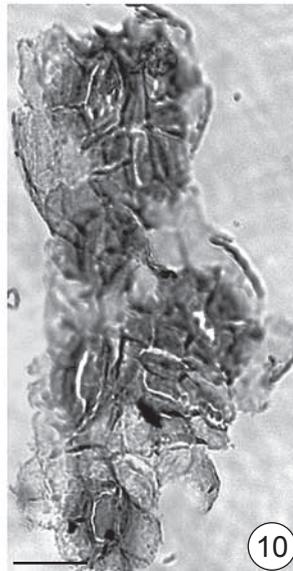
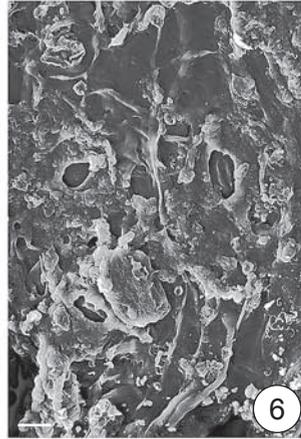
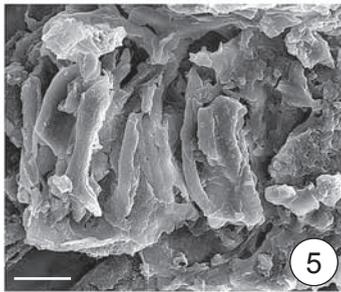


ТАБЛИЦА 84
Касская флора, симоновская свита, сеноман

- 1, 2 – *Taxodium sibiricum* (I. Lebed.) Golovn., побеги, Кас:
1 – экз. ТПИ 29/29, лектотип, ×2;
2 – экз. ТПИ 29/19, ×2.
- 3 – *Cupressinocladus* sp. 2, экз. ТПИ S1c, ×2, Северск.
- 4 – *Asplenium johnstrupii* Heer, экз. ТПИ S24, ×2, Северск.
- 5–9 – *Menispermites sibiricus* (Heer) Golovn., морфология листьев:
5 – экз. ТПИ S19, ×2, Северск;
6 – экз. ТПИ № 29/5, ×2, Кас;
7 – экз. ТГНУ 264, ×1, Кас;
8 – экз. ТПИ № 29/3, ×1, Кас;
9 – экз. ТГНУ 141, ×1, Кас.

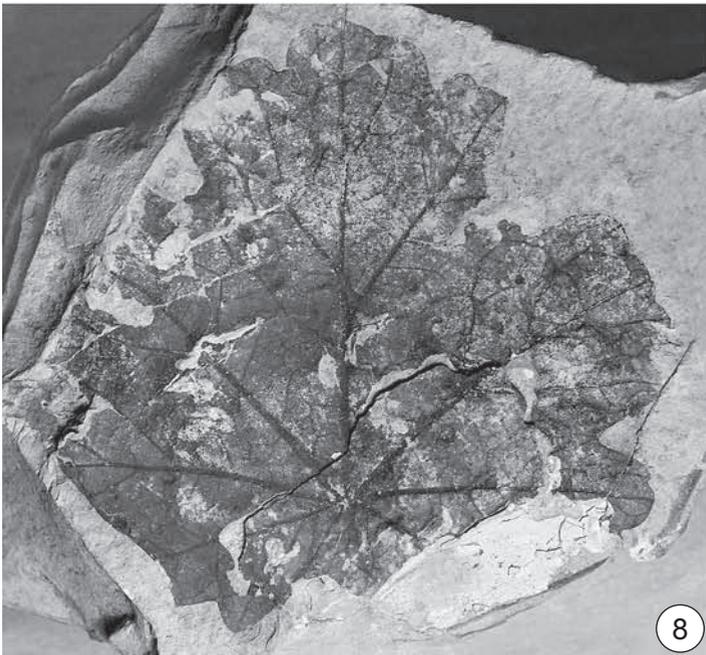
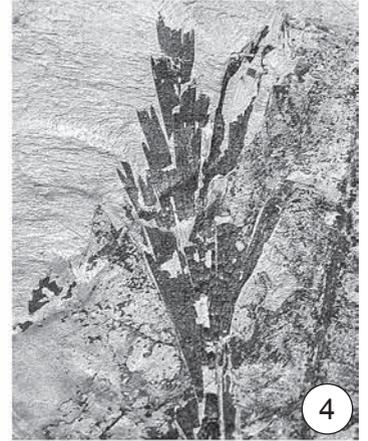
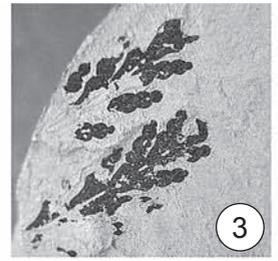


ТАБЛИЦА 85
Касская флора, симоновская свита, сеноман

- 1—5 — *Ettingshausenia cuneifolia* (Bronn) Stiehler, морфология листьев:
1 — экз. ТПИ 29/26, Кас;
2 — экз. ТПИ 29/32, Кас;
3 — экз. ТПИ 29/14, Кас;
4 — экз. ТПИ 31/5, Кас;
5 — экз. ТПИ S6, ×1,5, Северск.

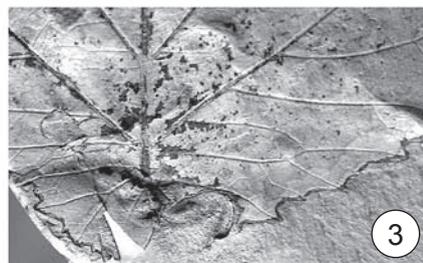


ТАБЛИЦА 86
Касская флора, симоновская свита, сеноман

- 1–6 – *Ettingshausenia cuneifolia* (Bronn) Stiehler, строение верхней эпидермы листьев, СЭМ, Северск (1, 4) и Кас (2, 3, 5, 6):
- 1 – общий вид с многочисленными основаниями трихомов, кутикула снаружи, экз. ТПИ S6, масштабная линейка 50 мкм;
 - 2 – трихом с утолщенным кольцом в основании и радиально расходящимися складками кутикулы, кутикула снаружи, экз. ТПИ 31/4, масштабная линейка 20 мкм;
 - 3 – основание сложного трихома, антиклинальные стенки основных клеток эпидермы сильно извилистые, кутикула изнутри, экз. ТПИ 29/14, масштабная линейка 50 мкм;
 - 4 – общий вид с многочисленными основаниями сложных трихомов, кутикула изнутри, экз. ТПИ S6, масштабная линейка 50 мкм;
 - 5 – специализированные клетки в основании сложных трихомов, антиклинальные стенки основных клеток эпидермы сильно извилистые, кутикула изнутри, экз. ТПИ 29/14, масштабная линейка 20 мкм;
 - 6 – специализированные клетки в основании сложного трихома, антиклинальные стенки основных клеток эпидермы слабо извилистые, кутикула изнутри, экз. ТПИ 31/4, масштабная линейка 20 мкм.

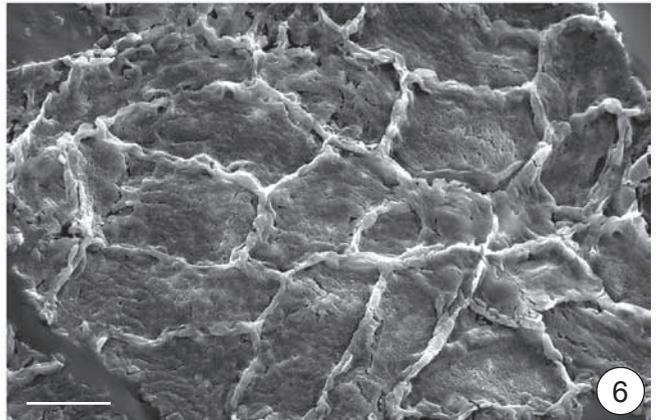
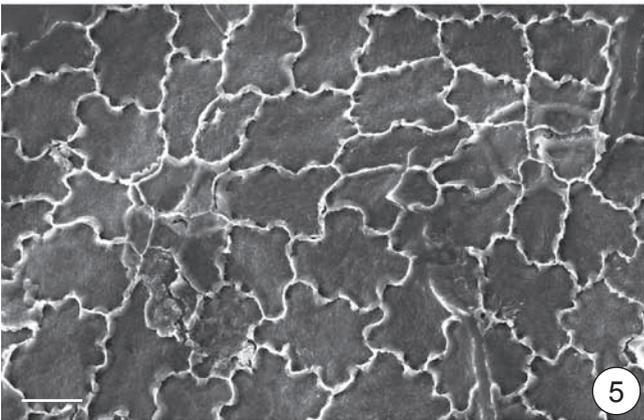
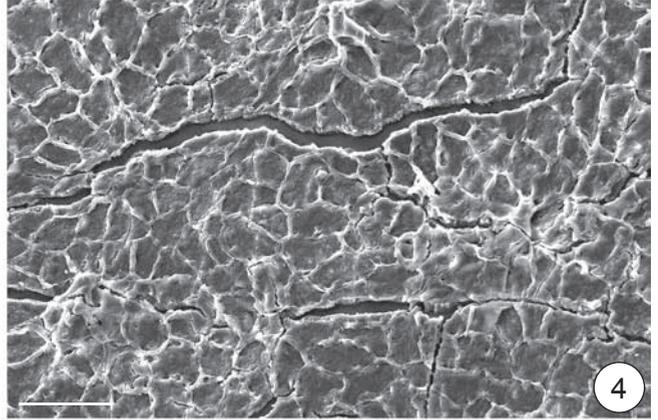
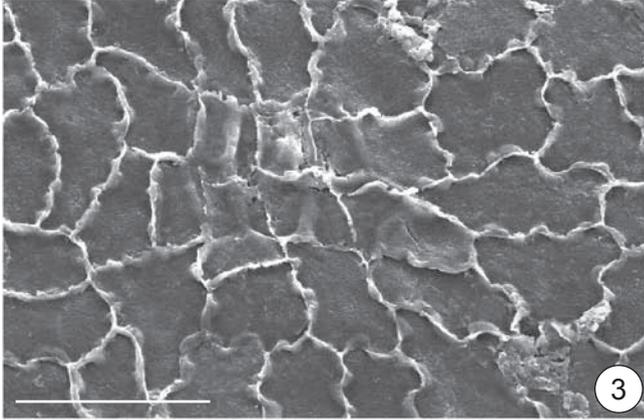
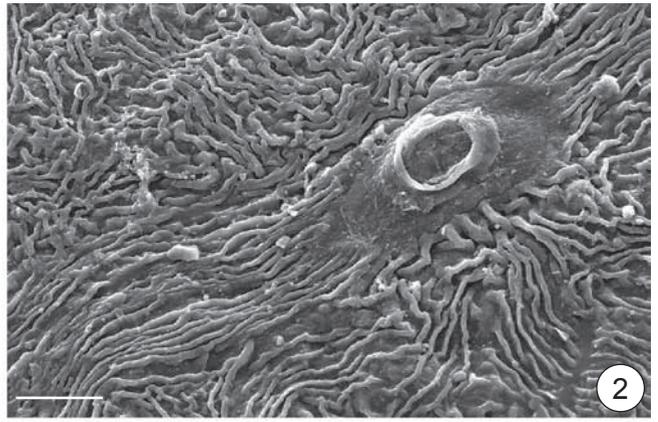
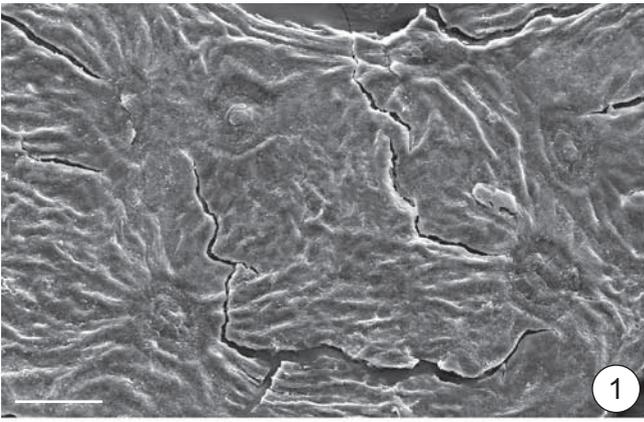


ТАБЛИЦА 87
Касская флора, симоновская свита, сеноман

- 1–8 – *Ettingshausenia cuneifolia* (Bronn) Stiehler, строение нижней эпидермы листьев, СЭМ, кутикула снаружи, Кас (1, 3, 5–8) и Северск (2, 4):
- 1 – общий вид эпидермы с костальной зоной, устьицами, железками и основаниями трихомов, экз. ТПИ 29/14, масштабная линейка 50 мкм;
 - 2 – основания трихомов в костальной зоне, экз. ТПИ S6, масштабная линейка 10 мкм;
 - 3 – устьице с радиально расходящимися складками кутикулы, железки и основания трихомов разного размера, экз. ТПИ 29/14, масштабная линейка 10 мкм;
 - 4 – железка на ножке, экз. ТПИ S6, масштабная линейка 5 мкм;
 - 5 – устьице с кольцеобразной складкой и двумя железками, экз. ТПИ 29/14, масштабная линейка 10 мкм;
 - 6 – устьице с дугообразной складкой, окруженное железками, экз. ТПИ 29/14, масштабная линейка 10 мкм;
 - 7 – устьице со складками, перпендикулярными длинной оси, окруженное мелкими основаниями трихомов, экз. ТПИ 29/14, масштабная линейка 10 мкм;
 - 8 – устьице, окруженное основаниями волосков и железками, экз. ТПИ 29/14, масштабная линейка 10 мкм.

