М. В. ДУРАНТЕ

ПАЛЕОБОТАНИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ СТРАТИГРАФИИ КАРБОНА И ПЕРМИ МОНГОЛИИ

АКАДЕМИЯ НАУК СССР

ОРДЕНА
ТРУДОВОГО КРАСНОГО ЗНАМЕНИ
ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ

АКАДЕМИЯ НАУК МНР

ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ
ИНСТИТУТ

ЗСБНХУ-НЫ ШИНЖЛЭХ
УХААНЫ АКАДЕМИИ

ХОЛОДМОРИЙН ГАВЬЯАНЫ
УЛААН ТУГИЙН ОДОНТ
ГЕОЛОГИЙН ХУРЭЭЛЭН

БНМАУ-ЫН ШИНЖЛЭХ
УХААНЫ АКАДЕМИИ

ГЕОЛОГИЙН
ХУРЭЭЛЭН

ACADEMY OF SCIENCES
OF THE USSR

ORDER
OF THE RED BANNER OF LABOUR
GEOLOGICAL INSTITUTE

ACADEMY OF SCIENCES
OF THE MNR

GEOLOGICAL INSTITUTE

М. В. ДУРАНТЕ

МОНГОЛ ДАХЬ КАРБОН, ПЕРМИЙН ХУРДАСНЫ СТРАТИГРАФИЙН ПАЛЕОБОТАНИКИЙН ҮДЭСЛЭЛ

ХАМТАРСАН
МОНГОЛ-ЗӨВЛӨЛТИЙН
ГЕЛОГИЙН ЭРДЭМ
ШИНЖИЛГЭЭНИЙ ЭКСПЕДИЦИ

Бутээл, цуврал 19

ЭРЛЭХ ЗОВЛОЛ

Н. С. Зайцев, БНМАУ ШУА-ийн сур-гишуун *Б. Лувсанданзан*, *В. А. Крашенинников*, *В. Г. Гербова*, академич *А. В. Пейве*, *П. П. Тимофеев*, *О. Төмөртогоо*, академич *А. Л. Яншин*

ХАРИУЦЛАГАТАЙ ЭРХЛЭГЧ

С. В. Мейен

1976

«НАУКА» ХЭВЛЭЛИЙН ГАЗАР

МОСКВА

М. В. ДУРАНТЕ

ПАЛЕОБОТАНИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ СТРАТИГРАФИИ КАРБОНА И ПЕРМИ МОНГОЛИИ

СОВМЕСТНАЯ
СОВЕТСКО-МОНГОЛЬСКАЯ
ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ
ЭКСПЕДИЦИЯ

Труды, вып. 19

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ:
Н. С. Зайцев, член-корреспондент АН МНР *В. Лувсанданзан*,
В. А. Крашенинников, *В. Г. Гербова*, академик *А. В. Пейве*,
П. П. Тимофеев, *О. Томуртогоо*, академик *А. Л. Яншин*

ОТВЕТСТВЕННЫЙ РЕДАКТОР
С. В. Мейен

1976
ИЗДАТЕЛЬСТВО «НАУКА»
МОСКВА

501.394 + 501.42 : 551.736 (519.3)

M. V. DURANTE

THE CARBONIFEROUS AND PERMIAN STRATIGRAPHY OF MONGOLIA ON THE BASIS OF PALAEOBOTANICAL DATA

THE JOINT
SOVIET MONGOLIAN
SCIENTIFIC-RESEARCH
GEOLOGICAL EXPEDITION

Transactions, vol. 19

Editorial Board:

N. S. Zaitsev, Correspondent member of the MNR Academy of Sciences *B. Luwsandansan*, *V. A. Krascheninnikov; V. G. Gerbova*, akademician *A. V. Peive*, *P. P. Timofeev*, *O. Tomortogoo*, akademician *A. L. Yanshin*

Responsible editor

S. V. Meyen

Палеоботаническое обоснование стратиграфии карбона и перми Монголии. М.В. Дуранте. М., "Наука", 1976 г.

В работе впервые дается описание каменноугольных и пермских растений Монголии; выделяются шесть крупных флористических комплексов, по которым коррелируются разрезы разных структурно-фациальных зон. Рассматриваются соотношения флористических комплексов с комплексами морской фауны, соответствие некоторых подразделений арктической и тропической стратиграфических шкал, некоторые аспекты биогеографического районирования и палеогеографии южных окраин Ангариды.

Книга рассчитана на широкий круг геологов и палеоботаников.

Табл. 3, илл. 30 + 74 фототабл., список лит. на 7 с.

Ответственный редактор
С.В. Мейен

Д $\frac{20801-449}{055(02)-76}$ 330-76

© Издательство "Наука", 1976 г.

ВВЕДЕНИЕ

Каменноугольный и пермский периоды – весьма существенная часть геологической истории Монголии. В это время, с одной стороны, заканчивала свое развитие и вступила в орогенный этап бо́льшая часть палеозойских геосинклиналей, с другой – формировались крупные новообразованные структуры, в частности, вулканические пояса, существование которых в значительной степени определило пространственное распределение областей мезозойского осадконакопления. В течение второй половины карбона и всей перми на территории МНР происходило накопление преимущественно континентальных и прибрежно-морских отложений. Это определяет большую стратиграфическую ценность растительных остатков. Однако изучение каменноугольной и пермской стратиграфии и флоры Монголии интересно не только с региональной точки зрения. Территория этой страны располагается на стыке тропической и внетропической палеобиогеографических областей, и потому изучение ее флор и фаун важно для решения кардинальных вопросов биогеографического районирования, а также корреляции разнопровинциальных стратиграфических шкал.

До последнего времени специальных исследований, посвященных стратиграфии и флоре Монголии, не проводилось. Первые коллекции каменноугольных растительных остатков были доставлены в конце прошлого столетия из северо-западных районов страны Г.Н. Потаниным (1883) и Д.А. Клеменцем. Коллекцию Г.Н. Потанина определял И.Ф. Шмальгаузен, а Д.А. Клеменца – Н. Смирнов (1912). Обе коллекции впоследствии пересматривал М.Д. Залесский (1918), опубликовавший изображения части монгольских растений. В последующие годы большое внимание изучению каменноугольной и пермской флоры Монголии уделяла М.Ф. Нейбург. С 1923 по 1926 г., принимая участие в маршрутных исследованиях на севере и северо-западе страны, она впервые обнаружила здесь, наряду с каменноугольными, и пермские растительные остатки (Нейбург, 1929). До начала 60-х годов Нейбург определяла бо́льшую часть коллекций, доставленнных И.П. Рачковским, П.П. Сизовой, Б.П. Куплетским, В.А. Бобровым, А.А. Храповым, Ю.М. Петровичем, Б.М.Казаковым и др. М.Ф. Нейбург (Бобров, Нейбург, 1957) кратко описала своеобразную верхнепермскую флору Табунтологойского угольного месторождения Южной Монголии, совершенно правильно отметив ее сходство с сицинской флорой Южного Приморья, а также привела изображения некоторых растений.

В 40-50-е годы кроме М.Ф. Нейбург отдельные коллекции определяли А.Н. Криштофович, В.Д. Принада и В.А. Хахлов. К середине 50-х годов были установлены основные поля развития флороносных каменноугольных и пермских отложений. Данные об их строении и составе сведены в работах Н.А. Маринова (1957), В.Г. Васильева, В.С. Волхонина и др. (1959). В первой половине 60-х годов каменноугольные и пермские отложения разных частей Монголии активно изучали В.А. Амантов, Ю.А. Борзаковский, И.И. Волчок, Б. Лувсанданзан, Ю.Я. Петрович, О.Д. Суетенко, А.А. Храпов и др. Обширные коллекции растительных остатков определялись главным образом Н.Г. Вербицкой (пермь) и Г.П. Радченко (карбон). Редкие коллекции были изучены Е.С. Рассказовой, единичные – А.Н. Киричковой (Петрович, 1963) и Ю.П.Ершовым.

Именно в эти годы были заложены современные представления о тектоническом и литолого-фациальном районировании палеозойских складчатых областей Монголии (Амантов, Матросов, 1961; Амантов и др., 1967). Был

выделен ряд крупных верхнепалеозойских структур: позднепермский Борзинско-Ульдзинско-Предхэнтейский прогиб (Амантов и др., 1966), две крупные полосы развития субаэральных вулканитов - Орхон-Селенгинская и Восточно-Монгольская. Сформировалось представление о трехчленном строении разреза карбона и перми с обособлением в нижней его части морских обломочных и вулканогенно-обломочных толщ (C_1), в средней - субаэральных вулканитов (C_{2-3} - P_1), в верхней - морских и континентальных обломочных осадков (P_2).

Последний этап изучения каменноугольных и пермских отложений Монголии связан с проведением большого объема геолого-съемочных работ и с начавшимися в 1965 г. исследованиями Советско-Монгольской экспедиции АН СССР и АН МНР. С 1964 по 1967 г. большие площади в разных частях страны были покрыты мелко- и среднемасштабной геологической съемкой, проводившейся экспедицией № 15 Министерства геологии СССР. Автором и другими геологами экспедиции (В.А. и Л.А. Благонравовыми, В.И. Гольденбергом, Л.П. Зоненшайном, И.П. Пугачевой, И.Б. Филипповой) был изучен ряд представительных разрезов карбона и перми и были установлены следующие факты: 1) последовательность и возраст литологических комплексов, как правило, далеки от изложенной выше трехчленной схемы; 2) строение разрезов карбона и перми отличается сильной изменчивостью в латеральном направлении; 3) надежная корреляция разрезов часто даже в пределах одной структурно-фациальной зоны невозможна без применения биостратиграфических методов (Амантов и др., 1970).

Все это привело к необходимости постановки специальных стратиграфических исследований. Исследования проводились под руководством С.В. Мейена, который с 1964 по 1967 г. определял монгольские коллекции, а затем передал их в распоряжение автора. В ряде опорных разрезов автором была изучена последовательность каменноугольных и пермских флористических комплексов, которая, как выяснилось, очень близка (кроме самых нижних лепидофитовых комплексов) к таковой в разрезе Кузбасса. В процессе корреляции выявились комплексы, более или менее однотипные на территории всей страны, и комплексы, испытывающие закономерные изменения в пространстве. Анализ последних привел к некоторому уточнению фитогеографических границ, проведенных С.В. Мейеном (1970).

Среди верхнепалеозойских флористических комплексов (от второй половины среднего карбона по верхнюю пермь включительно) преобладают кордаиты. После исследований Мейена (1963, 1966), расшифровавшего микроструктуру листьев специфически ангарского рода *Rufloria*, последние выступают как архистратиграфическая группа растений, испытавшая наибольшие изменения снизу вверх по разрезу. Изучение этих изменений в наиболее полно флористически охарактеризованных разрезах Монголии позволило установить стадии развития как морфологии, так и микроструктуры листьев кордаитов, полностью совпадающие с подобными же стадиями, установленными С.В. Мейеном (1966) и Л.В. Глуховой (1971а,б) в разрезах Кузнецкого и Тунгусского бассейнов. В указанном выше интервале верхнепалеозойского разреза Монголии смена комплексов растительных остатков соответствует в основном стадиям развития листьев кордаитов.

Микроструктура кордаитовых листьев изучалась с помощью микроскопа МБС-1 в косом отраженном свете: детали фотографировались с увеличением до 40 раз. В некоторых случаях большой эффект давало смачивание образцов ксилолом или спиртом (при фотографировании - погружение).

При изучении папоротниковидных широко использовались детальные зарисовки жилкования отдельных перышек и перьев, выполненные при помощи параллельного изучения образцов под микроскопом МБС-1 и прорисовывания жилок на фотографиях, выполненных на матовой бумаге с увеличением в три - пять раз. Препараты кутикулы удалось получить лишь с нескольких видов кордаитов и с одного экземпляра *Callipteris* из угленосной толщи Табунтологойского месторождения.

Кроме автора флороносные отложения карбона и перми Монголии в последние годы изучали А.Б. Дергунов, Н.С. Зайцев, Л.П. Зоненшайн, А.А. Моссаковский, Н.Г. Маркова, Б. Лувсанданзан, Б. Лхасурен, А.С. Перфильев, Д. Оролмаа, А.Я. Салтыковский, А.Ф. Степаненко, О. Д. Суетенко, О. Томуртогоо, Г. Энжийн и др. В работе использованы наблюдения этих геологов, а также упоминавшихся выше геологов экспедиции 15. Помимо коллекций, собранных в последние годы, были изучены хранящиеся в ГИНе АН СССР коллекции М.Ф. Нейбург. Благодаря любезности Н.Г. Вербицкой удалось просмотреть часть коллекций, передававшихся на определение во ВСЕГЕИ. При стратиграфических сопоставлениях и фитогеографическом анализе использованы определения, выполненные М.Ф. Нейбург (частью содержащиеся в первичных описях коллекций, хранящихся в ГИНе АН СССР, публикуются впервые), С.В. Мейеным, Н.Г. Вербицкой, Г.П. Радченко, Е.С. Рассказовой. На разных этапах исследования и написания работы ряд советов и замечаний был высказан В.А. Вахрамеевым, Л.В. Глуховой, И.А. Добрускиной, Л.П. Зоненшайном, Г.Н. Садовниковым. В техническом оформлении работы большую помощь оказали Г.Д. Веселова, Е.И. Гречушкина, М.А. Мейен, Н.С. Шмелева, а также сотрудники фотолаборатории и картбюро Геологического института. Я искренне благодарна всем перечисленным лицам. Особенно я признательна С.В. Мейену, под чьим руководством проводилась настоящая работа и чьими советами и помощью я пользовалась постоянно.

ГЛАВА I

СТРАТИГРАФИЯ КАМЕННОУГОЛЬНЫХ ОТЛОЖЕНИЙ

В тектоническом отношении территория Монголии четко разделяется на две части: северную, преимущественно каледонскую (Северный мегаблок) и южную, являющуюся областью развития герцинских и позднепалеозойско-раннемезозойских структур (Южный мегаблок). В северных районах страны основная область развития каменноугольных (преимущественно морских) отложений – Хангай-Хэнтэйская геосинклиналь и обрамляющие ее прогибы. Кроме того, здесь известен ряд некрупных впадин, выполненных континентальными осадками.

В Южной Монголии каменноугольные отложения распространены повсеместно (рис. 1, см. вкладку). Нижний карбон здесь в основном морской, средний и верхний – континентальный. Наиболее полные флористически охарактеризованные разрезы располагаются в Южно-Гобийской области, с которой мы и начнем рассмотрение каменноугольных отложений. Далее приводится характеристика разрезов остальных частей Южной Монголии, Центральной Монголии, а затем – более северных районов страны.

ЮЖНАЯ МОНГОЛИЯ

В последние годы О.Д. Суетенко, Ю.А. Борзаковский и другие (Амантов и др., 1967; Суетенко, 1971) установили в Южной Монголии четыре крупные в общем субширотные области с разными типами палеозойских разрезов. В карбоне хорошо выделяются три из них (Дуранте, Суетенко и др., в кн. "Геология МНР", 1973): Южно-Монгольская, или Барунхурайско-Восточногобийская (Барунхурайская котловина, Гобийский Алтай и ряд низкогорных массивов на его восточном продолжении), Южно-Гобийская (север Гобийского Тянь-Шаня, низкогорные массивы в окрестностях, к северу и северо-востоку от сомона Хан-Богда), область Юго-Восточной Монголии (юго-восток Гобийского Тянь-Шаня, область к югу от хребтов Тото-Шань, находящаяся на территории Китая (Борзаковский, Суетенко, 1970). Каменноугольные отложения Юго-Восточной Монголии и Южно-Монгольской области представлены преимущественно разнообразными по составу морскими геосинклинальными отложениями: в Южно-Гобийской области широко развиты субаэральные вулканиты, лишь иногда замещающиеся морскими осадками (рис. 2, см. вкладку). Именно с этой области мы и начнем рассмотрение флористически охарактеризованных каменноугольных разрезов Монголии.

Южно-Гобийская область

В Южно-Гобийской области основные поля флористически охарактеризованных вулканитов карбона известны в низкогорных массивах к востоку и юго-востоку от Далан-Дзадагада и в Гобийском Тянь-Шане. Лучше изучены разрезы первого участка.

Наиболее полный из них наблюдался в низкогорном массиве Гурбан-Харад-Ула (окрестности бывш. монастыря Цохиотуин-Хид), в 60 км к югу от Манлай-Сомона. Растительные остатки – нижнекаменноугольные *Cyclostigma* sp., *Cardiopteris* sp., *Adiantites* sp. и "возможно верхнедевонский" *Pteridorachis* sp. (определения М.Ф.Нейбург) – впервые обнаружили здесь Ю.М. Петрович и

Б.М. Казаков при картировании масштаба 1:500 000. Из тех же флороносных горизонтов А.М. Логинова определила спорово-пыльцевой комплекс верхов нижней – низов верхней перми. Решение о возрасте эффузивов было "компромиссным". Они были отнесены к среднему-верхнему карбону – нижней перми. Впоследствии в том же массиве Р.А. Хасин и Ю.А. Борзаковский обнаружили "верхненамюрско-средне-, верхнекаменноугольные" виды *Angaropteridium* (определения Г.П. Радченко). В 1969 г. разрез вулканогенных толщ массива был изучен автором совместно с О.Д. Суетенко и А.С. Перфильевым (Дуранте, Суетенко и др., в кн. "Геология МНР", 1973). Среди обнаруженных в вулканитах растительных остатков оказались как нижне-, так и среднекаменноугольные, что подтвердило правильность первоначальных определений М.Ф. Нейбург. Разрез был изучен автором в 1972 г. Предварительные определения, фигурирующие в упомянутой выше работе ("Геология МНР", 1973), в настоящем издании существенно уточнены.

Континентальные вулканогенно-обломочные отложения окрестностей монастыря Цохиотуин-Хид слагают сложно построенное ядро антиклинали и сопряженную с ней более простую Цохиотуинскую синклиналь (рис. 3). В ядре и по северному крылу антиклинали обнажаются пять толщ: туфогенно-осадочная, нижняя порфиритовая, песчано-конгломератовая, туфогенная, верхняя порфиритовая.