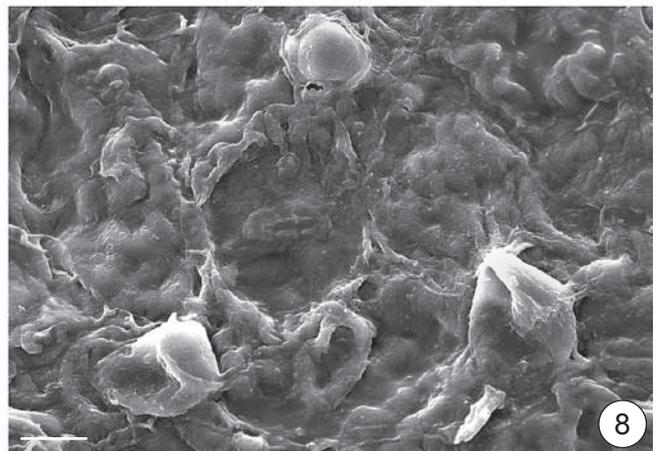
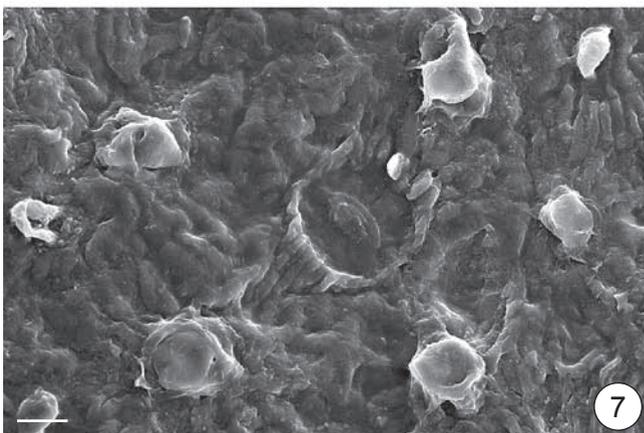
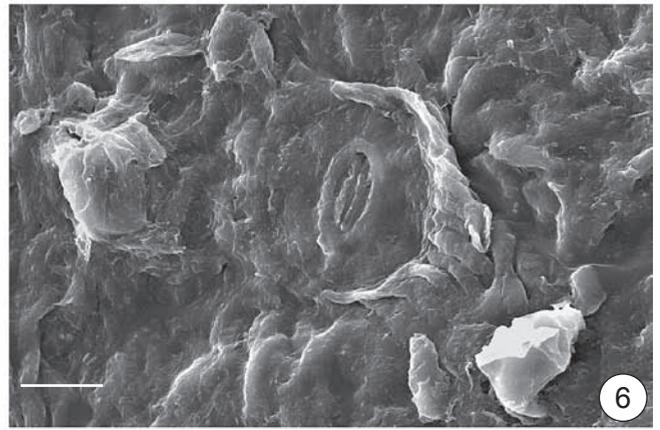
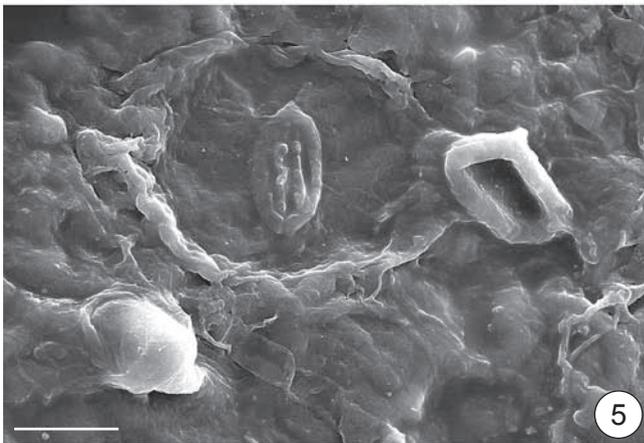
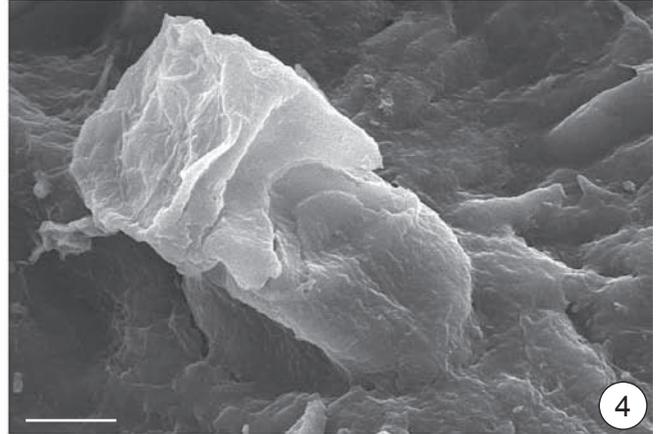
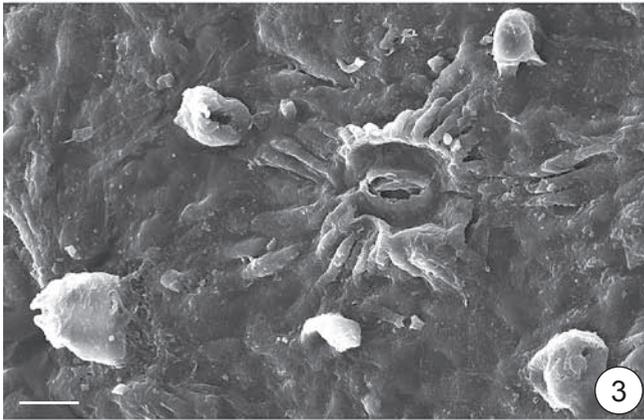
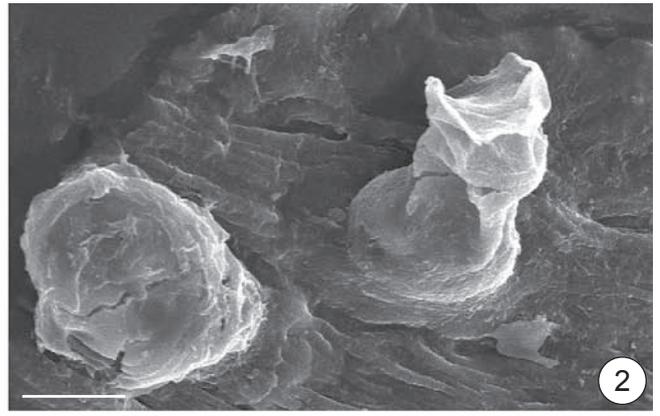
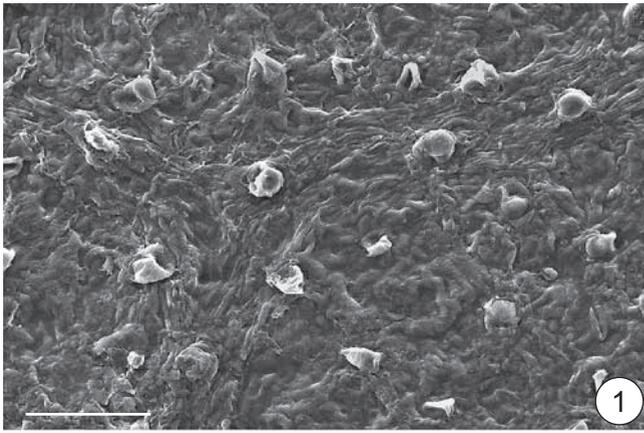


ТАБЛИЦА 88

Касская флора, симоновская свита, сеноман

- 1–8 – *Ettingshausenia cuneifolia* (Bronn) Stiehler, строение нижней эпидермы листьев, СЭМ, кутикула изнутри, экз. ТПИ S6, Северск:
- 1 – общий вид с устьицами и основаниями сложных трихомов, масштабная линейка 100 мкм;
 - 2 – устьице, папиллоподобное основание железки и основание волоска, опирающегося на границу двух клеток, масштабная линейка 10 мкм;
 - 3 – устьице, окруженное кольцеобразной складкой, основания железки и волоска, опирающегося на границу двух клеток, антиклинальные стенки клеток сильно извилистые, масштабная линейка 10 мкм;
 - 4 – устьице, основания железок и волоска, масштабная линейка 10 мкм;
 - 5 – устьице, основание крупного трихома и основание железок, масштабная линейка 10 мкм;
 - 6 – устьице, основание мелкого трихома и основание железки, масштабная линейка 10 мкм;
 - 7 – устьице, окруженное кольцеобразной складкой и основание волоска, масштабная линейка 10 мкм;
 - 8 – устьица и основания волосков, масштабная линейка 20 мкм.

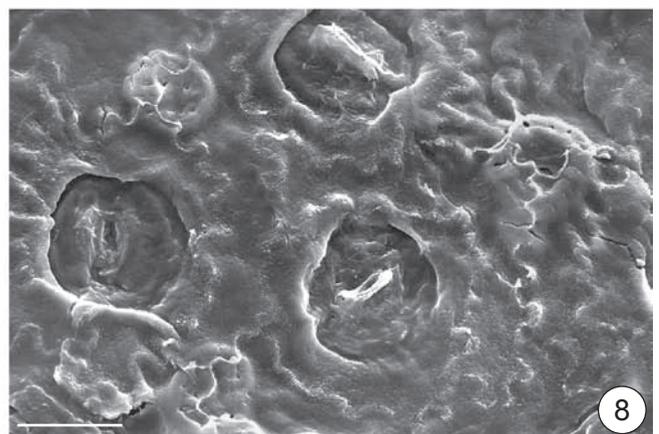
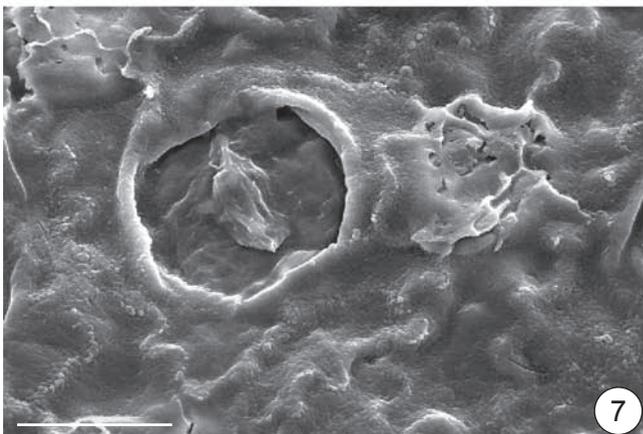
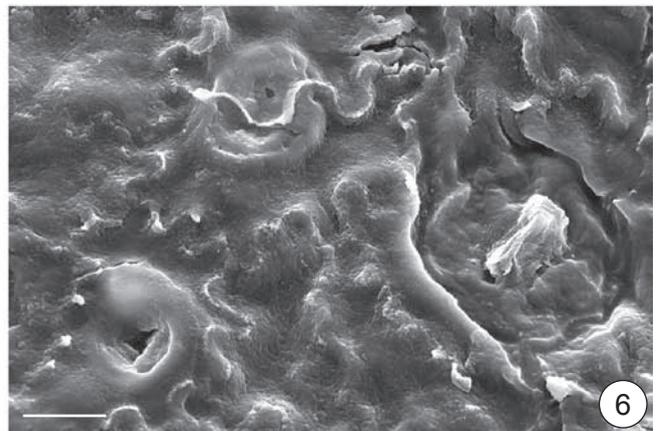
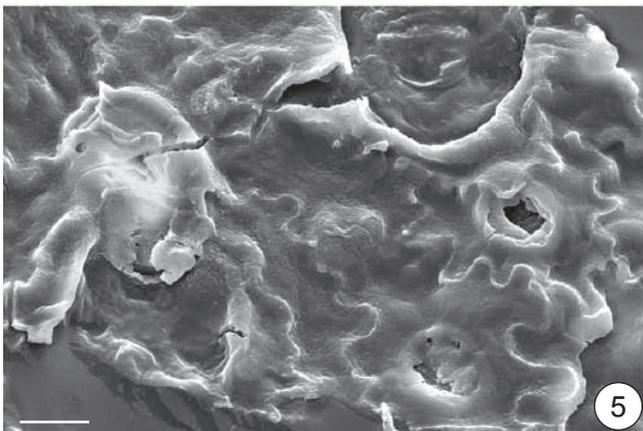
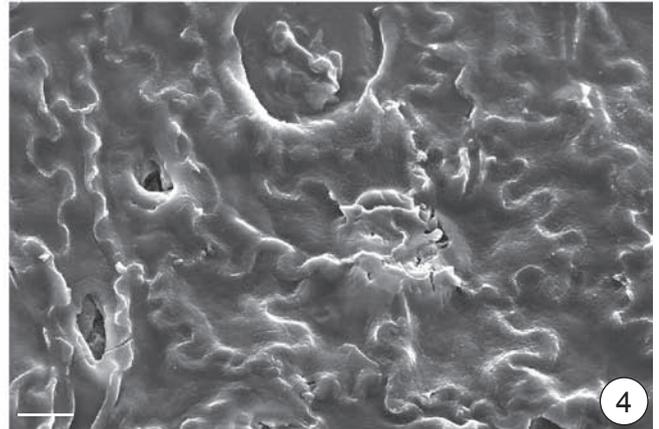
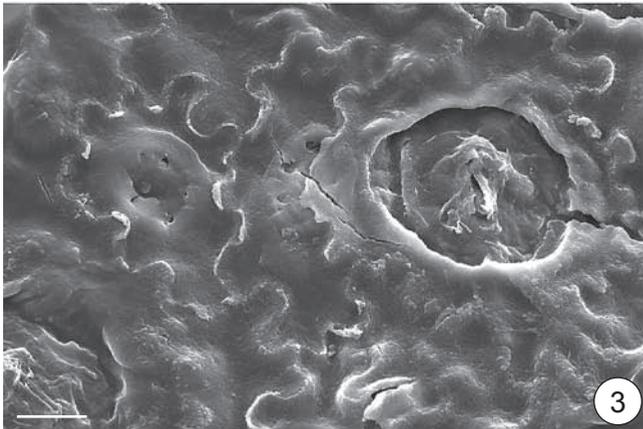
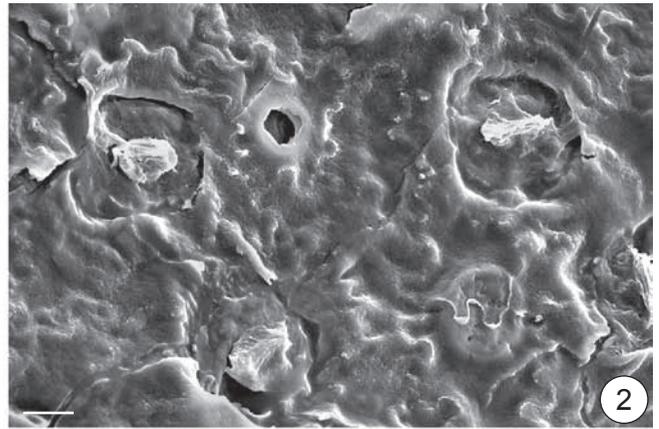
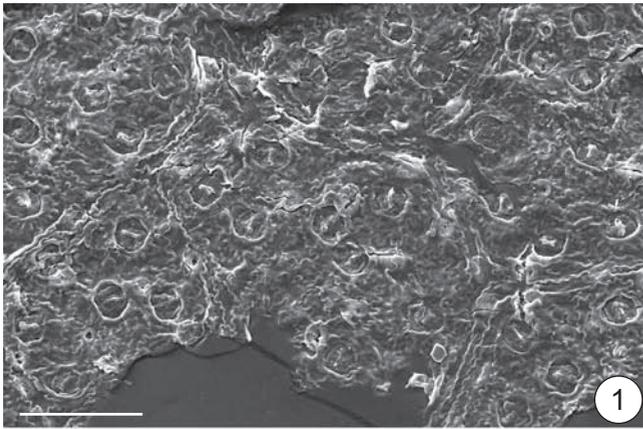


ТАБЛИЦА 89
Касская флора, симоновская свита, сеноман

- 1–8 — *Ettingshausenia cuneifolia* (Bronn) Stiehler, строение эпидермы листьев, СМ, Кас (1–4, 6) и Северск (5, 7, 8):
- 1 — общий вид с многочисленными основаниями трихомов, экз. ТПИ 29/14, масштабная линейка 100 мкм;
 - 2 — трихомы, опирающиеся на группы специализированных клеток, антиклинальные стенки клеток сильно извилистые, экз. ТПИ 29/14, масштабная линейка 50 мкм;
 - 3 — энциклоцитное устьице с узкими побочными клетками и дугообразными складками, рядом основания волосков разного размера, экз. ТПИ 29/14, масштабная линейка 10 мкм;
 - 4 — аномоцитное устьице, куполовидные железки и основания волосков разного размера, экз. ТПИ 29/14, масштабная линейка 50 мкм;
 - 5 — основания трихомов вдоль жилки и вокруг устьиц, видны также узкие кольцеобразные складки вокруг устьиц, экз. ТПИ S6, масштабная линейка 50 мкм;
 - 6 — общий вид с устьицами, железками и основаниями волосков разного размера, хорошо видна папиллоподобная железка рядом с устьищем, экз. ТПИ 29/14, масштабная линейка 50 мкм;
 - 7 — основания волосков в костальной зоне и рядом с ней, экз. ТПИ S6, масштабная линейка 20 мкм;
 - 8 — устьице, железка и основания волосков, экз. ТПИ S6, масштабная линейка 20 мкм.