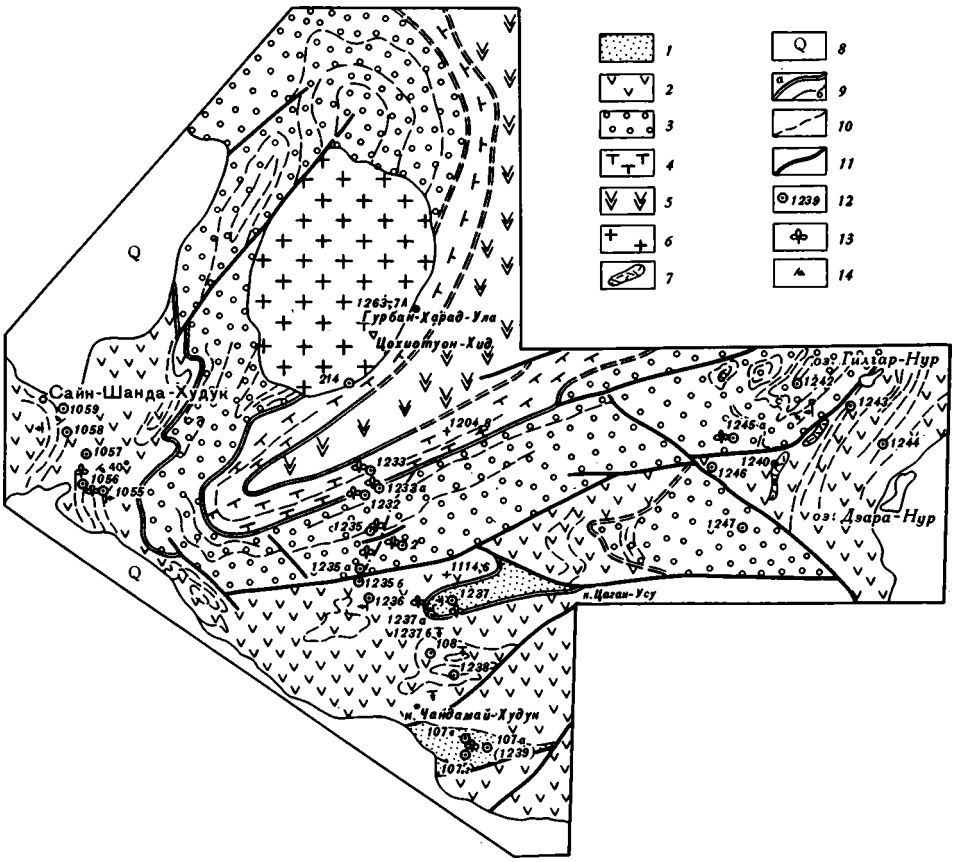


Рис. 3. Схематическая геологическая карта массива Гурбан-Харад-Ула

1 – туфогенно-осадочная толща; *2* – нижняя порфиритовая толща; *3* – песчано-конгломератовая толща; *4* – туфогенная толща; *5* – верхняя порфиритовая толща; *6* – граниты; *7* – субвулканические липариты; *8* – четвертичные отложения; *9* – границы между толщами (*а*) и прочие геологические границы (*б*); *10* – прослеженные горизонты; *11* – разломы; *12* – обнажения; *13* – местонахождения растительных остатков; *14* – элементы залегания

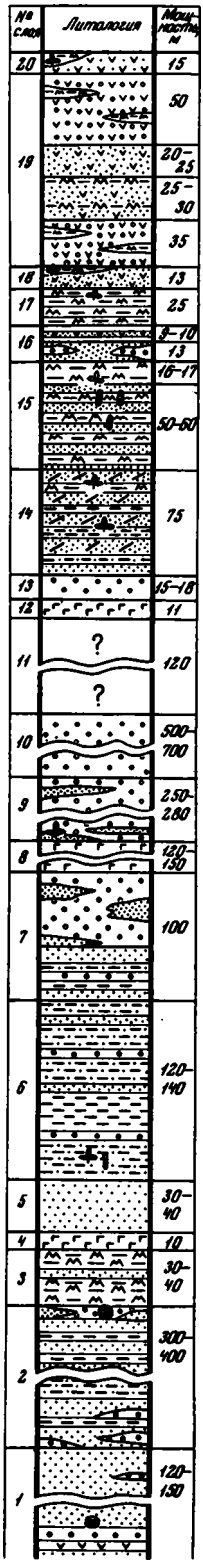


Рис. 4. Разрез каменноугольных песчано-конгломератовой (слои 1-17) и туфогенной (слои 18-20) толщ по долине с колодцем Мурукцик-Худук (массив Гурбан-Харад-Ула)

1 – габбро-диабазы; *2* – косая слоистость; *3* – закрытые части разреза; *4–6* – растительные остатки: *4* – *Angaropteridium neuburgae*; *5* – мелкоствольные мелкоподушечные лепидофиты; *6* – крупноствольные лепидофиты. Остальные условные обозначения см. на рис. 2

Туфогенно-осадочная толща обнажается в ядре небольшой брахиантиклинальной складки в 0,7 км к юго-востоку от высоты 1114,6. В видимом основании разреза залегают:

1. Туфопесчаники сиреневато-серые от мелко- до крупнозернистых, с гравийными прослоями, с редкими сантиметровыми пропластками кремнисто-железистых пород. Туфопесчаники слагают безымянную высоту в 0,7 км к юго-востоку от высоты 1114,6. На ее восточном склоне обнаружены (обн. 1237): *Lophiodendron tyrganense* Zal. *Ursodendron chacassicum* Radcz. (табл. IX, фиг. 4–6), *U.*sp., лепидофиты неопределенного систематического положения: *Tomiodendron* vel. *Angarophloios* (табл. X, фиг. 1–4), новый (?) род (табл. XV, фиг. 1, табл. XIII, 7,8); *Lepidostrobus* sp. (табл. IX, фиг. 1), *Lepidophylloides* sp., *Chacassopteris* sp. (табл. XL, фиг. 1–4, табл. XXXVIII фиг. 7,8), *Angaropteridium* (?) sp. (табл. XL, фиг. 6,7) . . . 20 м
2. Закрытая часть обнажения . . . . . 40–60 м
3. Конгломераты мелкогалечные, зеленовато-серые, с прослоями зеленовато-серых мелко- и средне-зернистых, иногда кремнистых песчаников и алевролитов. В нижней части слоя в алевролитах (обн. 1237а) обнаружены крупноподушечные лепидофиты неопределенного систематического положения (табл. XI, фиг. 1–2), *Angarophloios* cf. *alternans* (Schm.) S. Meyen (табл. VIII, фиг. 1–4), *Angarophloios* cf. *sigillarioides* S. Meyen (табл. VI, фиг. 7), *Knorria* sp., *Lepidophylloides* sp. (табл. XI, фиг. 3). Выше по разрезу в прослое кремнистых песчаников и алевролитов присутствуют крупноподушечные *Tomiodendron* vel. *Angarophloios* (табл. IX, фиг. 2,3) и минерализованные рахисы типа *Pteridorachis* sp. (табл. XXV, фиг. 3). Конгломераты, постепенно обогащаясь туфогенным материалом, переходят в туфоконгломераты, залегающие в основании нижней порфиритовой толщи . . . . . .около 20 м

Общая мощность туфогенно-осадочной толщи 80–100 м.

Нижняя порфиритовая толща слагает основную часть ядра Цохиотуинской антиклинали. Вследствие сложной перемятости и массивности слагающих толщу пород послойного ее разреза составить не удалось. В составе толщи преобладают покровы андезитовых, андезит-дацитовых и андезит-базальтовых порфиритов, преимущественно темной серовато-зеленой, реже лиловой окраски, афировых и микропорфировых, чередующихся с туфами и туфоконгломератами того же состава. Нередки прослои осадочных пород: песчаников, от мелко- до грубозернистых, алевролитов, кремнистых туффитов.

Подобные горизонты хорошо обнажены по западной окраине массива вдоль дороги Хан-Богда - Манлай. Здесь в 3,5 км к юго-западу от колодца Сайн-Шанда-Худук в алевролитах обнаружены (обн. 1055): *Angarophloios obscurus* Durante sp. nov. (табл. VII, фиг. 2,3), *Knorria* sp., обрывок перышка *Angaropteridium* (?) sp., cf. *Samaropsis chachlovii* Such. В 0,65 км к западу в песчаниках залегают многочисленные отпечатки крупноствольных крупноподушечных лепидофитов (обн. 1056*): *Tomiodendron* (?) *mongolicum* (табл. IV, фиг. 4-6; табл. V, фиг. 3), *T.* ex gr. *kemeroviense (Chachl.)* Radcz. (табл. XI, фиг. 4), *T.* sp. nov. 1. (табл. VI, фиг. 4), *Angarophloios obscurus* sp. nov. (табл. VII, фиг. 4-6), *Knorria* sp., *Lepidophylloides* sp. (табл. VII, фиг. 7). К западу от обн. 1055 и 1056 К.А. Мосиондзом было обнаружено скопление рахисов птеридоспермового типа, напоминающих такие же скопления *Angaropteridium mongolicum* Durante. Примерная мощность нижней порфиритовой толщи 1200-1500 м.

Разрез песчано-конгломератовой толщи был изучен по южному крылу Цохиотуинской синклинали, представляющему собой простую моноклиналь. Контакт песчано-конгломератовой толщи с нижележащей порфиритовой осложнен разломом, к северу от которого в районе сухого русла с колодцем Мурукцик-Худук снизу вверх обнажаются (рис. 4):

1. Песчаники желтовато- и зеленовато-серые, разнозернистые, косослоистые, с подчиненными горизонтами мелкогалечных конгломератов. В низах пачки - прослои зеленовато-серых туфов среднего состава, в кровле - зона ожелезнения и дробления, пронизанная дайками диорит-порфиритов. В нижней части пачки встречены плохой сохранности *Knorria* sp., *Lepidophylloides* sp., *Archaeocalamites* (?) sp. (обн. 1235). . . . . 120-150 м
2. Плохо обнаженная песчано-конгломерато-алевролитовая пачка. Прослои песчаников и конгломератов концентрируются преимущественно в нижней и верхней ее частях, тогда как в средней части преобладают серые и лилово-серые алевролиты, в которых обнаружены единичные проблематичные остатки мелких лепидофитов.

   В кровле пачки в пятиметровом горизонте разногалечного конгломерата (обн. 2) обнаружены стволы древовидных лепидофитов: *Knorria* sp., *Tomiodendron* sp. nov. 1, *Angarophloios* cf. *obscurus*, *Angaropteridium* (?) sp. (табл. XXXVIII, фиг. 9). . . . . 300-400 м
3. Кремнисто-глинистые сланцы, алевролиты, песчаники темно-серые, лиловато- и зеленовато-серые. В 1 км к западу от ручья в верхней части пачки встречены единичные перышки *Angaropteridium* (?) *neuburgae*. . . . . 30-40 м
4. Дайка диорит-порфиритов . . . . . 10 м
5. Песчаники мелкозернистые до алевропесчаников, от желтовато- до темно-серых . . . . . 30-40 м
6. Алевролиты тонкорассланцованные, зеленовато-серые, разделенные подчиненными горизонтами песчаников и мелкогалечных конгломератов. В средней части пачки мелкоподушечные лепидофиты 120-140 м
7. В нижней части пачки разнозернистые песчаники с прослоями алевролитов и мелкогалечных конгломератов, в верхней - конгломераты с прослоями песчаников . . . . . 100 м
8. Диорит-порфириты . . . . . 120-150 м
9. Конгломераты средне- и мелкогалечные с линзами и прослоями косослоистых разнозернистых песчаников. В нижней части пачки рахисы и перышки *Angaropteridium* (?) *neuburgae* (табл. XXVII, фиг 8, табл. XXVIII, фиг. 5, табл. XXIX, фиг. 7) . . . . . 250-280 м
10. Конгломераты массивные, крупногалечные до валунных, с галькой эффузивов и туфов среднего, реже кислого состава . . 500-700 м
11. Закрытая часть обнажения. В верхней (по разрезу) части закрытого участка единичные гривки разнозернистых песчаников и высыпки тонкослоистых кремнистых туффитов и туфопесчаников . . . . . 120 м

12. Дайка диорит-порфиритов . . . . . 11 м
13. Конгломераты средне- и мелкогалечные массивные . . . . 15-18 м
14. Чередующиеся зеленовато-серые и серые косослоистые разнозернистые песчаники, мелкозернистые комковатые песчаники и алевролиты. Нередки обильные скопления перышек *Angaropteridium* (?) *neuburgae* (табл. XXVII, фиг. 1-3, 5-7, 9; табл. XXVIII, фиг. 1-4, 6-8; табл. XXIX, фиг. 1,2-6) . . . . . 75 м
15-17. Чередующиеся сизовато-серые мелко- и среднезернистые песчаники, массивные и полого-косослоистые, кремнистые алевролиты, горизонтально- и волнисто-слоистые; редкие пачки разнозернистых песчаников в верхах - единичный прослой туфов среднего состава. В горизонтально-слоистых кремнистых алевролитах и песчаниках - скопления мелких облиствленных мелкоподушечных лепидофитов (табл. XVII, фиг. 1-6). Вместе с ними, но чаще в более грубых разностях - рассеянные перышки *Angaropteridium* (?) *neuburgae* . . . . . 120-130 м
Выше залегают туфопесчаники туфогенной толщи.

Общая мощность песчано-конгломератовой толщи 1400-1700 м.

Туфогенная толща мощностью около 500 м слагается чередующимися пачками мощностью по 20-50 м массивных туфов, туфопесчаников и туфоконгломератов. Многочисленны тонкие прослои и линзы светло-зеленовато-серых кремнистых туффитов. В 150-170 м от подошвы толщи (обн. 1233) в подобных туффитах обнаружено скопление перышек *Angaropteridium* (?) ex gr. *neuburgae*.

Верхняя порфиритовая толща, с постепенным переходом залегающая на туфогенной, по данным О.Д. Суетенко, сложена монотонными андезитовыми порфиритами. Ее видимая мощность 1200 м.

Кроме описанного выше разреза флористически охарактеризованные вулканогенно-туфогенные отложения обнажаются и по южной окраине массива Гурбан-Харад-Ула, к югу и юго-востоку от колодца Чандамай-Худук. От основного поля развития описанных выше толщ они отделены разломом и представлены туфоконгломератами, покровами андезитовых порфиритов, лиловыми и зеленовато-серыми алевролитами, туфоалевролитами, туфопесчаниками. В горизонте туфоконгломератов, обнажающемся в сухом русле в 2 км к юго-востоку от Чандамай-Худука, обнаружено скопление древовидных декортицированных лепидофитов, *Stigmaria* sp. (табл. XVI), единичные мелкие стволики *Lepidodendropsis* vel. *Lophiodendron* (табл. XIV, фиг. 5,6). В 50 м выше по сухому руслу обнаружены отпечатки коры своеобразного крупноподушечного лепидофита (табл. XII, фиг. 1,2). Таким образом, в едином разрезе Гурбан-Харад-Ула наблюдаются следующие флористические комплексы: 1) с преимущественно мелкоподушечными *Lophiodendron tyrganense* Zal., *Ursodendron* ex gr. *chacassicum* Radcz., лепидофитами неясного систематического положения, стробилами *Lepidostrobus*, редкими своеобразными *Angaropteridium* (?) sp. и *Chacassopteris* sp. (сл. 1 туфогенно-осадочной толщи); 2) с крупноподушечными лепидофитами неясного систематического положения, *Angarophloios* cf. *alternans*, *A.* sp. (сл. 3 туфогенно-осадочной толщи), 3) с крупноподушечными *Tomiodendron: T.* (?) *mongolicum*, *T.* (?) sp.nov. 1; *T.* ex gr. *kemeroviense*, *Angarophloios obscurus* (нижняя порфиритовая и слои 1-3 песчано-конгломератовой толщи), 4) с *Angaropteridium* (?) *neuburgae* и мелкоподушечными лепидофитами неясного систематического положения (слои 4-15 песчано-конгломератовой и низы туфогенной толщ). Особняком стоит комплекс со стигмариями и своеобразными лепидофитами неясного систематического положения.

Наиболее четкой и резкой флористической границей в описываемом разрезе является граница между 3 и 4-м комплексами. Ниже этой границы лепидофиты резко преобладают среди ископаемых растений. При этом их местонахождения одинаково часто бывают приурочены к вулканогенным и к осадочным породам как к тонкозернистым осадкам явно озерного происхождения (обн. 1055, 1056), так и к грубозернистым песчаникам и конгломератам

аллювиального, а может быть, и пролювиального генезиса (обн. 2, обн. 1237а). Таким образом, лепидофиты доминируют не только в составе низменной растительности, но, по-видимому, и в растительности более возвышенных местообитаний.

Представители других групп растений (*Angaropteridum* (?), *Chacassopteris*) крайне редки. Смена последнего из лепидофитовых комплексов (3) комплексом 4, состоящим главным образом из птеридоспермов (?) ангароптероидного типа, происходит в однофациальной толще и на небольшом интервале разреза (40–50 м). В горизонте конгломератов в кровле пачки 2 еще наблюдается скопление стволов древовидных лепидофитов, выше неизвестных, а в верхах пачки 3 уже встречаются единичные перышки *Angaropteridium* (?) *neuburgae*, преобладающего в более высокой части разреза. Крупные скопления перышек и рахисов этого растения тяготеют главным образом к зеленовато-серым песчаникам и алевролитам аллювиального генезиса, реже они встречаются в озерных фациях. Таким образом, *A.* (?) *neuburgae* захватывает бо́льшую часть местообитаний, занимавшихся ранее лепидофитами. Лепидофиты же выше границы третьего и четвертого комплексов представлены мелкими облиствленными (вероятно, однолетними) формами, концентрирующимися в осадках озерных бассейнов.

Таким образом, перед нами крупная и быстрая смена доминантов в составе растительности. Подобная же смена доминирования (исчезновение древовидных лепидофитов, замещение их птеридоспермами преимущественно рода *Angaropteridium*) происходит в Кузбассе на границе евсеевской и каезовской свит (Горелова, 1962б; Горелова и др., 1973). Эта смена, как впервые отметил С.В. Мейен (1968), по-видимому, является климатогенной, так как лепидофиты, судя по манокcилическому строению их стволов, относятся к растениям, не переносящим температур ниже 0°. Резкое их исчезновение – показатель похолодания.

В Еврамерийской области, по предположению Мейена, указанной флористической смене соответствует "флористический скачок" (Gothan, 1951, 1954) или "флористическое обеднение" (Stopa, 1962) на границе намюра А и Б. В пределах европейской части СССР этот рубеж совпадает с границей серпуховского и башкирского ярусов, которую решением МСК от 22 ноября 1974 г. принято считать границей нижнего и среднего карбона. Таким образом, смена третьего комплекса четвертым в разрезе Гурбан-Харад-Ула указывает на этот важный геохронологический рубеж.

Предшествующий описанной выше флористической смене томиодендроновый комплекс не только по своему стратиграфическому положению, но и по облику лепидофитов чрезвычайно близок к комплексу евсеевской свиты и верхотомского горизонта Кузбасса (визе-серпуховский ярус). Как будет показано в "Описательной части", и *Tomiodendron* (?) *mongolicum* и *T.* (?) sp.nov.1 чрезвычайно сходны с кузнецкими формами, распространенными в этом интервале разреза. Для него же характерен и *T. kemeroviense*.

Определение возрастного положения второго и первого лепидофитовых комплексов значительно труднее вследствие их большого своеобразия, выражающегося прежде всего в обилии лепидофитов неопределенного систематического положения. В первом комплексе, кроме того, есть стробилы *Lepidostrobus*, отсутствие которых – одна из отличительных черт Ангарской палеофлористической области (Мейен, 1970). На немногочисленные ангарские формы опираться трудно, вследствие совместного нахождения разновозрастных (с точки зрения ангарских канонов) элементов. Так, в первом комплексе вместе встречены визе-намюрский *Lophiodendron tyrganense* и турнейский *Ursodendron chacassicum*.