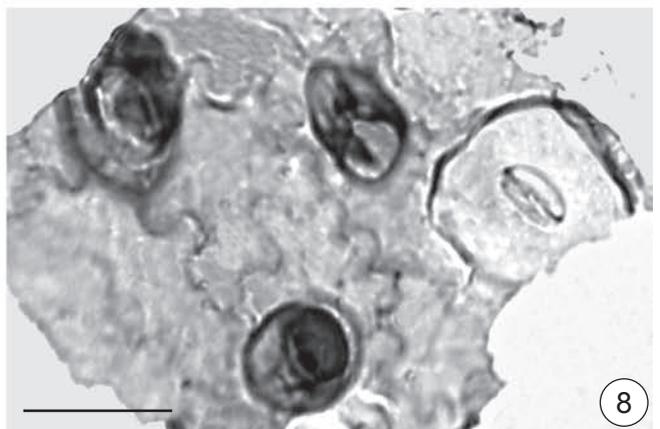
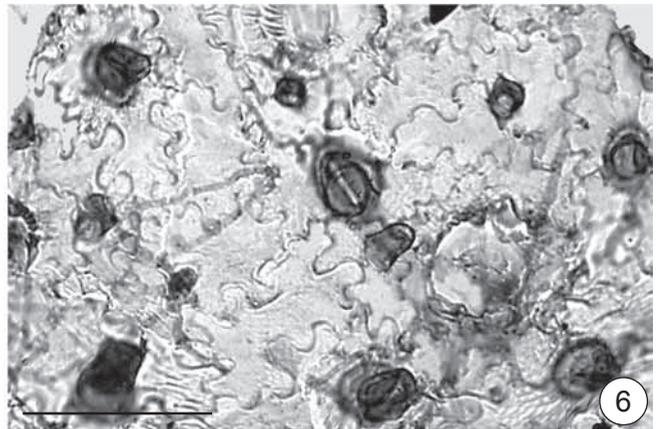
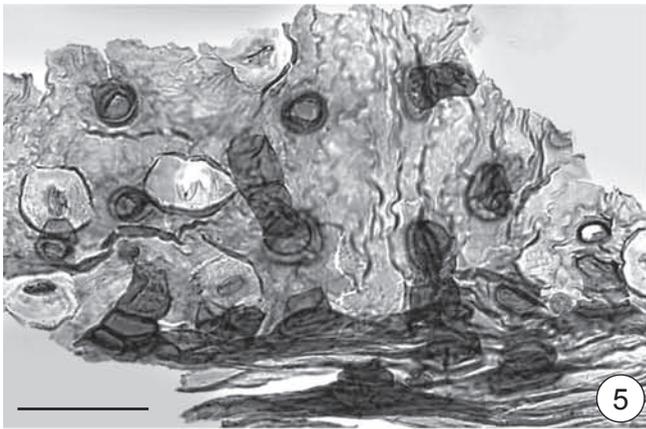
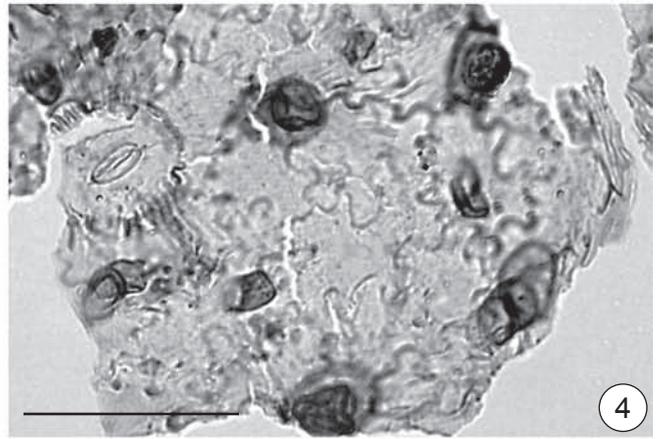
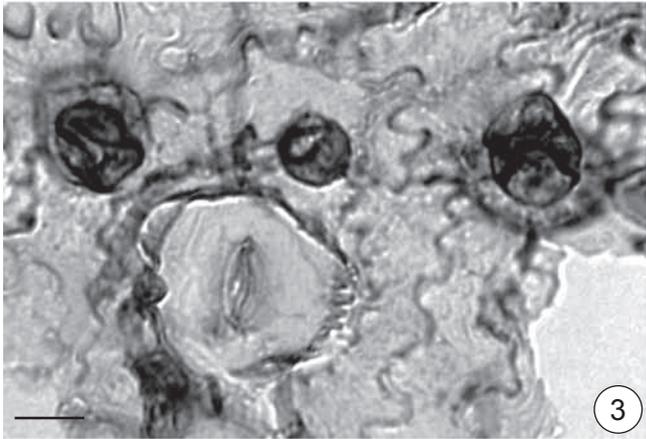
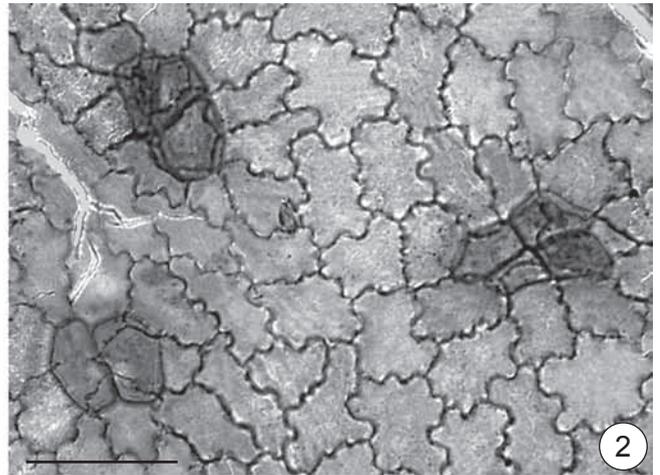
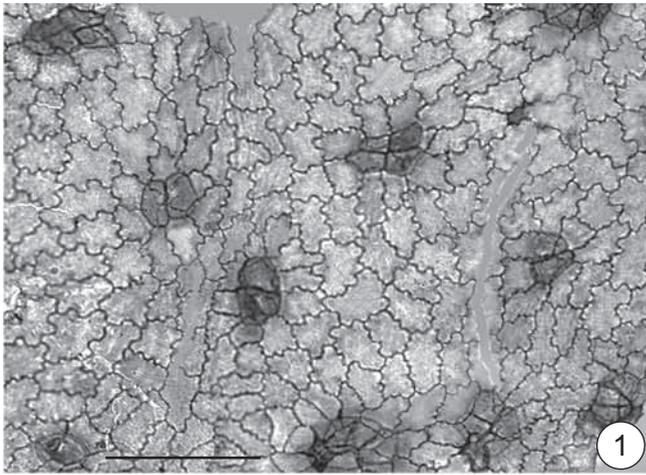


ТАБЛИЦА 90
Касская флора, симоновская свита, сеноман

- 1–7, 8a — *Tasymia pseudoplatanoides* (I. Lebed.) Golovn., морфология листьев,
Кас:
1 — экз. ТГНУ 136;
2 — экз. ТГНУ 208;
3 — экз. ТГНУ 137;
4 — экз. ТПИ 29/3b;
5 — экз. ТПИ 29/10;
6 — экз. ТПИ 31/3;
7 — строение края, экз. ТГНУ 212, ×2;
8a — экз. ТПИ 29/8a, лектотип;
8b, 9 — *Kasicarpa melikianii* N. Maslova, Golovn. et Tekleva, соцветие в виде
головок на оси, экз. ТПИ 29/8b, голотип, Кас: 8b — ×1; 9 — ×3.

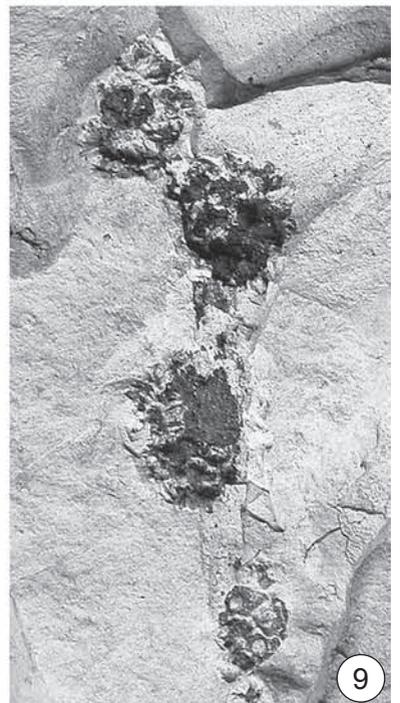
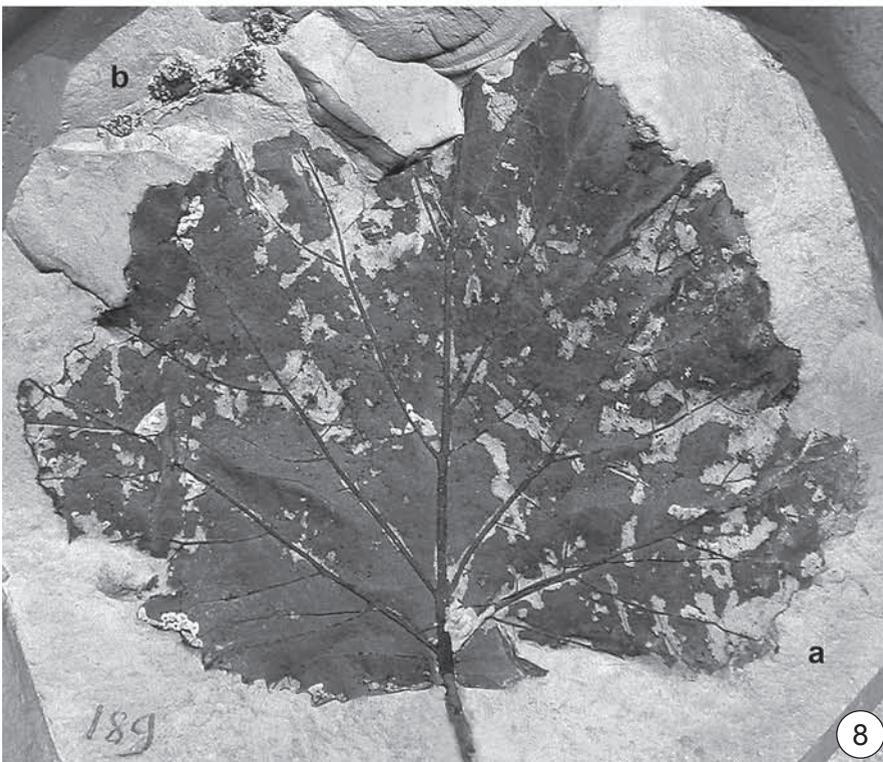
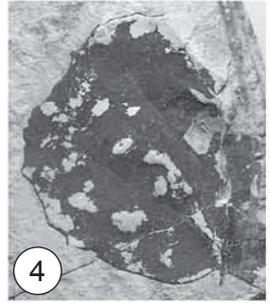


ТАБЛИЦА 91
Касская флора, симоновская свита, сеноман

1—9 — *Tasymia pseudoplatanoides* (I. Lebed.) Golovn., морфология листьев, Кас:

1 — экз. ТГНУ 221;

2 — экз. ТГНУ 118;

3 — экз. ТГНУ 215;

4 — экз. ТГНУ 201;

5 — строение края, экз. ТГНУ 127, ×2;

6 — экз. ТГНУ 125;

7 — экз. ТГНУ 212;

8 — экз. ТГНУ 106;

9 — экз. ТГНУ 211;

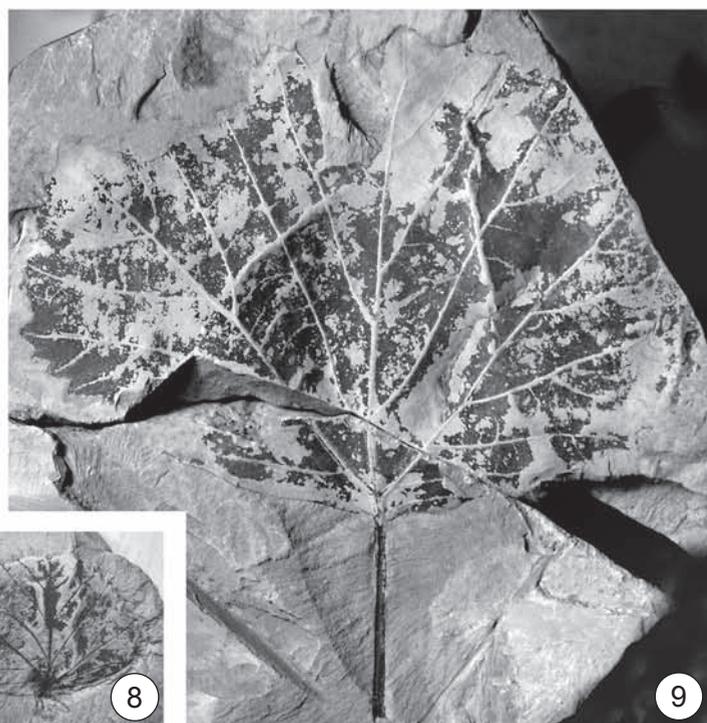
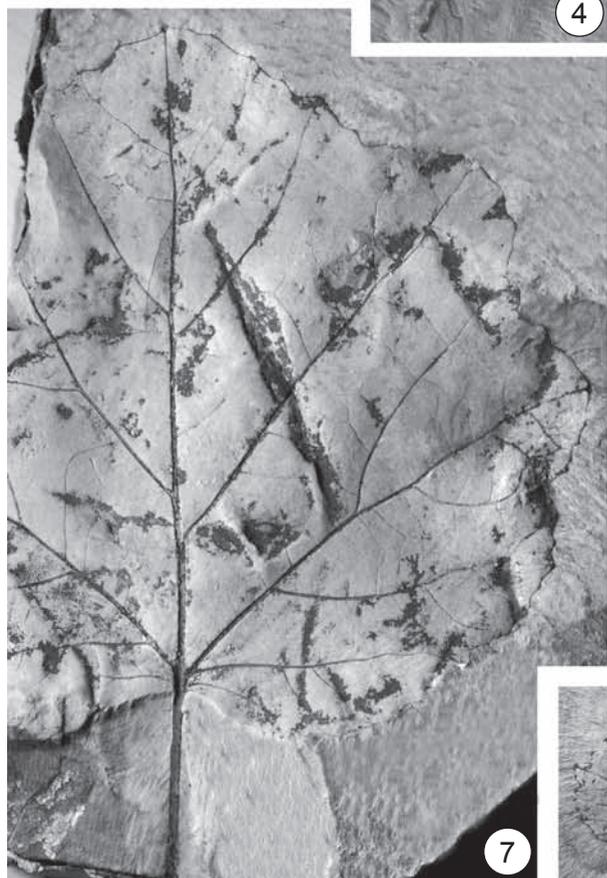


ТАБЛИЦА 92

Касская флора, симоновская свита, сеноман

- 1–8 – *Tasymia pseudoplatanoides* (I. Lebed.) Golovn., строение эпидермы листьев, СЭМ, экз. ТПИ 29/8а, Кас:
- 1 – наружная поверхность верхней кутикулы с основаниями сложных трихомов разного размера, масштабная линейка 50 мкм;
 - 2 – наружная поверхность верхней кутикулы, показывающая основания сложных трихомов с радиально расходящимися складками кутикулы, масштабная линейка 50 мкм;
 - 3 – внутренняя поверхность верхней кутикулы, показывающая основания сложных трихомов и соответствующие им комплексы специализированных клеток, масштабная линейка 10 мкм;
 - 4 – верхняя кутикула изнутри, показывающая строение антиклинальных стенок клеток эпидермы, масштабная линейка 10 мкм;
 - 5 – общий вид нижней кутикулы снаружи, масштабная линейка 10 мкм;
 - 6 – нижняя кутикула снаружи с устьицами, основанием сложного трихома и железкой;
 - 7 – нижняя кутикула изнутри с основанием трихома и соответствующим ему комплексом специализированных клеток, масштабная линейка 10 мкм;
 - 8 – нижняя кутикула снаружи, видны крупное основание трихома и железки, окружающие устьице, масштабная линейка 10 мкм.

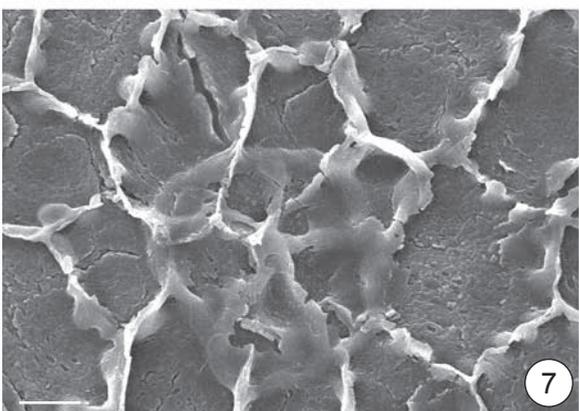
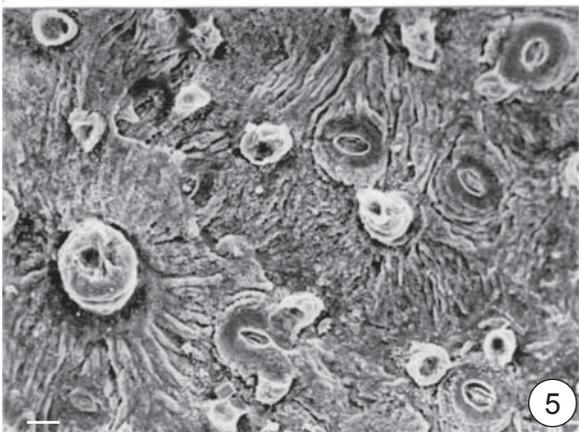
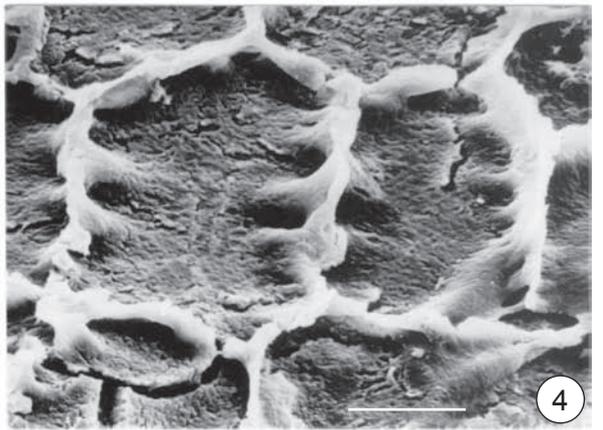
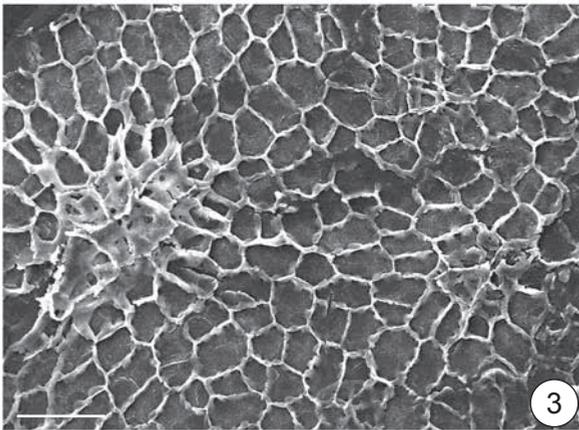
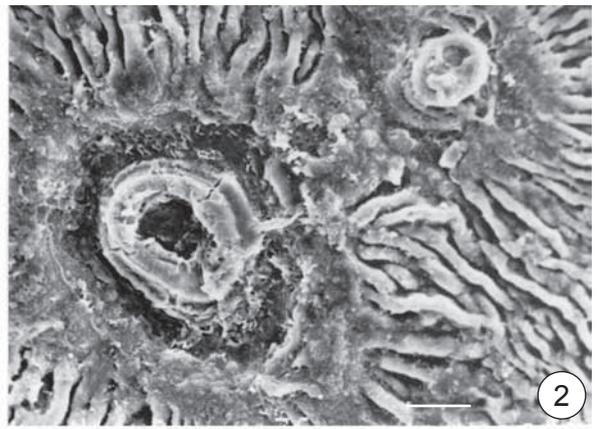
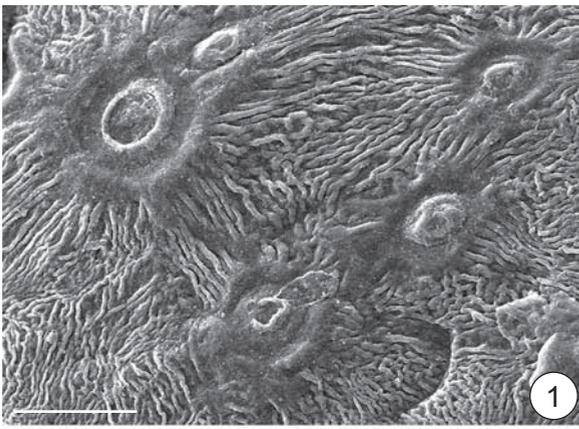


ТАБЛИЦА 93
Касская флора, симоновская свита, сеноман

- 1–8 – *Tasymia pseudoplatanoides* (I. Lebed.) Golovn., строение эпидермы листьев, СЭМ экз. ТПИ 29/8а (1–6, 8) и экз. ТПИ 29/10 (7), Кас:
- 1 – нижняя кутикула снаружи с железкой на ножке, масштабная линейка 10 мкм;
 - 2 – нижняя кутикула изнутри, показывающая основание сложного трихома, опирающегося на несколько клеток, и основание железки, располагающейся над одной клеткой, масштабная линейка 10 мкм;
 - 3 – общий вид нижней кутикулы снаружи с устьицами, основаниями сложных трихомов и железками, масштабная линейка 20 мкм;
 - 4 – основания сложных трихомов разного размера и две железки, нижняя кутикула снаружи, масштабная линейка 10 мкм;
 - 5 – устьице и три железки на побочных клетках, нижняя кутикула снаружи, масштабная линейка 10 мкм;
 - 6 – устьице, окруженное железками и основание сложного трихома, нижняя кутикула снаружи, масштабная линейка 10 мкм;
 - 7 – железки на ножках с утолщенными кольцами кутикулы в основании, нижняя кутикула снаружи, масштабная линейка 10 мкм;
 - 8 – устьице, основание сложного трихома и железки, нижняя кутикула снаружи, масштабная линейка 10 мкм.

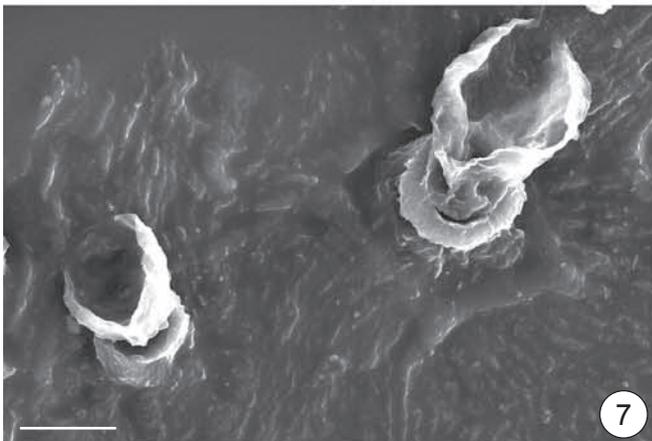
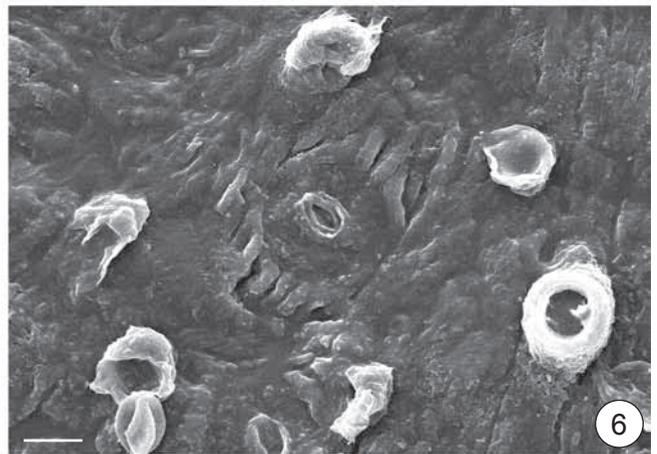
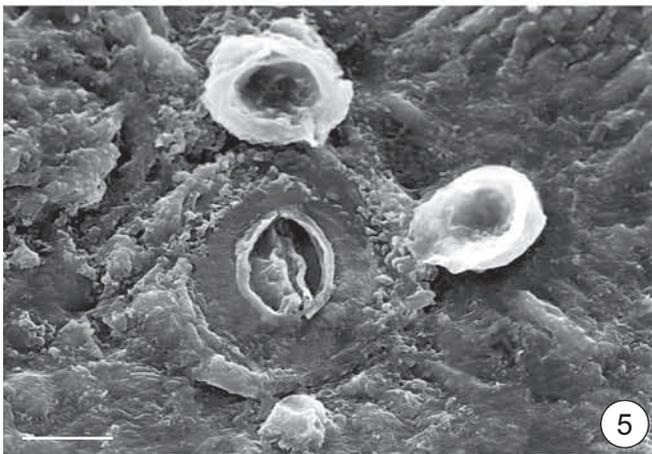
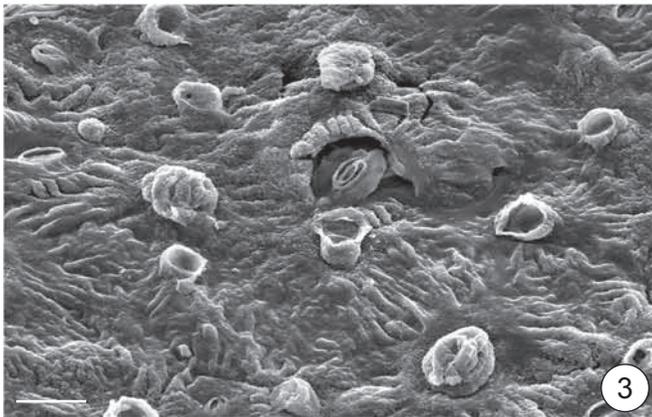
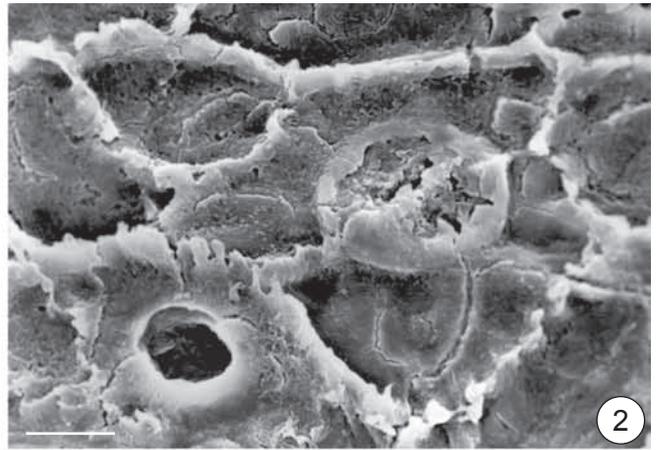
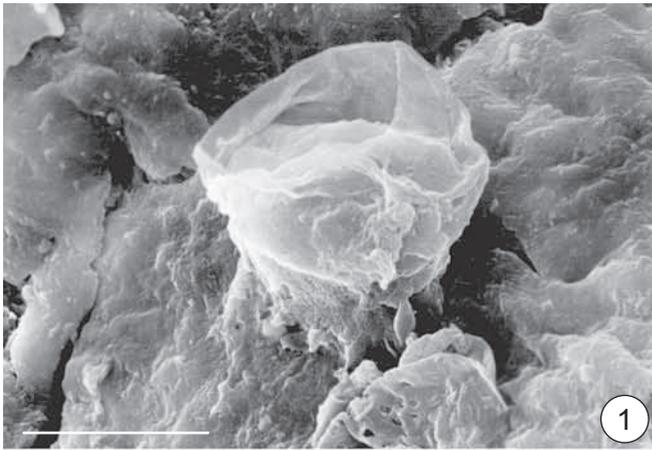


ТАБЛИЦА 94
Касская флора, симоновская свита, сеноман

- 1–8 – *Tasymia pseudoplatanoides* (I. Lebed.) Golovn., строение эпидермы листьев, СЭМ, экз. ТПИ 29/8а, Кас:
- 1 – устьице и две железки на побочных клетках, нижняя кутикула снаружи, масштабная линейка 10 мкм;
 - 2 – устьице, две железки и основание сложного трихома, нижняя кутикула снаружи, масштабная линейка 10 мкм;
 - 3 – устьице в окружении железок и основание сложного трихома, нижняя кутикула снаружи, масштабная линейка 10 мкм;
 - 4 – общий вид нижней кутикулы изнутри, масштабная линейка 20 мкм;
 - 5 – устьица, основания сложных трихомов, опирающиеся на несколько клеток, и основания железок, опирающиеся на 1–2 клетки, нижняя кутикула изнутри, масштабная линейка 10 мкм;
 - 6 – аномоцитное устьице, основания волоска и железок, нижняя кутикула изнутри, масштабная линейка 10 мкм;
 - 7 – общий вид нижней кутикулы изнутри, масштабная линейка 20 мкм;
 - 8 – устьица, основание сложного трихома и железки, нижняя кутикула изнутри, масштабная линейка 10 мкм.

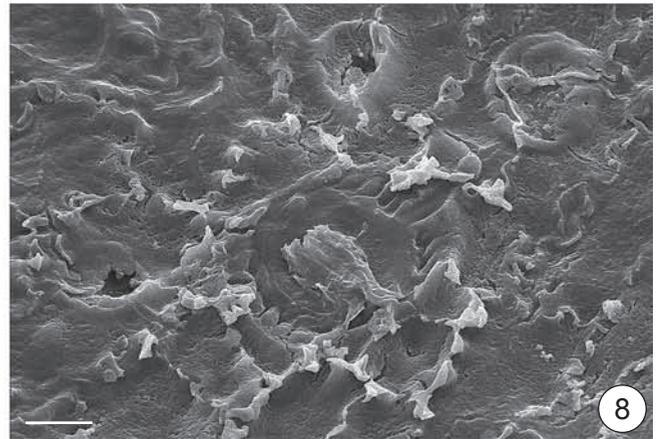
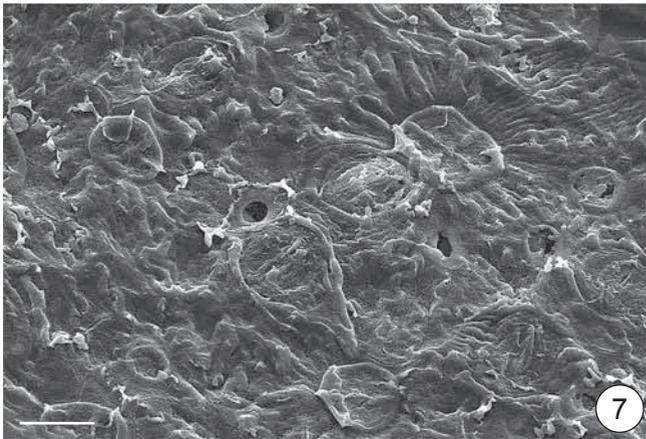
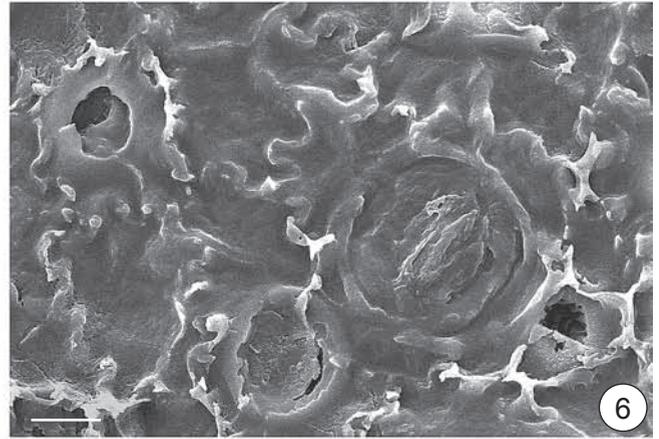
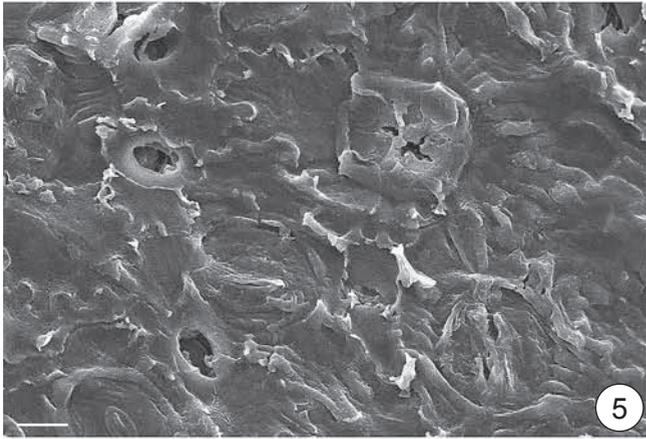
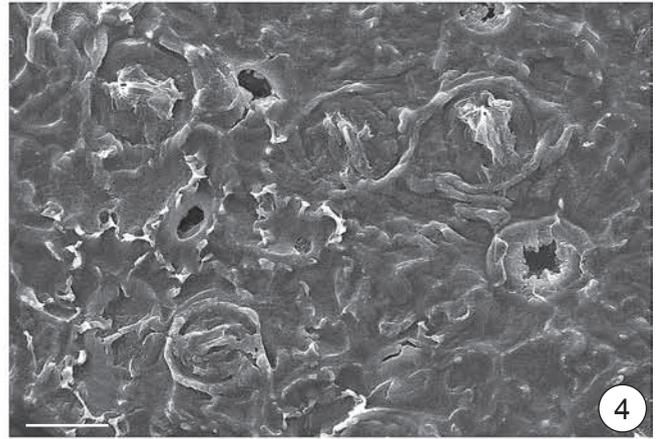
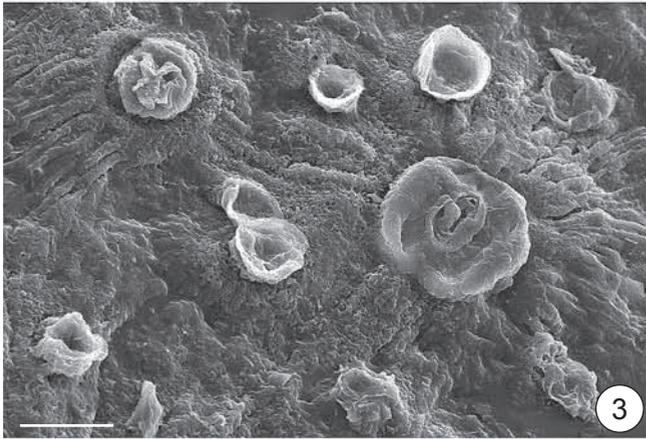
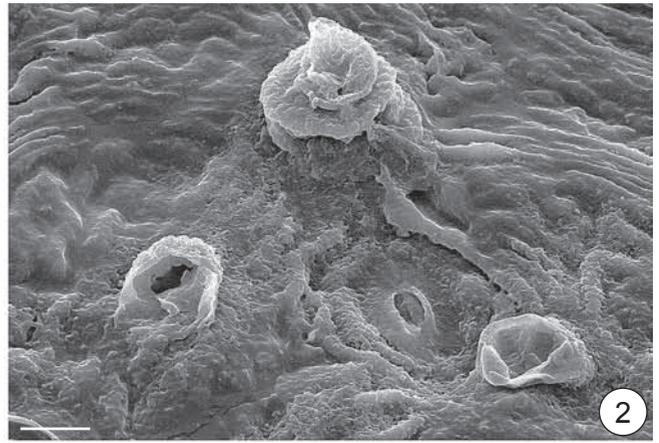
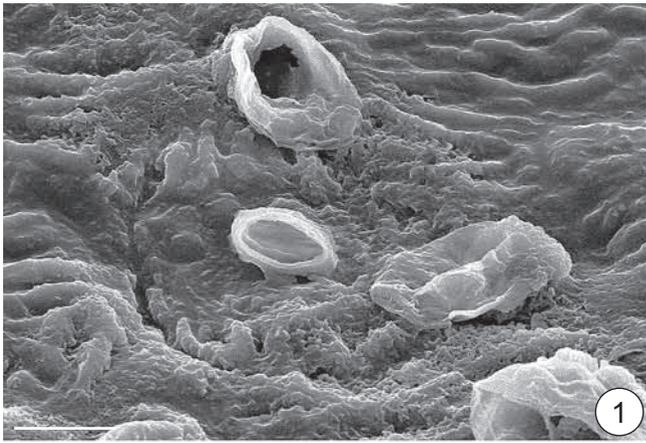