Положение осложняется еще и тем, что смены второго комплекса третьим не наблюдалось в едином разрезе и, вследствие сильной разобщенности местонахождений, нет полной уверенности в том, что второй и первый комплексы не являются стратиграфическими аналогами третьего. Подобная ситуация возможна в случае замещения части нижней порфиритовой толщи первой ту-

фогенно-осадочной. Это вполне допустимо. Тем не менее одновозрастность третьего комплекса второму и первому кажется нам маловероятной. Действительно, первый и второй комплексы вне описанного выше разреза неизвестны, третий же - томиодендроновый - распространен довольно широко, причем характеризуется выдержанным составом без примеси форм, свойственных первым двух комплексам.

Общая черта, которая обнаруживается у южномонгольских и кузнецко-минусинских лепидофитовых комплексов, заключается в сходстве общей последовательности крупных морфологических типов. Действительно, евсеевско-верхотомский (визейско-серпуховский) томиодендроновый комплекс Кузбасса соответствует байновско-подсиньскому комплексу Минусинского бассейна (Грайзер, 1967). Последний вниз по разрезу сменяется комплексом соломенской свиты (верхи турне), составленным крупноствольными крупноподушечными лепидофитами, среди которых наиболее обильны представители вида *Angarophloios* ("*Sublepidodendron*") *alternans*. Еще ниже по разрезу залегает комплекс мелкоствольных мелкоподушечных лепидофитов ("лепидодендропсисовый"), относимый М.И. Грайзером (1967) к более ранним горизонтам турне.

Близкая последовательность наблюдается и в описываемом разрезе. Ниже томиодендронового (третьего) комплекса, как отмечалось выше, скорее всего залегает комплекс крупноствольных крупноподушечных лепидофитов (второй) с *Angarophloios* cf. *alternans*, который, очевидно, можно сопоставлять с соответствующим комплексом Минусинского бассейна и датировать верхами турне. Нижележащий же комплекс мелкоподушечных лепидофитов (первый) в этом случае может соответствовать "лепидодендропсисовому" Минусинского бассейна.

Что касается изолированного комплекса со стигмариями, то вмещающие его породы (пестроцветные туфопесчаники, туфоалевролиты, туфоконгломераты) более всего напоминают породы туфогенно-осадочной толщи, содержащей первый лепидофитовый комплекс. Судя по тому, что своеобразие лепидофитовых комплексов и отличия их от типично ангарских возрастают сверху вниз по разрезу (от третьего комплекса к первому), упомянутый комплекс, сплошь состоящий из лепидофитов неопределенного систематического положения в сочетании с нехарактерными для Ангариды стигмариями, вероятно, может быть либо одновозрастным первому комплексу (турне), либо еще более древним.

Таким образом, туфогенно-осадочную толщу массива Гурбан-Харад-Ула, по-видимому, можно датировать как нижнюю часть нижнего карбона (примерно в объеме турнейского яруса); возраст нижней порфиритовой толщи несколько более уверенно определяется как визе - возможно низы серпуховского яруса. Еще более достоверен возраст песчано-конгломератовой толщи: серпуховский ярус (или его верхняя часть) - низы среднего карбона. Среднекаменноугольной является и туфогенная толща. Возраст верхней порфиритовой толщи, лишенной растительных остатков, неясен.

О.Д. Суетенко склонна выделять в описываемом разрезе следующие стратиграфические подразделения: сайншандахудукскую свиту турне-визейского возраста (в объеме туфогенно-осадочной и нижней порфиритовой толщ), мурукцикскую свиту верхов нижнего - низов среднего карбона (песчано-конгломератовая и туфогенная толщи). Верхнюю же порфиритовую толщу О.Д. Суетенко отождествляет с развитой в окрестностях Манлай-Сомона дусинобинской свитой. Однако в дусинобинской свите, как будет показано ниже, широко распространены кислые вулканиты, отсутствующие во всем описанном выше разрезе. Объем мурукцикской свиты, очевидно, следовало бы ограничить одной песчано-конгломератовой толщей переходного возраста как из-за того, что приписываемый этой свите возраст нерационально распространять на заведомо среднекаменноугольную туфогенную толщу, так и из-за отличий ее состава от песчано-конгломератовой.

Две верхние толщи (туфогенную и верхнюю порфиритовую) рационально выделять в качестве самостоятельной цохиотуинской свиты. Такая комбинация толщ в свиты отражает существование в разрезе Гурбан-Харад-Ула трех

крупных естественных комплексов: нижнего, существенно вулканогенного, соответствующего сайншандахудукской свите (нижний карбон без самых его верхов), среднего обломочного – мурукцикская свита ($C_1 - C_2$), и верхнего, вновь существенно вулканогенного – цохиотуинская свита с индексом C_2 или C_2+C_3(?) Правда, не исключено, что две верхние толщи, как, впрочем, и две нижние, следует выделять в качестве самостоятельных свит.

Сходные с описанными выше вулканиты обнажаются в 15–20 км к востоку-северо-востоку от Хан-Богда-Сомона, по северному фасу Ханбогдинского гранитного массива. Они изучались Ю.М. Петровичем, Б.М. Казаковым, О.Д.Суетенко. В 1972 г. разрез ханбогдинских вулканитов был описан автором совместно с Л.П. Зоненшайном и О.Д. Суетенко. Наряду с каменноугольными

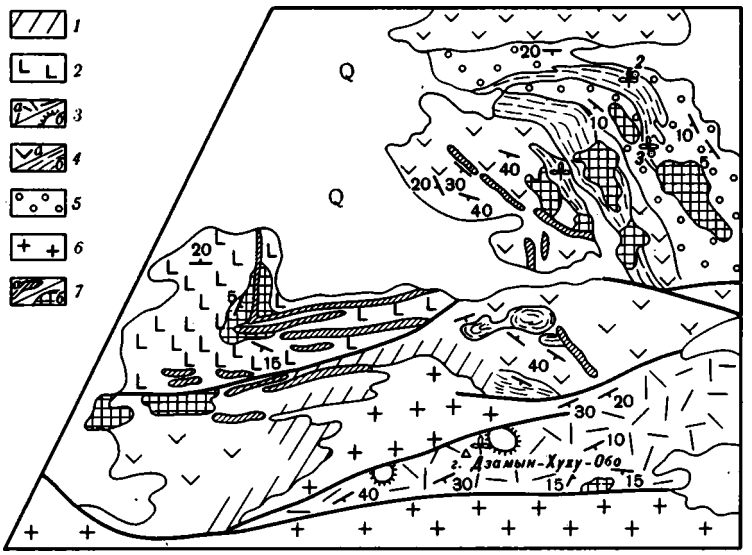


Рис. 5. Схематическая геологическая карта окрестностей Хан-Богда-Сомона

1 – метасоматиты; *2,3* – пермские отложения: *2* – базальт-липаритовая серия, *3* – липаритовая серия (*а* – покровы, *б* – остатки вулканических аппаратов); *4,5* – каменноугольные отложения: *4а* – лавы и туфы среднего состава, *4б* – туфогенно-осадочные породы, *5* – туфоконгломераты; *6,7* – интрузивные породы: *6* – ханбогдинские щелочные граниты; *7а* – субвулканический дайковый комплекс Ханбогдинского гранитного массива, *7б* – рвущие тела игнимбритов. Остальные условные обозначения см. на рис. 3

здесь были обнаружены и пермские вулканиты, однако первые распространены значительно более широко и образуют разбитую разломами моноклиналь с общим падением пластов на юг и юго-запад. Четко выделяются два крупных блока, расположенных к югу и северу от сухой долины с колодцем Улан-Худук (рис. 5). В северном блоке снизу вверх по разрезу обнажаются:

1. Андезитовые порфириты темно-вишневые, афировые, слагающие южные склоны горы Цаган. Видимая мощность . . . . . 180–200 м
2. Туфоконгломераты разногалечные до валунных, с галькой андезитовых порфиритов, редко – интрузивных пород. В 2,5 км к юго-востоку от г.Цаган (обн. 3*) в кровле туфоконгломератов обособляется пачка (60–80 м) ритмично чередующихся туфопесчаников, туфоалевролитов, кремнистых туффитов желтовато-зеленовато- и сизовато-серых. В туфоалевролитах – рахисы и перышки *Angaropteridium* (?) *mongolicum* (табл. XXX–XXXIV), изредка семена *Holcospermum* sp. (табл. XXXIV, фиг. 9,10); в туфопесчаниках – сердцевинные отливы членистостебельных. На запад

и юго-восток туфогенно-осадочная пачка замещается туфоконгломератами. В 1,8 км к юго-востоку от обн. 3 среди туфоконгломератов встречен один пятиметровый горизонт желтовато-серых туфопесчаников с многочисленными перышками и рахисами *Angaropteridium* (?) *mongolicum* . . . . . .260-330 м

3. Чередующиеся горизонты пепловых туфов и игнимбритов, а также рвущие тела игнимбритов липарит-дацитового и дацитового состава, покровы андезитовых порфиритов, линзы туфоконгломератов.. . .130-150 м
4. Туфопесчаники горизонтально- и косослоистые, чередующиеся с кремнистыми туффитами, туфоалевролитами. На плоскостях напластования - растительный детрит, в низах пачки - единичные обрывки перышек ангароптероидного типа. Ранее в верхах этой пачки О.Д. Суетенко были собраны *Paracalamites* sp. и обрывки *Cordaites* sp. . . .120-140 м
5. Андезитовые порфириты лилово-серые и темно-вишневые афировые. Видимая мощность . . . . . 500-600 м

Пачкой 5 венчается разрез северного блока, однако подобные же андезитовые порфириты обнажаются и в основании разреза южного блока. Здесь к юго-востоку от колодца Улан-Худук наблюдались:

6. Андезитовые порфириты лилово-серые и темно-вишневые афировые, аналогичные порфиритам сл. 5 приведенного выше разреза. Видимая мощность около . . . . . 150 м
7. Туффиты зеленовато-серые . . . . . 50 м
8. Туфы андезитового состава, чередующиеся с туфогравелитами; покровы андезитовых порфиритов . . . . . 150-200 м
9. Туффиты зеленовато-серые. Видимая мощность . . . . . 60-80 м
10. Венчается разрез толщей зеленовато-серых мелкопорфировых и афировых порфиритов, их туфов и туфолав, обнажающейся к северу от колодца Далбар-Худук. В кровле толщи горизонты зеленовато-серых туффитов, туфопесчаников. Приблизительная мощность . . . . . 300-400 м

Общая мощность толщи около 2000 м.

В приведенном выше разрезе отчетливо выделяются две толщи: верхняя (слои 5-10), преимущественно вулканогенная, и нижняя (слои 2-4), в основном туфогенная. Последняя, в свою очередь, подстилается порфиритами г.Цаган (сл. 1), общая мощность которых неизвестна. Нижняя и верхняя части туфогенной толщи охарактеризованы разновозрастными комплексами растительных остатков. В нижней части туфогенной толщи присутствуют практически одновидовые захоронения сложноперистых *Angaropteridium* (?) *mongolicum*, семена *Holcospermum* sp., по-видимому, принадлежащие тем же растениям, а также своеобразные *Paracalamites* sp. Это по существу тот же комплекс, что и четвертый комплекс разреза Гурбан-Харад-Ула. И тот, и другой почти нацело состоят из сложноперистых папоротниковидных с циклоптероидными перышками, с некоторой долей условности отнесенных нами к роду *Angaropteridium*.

Растительные остатки из верхов туфогенной толщи (сл. 4) представлены остатками *Paracalamites*, сходными с таковыми из низов разреза, и небольшими обрывками *Cordaites* sp. плохой сохранности. Кордаиты появляются в разрезе Кузбасса с каезовской свиты (низы среднего карбона) и прослеживаются по всему верхнему палеозою. Судя по тому, что нижнепермские кордаиты приурочены к вулканогенной толще значительно более молодого облика, возраст комплекса может быть определен в интервале средний - верхний карбон. Если в разрезе Гурбан-Харад-Ула присутствуют низы комплекса со сложноперистыми *Angaropteridium* (?), то в разрезе Хан-Богда-Сомона - очевидно, верхи комплекса.

Таким образом, ханбогдинский разрез, возможно с перекрытием, надстраивает гурбанхарадский. Туфогенная толща, залегающая в его основании, и особенно ее нижняя туфоконгломератовая пачка (сл. 2), имеет много общего в составе, мелких признаках текстуры и структуры с туфогенной толщей верхов разреза Гурбан-Харад-Ула. И та и другая перекрываются сходными толщами

монотонных андезитовых порфиритов, однако подстилаются разными по составу образованиями: обломочными в гурбанхарадском разрезе, андезитовыми порфиритами в ханбогдинском. Соответствие туфогенных толщ обоих разрезов не безусловно, и могут быть другие варианты их корреляции, однако во всех случаях ханбогдинские толщи, очевидно, можно относить к цохиотуинской свите

Ниже мы кратко охарактеризуем отложения, обнажающиеся по южной окраине Ханбогдинского массива. Ранее считалось ("Геологическая карта МНР", 1971), что они аналогичны толщам северного обрамления. Исследованиями автора, Л.П. Зоненшайна, О.Д. Суетенко, Г. Энжийна (Дуранте и др., 1976) установлено, что здесь широко развиты докаменноугольные зеленокаменно-эффузивные и кремнистые образования, на которых с размывом и несогласием залегают две разновозрастные толщи.

Более древняя из них, по данным О.Д. Суетенко, в 1 км к северу от колодца Улан-Худук, с угловым и азимутальным несогласием ложится на зеленокаменный комплекс. Она сложена песчаниками, алевролитами, конгломератами с линзами ракушняков, образованных преимущественно скоплениями раковин брахиопод. Среди последних Н.В. Литвинович и М.В. Мартынова из сборов О.Д. Суетенко и Е.В. Головченко определили визейские *Chonetes* ex gr. *ischimicus* Nal., *Buxtonia* cf. *scabicula* (Martin), *Spirifer attenuatus* Sow., *Tylothiris* ex gr. *laminosa;* (Mc'Coy), *Torinifer* aff., *evagoratus* Besn. Видимая мощность толщи 300 м.

Более молодая толща, развитая юго-восточнее, кроме песчаников, конгломератов и алевролитов содержит горизонты туфов и туффитов кислого состава. Видимая мощность толщи 150 м. В окрестностях колодца Гашуни-Сухай-Худук* в низах толщи Г.Энжийном обнаружено скопление перышек и рахисов *Angaropteridium* (?) *mongolicum,* некрупных *Paracalamites* sp. и единичных *Annularia* sp. (табл. III, фиг. 5). Сочетание *A.* (?) *mongolicum* с членистостебельными сближает этот комплекс с таковым из низов туфогенной толщи северной окраины Ханбогдинского массива.

Восточнее флористически охарактеризованные вулканиты известны к северу от бывшего монастыря Улугей-Хид, а также в массиве с вершинами Цаган-Субурга и Боро-Шандыйн-Обо. К северу от Улугей-Хида среднекаменноугольные *Angaropteridium* и членистостебельные (по определению Г.П. Радченко) впервые обнаружила О.Д. Суетенко в 1967 г. В 1969 г. автором было установлено, что каменноугольные отложения этого района обнажаются в трех тектонических блоках (рис. 6).

В наиболее западном из них в 3-4 км к северо-западу от Улугей-Хида вблизи старого уланбаторского тракта обнажаются туфы и туфобрекчии андезитовых порфиритов, содержащие подчиненные прослои туфопесчаников, туфоалевролитов и отдельные покровы андезитовых порфиритов. В северном направлении - к северу от обн. 1110 - туфогенные породы перекрываются толщей монотонных зеленовато-серых мелкопорфировых андезитовых и андезит-базальтовых порфиритов. Видимая мощность туфогенной толщи - первые сотни метров, порфиритов - 400-500 м. В туфогенной толще обнаружены два местонахождения растительных остатков. Одно из них тяготеет к сложенной грубообломочными туфобрекчиями изолированной горке в 3,5 к северо-западу от Улугей-Хида (обн. 1104). Ниже туфобрекчий в прослое туфопесчаников здесь обнаружены *Tomiodendron* cf. *kemeroviense* (Chachl.) Radcz. (табл. V, фиг. 1,2). *T.* sp., выше - в прослое туфоалевролитов - рахисы и перышки *Angaropteridium* sp. (табл. XXXVII, фиг. 1-3, 5-7).

Во втором местонахождении (обн. 1100), тяготеющем к прослою туфопесчаников в кровле туфогенной толщи, обильны *Tomiodendron mongolicum* (табл. IV фиг. 2,3,9; табл. V, фиг. 6-8), более редки *T.* ex gr. *kemeroviense,* единичны перышки *Angaropteridium* sp., *Adiantites* (?) sp. (табл. XXV, фиг. 2). Видовой состав лепидофитов из обн. 1104 и 1110 аналогичен составу томиодендронового комплекса гурбанхарадского разреза. Отличительной чертой улугейхидских местонахождений является заметное количество птеридоспермов (в основном *Angaropteridium*). По аналогии с Кузбассом (Горелова, 1962б)

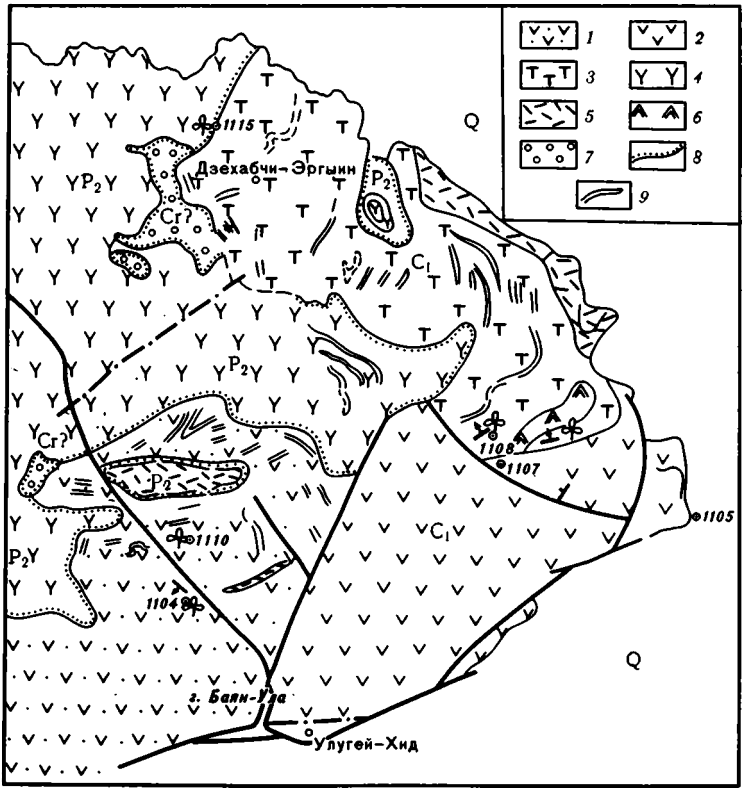


Рис. 6. Схематическая геологическая карта окрестностей бывш. монастыря Улугей-Хид

1–3 – нижнекаменноугольные отложения: *1* – толща андезито-базальтовых порфиритов и их туфов с прослоями осадочных пород, *2* – толща андезитовых порфиритов, *3* – туфогенно-осадочная толща; *4* – верхнепермские эффузивы: базальты, андезито-базальты, липариты; *5–6* – субвулканические тела: *5* – липариты, *6* – сиенит-порфиры; *7* – рыхло сцементированные песчаники, конгломераты мелового (?) возраста; *8* – границы несогласного налегания; *9* – прослеженные горизонты. Остальные условные обозначения см. на рис. 3

подобные отличия можно считать фациальными. Ту же природу имеют, по-видимому, и различия в диаметрах стволов: в улугейхидских местонахождениях они значительно меньше.

Более высокие горизонты обнажаются на северо-восточной окраине Улугейхидского массива. В основании разреза здесь залегает толща зеленовато-, буровато-, реже лиловато-серых андезитовых и андезит-дацитовых порфиритов с подчиненными горизонтами туфов и туфобрекчий. Ее видимая мощность 600–800 м. На порфириты по резкой границе, но совершенно согласно ложится толща зеленовато- и желтовато-серых до охристо-желтых туфогенных песчаников, туфоалевролитов и кремнистых туффитов общей мощностью 1200–1500 м.

В основании толщи (обн. 1107) автором обнаружены многочисленные перышки *Angaropteridium* aff. *ligulaeformis* Such. (табл. XXXV, фиг. 1–6), очень близкие к перышкам *A. ligulaeformis* из чакельмесской свиты Казахстана – возрастного аналога каёзовской свиты Кузбасса. В 250 м от подошвы толщи (обн. 1108) присутствуют сходные перышки *Angaropteridium* и остатки членистостебельных. Таким образом, здесь, по-видимому, присутствуют аналоги ангароптеридиумового комплекса Гурбанхарадско-Ханбогдинского участка. "Среднекаменноугольные" растительные остатки, обнаруженные О.Д. Суетен-

ко в окрестностях Улугей-Хида, происходят из тех же или несколько более высоких горизонтов туфогенно-осадочной толщи.

В целом в окрестностях бывш. монастыря Улугей-Хид распространены две разновозрастные туфогенно-осадочные толщи, причем более древняя из них перекрывается, а более молодая подстилается близкими по составу вулканитами, составляющими, скорее всего, единую вулканогенную толщу. Подобное представление о строении каменноугольного разреза улугейхидского массива подтверждается сравнением с близко расположенным и более полным разрезом гор Цаган-Субурга и Боро-Шандын-Обо.

Осадочные и туфогенно-осадочные отложения окрестностей гор Цаган-Субурга и Боро-Шандын-Обо изучались многими исследователями (С.Н.Алексейчиком и А.Я. Стефаненко, В.С. Волхониным, П.Ф. Чебаненко и Н.Ф. Вологдиным, Ю.А. Борзаковским и О.Д. Суетенко, Б.И. Васильевым и др.).

Б.И. Васильевым здесь выделялись следующие согласно пластующиеся толщи (названия наши): 1) морская обломочная; 2) первая туфогенно-осадочная; 3) вулканогенная; 4) вторая туфогенно-осадочная. Морская обломочная толща мощностью 110-150 м, сложенная сероцветными песчаниками с горизонтами конгломератов и линзами известняков, в окрестностях горы Цаган-Субурга ложится на размытую поверхность девонских (?) гранитоидов, содержит, по заключению Г.В. Котляр, верхнетурнейско-визейских брахиопод. Первая туфогенно-осадочная толща мощностью 590 м сложена незакономерно чередующимися туфогенными песчаниками, алевролитами, туфоконгломератами, туфобрекчиями. П.Ф. Чабаненко и И.Ф. Вологдин обнаружили здесь "острогские" (определение Г.П. Радченко) *Angaropteridium cardiopteroides* (Schm.)Zal. и *Abacanidium* sp. В вулканогенной толще (670 м) преобладают массивные андезитовые (?) порфириты от афировых до мелкопорфировых, аггломераты. Вторая туфогенно-осадочная толща сложена незакономерно чередующимися зеленовато- и желтовато-серыми туфопесчаниками, туфоалевролитами, туфобрекчиями, туфоконгломератами.

Как видно, строение основной вулканогенно-осадочной части цагансубургинского разреза то же, что и в разрезе Улугей-Хида, т.е. и здесь две сходные по составу с улугейхидскими туфогенно-осадочные толщи разделяются толщей андезитовых порфиритов. Таким образом, первая туфогенно-осадочная толща Цаган-Субурги соответствует, очевидно, аналогичной толще (подэффузивной), обнажающейся в западном блоке Улугейхидского массива, в то время как толща, выступающая по северо-восточной окраине того же массива, отвечает второй туфогенно-осадочной Цаган-Субурги (см. рис. 2).

При таком варианте сопоставления в разрезах Улугейхидско-Цагансубургинского участка наблюдается следующая последовательность фаунистических и флористических комплексов (снизу вверх): 1) комплекс с верхнетурнейско-визейскими брахиоподами (морская обломочная толща гор Цаган-Субурга и Боро-Шандыйн-Обо; 2) томиодендроновый комплекс (*T.mongolicum, T. kemeroviense, T.* ex gr. *kemeroviense)* со значительной примесью представителей рода *Angaropteridium* (первая туфогенно-осадочная толща Улугей-Хида и, по-видимому, соответствующая ей первая туфогенно-осадочная толща Цаган-Субурги); 3) комплекс с *A.* ex gr. *ligulaeformis* и небольшой примесью членистостебельных (туфогенно-осадочные толщи Улугей-Хида и Цаган-Субурги).

В разрезе Улугей-Хида мы имеем дело с той же крупной флористической сменой, что и в разрезе Гурбан-Харад-Ула - сменой томиодендронового комплекса ангароптеридиумовым. Здесь эта смена, совпадающая, как отмечалось, с границей нижнего и среднего карбона, приходится, очевидно, на немую вулканогенную толщу. Таким образом, возраст толщ Цагансубургинско-Улугейхидского участка следующий: морской обломочной - верхи турне - визе; первой туфогенно-осадочной - визе-серпуховской ярус; вулканогенной - верхи нижнего - низы среднего карбона; второй туфогенно-осадочной - средний карбон.

В пределах описываемого участка рекомендуется выделять следующие свиты (первые два названия предложены Б.И. Васильевым): цагансубургинскую, соответствующую морской обломочной толще (такой объем свиты впервые предложен О.Д. Суетенко), ульдзейскую, охватывающую первую туфогенно-осадочную и вулканогенную толщи, и улугейскую (вторая туфогенно-осадочная толща).

Таким образом, в восточной части Южно-Гобийской зоны палеонтологически обоснованы главным образом отложения нижнего - низов среднего карбона. Что касается верхов карбона, то присутствие отложений этого возраста менее обосновано: типичных мазуровско-алыкаевских комплексов здесь не обнаружено. Ранее для доказательства средне-верхнекаменноугольного возраста эффузивов Южно-Гобийской зоны приводился (Амантов и др., 1967) алыкаевский комплекс растений из окрестностей Улан-Бадарху-Сомона, однако, на наш взгляд, отложения, вмещающие упомянутый комплекс, тяготеют к структурно-фациальной зоне Юго-Восточной Монголии.

Общая картина распределения разнофациальных типов каменноугольных разрезов на востоке Южно-Гобийской зоны следующая. В массиве Гурбан-Харад-Ула карбон, очевидно, полностью представлен континентальными обломочно-вулканогенными образованиями. К востоку (Улугейхидско-Цаган-Субургинский участок) и, возможно, к югу (южная окраина Ханбогдинского массива) происходит замещение нижней части разреза маломощными морскими отложениями. Подобное же замещение, но уже геосинклинальными толщами происходит, по-видимому, и в западном направлении. Здесь О.Д. Суетенко в хребте Ихэ-Номогон-Ула описала толщу глинистых сланцев более 1000 м мощностью, содержащую турне-визейские мшанки (определения О.С. Лазуткиной).

В западной части Южно-Гобийской зоны (хребет Тосоту-Нуру) известны в настоящее время субаэральные вулканиты как нижнего, так и среднего-верхнего карбона, однако достаточно хорошо изучены лишь последние. Они установлены А.А. Моссаковским (Зайцев и др., 1973) в окрестностях Ноян-Сомона, где представлены толщей (более 2000 м) лав и пирокластов среднего и кислого, реже основного состава, чередующихся в верхней половине толщи с мощными (до 170 м) пачками туфогенно-осадочных пород. В последних к западу от Ноян-Сомона (обн. 3148 и 3141) А.А. Моссаковским обнаружены (определения автора): *Paracalamites* sp., *Neuropteris paimbaensis* Rassk., *Angaridium finale* Neub., *A.* sp., *Ginkgophyllum ussovi* Radcz. - типичные формы катского горизонта Тунгусского и мазуровско-алыкаевских слоев Кузнецкого бассейнов (верхи среднего - верхний карбон Ангариды).

Западнее эффузивы изучались и картировались главным образом О.Томуртогоо. В районе меридионального отрезка дороги Ноян - Оботу-Хурал Томуртогоо в толще средних вулканитов, подстилающей, по его представлению, эффузивные и эффузивно-осадочные толщи окрестностей Ноян-Сомона, обнаружил массовое скопление перышек *Angaropteridium* (?) *neuburgae*, характерного для ангароптеридиумового комплекса массива Гурбан-Харад-Ула. Ранее в том же районе (окрестности колодца Алак-Худук) Б.Лувсанданзаном были обнаружены лепидофиты, определявшиеся Г.П. Радченко как визейские (Амантов и др., 1967). Об облике лепидофитов судить трудно, поскольку в списке фигурируют лишь новый вид и новая комбинация, однако нижнекаменноугольный их возраст трудно подвергнуть сомнению. Таким образом, в хребте Тосоту-Нуру мы, по-видимому, имеем дело с одним из наиболее полных флористически охарактеризованных разрезов Южной Монголии. Здесь, наряду с известными восточнее лепидофитовым (нижний карбон) и ангароптеридиумовым (низы среднего карбона) комплексами, присутствует и типичный "мазуровско-алыкаевский" комплекс, свойственный второй половине среднего карбона - верхнему карбону Ангариды.

Вне хребта Тосоту-Нуру единичное местонахождение с циклоптероидными перышками *Angaropteridium* vel. *Cardiopteridium* (верхи нижнего - средний карбон) обнаружено А.Томуртогоо в эффузивной толще хребта Тахилга-Ула, относимой ранее к силуру ("Геологическая карта МНР", 1971).

Южно-Монгольская область

В Южно-Монгольской области каменноугольные отложения представлены разнообразного состава морскими осадками; флороносные фации развиты эпизодически. На востоке области – в Барунхурайской котловине – местонахождения растительных остатков известны на двух разобщенных участках. Один из них – окрестности г. Мергень-Ула на крайнем северо-западе котловины. Здесь, по данным Н.Г. Марковой, выше толщи зеленых алевролитов с фауной верхов живетского – низов франского яруса несогласно залегает горизонт (около 130 м) серых сливных песчаников, гравелитов с прослоями кремнистых алевролитов. Выше он сменяется толщей (500 м) темно-серых алевролитов с подчиненными прослоями песчаников. В верхах толщи Н.Г. Марковой обнаружены (определения автора): *Knorria* sp., cf. *Caenodendron* (?) sp. (табл. XII, фиг. 4-6), *Archaeocalamites* sp. (табл. III, фиг. 6), *Sphenopteris* sp., *Adiantites* (?) sp. (табл. XXV, фиг. 1), *Angaropteridium* (?) sp., *Cardioneura* sp. (табл. XXV, фиг. 4), *Cordaites* sp. (табл. LIII, фиг. 1).

Выше залегают (300 м) чередующиеся алевролиты, аргиллиты с подчиненными покровами андезитовых порфиритов. Первые кордаиты в разрезе Кузбасса появляются в верхней половине каезовской свиты. Это устанавливает нижний возрастной предел приведенного выше комплекса. Его верхний возрастной предел определяется тем, что в алыкаевскую свиту такого типа лепидофиты не переходят. Таким образом, временные аналоги комплекса – верхи каезовской и мазуровская свиты (средний карбон) Кузбасса.

Вторая группа местонахождений тяготеет, по данным Б.Ф. Жилевского, В.А. Амантова (Амантов и др., 1967), Б.Лувсанданзана и П.С. Матросова, к угленосной обломочной толще, развитой в северных предгорьях хребтов Байтак и Бага-Хабтак на юго-западе Барунхурайской котловины. Г.П. Радченко определял из этих отложений нижнекаменноугольные (сборы И.И. Волчка и Б.Лувсанданзана в окрестностях горы Тэкэле-Давадорж), а также среднекаменноугольные (сборы Б.Ф. Жилевского в предгорьях хр.Байтак) растительные остатки.

На юго-востоке Барунхурайской котловины широко распространены карбонатно-туфогенные морские отложения (Лувсанданзан, 1970) с мшанками, криноидеями, кораллами, брахиоподами. Среди последних Г.Я. Черняком определены типично визейские формы Казахстано-Сибирской провинции.

В центральной и западной частях Гобийского Алтая, а также в Заалтайской Гоби еще со времен исследований В.М. Синицына (1956) строение каменноугольного разреза представлялось двучленным с обособлением в низах сероцветных обломочных осадков, местами содержащих нижнекаменноугольную морскую фауну, а в верхах – немых средних и кислых вулканитов, относимых к среднему – верхнему карбону. Представление о двучленном строении разреза карбона, казалось бы, подтвердилось после изучения (Зоненшайн и др., 1970) очень полного разреза южного фаса Гобийского Алтая, в низах которого залегает песчано-алевролитовая толща (до 2300 м), охарактеризованная нижнекаменноугольными брахиоподами, криноидеями, ругозами (определения Е.Е. Павловой, Р.С. Елтышевой, Л.М. Улитиной). Вверх она сменяется толщей (1800-2000 м) средних, реже кислых эффузивов. На контакте обломочной и вулканогенной толщ в северо-западных предгорьях хребта Эдеренгийн-Нуру Н.Г. Маркова обнаружила "визе-намюрские" (определение С.В. Мейена) *Angaropteridium* sp., *Cardiopteridium* sp.

В последние годы, главным образом исследованиями Марковой, было установлено, что нижняя сероцветная обломочная часть разреза может замещаться вулканитами, содержашими нижнекаменноугольную морскую фауну (окрестности горы Сайрин-Шанда-Хара-Ула в Заалтайской Гоби), в то время как верхняя – вулканогенная – сероцветными терригенными толщами. О возможности фациальных замещений последнего типа свидетельствуют находки Н.Г. Марковой в толще глинистых сланцев хребта Нэмэгэту скоплений перышек *Angaropteridium* ex gr. *cardiopteroides* (Schm.) Zal. (намюр – средний –

верхний карбон). Несмотря на то, что встреченные в обоих упомянутых местонахождениях циклоптероидные перышки несколько разнотипны и интервалы их распространения разные, мы скорее всего имеем дело с одним ангароптеридиумовым комплексом (низы среднего карбона), аналогичном таковому более южных районов Монголии. Именно для этого комплекса, как отмечалось выше, характерны монодоминантные скопления подобных растений. Таким образом, при очень разнообразном сочетании в разрезе описываемого района вулканогенных и обломочных толщ намечается приуроченность морских фаций к его низам, а флороносных к верхам. Граница раздела между теми и другими проходит где-то вблизи границы нижнего и среднего карбона.

В Джунгарской Гоби каменноугольные отложения представлены, с одной стороны, монотонными песчано-алевролитовыми, прослоями угленосными, толщами, иногда содержащими растительные остатки - "визейские" (по определению А.Н. Криштофовича) *Calamites* и *Rachiopteris* - и единичные брахиоподы нижнекаменноугольного облика, с другой - "средне-, верхнекаменноугольными" субаэральными вулканитами. Поскольку в более северных и восточных районах часть подобных вулканитов имеет нижнекаменноугольный возраст, то можно предположить, что и в Джунгарской Гоби они являются частью нижнекаменноугольными, частью средне- и верхнекаменноугольными.

На востоке Гобийского Алтая - в хребтах Гурбан-Сайхан, Ихэ-Шанхай-Ула, Ихэ-Номогон-Ула - распространены лишь морские обломочные осадки нижнего карбона, сходные с обломочными осадками более западных районов. В хребтах Гурбан-Сайхане и Ихэ-Номогон-Ула это преимущественно глинистые, алевритистые, кремнисто-глинистые отложения, содержащие отдельные горизонты мелкогалечных конгломератов и гравелитов, тяготеющих в основном к низам разреза, в хребте Ихэ-Шанхай-Ула - песчаники и конгломераты. В низах 900-метровой толщи хребта Гурбан-Сайхан известны нижнекаменноугольные криноидеи, в верхах - мелкоподушечные декортицированные лепидофиты неясного систематического положения, сходные с *Heleniella theodorii* Zal., в хребте Ихэ-Номогон-Ула - турне-визейские мшанки, а в хребте Ихэ-Шанхай-Ула - турне-визейские брахиоподы.

Более восточная часть Южно-Монгольской области, расположенная между меридианами Манлай-Сомона и Сайн-Шанда, отчетливо распадается на северную и южную зоны. В северной Сухэбаторской зоне распространены преимущественно грубообломочные толщи, выходы которых известны в массиве Хабтагай и на горе Ошиги к северо-западу от Мантах-Сомона. В первом пункте каменноугольные отложения представлены 120-метровой толщей конгломератов и песчаников с линзами органогенных известняков. Толща охарактеризована нижнетурнейскими брахиоподами (определения Н.В. Литвинович и М.В.Мартыновой). Более высокие горизонты представлены в районе горы Ошиги, где в видимых низах разреза залегает флишоидная сланцево-алевролито-песчаниковая толща (400-500 м), содержащая банки брахиопод "визейского облика" (определения Т.Г. Сарычевой) и обломки гониатитов плохой сохранности. Она перекрывается песчано-конгломератовой толщей мощностью 200-250 м. К западу от горы Ошиги в отложениях, литологически близких к нижней толще, присутствуют единичные обрывки невроптероидных перышек и *Adiantites* (?) sp., близкий к экземпляру, обнаруженному в окрестностях горы Мергень-Ула. Растительные остатки скорее всего принадлежит ангароптеридиумовому комплексу. Таким образом, возраст обломочных толщ Сухэбаторской зоны заключен в интервале: нижний - средний карбон, при этом среднекаменноугольные отложения представлены, по-видимому, континентальными или прибрежно-морскими фациями.

В южной зоне (Манлайский прогиб) каменноугольные отложения представлены пестрыми по составу вулканогенными, вулканогенно-осадочными и осадочными толщами. В окрестностях Манлай-Сомона они распадаются на два комплекса. Нижний комплекс, развитый в районе старого уланбаторского тракта, представлен средними, реже основными эффузивами, их пирокластами, грубо- и тонкообломочными туфогенно-осадочными и осадочными породами с линзами песчанистых и пелитоморфных известняков. Из-за сложной перемя-

тости пород и обилия разрывных нарушений представления о последовательности толщ и общей их мощности составить не удается.