ТАБЛИЦА 95

Касская флора, симоновская свита, сеноман

- 1–8 — *Tasymia pseudoplatanooides* (I. Lebed.) Golovn., строение эпидермы листьев, СМ, экз. ТПИ 29/10, Кас:
- 1 — общий вид верхней эпидермы с основаниями трихомов разного размера, масштабная линейка 100 мкм;
 - 2 — фрагмент верхней эпидермы с основаниями трихомов разного размера и извилистыми антиклинальными стенками клеток, масштабная линейка 50 мкм;
 - 3 — общий вид нижней эпидермы, масштабная линейка 100 мкм;
 - 4 — устьице в окружении трихомов и железок, масштабная линейка 10 мкм;
 - 5 — нижняя эпидерма с основаниями трихомов разного размера, устьицами и железками, масштабная линейка 50 мкм;
 - 6 — устьица, основания трихомов и железки, масштабная линейка 50 мкм;
 - 7 — латероцитное устьице в окружении трихомов и железок, масштабная линейка 50 мкм;
 - 8 — аномоцитные устьица в окружении трихомов и железок, масштабная линейка 50 мкм.

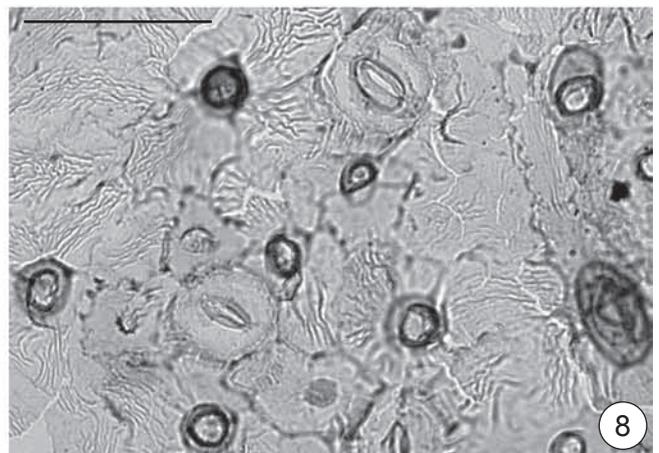
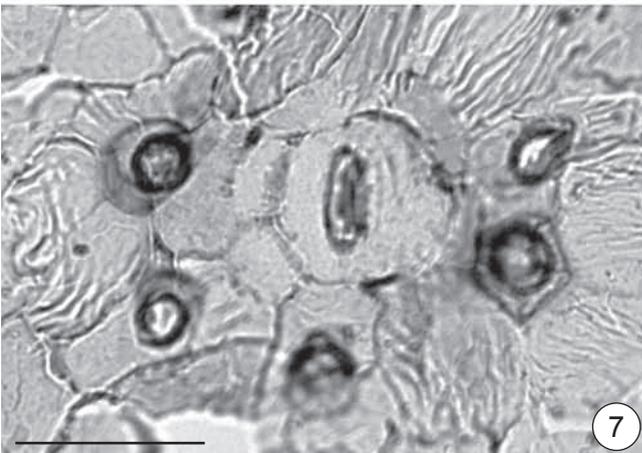
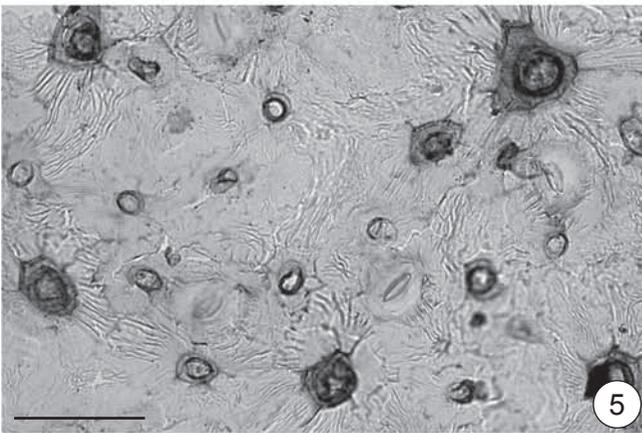
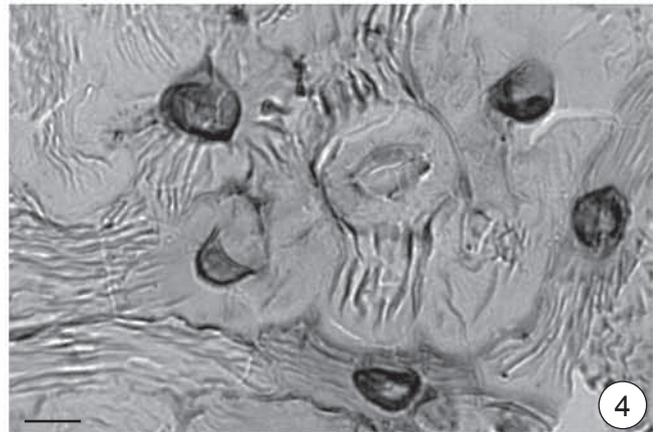
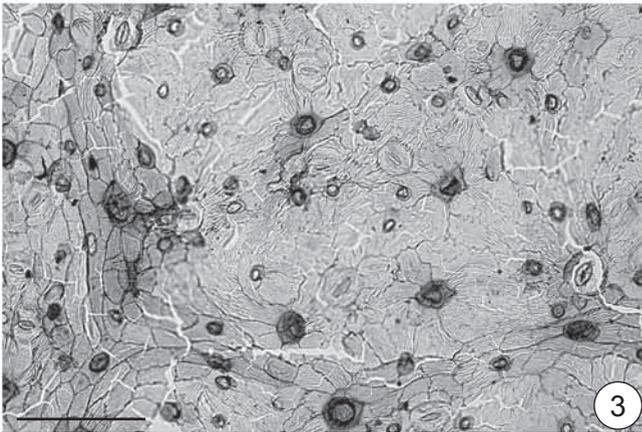
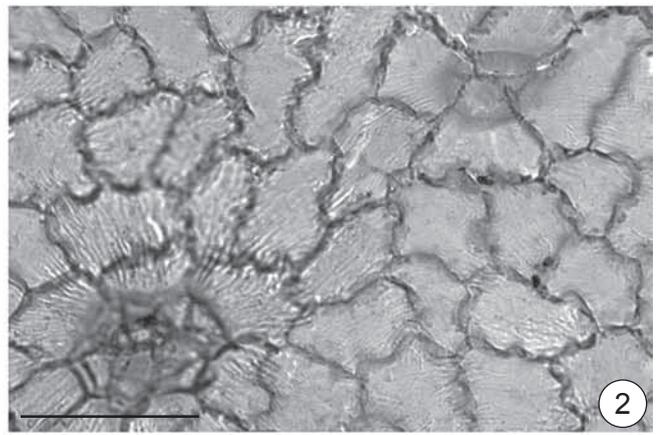
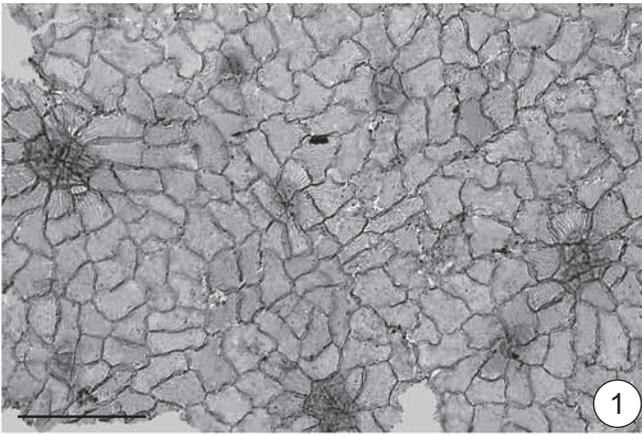


ТАБЛИЦА 96

Касская флора, симоновская свита, сеноман

- 1—6 — *Kasicarpa melikianii* N. Maslova, Golovn. et Tekleva, экз. ТПИ 29/8b, голотип, СЭМ, Кас:
- 1 — фрагмент соцветия с несколькими цветками с хорошо развитым околоцветником, масштабная линейка 300 мкм;
 - 2 — плод, вид сбоку, масштабная линейка 300 мкм;
 - 3 — базальная часть двух цветков, масштабная линейка 300 мкм;
 - 4 — ювенильный цилиндрический плодолистик и элементы околоцветника, масштабная линейка 100 мкм;
 - 5 — два зрелых плода, вид сверху, масштабная линейка 100 мкм;
 - 6 — фрагмент соцветия, вид сверху, масштабная линейка 100 мкм.

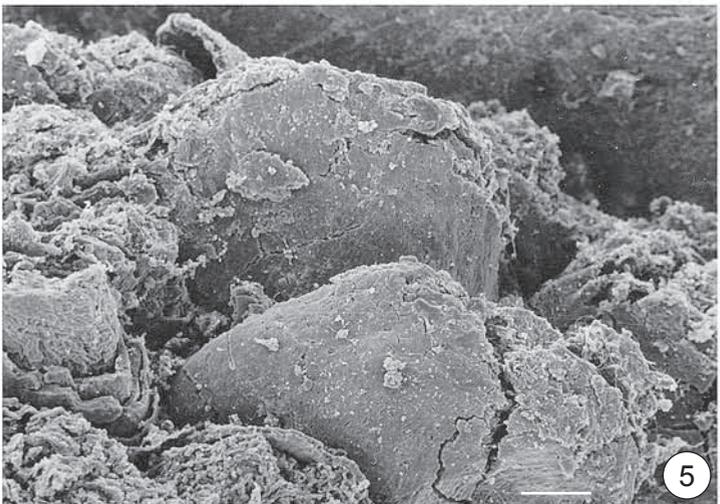
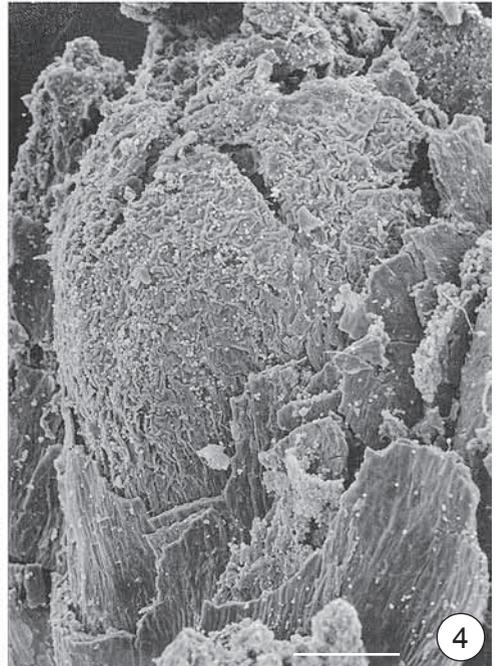
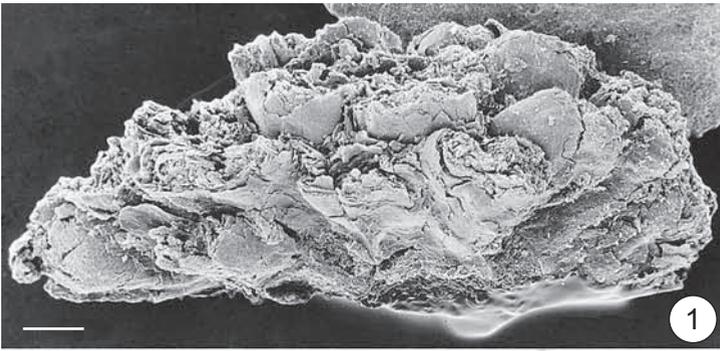


ТАБЛИЦА 97

Касская флора, симоновская свита, сеноман

- 1–8 — *Kasicarpa melikianii* N. Maslova, Golovn. et Tekleva, экз. ТПИ 29/8b, голотип, СЭМ, Кас:
- 1 — поверхность внешних листочков околоцветника, внутренних листочков и плодолистика с устьицами, масштабная линейка 10 мкм;
 - 2 — эпидерма внешних листочков околоцветника с сильнокутинизированными клетками в правильных рядах, масштабная линейка 30 мкм;
 - 3 — эпидерма внутренних листочков околоцветника со слабоизвилистыми антиклинальными стенками клеток, масштабная линейка 10 мкм;
 - 4 — эпидерма базальной части плода с полигональными клетками, масштабная линейка 30 мкм;
 - 5 — эпидерма апикальной части плода с многочисленными устьицами, масштабная линейка 10 мкм;
 - 6 — эпидермальные клетки апикальной части плода с тонкой складчатостью кутикулы,
 - 7 — тонкая складчатость кутикулы на апикальной части плода, масштабная линейка 1 мкм;
 - 8 — утолщенная кутикула клеток эндокарпа, показывающая прямоугольные клетки, располагающиеся в продольных рядах, видны также бляшки эпикутикулярного воска, масштабная линейка 30 мкм.