На подстилающих девонских образованиях нижний комплекс, согласно наблюдениям А.А. Храпова и Б.И. Васильева, залегает иногда с несогласием. Комплекс отличается большим фациальным разнообразием. Относительно тонкообломочные толщи по простиранию резко сменяются грубообломочными, осадочные – вулканогенными. Среди эффузивов среднего и основного состава встречаются как относительно слабо краснокаменноизмененные, так и сильно зеленокаменноизмененные разности, в том числе и спилиты. Пестрота фациального состава подчеркивается еще и тем, что в породах комплекса встречается как морская фауна, так и примерно одновозрастные ей растительные остатки.

В окрестностях колодца Сайн-Хутул-Худук в низах комплекса (450-500 м от контакта) А.А. Храповым собраны визейские, по определению Т.Г. Сарычевой и А.Н. Сокольской, брахиоподы. Более обширные сборы в районе старого уланбаторского тракта были сделаны Б.И. Васильевым, из сборов которого Г.В. Котляр определила турнейско-визейские виды брахиопод.

Растительные остатки обнаружены автором в окрестностях колодца Хара-Тологой-Худук (обн. 1090*), где они приурочены к прослою туфопесчаников в 50-метровой пачке конгломератов, венчающей толщу (2-2,5 км) монотонных андезитовых, андезито-базальтовых порфиритов, и представлены отпечатками коры лепидофитов *Tomiodendron* (?) aff. *mongolicum* (табл. VIII, фиг. 5,6) и *Knorria* sp. 2 (табл. V, фиг. 4).

Первая форма предварительно определялась нами (Дуранте, Суетенко и др., в кн. "Геология МНР", 1973) как напоминающая *Sublepidodendron spetsbergense* Nath. Как будет показано ниже, ее правильнее относить к роду *Tomiodendron*, весь же комплекс в целом сопоставлять с томиодендроновым более южных районов. Об этом свидетельствует и присутствие *Knorria* sp. 2. (табл. V, фиг. 4,5), сходной с "евсеевским" лепидофитом, отнесенным М.Ф. Нейбург (1948, табл. XVII, фиг. 3) к *Sigillaria (Rhytidolepis)*.

Несколько севернее (обн. 1102*) автором в пачке туфопесчаников и туфоалевролитов, залегающей среди монотонных зеленовато-серых порфиритов, был обнаружен крупноподушечный лепидофит неясного систематического положения (подгруппа А III; табл. VI, фиг. 1-3) и *Ursodendron* sp. (табл. XIII, фиг. 3), не встречающийся в Ангарской палеофлористической области вне турнейского яруса (Ананьев, Михайлова, 1958; Грайзер, 1967), однако в пределах Южной Монголии, возможно, распространенный и в более широком возрастном интервале.

Лепидофиты из описываемого района определял также и Г.П. Радченко (сборы Б.И. Васильева). Из-за обилия используемых им в списках неопубликованных видов и комбинаций судить о возрасте вмещающих отложений трудно, однако скорее всего он не выходит за пределы нижнего карбона. Таким образом, возможный возрастной предел отложений нижнего комплекса – нижний карбон от турне до серпуховского яруса включительно.

Верхний комплекс, представленный дусинобинской свитой, выделенной О.Д. Суетенко, А.С. Перфильевым и Б.Лхасуреном, развит в окрестностях Манлай-Сомона. Его взаимоотношения с нижним комплексом неясны. Суетенко предполагает их согласное залегание. Однако в районе горы Аршанда-Дусин-Обо (к западу от Манлай-Сомона) Перфильев наблюдал несогласное налегание кварцевых ортофиров и андезитовых порфиритов, неотличимых от таковых дусинобинской свиты, на нижнекаменноугольные андезитовые порфириты и туфопесчаники с линзами известняков.

Характерной чертой дусинобинской свиты, по данным Суетенко, является контрастное сочетание покровов андезитовых порфиритов с кислыми эффузивами: липаритовыми порфирами, фельзитами и их туфами. Андезитоиды тяготеют к низам разреза, кислые эффузивы – к верхам. Наиболее полный разрез дусинобинской свиты изучен в районе горы Дусин-Обо, где снизу вверх по разрезу обнажаются:

1. Андезитовые и андезит-дацитовые порфириты темно-вишневые и темно-зеленые . . . . . 600 м

2. Дацитовые порфиры, андезитовые порфириты, с подчиненными потоками липаритовых фельзитов . . . . . 100 м
3. Серые и сиренево-розовые липарит-дацитовые и липаритовые порфиры, их туфопесчаники и лавоконгломераты . . . . . 50 м
4. Серые и светло-желтые разнозернистые туфопесчаники с неправильными линзами дресвяников с известковистым цементом, чередующиеся (0,5-1 м) с горизонтами очень тонкого (1-3 мм) переслаивания кислых литокристаллокластических туфов и кремнистых туффитов с растительным детритом . . . . . 100 м
5. Трахилипаритовые порфиры темно-серые и сиреневые . . . . . 50 м
6. Серые и светло-желтые флюидальные липаритовые фельзит-порфиры и их лавобрекчии, с подчиненными пластами кремнистых туффитов . . . . . 200 м
7. Кремнистые туффиты тонкопараллельнослоистые светло-серые, светло-зеленые, розовые и кремовые, переслаивающиеся по 2-3 м с лавобрекчиями липаритовых порфиров и туфопесчаников. В туффитах обнаружены *Angaropteridium* sp., *Cardioneura tomiensis* Neub. (табл. XXVI, фиг. 6,7), *Zamiopteris* (?) *mongolicum* sp. nov. (табл. LIV), *Ruflo-ria* ex gr. *theodorii* (Tschirk. et Zal.) S. Meyen, *Cordaites zalesskyi* sp. nov. (табл. XXVI, фиг. 1-3) . . . . . 120-150 м
8. Туфоалевролиты тонкослоистые, местами с известковистым цементом, чередующиеся по 1-2 м с мелкозернистыми песчаниками, небольшие (до 0,2 м) линзочки угля . . . . . 100-120 м
9. Алевролиты тонкопараллельнослоистые с углефицированными растительными остатками, со следами дождевых капель и единичными 0,5-метровыми пластами светло-серых кристаллокластических кислых туфов . . . . . 80 м

Мощность пород по разрезу 1440-1580 м.

Местами эффузивные пачки частично замещаются терригенными породами. Так, южнее описанного разреза в окрестностях горы Аршанда-Дусин-Обо в верхней половине свиты чередуются разногалечные конгломераты, пуддинговые песчаники с подчиненными пластами кремнистых туффитов, а в районе колодца Магнай-Худук (Магнайский массив) конгломераты и песчаники относительно равномерно распределены по всему разрезу.

Кроме района горы Дусин-Обо местонахождения растительных остатков в дусинобинской свите известны в 10 км к западу от Манлай-Сомона, где Б.Лхасуреном обнаружены *Angaropteridium verbitskajae* sp. nov. (табл. XXVI, фиг. 1-3), *Paracalamites* (?) sp., и в окрестностях горы Магнай-Обо (сборы А.А. Храпова, определения Ю.П. Ершова) - *Angaropteridium cardiopteroides* (Schm.) Zal., *Angaridium submongolicum* Neub.

Комплекс растительных остатков из верхов опорного разреза дусинобинской свиты (сл. 7) по присутствию в нем *Cardioneura tomiensis* и *R.* ex gr. *theodorii* может быть сопоставлен с верхнемазуровско-алыкаевским комплексом Кузбасса (верхи среднего - верхний карбон). Для того же интервала кузнецкого разреза характерен и *Angaridium submongolicum* из окрестностей г.Магнай. Что касается *Angaropteridium verbitskajae*, то, хотя это и новый вид, он по характеру расположения перышек на рахисе очень напоминает евсеевско-каезовские виды *A.chacassicum* и *A.abaeanum*. Если *A.verbitskajae* действительно принадлежит к указанной группе видов, то в пределах Южной Монголии он скорее всего должен являться показателем ангароптеридиумового комплекса (низы среднего карбона).

Следует отметить, что *A.verbitskajae* образует характерное для этого комплекса почти монодоминантное захоронение, в котором вместе с ним присутствуют лишь членистостебельные. Отложения, вмещающие *A.verbitskajae* и залегающие в изолированном тектоническом блоке, О.Д. Суетенко сопоставляет с низами опорного разреза дусинобинской свиты. Таким образом, дусинобинская свита, по-видимому, охватывает весь средний и часть верхнего карбона.

Кроме существенно вулканогенной дусинобинской свиты Суетенко в окрестностях Манлай-Сомона (район г.Тайлаг-Ула) описала кремнисто-терригенную толщу, сложенную зеленовато-серыми кремнистыми, кремнисто-глинистыми алевролитами и алевропесчаниками. Толща несогласно залегает на силурийских отложениях, а взаимоотношения ее с дусинобинской свитой неясны, хотя выходы их соприкасаются. Исходя из общего анализа структуры, Суетенко предполагает, что кремнисто-терригенная толща налегает на дусинобинскую свиту, но не исключает, что первая может быть фациальным аналогом второй. Комплекс растительных остатков из кремнисто-терригенной толщи (сборы Суетенко к югу от горы Тайлаг-Ула) близок к таковому из дусинобинской свиты. Здесь присутствуют редкие мелкоперышковые *Angaropteridium* sp., *Rufloria* ex gr. *theodorii* (Tschirk. et Zal.) S. Meyen, *R.* sp., с узкими дорзальными желобками (определения автора).

Средне-верхнекаменноугольные вулканогенно-осадочные отложения, с размывом залегающие на нижнем карбоне, А.А. Храпов выделял также к востоку и юго-востоку от Мантах-Сомона. Однако среди растительных остатков, происходящих, по представлениям Храпова, из низов "средне-верхнекаменноугольной" толщи и переданных на определение в ГИН, присутствует хорошей сохранности *Tomiodendron mongolicum* (табл. IV, фиг. 7,8), несколько выше которого М.Ф. Нейбург на двух уровнях определяла *Angaropteridium* sp. (восстановлено по описи коллекции № 3756). Таким образом, здесь заведомо представлен томиодендроновый горизонт (верхи нижнего карбона), а также, возможно, и низы ангароптеридиумового (низы среднего карбона).

Растительные остатки того же или близкого уровня обнаружены геологами Улан-Баторской геолого-съемочной экспедиции вблизи Сайхан-Дулан-Сомона (к северо-западу от колодца Хойр-Худук). Здесь в трех недалеко расположенных обнажениях присутствуют (определения автора) *Angaropteridium* ex gr. *abaeanum*, *A.* vel. *Cardiopteridium*. В одном обнажении, кроме того, присутствуют *Tomiodendron* (?) sp., *Knorria* sp. Близкий комплекс растительных остатков, представленный *"Lepidodendron" vasiuchitschevii* Neub., *Angaropteridium cardiopteroides* (Schm.) Zal., *A. tyrganicum* Zal., *Abacanidium* sp., определялся Г.П. Радченко из сборов Ю.А. Борзаковского в 2 км к юго-востоку от Сайхан-Дулан-Сомона.

К востоку от г.Сайн-Шанды каменноугольные отложения представлены преимущественно обломочными и туфогенно-обломочными отложениями. Растительные остатки известны в окрестностях монастыря Чойлингин-Хид, откуда из сборов Ф.К. Шипулина М.Ф. Нейбург определяла *Lepidophyllum* sp., *Sigillaria* (*Rhitidolepis*) sp., *Knorria* sp. Здесь же М.И. Грайзер (1963) собрал (определения А.Р. Ананьева и Ю.В. Михайловой) *Sublepidodendron kemeroviense*[1], *Cardiopteris ligulaeformis*. В обоих списках присутствуют формы, характерные для томиодендронового комплекса (верхи нижнего карбона) более западных районов. Восточнее в 2 км к западу от колодца Шадарин-Худук О.Д. Суетенко обнаружила (определения Г.П. Радченко) *Siberiodendron elongatum*, чрезвычайно сходный, как будет показано ниже, с *Tomiodendron mongolicum*.

ЮГО-ВОСТОЧНАЯ МОНГОЛИЯ

В Юго-Восточной Монголии (крайний юго-восток Гобийского Тянь-Шаня, Хутагульская гряда[2] и низкогорные массивы к югу от нее, хребет Нукут-Да-

---

[1] Этот вид, вслед за Г.П. Радченко (1956) и С.В. Мейеном (1974), отнесен нами к роду *Tomiodendron*.

[2] Гряда с вершиной Хутаг-Ула; в некоторых последних работах (Борзаковский, Суетенко, 1970; Амантов и др., 1967; "Геология МНР", 1973) фигурирует как хребет Тото-Шань, однако это название неправомочно, поскольку введено геологами и отсутствует на географических картах.

бан) отложения карбона входят в состав мощной геосинклинальной серии, которая (Борзаковский, Суетенко, 1970; Суетенко, 1971) распадается на два разновозрастных комплекса: нижний, охватывающий интервал от середины или верхов нижнего карбона до ассельского яруса нижней перми включительно, и верхний, в последнее время датируемый кунгуром – верхней пермью.

В составе нижнего комплекса О.Д. Суетенко выделяет два типа разрезов. Более северный развит в юго-западных отрогах Хутагульской гряды и на юго-востоке Гобийского Тянь-Шаня (Даланульско-Лугингольская зона). Для него характерны песчано-алевролитовые флишоидные толщи с заключенными в них массивами рифовых известняков. Более южный распространен в низкогорных массивах к юго-востоку от Хутагульской гряды (Солонкерская зона), где рифовые известняки переходят в толщу обломочных, кремнистых пород, эффузивов среднего и основного состава, в том числе спилитов. Морская фауна (фораминиферы, ругозы) концентрируется преимущественно в рифовых известняках Даланульско-Лугингольской зоны, где фораминиферы образуют по крайней мере три разновозрастных комплекса (Суетенко, 1968): комплекс с эоштаффеллами и архедисцидами, характерный, по заключению М.Н. Соловьевой, для визе – намюра, возможно, низов башкирского яруса, позднекаменноугольный – тритицитовый, и наиболее молодой с видами, характерными для средней, реже нижней зон ассельского яруса. Ругозы, определявшиеся Т.Г. Ильиной, представлены визейско-намюрскими и нижнепермскими видами.

Прибрежно-морскими фациями нижнего комплекса, по-видимому, являются флороносные отложения, развитые в окрестностях г.Толатыйн-Хорово-Обо в 50 км западнее Улан-Бадарху-Сомона. Это местонахождение с определявшимися Г.П. Радченко и Н.Г. Вербицкой "алыкаевскими" растительными остатками (*Sphenopteris izylensis* Zal., *S. intermedia* Neub., *Angaropteridium cardiopteroides* (Schm.) Zal., "*Noeggerathiopsis*" *tschirkovae* Zal., "*N*". *tomiensis* Radcz., "*N*". *theodorii* Tschirk. et Zal., *Ginkgophyllum ussovii* Radcz., *Cordaicerpus tomiensis* Radcz., по данным обнаруживших его О.Д. Суетенко и Ю.А. Борзаковского (Амантов и др., 1967), приурочено к горизонту алевролитов среди покровов андезитовых порфиритов.

Автором было установлено, что к югу от г.Толатыйн-Хорово-Обо развита толща (более 3000 м) сизовато- и зеленовато-серых кремнистых песчаников и алевролитов. В верхах толщи вблизи упомянутой горы появляются прослои сначала песчанистых известняков, затем грубозернистых песчаников и гравелитов, а также средних и, возможно, основных эффузивов. Очевидно, к этой части разреза и приурочены упомянутые растительные остатки, поскольку других эффузивов в окрестностях г. Толатыйн-Хорово-Обо автор не обнаружил. Толща больше всего напоминает отложения нижнего комплекса, развитые вблизи железнодорожной станции Дзамын-Удэ, в 80 км к юго-востоку от упомянутого местонахождения.

ЦЕНТРАЛЬНАЯ МОНГОЛИЯ

В Центральной Монголии каменноугольные отложения известны в Долине Озер и Средней Гоби. В Долине Озер они слагают крупную Буцаганскую мульду и полосу узких грабенов по юго-западному фасу Хангайского хребта. По данным Ю.А. Ершова, Л.П. Зоненшайна, Ю.М. Логинова, С.И. Мормиля, Н.Н.Хераскова, А.А. Храпова, они представлены песчано-алевролитовыми, часто флишоидными, реже грубообломочными отложениями мощностью до 3500 м, которые в Буцаганской мульде перекрываются вулканитами субаэрального облика. Обломочная толща в ряде пунктов содержит турне-визейские брахиоподы, а мес тами и растительные остатки.

Наиболее обширный список последних (Баянхонгорский аймак, гора Цогт-Чайрман-Ула), основанный на сборах Г.Дорнфельда и других геологов из ГДР, опубликован Р.Дабером (Daber, 1972). Он содержит *Chacassopteris mongolica* Daber, *Caulopteris ogurensis* (Schm.) Anan. et Mikh., *Angarodendron obrutschevii*

Zal., *Lepidosigillaria intermedia* Lejal., *Lepidodendropsis fenestrata* Jongm. et Koopmans, *L. schuermanni* Jongm., *L.* agg. *de voogdii* Jongm. Отличительной чертой этого списка является сочетание резко разновозрастных с точки зрения ангарских канонов элементов: *Lepidodendropsis* и *Caulopteris ogurensis*, характерных для низов нижнего карбона Минусинской котловины, верхотомско (?)-евсеевского рода *Chacassopteris*, мазуровского *Angarodendron obrutschevii*. Правда, судя по изображениям (Daber, 1972, Taf. VI, Fig. 1-3; Taf. VII, fig. 2-5) лепидофиты, названные *A. obrutschevii*, вполне могут принадлежать роду *Lophiodendron*.

Родовая принадлежность лепидофитов, отнесенных к *Lepidodendropsis*, также не безусловна, особенно форм, обозначенных как *L. fenestrata*. Тем не менее своеобразие списка и разновозрастность указанных в нем ангарских элементов налицо. Из комплексов, известных на территории Монголии, он ближе всего напоминает I комплекс разреза Гурбан-Харад-Ула Южно-Гобийской зоны. Общим для них является упоминавшееся сочетание разновозрастных ангарских элементов, присутствие папоротниковидных рода *Chacassopteris*, облик лепидофитов, представленных формами с мелкими и средних размеров листовыми подушками; при этом некоторые южномонгольские лепидофиты близки к формам, отнесенным Р.Дабером к *Lepidodendropsis fenestrata* (ср. его табл. VII, фиг. 1 и нашу табл. X, фиг. 1).

Г.П. Радченко из сборов Ю.А. Ершова и С.И. Мормиля в среднем течении р.Байдарагин-Гол определил (Благонравова, Дуранте и др., в кн. "Геология МНР", 1973): *Caulopteris* sp., *Lophiodendron tyrganense* Zal., *Angarodendron obrutschevii*, новый вид *Tomiodendron* и новую комбинацию *Hartungia alternans* (Schm.) Radcz. Последний вид, ранее относимый тем же автором к роду *Zalesskyodendron*, нами вслед за С.В.Мейеном (Meyen, 1976) включен в род *Angarophloios*.

В приведенном списке, так же как и списке Р.Дабера, присутствуют разновозрастные ангарские формы. Автором из сборов Е.Е. Павловой в среднем течении р.Ульдзейту (урочище Орхэйн-Хундэй) определены единичные *Tomiodendron* aff. *kemeroviense* (табл. XIII, фиг. 1,2) и *Lepidodendropsis* sp. (табл. XIII, фиг. 9). При всем своеобразии перечисленных выше комплексов резкое преобладание среди них лепидофитов свидетельствует о том, что их возраст не моложе раннего карбона.

В Средней Гоби каменноугольные отложения слагают крупную полосу выходов между Баян-Цаган-Сомоном и Юсун-Дзуил-Сомоном и небольшие поля в окрестностях железнодорожной станции Хара-Айрак. Бо́льшая часть северной полосы благодаря исследованиям А.А. Моссаковского, автора, А.Ф. Степаненко, Л.Гомбосурена и других была выделена в последние годы из состава "верхней перми". Один из немногих флористически охарактеризованных разрезов располагается на востоке полосы - в окрестностях Баян-Цаган-Сомона. Здесь в нижней части мощной (около 2000 м) алевролито-песчаниковой толщи Л.Гомбосуреном обнаружен крупный лепидофит кнорриевидной сохранности, свидетельствующий, вероятно, о нижнекаменноугольном возрасте вмещающих отложений. В верхах толщи автором и Е.Е. Павловой собраны кордаиты, в том числе *Rufloria* ex gr. *theodorii*, характерная для мазуровско-алыкаевских слоев (средний - верхний карбон) Кузбасса, но встречающаяся и в промежуточной свите (низы нижней перми).

Западнее, в окрестностях горы Цахир-Чжиса, расположенной вблизи тракта Улан-Батор - Мандалгоби, верхняя часть каменноугольного разреза замещается вулканитами (600-700 м). В верхах нижней песчано-алевролитовой части разреза (1000-1200 м) и на контакте ее с вулканогенной А.А. Моссаковский, А.Ф. Степаненко и И.Н. Мананков собрали брахиопод, определявшихся Г.В. Котляр, Т.Г. Сарычевой, А.Ф. Григорьевой, Г.А. Безносовой, И.Н. Мананковым. В комплексе установлены формы, характерные для гутайской свиты Забайкалья (средний карбон) и вышележащей шазагайтуйской свиты. Последнюю Г.В. Котляр считает средне-верхнекаменноугольной, а палеонтологи Палеонтологического института - верхнекаменноугольно-нижнепермской. В верхах обломочной толщи А.А. Моссаковский обнаружил "острогский" *Angaropteridium*

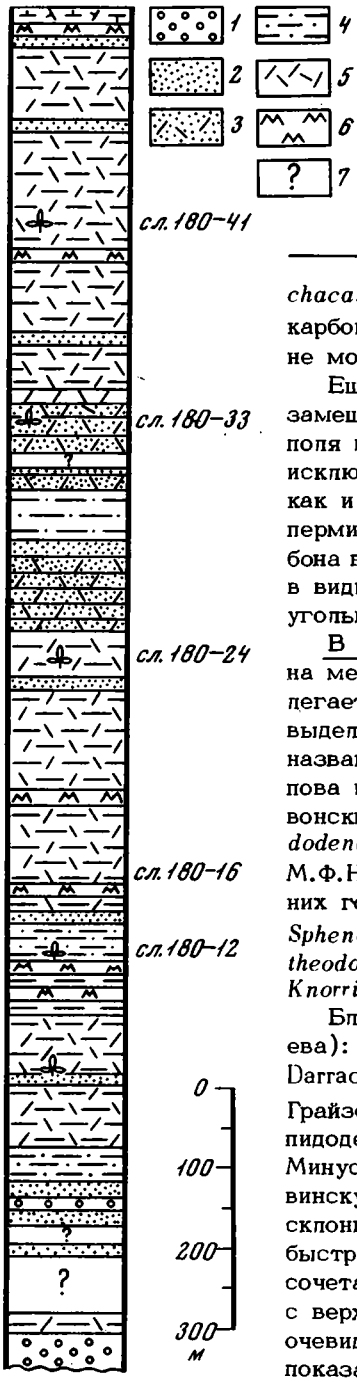


Рис. 7. Разрез верхнедевонско(?)-нижнекаменноугольных отложений в окрестностях железнодорожной станции Хара-Айрак

1 – конгломераты; *2* – песчаники; *3* – туфопесчаники;: *4* – апевролиты; *5* – туфоапевролиты; *6* – кремнистые породы; *7* – закрытая часть разреза; указана нумерация слоев, упоминаемых в тексте.

chacassicum (низы среднего, возможно, верхи нижнего карбона). Таким образом, обломочная толща, по-видимому, не моложе низов среднего карбона.

Еще западнее весь разрез каменноугольных отложений замещается немыми вулканитами, слагающими обширные поля между Адацаг-Сомоном и Дельгерхан-Сомоном. Не исключено, что верхи вулканогенной толщи включают здесь, как и в более восточных районах, самые низы нижней перми. В окрестностях Юсун-Дзуил-Сомона в составе карбона вновь появляются обломочные отложения, однако здесь в видимых верхах разреза известны лишь нижнекаменноугольные пелециподы.

В окрестностях железнодорожной станции Хара-Айрак на метаморфических породах докембрия с несогласием залегает туфогенно-осадочная толща мощностью до 3000 м, выделяемая (Маринов, Храпов, Хубульдиков, 1959) под названием хараайракской. В.А. Хахлов по сборам А.А.Храпова из этой свиты определил считавшиеся им верхнедевонскими *Porodendron tenerrimum, P. asiaticum, Protolepidodendron asiaticum, P. breviinternodium, Helenia cribriformis*. М.Ф.Нейбург в коллекции В.А.Боброва из нижних и средних горизонтов хараайракской свиты (рис. 7) установила *Sphenophyllum* cf. *subtenerrimum* Nath., *Lepidodendropsis theodorii* (Zal.) Jongm., *L.* cf. *hirmeri* Lutz, *Helenia* sp., *Knorria* sp., *Rhacophyton* sp., *Rhachiopteris* sp.

Близкие виды лепидофитов (определения А.Р. Ананьева): *Lepidodendropsis hirmeri, L. vandergrachtii* Jongm., Goth. et Darrach, были здесь же обнаружены М.И.Грайзером (1963). Грайзер считал хараайракскую флору принадлежащей "лепидодендропсисовому" комплексу, характеризующему в Минусинской котловине алтайскую, самохвальскую и кривинскую свиты (турне без самых его верхов). Нейбург склонна была сопоставлять ее с флорой более древней быстрянской свиты (этрень?), скорее всего вследствие сочетания и в той и в другой каменноугольных элементов с верхнедевонскими. К первым она, как и М.И. Грайзер, очевидно, относила представителей рода *Lepidodendropsis* – показателей нижнекаменноугольной "лепидодендропсисовой" флоры, ко вторым – *Rhacophyton*.

Переизучение имеющихся в коллекции В.А. Боброва немногочисленных отпечатков растения, отнесенного М.Ф. Нейбург к *Rhacophyton*, показало, что оно если не аналогично, то очень близко к этому роду. Во всяком случае подобных растений в карбоне пока неизвестно. Скорее для девона, чем для карбона, характерны имеющиеся в коллекции растения с загнутыми "крючком" и закругленными конечными ответвлениями (табл. XL, фиг. 8), а также голые дихотомически ветвящиеся оси (табл. XXXIX, фиг. 3-6).

Что касается лепидофитов рода *Lepidodendropsis*, то они, по-видимому, не являются безусловными показателями нижнекаменноугольного возраста, так

как этот род был описан М.А. Сенкевич (1961) и А.Л. Юриной (1969) из живетских отложений Казахстана. Тем не менее нельзя не учитывать подчеркнутого М.И. Грайзером (1963) сходства хараайракского "лепидодендропсисового" комплекса с минусинским. Таким образом, данные о возрасте хараайракской флоры противоречивы и на современной стадии наших знаний о древних флорах южных окраин Ангариды этот вопрос не может быть решен окончательно. Возможный интервал, в котором может быть заключен возраст хараайракской флоры, вторая половина девона - низы нижнего карбона.

Список растений, содержащихся в коллекции Боброва, с нашими дополнениями и изменениями выглядит следующим образом: *Sphenophyllum* cf. *subtenerrimum* (табл. IV, фиг. 1), *Lepidodendropsis* sp. (табл. XIII, фиг. 6; табл. XIV, фиг. 1-4), cf. *Lophiodendron* (табл. XIII, фиг. 4, 5), лепидофиты неопределенного систематического положения (табл. VII, фиг. 7), *Rhacophyton* (?) sp. (табл. XXXVIII, фиг. 1-5; табл. XXXIX, фиг. 1,2; табл. XL, фиг. 5).

СЕВЕРНЫЕ РАЙОНЫ МОНГОЛИИ

Северо-Западная Монголия

В Северо-Западной Монголии каменноугольные отложения распространены главным образом в Котловине Больших Озер и восточных предгорьях Монгольского Алтая, единичные их выходы известны на северо-западе Монгольского Алтая. В конце 20-х - начале 30-х годов они изучались М.Ф. Нейбург (1929), И.П. Рачковским, П.П. Сизовой; в конце 50-х - 60-е годы К.Л.Волочковичем (1961), В.А. Амантовым, И.И. Волчком, Б.Лувсанданзаном. П.С.Матросовым (Амантов и др., 1967), В.А. Федоровским; в начале 70-х годов - А.Б. Дергуновым, Б.Лувсанданзаном (1971), Н.Г. Марковой (1975).

Каменноугольные отложения представлены обломочными, иногда туфогенно- или вулканогенно-обломочными континентальными отложениями. Лишь на северо-западе Монгольского Алтая (р.Джелты на границе с КНР) известен морской нижний карбон (Благонравова, Матросов в кн. "Геология МНР", 1973). В Котловине Больших Озер и восточных предгорьях Монгольского Алтая каменноугольные отложения слагают серию наложенных мульд и грабенов, приуроченных к крупному Цаган-Шибэтинскому разлому. Кроме того, поля карбона известны к северу и северо-западу от оз. Убсу-Нур. Здесь они, по данным В.А. Амантова, представлены сероцветными песчано-алевролитовыми отложениями мощностью 1000-1500 м, содержащими остатки лепидофитов плохой сохранности. В.А. Амантов склонен сопоставлять их с турнейскими отложениями Тувинского прогиба.

В серии мульд, приуроченных к Цаган-Шибэтинскому разлому, наиболее северной является Ачитнурская, расположенная в 25-30 км к северо-востоку от оз. Ачит-Нур. По данным А.Б. Дергунова и Б.Лувсанданзана (1971), каменноугольные отложения с несогласием залегают здесь на девонских и представлены в нижней части толщей (около 400 м) пестроцветных туфоалевролитов и туфопесчаников, содержащей отдельные покровы базальтовых порфиритов и фельзитов. В 70 м от подошвы толщи обнаружены лепидофиты, по заключению С.В. Мейена, близкие по облику к *Sublepidodendron igrischense*, но, возможно, принадлежащие самостоятельному виду. Ниже они описаны нами как *Lepidodendropsis* vel. *Lophiodendron* (табл. XV, фиг. 3-5).

Мы согласны с С.В. Мейеном, что лепидофиты такого типа более характерны для турне-визейских отложений Саяно-Алтайской горной области. По-видимому, из тех же или близких горизонтов происходят растительные остатки, собранные П.С. Матросовым и определявшиеся Г.П. Радченко (Благонравова, Матросов, в кн. "Геология МНР", 1973). В определениях фигурируют преимущественно новые виды нижнекаменноугольных родов *Lepidodendropsis*, *Tomiodendron* и *Protasolanus*, неопубликованный род *Hartungia*, "*Prelepidodendron*" *igrischense*, *Pteridorachis* sp.

Выше с размывом залегают конгломераты (около 150 м), затем пачка грубозернистых песчаников с прослоями углистых алевролитов (около 200 м) и, наконец, пачка углистых алевролитов, песчаников, углисто-глинистых сланцев и углей (более 200 м). К верхам песчаниковой пачки приурочены растительные остатки верхов среднего - верхнего карбона ("*Noeggerathiopsis*" *theodorii, Gaussia cristata),* определявшиеся Г.П. Радченко и Н.Г. Вербицкой из сборов П.С. Матросова, И.И. Волчка и Б.Лувсанданзана (Амантов и др., 1967).

По-видимому, отсюда же происходит коллекция Д.А. Клеменца - одна из первых, собранных в Монголии. Адрес местонахождения восстановлен по описи коллекции, хранящейся в ГИН АН СССР под № 1818: на путях с перевала Берен-Дабан в Ачитнурскую степь в 20-30 км к северу от оз. Ачит-Нур. В коллекции присутствуют типичные мазуровско-алыкаевские виды ("Биостратиграфия палеозоя...", 1962): *Angaropteridium cardiopteroides* (Schm.) Zal., *Angaridium mongolicum* Zal. (в том числе и голотип этого вида), *A. potaninii* (Schm.) Zal. "*Noeggerathiopsis*" cf. *theodorii* (Tschirk. et Zal.) S. Meyen, *Paragondwanidium sibiricum* (Petunn.) S. Meyen. Как Н.Смирновым (1912), впервые изучавшим коллекцию, так и переизучавшим ее М.Д.Залесским (1918), возраст составляющих ее растений определялся как пермский. В настоящее время вмещающие ее отложения относят ко второй половине среднего - верхнему карбону.

По данным К.Л. Волочковича (1961), сходные по составу каменноугольные отложения обнажаются в верховьях р.Бургустуин-Гол между озерами Ачит-Нур и Хиргис-Нур. Из продуктивной толщи этого района, по-видимому, происходят определявшиеся М.Ф. Нейбург из сборов И.П. Рачковского *Angaropteridium cardiopteroides, Angaridium* cf. *potaninii,* "*Noeggerathiopsis*" sp. К северу от оз. Хара-Ус-Нур В.А. Амантовым к нижнему карбону отнесена сероцветная обломочная толща с остатками лепидофитов плохой сохранности, а к среднему-верхнему карбону - туфогенно-осадочная толща, отделенная от первой угловым несогласием и как будто содержащая остатки кордаитов и членистостебельных.

Южнее в хребте Батыр-Хаирхан карбон представлен обломочными, иногда угленосными, реже кремнисто-терригенными и туфогенно-обломочными осадками, залегающими на более древних толщах с угловым несогласием. Впервые подобные отложения с остатками нижнекаменноугольных лепидофитов описала М.Ф. Нейбург (1929) по р.Шаган-Чуло. Впоследствии из сборов П.С. Матросова в том же районе (верховья р.Элиэ-Гол) Г.П. Радченко, кроме новых видов и комбинаций, определил "*Lepidodendropsis*" *concinna*[1] Radcz., *Ursodendron meleschtenkoi* Radcz., *U. chacassicum* Radcz., *Protopteridium delavarensis* Arn. Им же были определены *Lepidodendropsis theodorii* (Zal.) Jongm., *Urso dendron chacassicum* из сборов В.А. Федоровского к югу от верховьев Батурин-Гола (Благонравова, Матросов, в кн. "Геология МНР", 1973).

Н.Г. Маркова (1976) в верховьях р.Хошотуин-Гол (по дороге на Дариб-Сомон) в верхах 500-метровой песчано-конгломератовой толщи обнаружила скопление *Angaropteridium cardiopteroides, A.* ex gr. *abaeanum* Zal., обрывки крупных перышек *Angaropteridium* (определения автора). Преобладание видов, характерных для евсеевской, и особенно каезовской свит Кузбасса, и присутствие исключительно представителей рода *Angaropteridium,* позволяют сопоставлять этот комплекс с ангароптеридиумовым (низы среднего карбона) Южной Монголии.

Ранее в том же районе В.А. Федоровским изучался сходный разрез мощностью около 700 м, в низах которого, согласно определениям Г.П. Радченко, присутствуют *Paracalamites vicinalis* Radcz., *Angaropteridium tyrganicum* Zal., *A. cardiopteroides* (Schm.) Zal. (вероятные аналоги ангароптеридиумового комплекса), а в средней части и верхах - мазуровско-алыкаевские "*Noeggerathiopsis*" *theodorii,* "*N.*" *subangusta* Zal., *Angaropteridium cardiopteroides,* представляющие скорее всего более молодой птеридоспермово-кордаитовый или теодориевый комплекс (верхи среднего - верхний карбон).

По-видимому, аналогичная смена комплексов происходит и в изученном П.С. Матросовым разрезе в верховьях р.Ганца-Модон-Гол, в низах которого

[1] По данным С.В. Мейена (1974), этот вид не принадлежит роду *Lepidodendropsis.*

Г.П. Радченко определил *Angaropteridium abaeanum, A. tyrganicum, A.* sp. nov., *Abacanidium anomalum* Kovb., "*Noeggerathiopsis*" sp., а в верхах – *Phyllotheca* sp., *Angaropteridium cardiopteroides, Cordaites* cf. *aequalis*. Однако здесь принадлежность растительных остатков верхов разреза к птеридоспермово-кордаитовому комплексу менее определенна.

Таким образом, каменноугольные отложения, обнажающиеся в полосе, прилежащей к Цаган-Шибэтинскому разлому, охарактеризованы по крайней мере тремя разновозрастными флористическими комплексами. Наиболее древний из них – лепидофитовый, судя по присутствию в нем представителей рода *Ursodendron*, а также форм, сходных с "*Sublepidodendron*" *igrischense* и "*Lepidodendropsis*" *concinna*, имеет скорее всего турнейский, возможно, турне-визейский возраст. Нет никаких указаний на возможное присутствие в описываемом районе аналогов томиодендронового комплекса, характеризующего верхи нижнего карбона как в Кузбассе, так и в Южной Монголии. Возможно, на время существования этого комплекса приходится перерыв, фиксируемый между отложениями нижнего и среднего – верхнего карбона.

Два более молодых флористических комплекса (ангароптеридиумовый и птеридоспермово-кордаитовый) исчерпывают объем среднего и верхнего отделов карбона, однако нижний из них, возможно, развит не повсеместно, что говорит о вероятности разной длительности перерыва между нижним и средним карбоном в разных частях Цаганшибэтинского прогиба.

Северная Монголия

В Северной Монголии каменноугольные отложения, изучавшиеся Ю.Я. Петровичем (1963), В.А. Амантовым и И.И. Волчком (Амантов и др., 1967), Т.А. Грецкой и А.А. Моссаковским (1969), О.Томуртогоо (1973), В.И.Гольденбергом, Л.П. Зоненшайном и другими, слагают ряд разобщенных полей, протянувшихся от горы Урмугтей-Ула (правобережье р.Хары) на востоке до среднего течения р.Чулуту на западе (так называемый Орхонский прогиб), и с размывом залегают на подстилающих образованиях.

О.Томуртогоо выделяет в них две свиты: нижнюю – урмугтейульскую, сложенную в основании конгломератами и песчаниками, вверх переходящими в алевролиты, и верхнюю – аратэлигольскую, существенно песчаниковую. В нижней и средней частях урмугтейульской свиты известны турнейские и турне-визейские комплексы брахиопод и мшанок, а в ее верхах – "острогские" брахиоподово-пелециподовые комплексы. В окрестностях горы Урмугтей-Ула в отложениях этой свиты В.А. Бобровым (1964) были собраны лепидофиты, среди которых М.Ф. Нейбург определила *Lepidodendropsis* cf. *hirmeri, Lepidodendron* sp., *Knorria* sp.