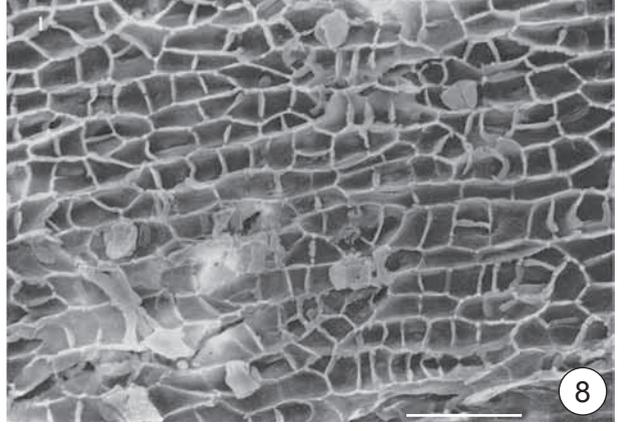
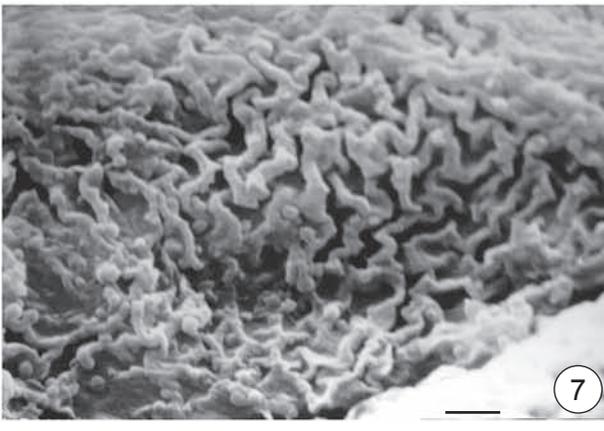
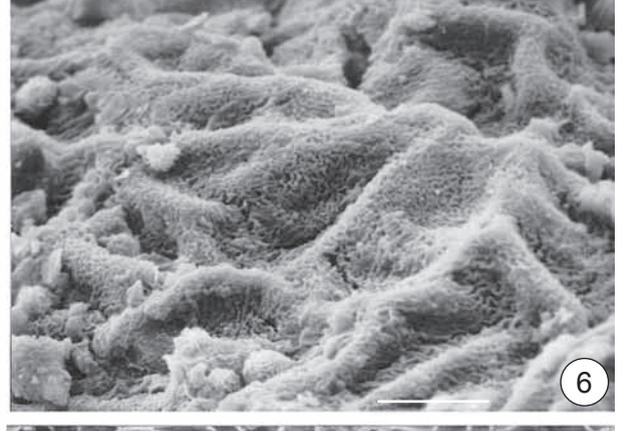
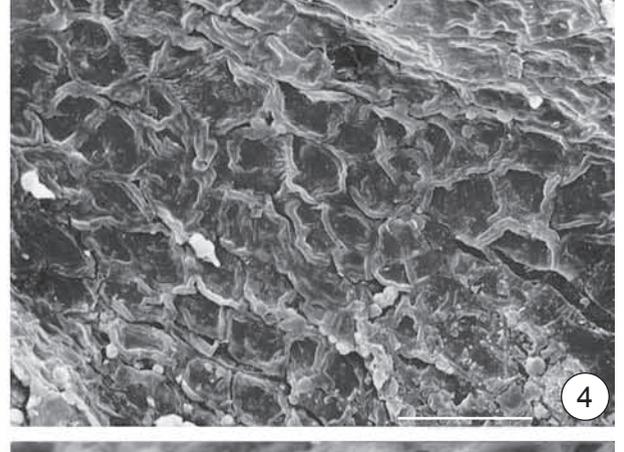
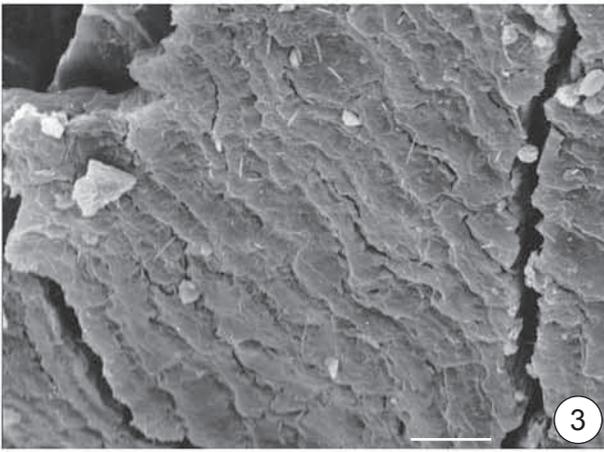
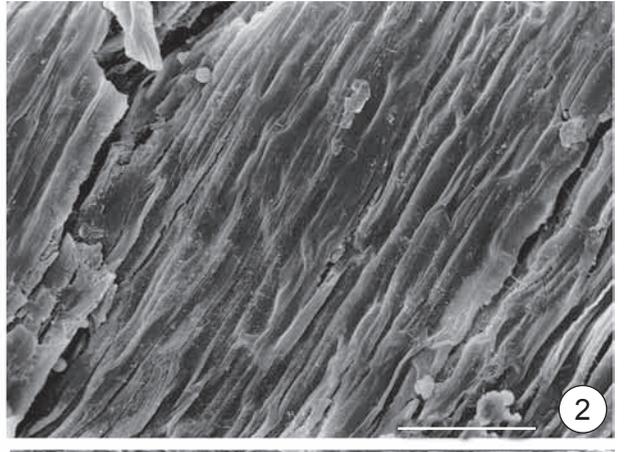
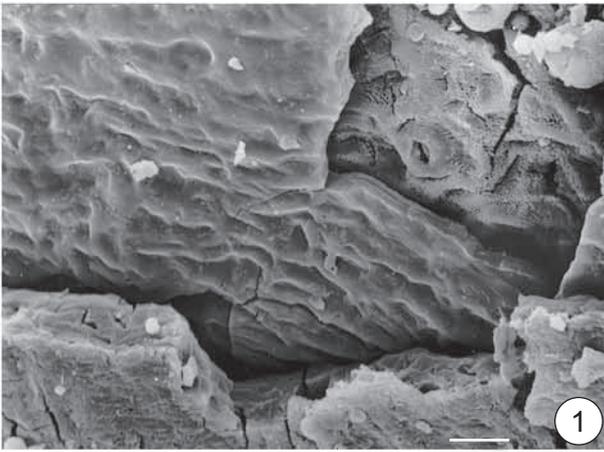


ТАБЛИЦА 98
Касская флора, симоновская свита, сеноман

- 1–5 – *Kasicarpa melikianii* N. Maslova, Golovn. et Tekleva, экз. ТПИ 29/8b, голотип, СМ, Кас:
- 1 – ортотропное семя, масштабная линейка 100 мкм;
 - 2 – куполообразные тонкостенные клетки эпидермы плода, масштабная линейка 20 мкм;
 - 3 – полигональная форма эпидермальных клеток, вид сверху, масштабная линейка 20 мкм;
 - 4 – слой из прямоугольных клеток со слегка волнистыми утолщенными стенками, масштабная линейка 20 мкм;
 - 5 – внутренний слой, состоящий из вытянутых клеток, которые содержат мелкие сферические гранулы, масштабная линейка 20 мкм.

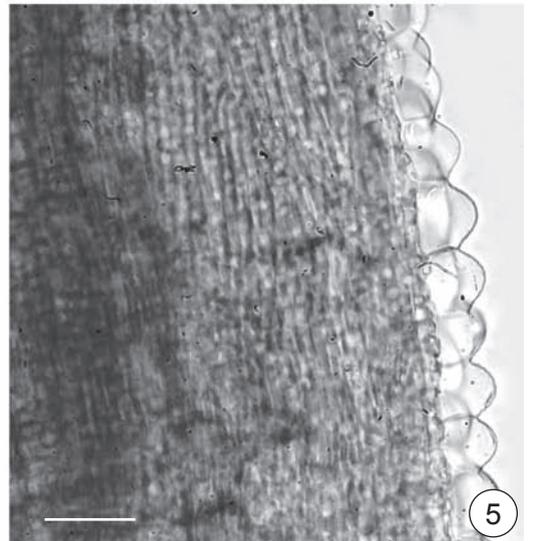
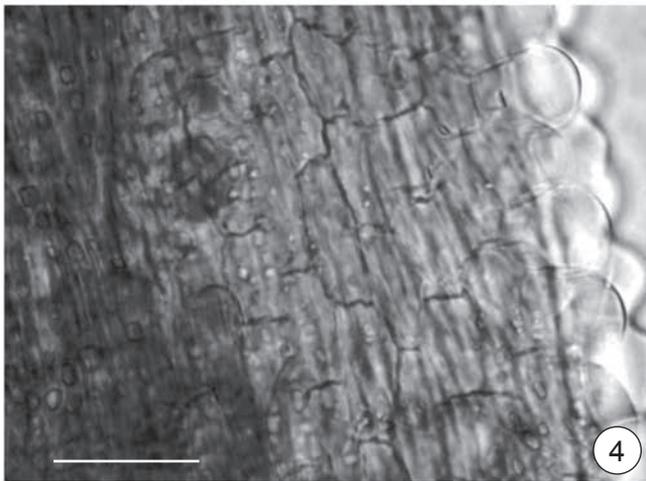
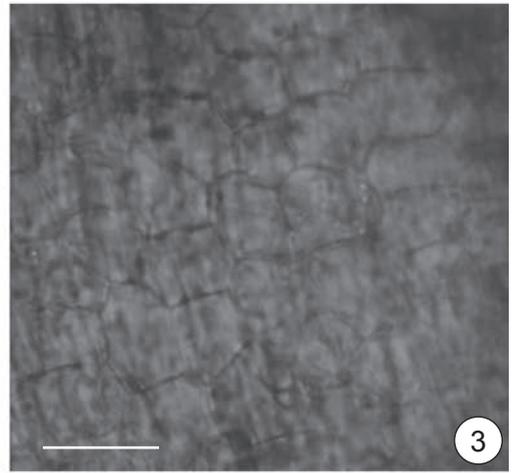
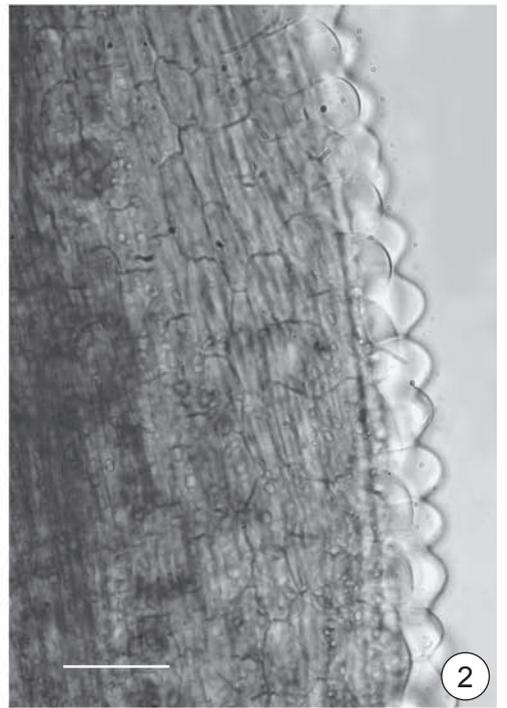
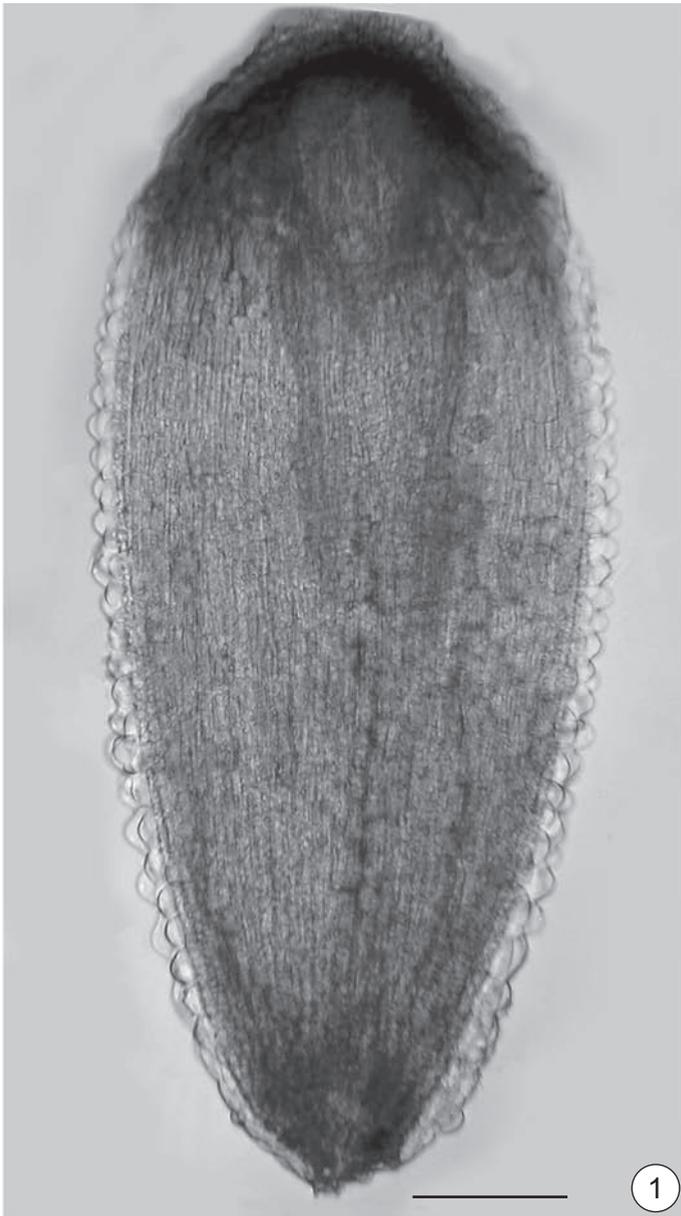


ТАБЛИЦА 99
Касская флора, симоновская свита, сеноман

- 1–7 — *Kasicarpa melikianii* N. Maslova, Golovn. et Tekleva, экз. ТПИ 29/8b, голотип, Кас:
- 1 — пыльцевые зерна, прилипшие к поверхности плодолистиков, СЭМ, масштабная линейка 10 мкм;
 - 2, 3 — пыльцевые зерна, вид с экватора, СЭМ, масштабная линейка 1 мкм;
 - 4 — пыльцевое зерно, вид с экватора, видна короткая борозда, СЭМ, масштабная линейка 3 мкм;
 - 5 — срез пыльцевого зерна, ТЭМ, масштабная линейка 3 мкм;
 - 6 — пыльцевое зерно, безапертурный район, ТЭМ, масштабная линейка 1 мкм;
 - 7 — пыльцевое зерно, апертурный район, ТЭМ, масштабная линейка 0,3 мкм.