В опорном разрезе аратэлигольской свиты в бассейне р.Аратэли-Гол Грецкой и Моссаковским (1969) обнаружены (определения С.В. Мейена) *Asterocalamites* sp., *Koretrophyllites* (?) sp., *Caulopteris* sp., *Chacassopteris concinna, Cardiopteridium* sp. В других местонахождениях в междуречье Орхона и Толы присутствуют преимущественно скопления ангароптероидных перышек (сборы В.М.Якимова, определения автора): *Angaropteridium* ex gr. *abaeanum, A.* ex gr. *verbiskajae, A.* sp. nov., *Adiantites* (?) sp. В изолированном обнажении встречен единичный филлоид лепидофита. В окрестностях горы Алтан-Обо Г.П. Радченко из сборов В.А. Амантова (Амантов и др., 1967) определял представителей родов *Asterocalamites, Abacanidium, Cardiopteridium,* а также *Angaropteridium* cf. *vescum. Chacassopteris concinna* в Кузбассе – характерный вид евсеевского горизонта, однако там он встречается вместе с лепидофитами, в то время как в аратэлигольской свите лепидофиты неизвестны. Единичную находку филлоида, по-видимому, можно не учитывать, поскольку она происходит из изолированного обнажения и может принадлежать более древним отложениям.

Лепидофиты отсутствуют и в развитой на структурном продолжении Орхонского прогиба гутайской свите Забайкалья. Здесь также указываются (Кот-

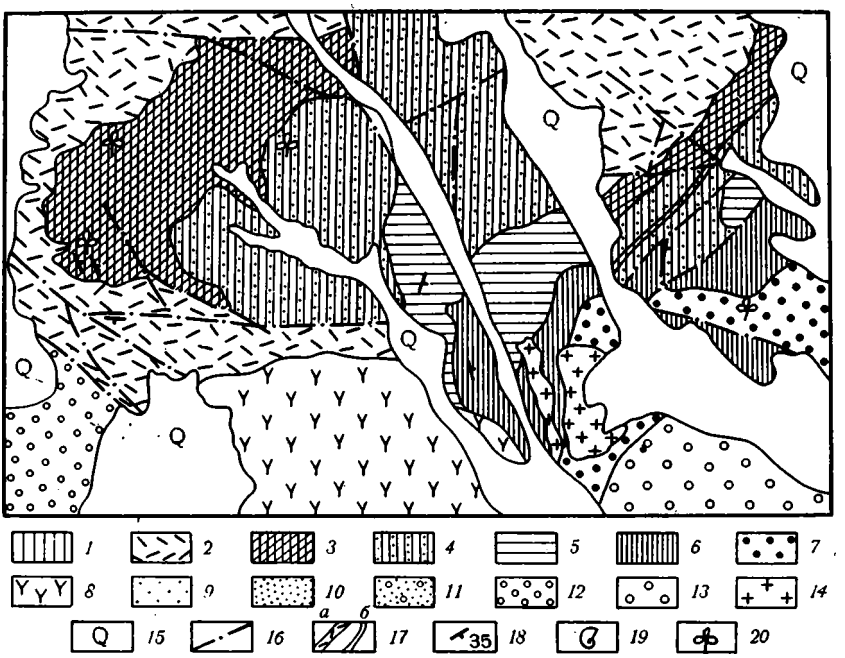


Рис. 8. Схематическая геологическая карта окрестностей горы Солхит (составили В.И. Гольденберг, И.П. Пугачева, Л.П.Зоненшайн)

1 – доверхнепалеозойские отложения; *2–5*– девонские отложения: *2* – нижне-среднедевонские эффузивы, *3* – энгерская свита живетского возраста, *4* – буренская свита живетского возраста, *5* – нарынская свита верхнего девона; *6* – солхитская толща (средний–верхний карбон), *7* – харачолунская толща и ундерханская свита (нижняя пермь); *8* – гадзарская свита (низы верхней перми); *9–11*– ульдзинская свита (верхняя пермь): *9* – нижнеульдзинская подсвита (нижняя часть), *10* – нижнеульдзинская подсвита (верхняя часть), *11*–верхнеульдзинская подсвита; *12* – триасовые отложения; *13* – меловые отложения; *14* – граниты; *15* – четвертичные отложения, *16* – разломы; *17а* – потоки и силлы эффузивов; *17б* – маркирующие горизонты обломочных пород; *18*– элементы залегания; *19* – местонахождения морской фауны; *20* – местонахождения флоры

ляр, 1967) *Chacassopteris concinna* и несколько видов *Angaropteridium*. По данным С.Г. Гореловой (1962б), скопления *Angaropteridium* могут встречаться и в евсеевском горизонте, однако систематическое отсутствие лепидофитов в обширном регионе позволяет предположить, что здесь распространены лишь аналоги ангаропетридиумового горизонта. В последнем случае возраст аратэлигольской свиты – низы среднего карбона. Если же допустить, что здесь присутствуют и безлепидофитовые аналоги евсеевского горизонта, то свита должна частично включать и верхи нижнего карбона.

Что касается урмугтейульской свиты, то в ее верхах, как отмечалось, известен "острогский" фаунистический комплекс, обычно датируемый намюром (Сарычева и др., 1963) или намюром-башкирием (Котляр, 1967; Устрицкий, 1971). Поскольку, как выяснено исследованиями последних лет (Руженцев, Богословская, 1969; 1971), башкирский ярус поглощает бо́льшую часть намюрского, здесь, очевидно, присутствует та часть намюра, которая выделяется в качестве серпуховского яруса (Эйнор, 1970). Если учесть данные о возрасте вышележащей аратэлигольской свиты, верхний возрастной предел урмугтейульской свиты – кровля или несколько более низкие части серпуховского яруса. Нижние горизонты урмугтейульской свиты, по-видимому, разновозрастны в разных частях Орхонского прогиба (Благонравова и др., в кн. "Геология МНР", 1973).

Хангай-Хэнтэйский район

В Хангай-Хэнтэйском районе каменноугольные отложения входят в состав мощной кремнисто-терригенной геосинклинальной серии. В Хангайском синклинории последняя, выделенная под названием хангайской серии, изучалась В.А. Амантовым (Амантов и др., 1967), И.Б. Филипповой (1969а,б); Л.П.Зоненшайном, А.К. Уфляндом и др. В хангайской серии известны немногочисленные местонахождения морской фауны от эйфельской (табуляты) в низах разреза до острогской (единичные брахиоподы) в верхах. По мнению И.Б.Филипповой, хангайская серия включает и более молодые горизонты карбона, но присутствие их палеонтологически пока не доказано. Находки растительных остатков единичны. Это *Lepidodendropsis*, по заключению А.Л. Юриной, живетского облика, найденный А.К. Уфляндом в верхах эрдэньцогтинской свиты, условно относимой к девону. Комплекс с лепидофитами и *Chacassopteris concinna* обнаружен В.А. Амантовым (определения Г.П. Радченко) в верхней половине хангайской серии в окрестностях Цэцэрлэг-Сомона. Подобный комплекс характерен для евсеевской свиты (серпуховской ярус) Кузбасса.

Северо-Восточная Монголия

В Северо-Восточной Монголии каменноугольные отложения представлены выделенной Л.П. Зоненшайном, В.И. Гольденбергом и И.П. Пугачевой обломочной солхитской свитой, выполняющей небольшую мульду в окрестностях горы Солхит (рис. 8). В низах свиты из сборов Л.П. Зоненшайна С.В. Мейеном определены типичные мазуровско-алыкаевские формы (верхи среднего – верхний карбон Кузбасса): *Paracalamites* sp., *Cardioneura topkiensis* (табл. XXVI, 8), *Rufloria theodorii* (табл. LVIII, фиг. 1,2), *R. subangusta*, *Samaropsis* sp.

ГЛАВА II

СТРАТИГРАФИЯ ПЕРМСКИХ ОТЛОЖЕНИЙ

Пермские отложения в пределах Монголии представлены преимущественно континентальными, вулканогенными и обломочными, иногда угленосными толщами. Морские отложения концентрируются в основном в двух районах: по южной и юго-восточной окраинам Хангай-Хэнтэйской горной страны и в Юго-Восточной Монголии. Последний район - единственный на территории Монголии, где в течение перми шло накопление геосинклинальных осадков. Небольшие поля морских пермских отложений известны также в Южно-Монгольской и Южно-Гобийской областях.

Наиболее хорошо изученные и полно флористически охарактеризованные разрезы перми располагаются в Северо-Восточной Монголии и Хангайском нагорье.

СЕВЕРО-ВОСТОЧНАЯ МОНГОЛИЯ

Пермские отложения Северо-Восточной Монголии концентрируются главным образом в пределах двух крупных полей: Ценхиргольского, протянувшегося от Большой излучины р. Керулен до верховьев р. Царыгыйн-Гол (левый приток р. Керулен), и Ульдзинского, тяготеющего к правобережью р. Ульдза. Кроме того, выходы верхнего палеозоя известны по рекам Джаргалантуин-Гол и Барху-Гол, а также и в междуречье рек Ульдза и Керулен (рис. 9, см. вкладку).

До последнего времени Северо-Восточная Монголия считалась областью развития исключительно верхнепермских морских отложений "забайкальского" типа (Бобров, Котляр, 1963; Амантов и др., 1966; Котляр, 1967). Эффузивные толщи, распространенные на крайнем северо-востоке страны, обычно относились к нижней перми. В последние годы исследованиями Л.П. Зоненшайна, М.В. Дуранте, Д. Жамьяндамба, В.А. Благонравова, Л.А. Благонравовой, В.И. Гольденберга, И.П. Пугачевой и других установлено, что разрез верхнепалеозойских отложений Северо-Восточной Монголии отличается значительно более сложным строением и большей полнотой, чем представлялось ранее.

Снизу вверх по разрезу в настоящее время выделяются следующие картируемые подразделения: харачолунская толща, составляющая со средне-верхнекаменноугольной солхитской толщей единую хамарусскую серию; ундерханская свита, гадзарская свита, и, наконец, мощная морская верхнепермская ульдзинская свита. Все перечисленные подразделения охарактеризованы растительными остатками. Морская фауна кроме ульдзинской свиты известна в гадзарской (единичные находки).

Перечисленные свиты и толщи нигде не составляют единого разреза. Однако их последовательность и взаимоотношения устанавливаются достаточно уверенно. Харачолунская толща и ундерханская свита охарактеризованы однотипными комплексами растительных остатков, но различаются соотношениями с более древними образованиями.

Харачолунская толща (см. рис. 8) характеризуется преобладанием темно-серых мелкозернистых песчаников. Ее граница с солхитской толщей проводится по подошве довольно мощного пласта конгломератов. В окрестностях горы Солхит уже в составе харачолунской толщи обнажаются:

1. Конгломераты мелкогалечные с отдельной галькой и валунами до 20 см в диаметре . . . . . 15 м

2. Конгломераты пуддинговые с прослоями черных алевролитов в верхней части слоя . . . . . 35 м
3. Алевролиты темно-серые, с прослоями конгломератов . . . . 25 м
4. Алевролиты светло- и темно-серые, прослоями кремнистые 75 м
5. Песчаники темно-серые, сливные, от тонко- до мелкозернистых, с прослоями конгломератов в средней части пачки. В ее верхах автором и В.И. Гольденбергом обнаружены отпечатки крупных кордаитов (определения С.В. Мейена и автора) *Rufloria* cf. *derzavinii* (Neub.) S. Meyen, *Cordaites* ex gr. *singularis* (Neub.) S. Meyen и семян *Bardocarpus tunguskaensis* Verb. . . . . 130 м

Общая мощность 280 м.

Перечисленные кордаиты характерны для верхнебалахонской подсерии Кузбасса, клинтайинской и бургуклинской свит Тунгусского бассейна. Присутствие семени *Bardocarpus tunguskaensis* Verb. указывает, по мнению С.В. Мейена, на нижнюю половину этого интервала.

Рис. 10. Схематическая геологическая карта междуречья Торгильч-Гола (на западе) и Царьгыйн-Гола (на востоке). Стратотипическая область развития ундерханской свиты.

Условные обозначения см. на рис. 8

Ундерханская свита, представленная обломочными и вулканогенно-обломочными образованиями, развита более широко, чем харачолунская толща. Наиболее крупное поле она слагает на северо-востоке Муронгольского грабена в 35-40 км к северо-западу от горы Ундурхан (междуречье рек Царьгыйн-Гол и Торгильч-Гол). Здесь же располагаются и наиболее полные разрезы ундерханской свиты. Кроме того, она обнажается в ряде мелких мульд и грабен-синклиналей по правобережью р. Ульдза в пределах Ульдза-Керуленского водораздела.

По нашим данным, на северо-востоке Муронгольского грабена, в стратотипической области своего развития, ундерханская свита сложена разнозернистыми полимиктовыми песчаниками с подчиненными горизонтами гравелитов и мелкогалечных конгломератов, алевролитами и алевропесчаниками. На разных уровнях разреза присутствуют покровы и субвулканические тела светлоокрашенных почти белых липаритовых и липарит-дацитовых порфиров, горизонты лито- и витрокластических туфов, туфогенно-осадочных пород.

Наиболее полно флористически охарактеризованный разрез изучен по левобережью р. Царьгыйн-Гол * (рис. 10) в моноклинали, нарушенной небольшой амплитуды разломами и складками. Здесь на ороговикованных породах девона залегают:

1. Тело субвулканических липаритовых порфиров . . . . . 10 м
2. Алевролиты сизовато-серые до темно-серых, кремнисто-туфогенные, горизонтально- или волнисто-слоистые . . . . . 20 м

3. Незакономерно чередующиеся алевролиты, аргиллиты, песчаники с растительными остатками: *Sphenopteris tunguskana* Zal., *Rufloria derzavinii* (Neub.) S. Meyen, *Rufloria* ex gr. *poryvaica* Gluch., *Cordaites* cf. *singularis* (Neub.) S. Meyen, *Cordaites* sp., *Crassinevia kuznetskiana* Neub., *Nephropsis* cf. *integerrima* (Schm.) Zal. 15м
4. Песчаники мелкозернистые, точечно ожелезненные, с тонкими прослоями алевролитов, алевропесчаников . . . . . 25 м
5. Липаритовые порфиры . . . . . 10 м
6. Незакономерно чередующиеся песчаники, в основании пачки крупно- и среднезернистые, выше мелкозернистые, алевропесчаники, алевролиты; присутствуют маломощные покровы липаритовых порфиров 50м
7. Липаритовые порфиры . . . . . 20 м
8. Песчаники мелко- и среднезернистые буровато-серые с подчиненными прослоями темно-серых алевролитов . . . . . 100 м
9. Субвулканические липаритовые порфиры . . . . . 50-60 м
10. Закрытый склон. Высыпки алевролитов и разнозернистых песчаников . . . . . 50-70 м

Далее, отделенные разломом, обнажаются:

1. Песчаники желтовато-серые от средне- до грубозернистых; прослои гравелитов; редкие горизонты алевролитов . . . . . 100 м
2. Субвулканические липаритовые порфиры, являющиеся возможным аналогом слоя 9 . . . . . 9 м
3. Алевролиты, аргиллиты темно-серые до черных, прослои песчаников мелко- и разнозернистых, известковистых. Растительные остатки: *Phyllotheca* sp., *Pecopteris* sp., *Rufloria* ex gr. *derzavinii* (Neub.) S. Meyen, *Crassinervia oblongifolia* Radcz., *C.* cf. *tunguskana* Schved., *Zamiopteris* sp. 70-80м
4. В закрытом склоне высыпки и отдельные выходы песчаников, алевропесчаников, алевролитов, липаритовых порфиров. В нижней части пачки в алевропесчаниках присутствуют обильные *Annularia* cf. *undulata* Neub. (табл. II, фиг. 1-3; табл. III, фиг. 2-4) . . . . . 100 м

Самая высокая часть разреза, отделенная от подстилающих образований разломом, и, по-видимому, непосредственно надстраивающая слой 4, залегает под отложениями среднего-верхнего триаса. Здесь обнажаются:

1. Липаритовые порфиры . . . . . 60-70 м
2. Алевропесчаники, алевролиты зеленовато-серые . . . . . 60-100 м
3. Липаритовые порфиры . . . . . 80 м
4. Закрытая седловина с высыпками аргиллитов: в кровле - чередование кремнистых аргиллитов с мелкозернистыми туфопесчаниками. Растительные остатки: *Paracalamites* sp., *Pecopteris* sp., *Rufloria* ex gr. *meyenii* Gluch. (ММ-тип)[1], *R. tuberculosa* Gluch. (ММ-тип) (табл. LXI, фиг. 1-5), *R.* sp. с широкими дорсальными желобками (табл. LXI, фиг. 6), *R. derzavinii* Neub. S. Meyen (табл. LX, фиг. 7), *Cordaites latifolius* (Neub.) S. Meyen, *Carpolithes* sp. . . . . 30-40 м
5. Липаритовые порфиры . . . . . 50 м

Общая мощность толщи, по-видимому, не менее 500-600 м.

Характерны текстуры обломочных пород. В песчаниках - массивная и диагонально-слоистая, реже перекрестно-слоистая, обычно подчеркнутая сортировкой материала: линзы и пропластки наиболее грубозернистого состава обычно приурочены к основанию косых серий и слойков; в алевролитах - горизонтальная или волнистая, реже - массивная. Именно к горизонтально-слоистым алевролитовым пачкам приурочены скопления листовых остатков. В песчаниках встречаются деформированные обугленные обломки и растительный детрит. Песчаники имеют, по-видимому, преимущественно аллювиальный генезис; алевролиты же формировались в основном в озерных бассейнах.

---

[1] О понятии ММ-тип (микроморфологический тип), введенном для дисперсных остатков кордаитовых листьев, см. у Л.В. Глуховой (1969, 1971 а,б).

К юго-западу от приведенного выше разреза в составе ундерханской свиты заметно возрастает роль песчаников (см. фиг.9). Определимых растительных остатков здесь обнаружено не было, кроме местонахождения по левобережью р. Торгильч-Гол, где в базальных горизонтах ундерханской свиты автором были собраны и совместно с С.В. Мейеном определены *Rufloria* ex gr. *theodorii* (Tschirk. et Zal.) S. Meyen, *R.* aff. *rasskasovae* S. Meyen, *R.* ex gr. *derzavinii* (Neub.) S. Meyen, *Cordaites latifolius* (Neub.) S. Meyen.