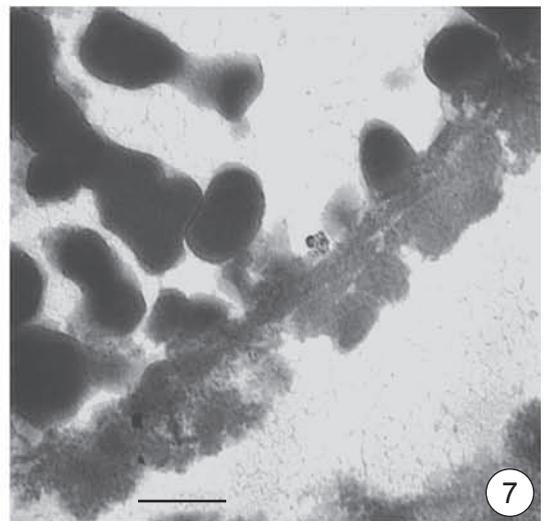
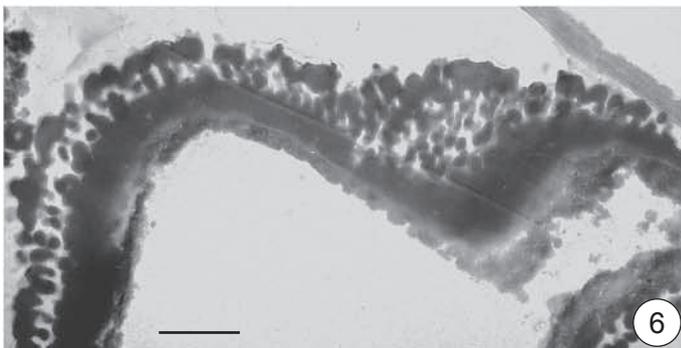
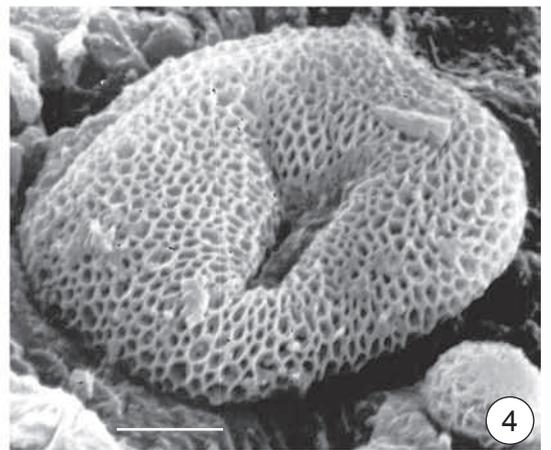
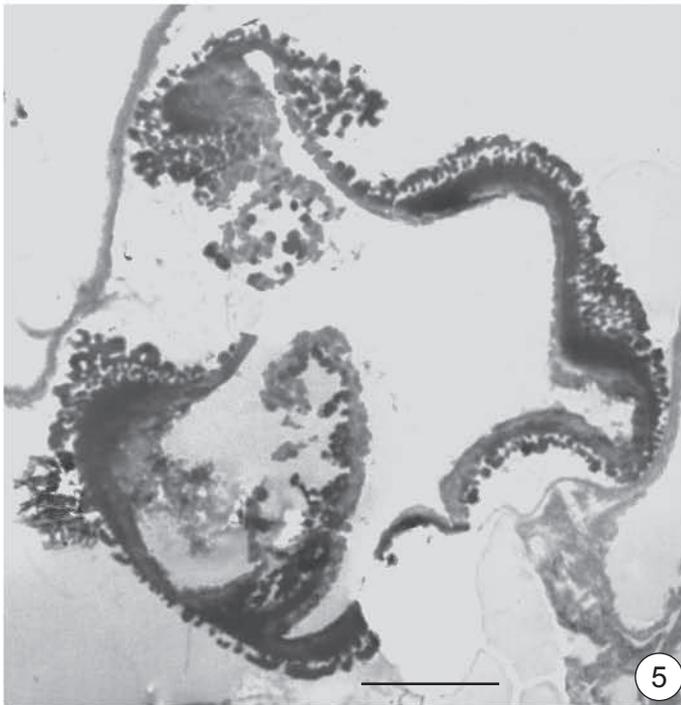
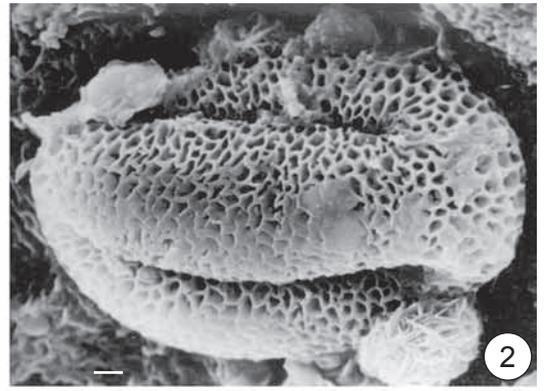
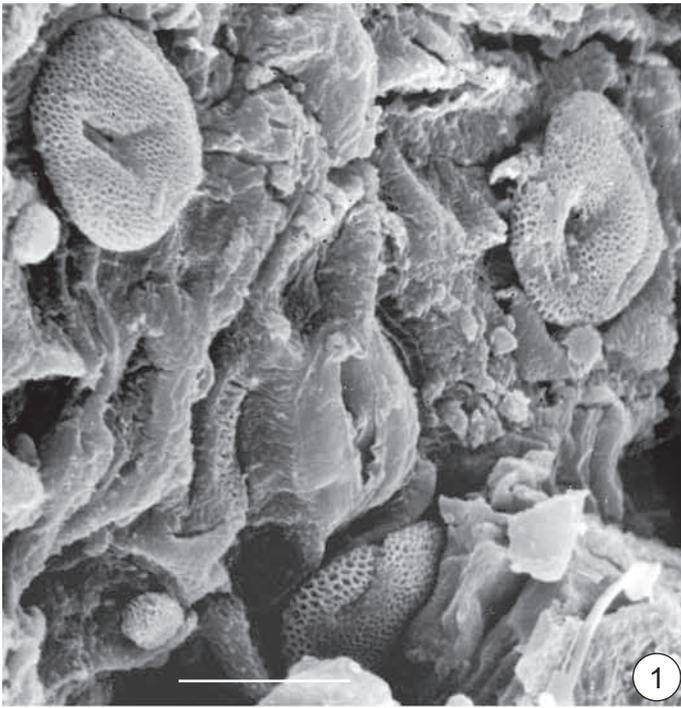


ТАБЛИЦА 100

Касская флора, симоновская свита, сеноман

1–4 – *Pseudoprotophyllum minimum* I. Lebed., морфология листьев:

1 – экз. БИН 1194/13, Тья;

2, 3 – экз. БИН 1194/30а и 30б (отпечаток и противоотпечаток), Кас;

4 – экз. ТГНУ 271, Кас.

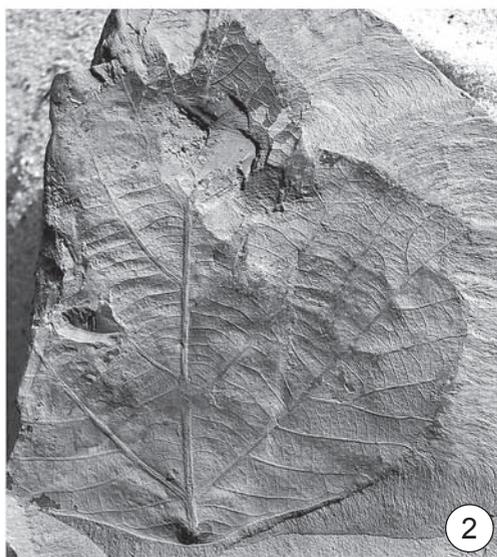


ТАБЛИЦА 101
Касская флора, симоновская свита, сеноман

- 1–5 – *Pseudoprotophyllum minimum* I. Lebed., морфология листьев, Кас:
1 – экз. ТГНУ 92;
2 – строение третичного жилкования, экз. ТГНУ 273, ×3;
3 – экз. ТГНУ 272;
4 – экз. ТПИ 29/28;
5 – экз. ТПИ 31/1, лектотип, ×1,5.

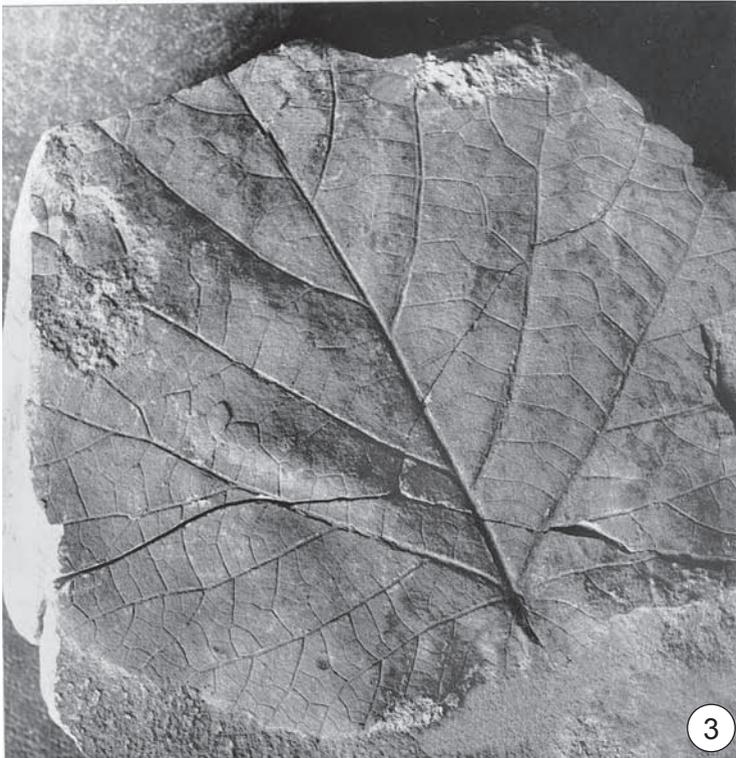
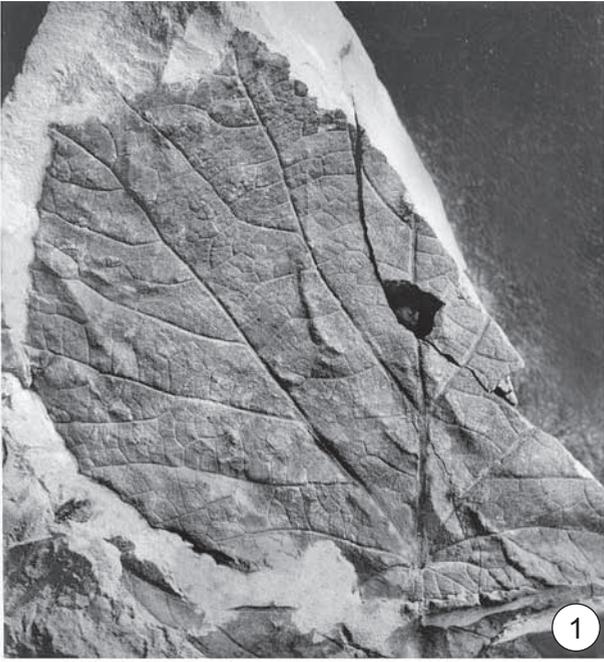


ТАБЛИЦА 102

Касская флора, симоновская свита, сеноман

1–5 – *Pseudoprotophyllum sibiricum* I. Lebed., морфология листьев, Кас:

1 – экз. ТПИ 29/7, лектотип;

2 – экз. ТПИ 31/2;

3 – экз. ТГНУ 108;

4 – экз. БИН 1194/31;

5 – экз. ТГНУ 214, ×1,5.

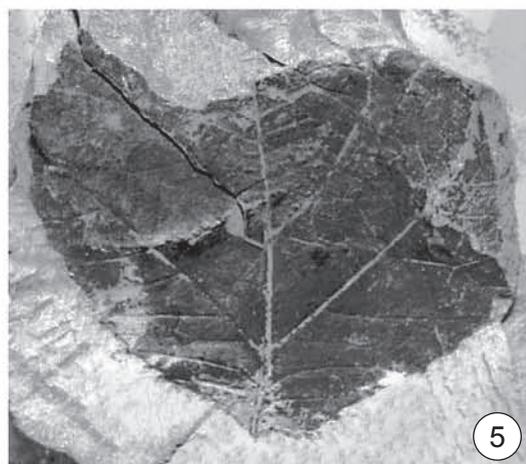
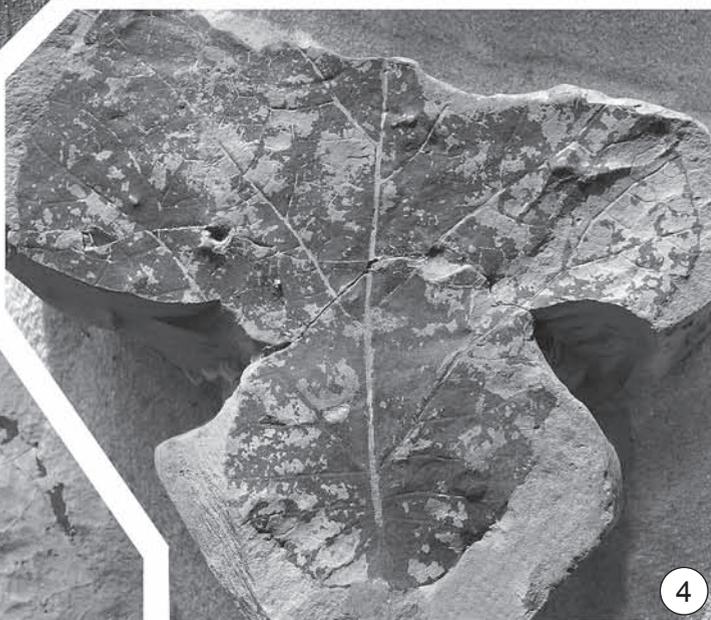
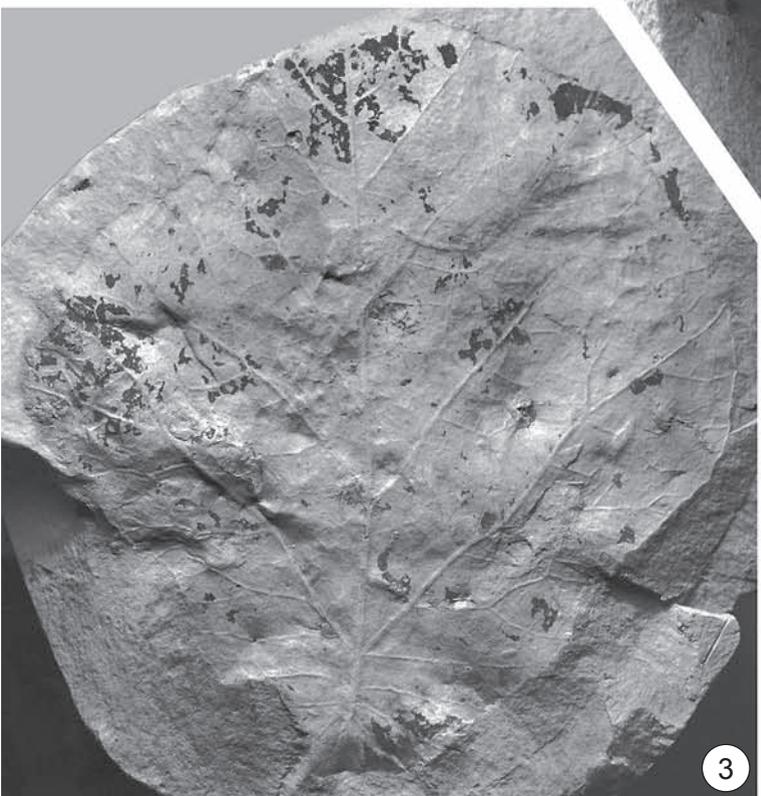


ТАБЛИЦА 103
Касская флора, симоновская свита, сеноман

- 1–8 – *Pseudoprotophyllum sibiricum* I. Lebed., строение эпидермы листьев, СЭМ (1, 2, 5–7) и СМ (3, 4, 8), Кас:
- 1 – верхняя эпидерма с основаниями опавших трихомов, кутикула снаружи, экз. ТПИ 31/2, масштабная линейка 20 мкм;
 - 2 – основные клетки верхней эпидермы изодиаметрической формы с извилистыми антиклинальными стенками и более вытянутые клетки костальной зоны с основанием трихома, кутикула изнутри, экз. ТПИ 31/2, масштабная линейка 20 мкм;
 - 3 – удлинённые клетки костальной зоны с основаниями трихомов, верхняя эпидерма, экз. БИН 1194/31, масштабная линейка 10 мкм;
 - 4 – основание трихома с радиально расходящимися складками кутикулы, верхняя эпидерма, экз. БИН 1194/31, масштабная линейка 10 мкм;
 - 5 – устьице с радиально расходящимися складками кутикулы, нижняя кутикула снаружи, экз. ТПИ 31/7, масштабная линейка 10 мкм;
 - 6 – устьице, нижняя кутикула снаружи, экз. ТПИ 31/7, масштабная линейка 10 мкм;
 - 7 – устьица и основания трихомов на нижней эпидерме, кутикула изнутри, экз. БИН 1194/31, масштабная линейка 20 мкм;
 - 8 – устьице, основание трихома и железка на нижней эпидерме, экз. БИН 1194/31, масштабная линейка 10 мкм.

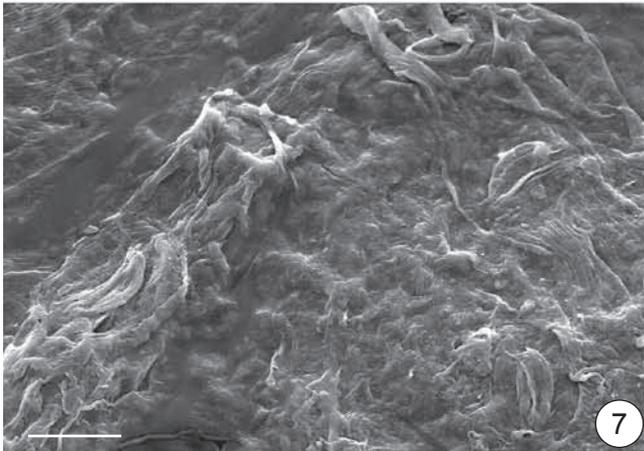
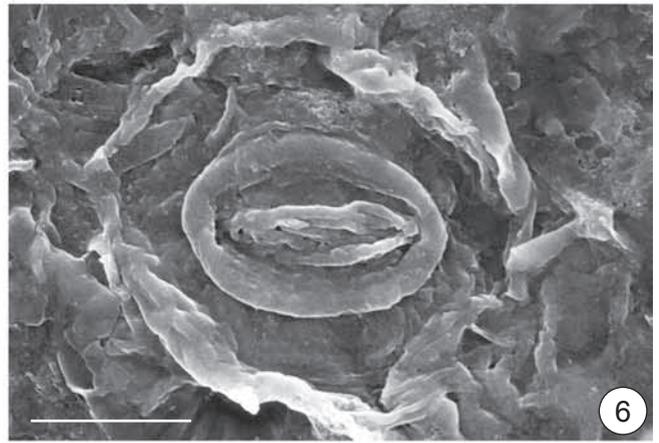
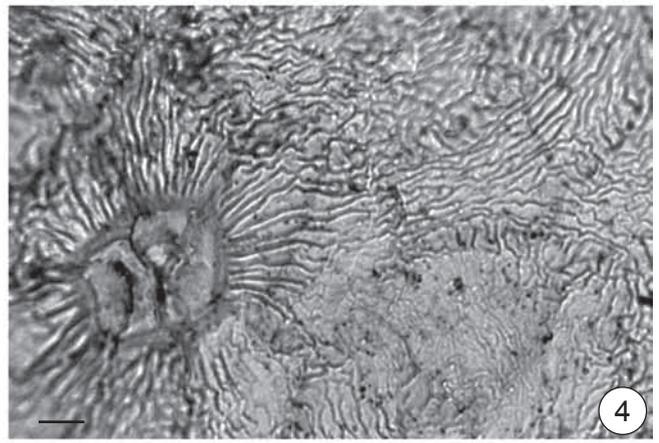
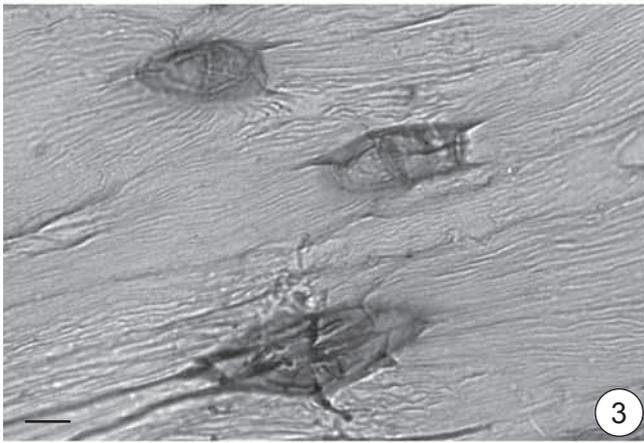
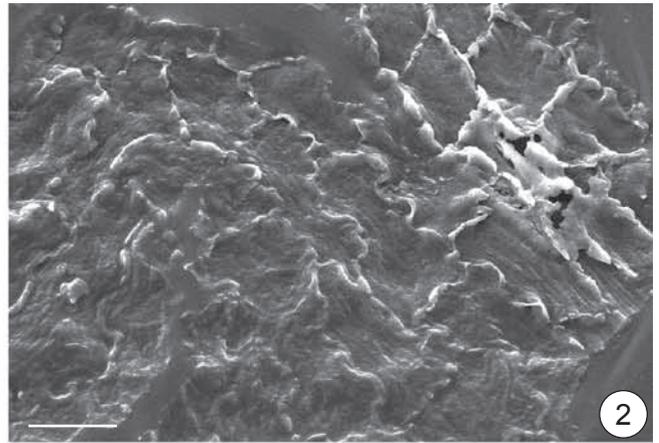
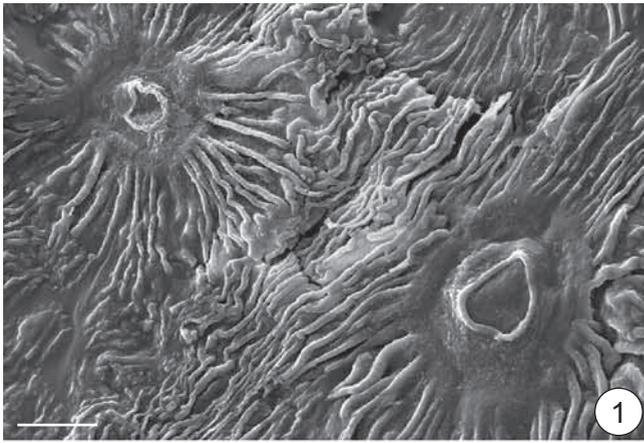


ТАБЛИЦА 104
Касская флора, симоновская свита, сеноман

- 1–6 – *Pseudoprotophyllum sibiricum* I. Lebed., строение листьев и эпидермы, СЭМ, Кас:
- 1 – железки, нижняя кутикула снаружи, экз. ТПИ 31/7, масштабная линейка 10 мкм;
 - 2 – клетка с основанием железки, нижняя кутикула изнутри, экз. ТПИ 31/2, масштабная линейка 10 мкм;
 - 3 – основание трихома, нижняя кутикула снаружи, экз. ТПИ 31/2, масштабная линейка 10 мкм;
 - 4 – устьице, нижняя кутикула изнутри, экз. ТПИ 31/2, масштабная линейка 10 мкм;
 - 5 – экз. ТГНУ 109, ×1;
 - 6 – экз. ТГНУ 126, ×1.
- 7 – *Cinnamotophyllum bajkovskae* (I. Lebed.) Golovn., экз. ТГНУ 57, ×1,2, Кас.

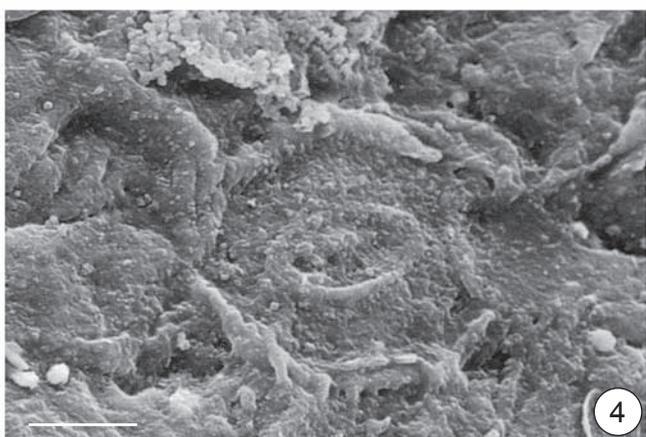
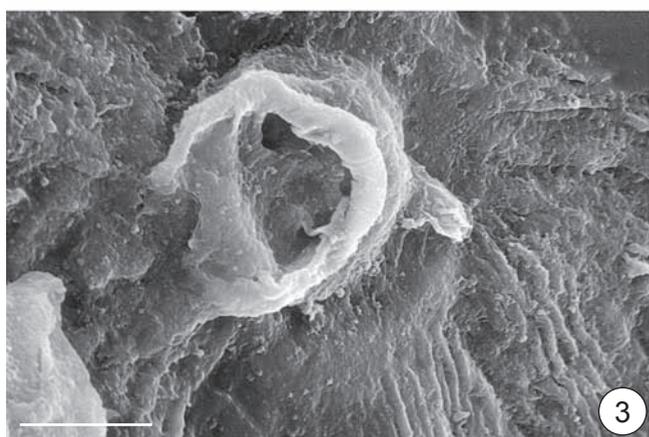
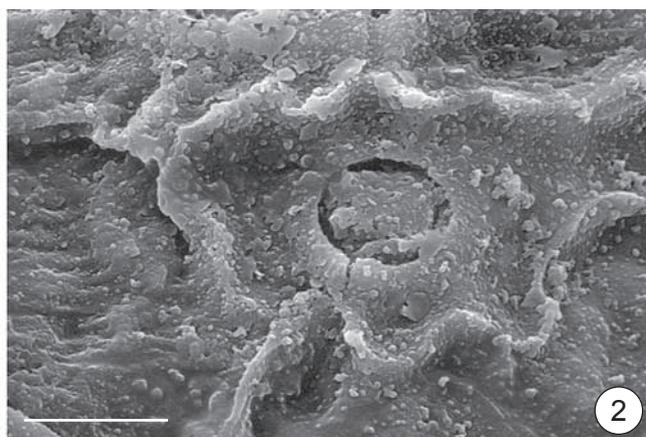
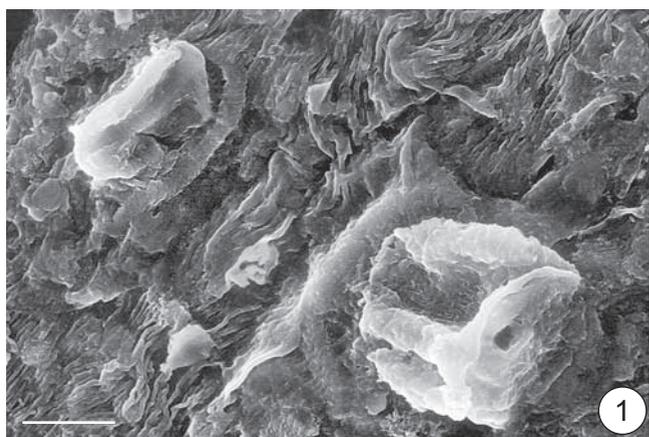


ТАБЛИЦА 105
Касская флора, симоновская свита, сеноман

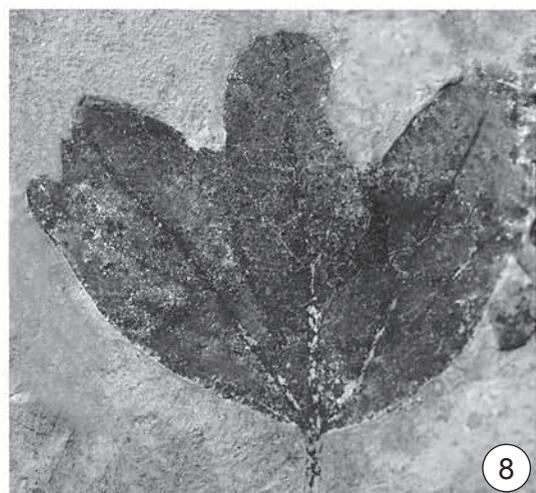
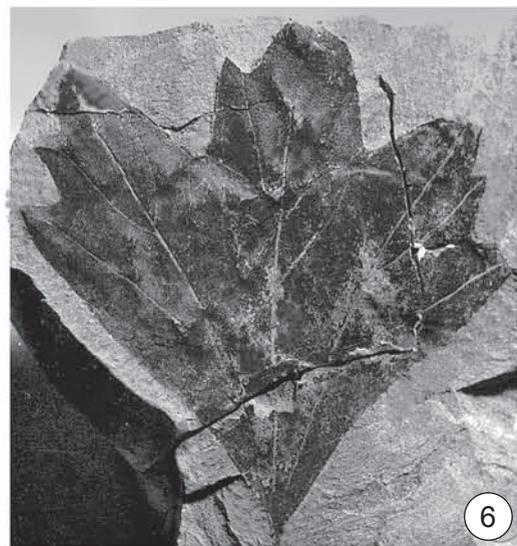
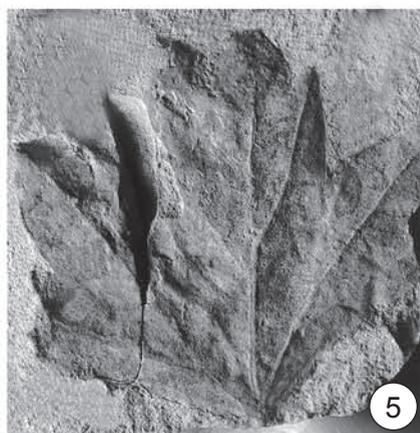
- 1, 2, 4 – *Trochodendroides rostrata* Golovn.:
1 – экз. ТПИ S17b, ×1, Северск;
2 – экз. ТПИ 29/2, ×2, Кас;
4 – экз. БИН 1536/19, ×2, Кас.
- 3 – *Dicotylophyllum* sp. 4, экз. ТГНУ 265, ×2,5, Кас.
- 5 – *Dicotylophyllum* sp. 5, экз. ТГНУ 140, ×2, Кас.
- 6 – *Dicotylophyllum* sp. 6, экз. ТГНУ 105, ×1, Кас.
- 7 – *Laurophyllum baerianum* (Heer) Golovn., экз. ТПИ 29/34, Кас.
- 8, 9 – *Cinnamomophyllum simonovskiense* Golovn., Кас:
8 – экз. ТГНУ 239, голотип, ×2,5;
9 – экз. ТГНУ 195, противоотпечаток голотипа, ×2,5.



ТАБЛИЦА 106

Касская флора, симоновская свита, сеноман

- 1 – *Araliaephyllum kirillovii* Golovn., экз. ТГНУ 138, голотип, ×1, Кас.
- 2 – *Cinnamomophyllum kemense* Golovn., экз. ТГНУ 134, ×2, Кас.
- 3 – *Araliaephyllum* sp. 5, экз. ТПИ S7, ×2, Северск.
- 4 – «*Hedera*» *jenissejensis* I. Lebed., экз. ТПИ 29/24, ×2, Кас.
- 5–7 – *Araliaephyllum vachrameevii* (I. Lebed.) Golovn., Кас:
 - 5 – экз. БИН 1536/18, ×2;
 - 6 – экз. ТГНУ 262, лектотип, ×1,8;
 - 7 – экз. ТГНУ 220, ×2.
- 8 – *Araliaephyllum jenissejense* (I. Lebed.) Golovn., экз. ТПИ 29/25, лектотип, ×2, Кас.



Научное издание

Лина Борисовна Головнёва
Наталья Владимировна Носова

**АЛЬБ-СЕНОМАНСКАЯ ФЛОРА
ЗАПАДНОЙ СИБИРИ**

Утверждено к печати

Ботаническим институтом им. В. Л. Комарова Российской академии наук

Корректор *М. Одинокова*

Компьютерная верстка *Н. Новожилова*

Подписано к печати 07.12.11. Формат 60 × 90 1/8.
Бумага мелованная. Гарнитура Petersburg. Печать офсетная. Усл. печ. л. 54,5.
Тираж 400 экз. Тип. зак. № _____

ООО «ИПФ „Марафон“»
191023, Санкт-Петербург, наб. реки Фонтанки, 59
E-mail: marafon2004@yandex.ru

ООО «Политехника-Сервис»
Санкт-Петербург, Измайловский пр., 18д
Тел. (812) 251-51-27
E-mail: politehnika@mail.ru

ISBN 978-5-903343-10-2



9 785903 343102