Кроме Муронгольского грабена выходы ундерханской свиты на северо-востоке МНР известны на двух участках: в Ульдза-Керуленском междуречье к северу от Баян-Обо-Сомона и по правобережью р. Ульдза в районе Баян-Дунг-Сомона. На первом участке они образуют несколько небольших (0,5-2 км^2) мульд и грабенсинклиналей и представлены преимущественно песчаниками с подчиненными маломощными горизонтами алевролитов и алевропесчаников. Более широко, чем в Муронгольском грабене, распространены гравелиты и мелкогалечные конгломераты, образующие пачки мощностью в несколько десятков метров. Среди осадочных пород присутствуют единичные горизонты литокластических туфов дацитовых порфиритов и покровы сферолитовых липаритовых порфиров. Один из наиболее полных разрезов изучен к западу от горы Баин-Ульгин-Обо. Здесь на нижне-, среднедевонских эффузивах залегают:

1. Конгломераты среднегалечные полимиктовые с песчанистым цементом . . . . . 20 м
2. Песчаники неравномернозернистые с горизонтами пуддинговых конгломератов и конглобрекчий (10-15) . . . . . 55 м
3. Конгломераты крупно- и разногалечные с линзами песчаников 60 м
4. Песчаники мелкозернистые полимиктовые, переходящие в алевропесчаники и алевролиты. В нижней части слоя присутствуют обильные растительные остатки: *Sphenopteris tunguskana* (Schm.) Zal. (табл. XVIII, фиг. 1-4; табл. XXIII, фиг. 1), рахисы папоротников, многочисленные листья кордаитов, среди которых преобладают *Rufloria kerulenica* sp. nov. (табл. LIX, фиг. 1-7). Единичны *R.* ex gr. *meyenii* Gluch. (ММ-тип). Кроме того, присутствуют *Cordaites* ex gr. *latifolius* (Neub.) S. Meyen (табл. LXVI, фиг. 4-6), *C.* ex gr. *singularis* (Neub.) S. Meyen, *Zamiopteris longifolia* Schved., *Z.* sp., *Vojnovskya minima* (Chachl. et Poll.) Neub. (табл. LVI, фиг. 2), *Samaropsis* sp. . . . . 50 м

На крайнем северо-востоке в районе Баян-Дунг-Сомона (см. рис. 9) ундерханская свита представлена трехсотметровой пачкой туфов, туфопесчаников и туфогравелитов с подчиненными горизонтами кремнистых туффитов, в которых встречены *Zamiopteris* ex gr. *schmalhausenii* Schved., *Z. longifolia* Schved., т.е. формы, распространенные в верхнебалахонской подсерии Кузбасса. В видимом основании залегает покров флюидальных фельзит-порфиров. Туфогенная пачка с видимым согласием перекрывается монотонными лавами и туфолавами дацитового и андезит-дацитового состава.

Отчасти опираясь на разрез окрестностей Баян-Дунг-Сомона, Л.П. Зоненшайн предполагает, что к востоку и северо-востоку от Ульдзинской впадины ундерханская свита, возможно, полностью замещается эффузивами и совместно с вышележащей гадзарской свитой слагает развитые здесь обширные поля вулканитов. Эта точка зрения не подтверждается имеющимся палеофлористическим материалом. Действительно, все местонахождения растительных остатков "ундерханского" типа приурочены к осадочным или в крайнем случае (окрестности Баян-Дунг-Сомона) эффузивно-осадочным отложениям, в то время как немногочисленные растительные остатки из вулканогенных толщ всегда имеют более молодой облик.

В целом растительные остатки из разных местонахождений ундерханской свиты достаточно однотипны. Среди них преобладают крупные *Cordaites latifolius* (Neub.) S. Meyen, *C. singularis* (Neub.) S. Meyen, *Rufloria derzavinii* (Neub.) S. Meyen, а также чешуевидные листья *Crassinervia kuznetskiana* Neub., *C. tunguskana* Schved., *C. oblongifolia* Radcz. Кордаиты нередко сопровождаются крупными *Zamiopteris* (*Z. schmalhausenii* Schved., *Z longifolia* Schved.). Папоротники

представлены *Sphenopteris* ex gr. *tunguskana* (Schm.) Zal. Среди членистостебельных широко распространены сердцевинные отливы *Paracalamites*. Более редки облиствленные побеги *Annularia*, среди которых лишь крупная *A.* cf. *undulata* Neub. образует значительные скопления.

Весь комплекс растительных остатков, обнаруженных в ундерханской свите, позволяет сопоставить ее с верхнебалахонской подсерией Кузбасса, клинтайгинской и бургуклинской свитами Тунгусского бассейна, воркутской серией Печорского. Как будет показано ниже, все перечисленные подразделения следует датировать широким возрастным интервалом: нижняя пермь - низы верхней перми. Кордаиты позволяют несколько уточнить представление о возрасте ундерханской свиты и отдельных ее частей.

Гадзарская свита развита в северо-восточной части Ульдзинской впадины, а также к северо-востоку, востоку и юго-востоку от этого участка. Аналоги гадзарской свиты, по-видимому, развиты также по левобережью р.Джаргалантуин-Гол. В Цэнхиргольском поле ее выходы отсутствуют. В стратотипической области своего развития гадзарская свита с несогласием залегает непосредственно на отложениях девона. Лишь в районе Баян-Дунг-Сомона она, по данным Л.П.Зоненшайна, с видимым согласием перекрывает туфогенно-осадочные флористически охарактеризованные образования ундерханской свиты.

Основную роль в строении гадзарского вулканогенного комплекса играют субаэральные липарит-дацитовые порфиры, того же состава пепловые туфы, туфолавы, в меньшей степени - игнимбриты. Породы отличаются пестрыми (серыми, светло-зелеными, розовыми, сиреневыми) окрасками. В резко подчиненном количестве встречаются потоки белых липаритовых порфиров. Характерно постоянное присутствие андезитовых, андезит-базальтовых порфиритов и их туфов, слагающих на разных уровнях разреза покровы мощностью до 100-120 м. В основании гадзарской свиты они образуют невыдержанный по мощности горизонт, достигающий в раздувах 200-300 м.

Среди вулканитов нередки прослои осадочных и туфогенно-осадочных пород мощностью от первых до 100-120 м; преобладают породы алевролитовой и песчаниковой размерности, менее распространены конгломераты.

Строение вулканогенного комплекса не выдержано по простиранию. Общая тенденция фациальных изменений выражается в увеличении мощностей и количества прослоев туфогенно-осадочных пород, а также туфов и туфобрекчий по направлению к юго-западу при более однородном строении толщи и преобладании туфолав и пепловых туфов на северо-востоке.

Наиболее четкие соотношения гадзарской свиты с подстилающими и перекрывающими образованиями наблюдались близ северо-восточного борта Ульдзинской впадины на северном крыле крупной Ихэ-Гадзарской антиклинали, в 5 км к юго-западу от горы Бага-Гадзар, где эта свита залегает на терригенно-кремнистой толще среднего девона и с размывом перекрывается фаунистически охарактеризованной ульдзинской свитой (рис. 11). Здесь снизу вверх по разрезу в гадзарской свите выделяются три крупные пачки (см. рис. 9);

1. Андезито-базальтовые порфириты темно-зеленого цвета, с крупными (2-3 мм) вкрапленниками полевого шпата и более мелкими - моноклинного пироксена. В основании пачки - горизонт грубообломочных туфов и туфобрекчий. Мощность . . . . . 250-300 м
2. Туфолавы липарит-дацитовых порфиров темно- и зеленовато-серые, с горизонтами буровато-зеленых мелкообломочных туфобрекчий, туфоконгломератов, туффитов, литокристаллокластических туфов. Присутствуют единичные покровы андезитовых порфиритов. В 180-200 м к востоку от основной гряды выходов коренных пород, по которой составлялся разрез, верховьями лога вскрыта пачка осадочных пород: зеленовато-серых и серых мелкозернистых песчаников, алевропесчаников, алевролитов видимой мощностью 5-8 м, содержащих растительные остатки (сборы Л.А. Благонравовой, определения С.В.Мейена и автора) *Rufloria* sp., nov. 1 с узкими дорзальными желобками, *Cordai-*

tes cf. *kuznetskianus* (Gorel.) S. Meyen, единичные *C.* ex gr. *gracilentus* (Gorel.) S. Meyen, *Crassinervia* aff. *kuznetskiana* Neub.

Осадочные породы, по-видимому, образуют линзу протяженностью не более 100 м и приурочены к средней части пачки 2. Общая мощность пачки 2 . . . . . 150–200 м

3. Андезито-базальтовые порфириты, аналогичные пачке 1 с невыдержанными горизонтами туфобрекчий того же состава . . . 200–300 м

Суммарная мощность разреза 600–800 м.

На восточном крыле той же антиклинали, в окрестностях гор Тумен-Чулуту и Бурин-Хан, гадзарская свита сложена монотонной однообразной толщей светло- и зеленовато-серых игнимбритов и туфолав липаритового и липарит-дацитового состава с единичными горизонтами литокластических туфов с пепловой связующей массой.

Рис. 11. Схематическая геологическая карта участка к югу от горы Бага-Гадзар (составили В.А. Благонравов и др.)

Условные обозначения см. на рис. 9

Определимые растительные остатки обнаружены кроме опорного разреза в 2 км к югу от родника Басный-Булак – *Cordaites* sp. пермского облика и *C.* cf. *kuznetskianus* (Gorel.) S. Meyen.

В поле эффузивов гадзарской свиты в 6 км к восток-юго-востоку от Баян-Ула-Сомона В.А. Благонравовым был обнаружен выход известняков с брахиоподами и мшанками. Мшанки, по определению Л.И. Попеко, представлены следующими видами, характерными для верхней перми Забайкалья: *Majchella tabaicilica* Popeko, *Discritella nomokanovi* Popeko, *Fenestella colymaensis* Nekh. Среди брахиопод Г.В. Котляр и Е.Е. Павловой определены *Anidanthus* sp., *Neospirifer* sp., сходные с таковыми из Юго-Восточной Монголии. Соотношения известняков с эффузивами гадзарской свиты неясны, однако принадлежность их к вышележащей ульдзинской свите сомнительна, поскольку последняя представлена исключительно обломочными породами.

Общая мощность гадзарской свиты от 600–800 м в районе горы Бага-Гадзар до 1500–2000 м на юго-западном борту Ульдзинской впадины.

Комплекс растительных остатков гадзарской свиты характерен для кузнецкой свиты Кузбасса, скорее всего нижней ее половины (низы верхней перми). Об этом говорит сочетание руфлорий "верхнебалахонского" облика с единичными *Cordaites* ex gr. *gracilentus* (Gorel.) S. Meyen, характерными для более высоких частей кузнецкого разреза. О том же свидетельствует и присутствие форм, сходных с *Cordaites kuznetskianus* (Gorel.) S. Meyen – типичным представителем кузнецкой свиты.

Толщу преимущественно морских верхнепермских образований В.А. Благонравов предложил выделять в качестве ульдзинской свиты (от названий р. Ульдза и Ульдзинской впадины, где эти отложения представлены наиболее

полно). По сравнению с описанными выше более древними толщами верхнего палеозоя ульдзинская свита распространена значительно более широко, слагая основную часть как Ульдзинского, так и Ценхиргольского полей.

Ульдзинская свита сложена незакономерно чередующимися пластами песчаников, алевропесчаников, алевролитов, аргиллитов мощностью от первых метров до первых десятков метров. Конгломераты и гравелиты обычно резко количественно подчинены и тяготеют к низам разреза; участками (западная часть Ульдзинской впадины) роль их возрастает. В осадочном материале почти повсеместно встречается кремнистый и туфогенный, присутствуют покровы светлоокрашенных липаритовых и липарит-дацитовых порфиров, реже горизонты литокластических туфов. Характерны текстуры осадочных пород: песчаники, как правило, массивны, реже горизонтальнослоисты; массивны также конгломераты и гравелиты. Все более тонкозернистые разности (алевропесчаники, алевролиты, а иногда и тонкозернистые песчаники) отличаются неоднородной пятнистой текстурой, обилием следов взмучивания и ходов илоедов.

Наиболее полные и фаунистически охарактеризованные разрезы ульдзинской свиты были изучены в пределах Ульдзинского поля, где она с перерывом и несогласием ложится на нижне-среднедевонские образования, среднепалеозойские граниты и эффузивы гадзарской свиты. В центральной части Ульдзинской впадины ульдзинская свита делится на две толщи, которые выделяются нами в качестве подсвит.

Нижнеульдзинская подсвита сложена в основном разнообразными по зернистости песчаниками, среди которых в разных частях разреза иногда присутствуют невыдержанные по мощности горизонты гравелитов и мелкогалечных конгломератов. У западного борта Ульдзинской впадины конгломераты в основании разреза слагают обособленную пачку (см. рис. 9), достигающую максимальной мощности (1000 м) в районе горы Дэль в северо-западном углу впадины. К востоку, западу и югу мощность конгломератовой пачки на коротком расстоянии уменьшается до 400-600 м, однако она отчетливо прослеживается вдоль юго-западного борта впадины до верховьев урочища Хаптагаин-Булак. В северной части впадины по линии Баян-Ула-Сомон - гора Бага-Гадзар конгломератовая пачка в основании нижнеульдзинской подсвиты отсутствует (см. рис. 9).

Один из наиболее полных разрезов нижнеульдзинской подсвиты изучен В.А. Благонравовым в районе горы Дэль. Здесь снизу вверх по разрезу обнажаются:

1. Конгломераты крупногалечные до валунных, среди них присутствуют единичные пачки до 100 м мощности разнозернистых песчаников . . . . . 1000 м
2. Полимиктовые песчаники, зеленовато-серые, средне- и мелкозернистые, в средней части пачки прослои грязно-зеленых гравелистых песчаников с отпечатками мшанок . . . . . 550 м
3. Полимиктовые песчаники грязно-зеленые, средне- и неравномернозернистые, с единичными прослоями алевролитов . . . . . 300 м
4. Песчаники грязно-зеленые и серые, от мелко- до грубозернистых . . . . . 380 м
5. Песчаники зеленовато- и желтовато-серые, средне- и неравномернозернистые . . . . . 300 м

Общая мощность 2530 м.

Нижнеульдзинская подсвита является опорным фаунистическим горизонтом. Именно к ней приурочено большинство местонахождений морской фауны, представленной брахиоподами, пелециподами, мшанками, криноидеями. Местонахождения довольно равномерно распределены по разрезу, тяготея преимущественно к песчаникам.

Списки фауны из верхнепермских отложений Ульдзинского поля достаточно полно освещены в литературе (Васильев, др., 1959; Бобров, Котляр, 1963; Амантов и др., 1966, 1967). Практически все они относятся к нижнеульдзинской подсвите. Ниже мы приводим лишь определения Е.Е. Павловой и Г.В. Котляр (1966-1967 гг.) по сборам В.А. Благонравова, Л.А. Благонравовой,

И.П. Пугачевой, Е.Е. Павловой, Л.П. Зоненшайна, В.И. Гольденберга и других из нижнеульдзинской подсвиты разных частей Ульдзинского поля: *Licharewia stuckenbergi* Netsch., *Licharewia schrenki* Netsch., *Permospirifer keiserlingi* Netsch., *Neospirifer subfasciger* (Lich.), *N. nitiensis* Bion, *N. nitiensis* var. *kimsari* Bion, *Cancrinelloides obrutschewi* Lich., *Gleiothiridina* aff. *pectinifera* (Sow.), *Brachythyridina* (?) *sibirica* Tschernjak, *Stepanoviella* cf. *korkodoensis* Lich., *Marthiniopsis* sp., *Tomiopsis* sp., *Anidanthus* sp., *Rhynchopora lobjaensis* Tolm. Совместно с брахиоподами часто встречаются мшанки (*Polipora* sp., *Fenestella* sp.), реже криноидеи *Stomicrinus* cf. *permiensis* Yelt. (определения Р.С. Елтышевой). Среди пелецепод О.В. Лобановой определены *Aviculopecten* (*Deltopecten*) ex gr. *subclathratus* (Keys.).

Комплекс морской фауны из нижнеульдзинской подсвиты, по заключению Г.В. Котляр и Е.Е. Павловой, совершенно аналогичен комплексу сосучейского горизонта Восточного Забайкалья. Последний Котляр то сопоставляет с казанским ярусом (Бобров, Котляр, 1963), то относит ко всему нижнему подотделу верхней перми (Котляр, 1967).

Верхнеульдзинская подсвита отличается относительно тонкообломочным составом. Она слагается крайне монотонными, преимущественно темноокрашенными тонко- и мелкозернистыми песчаниками, алевропесчаниками, алевролитами. Гравелиты, конгломераты и грубозернистые песчаники резко подчинены и образуют линзовидные горизонты невыдержанной мощности на разных уровнях разреза. Значительно более широко, чем в нижнеульдзинской подсвите, распространена примесь туфогенного материала.

Комплекс морской фауны в верхнеульдзинской подсвите резко обеднен. Здесь известны единичные находки брахиопод (*Cancrinelloides* sp.), мшанок (*Fenestella* sp., *Polypora* sp.), криноидей (*Stomiocrinus* cf. *permiensis* Yakovl., *Kasakhstanocrinus* cf. *borsiensis* Yelt.) и остатки трилобита *Permoproctus* sp. (сборы В.А. Благонравова, Л.А. Благонравовой и др.; определения Е.Е. Павловой, Н.А. Шишовой, Р.С. Елтышевой, З.А. Максимовой).

Г.В. Котляр считает возможным относить верхнеульдзинскую подсвиту к забайкальскому фаунистическому горизонту Забайкалья, который она включает в верхний подотдел верхней перми.

Условно к верхнеульдзинской подсвите отнесен небольшой выход темно-серых песчаников с растительными остатками, расположенный в 18 км к востоку от горы Бага-Гадзар в поле эффузивов гадзарской свиты. Среди растительных остатков С.В. Мейеном установлены обрывки руфлорий и сульцивных кордаитов, совместное нахождение которых характерно для самых верхов ильинской - низов ерунаковской подсерий Кузбасса.

В пределах Цэнхиргольского поля верхнепермская ульдзинская свита широко распространена в бассейнах левых притоков Керулена: рек Цэнхир-Гол и Мурон-Гол. Кроме того, крупные поля ее известны по право- и левобережью Керулена в районе Большой излучины.

Ульдзинская свита в Цэнхиргольском поле имеет меньшую мощность (около 2000 м) и более тонкообломочный состав, чем в бассейне р. Ульдзы. В ней значительно более широко распространены алевролиты и алевропесчаники, а конгломераты встречаются на отдельных участках либо в самых низах, либо в верхах разрезов. Общим в строении разрезов Цэнхиргольского и Ульдзинского полей является уменьшение снизу вверх по разрезу "мористости" фаций. Однако в разрезах Цэнхиргольского поля эта тенденция отчетливо проявлена не только в разрезе, но и на площади: уменьшение "мористости" отчетливо наблюдается при движении на восток и юг поля, где в верхах разреза ульдзинской свиты появляются угленосные осадки.

Наиболее полно фаунистически охарактеризованные разрезы ульдзинской свиты Цэнхиргольского поля были описаны В.А. Бобровым (Бобров, Котляр, 1963) и Н.И. Хомизури в районе Цэнхэр-Мандал-Сомона и к северу от него. Ульдзинская свита видимой мощностью 2300-2500 м сложена здесь равномерно чередующимися пластами (от первых метров до первых десятков метров) горизонтально-слоистых или массивных песчаников и массивных алевро-

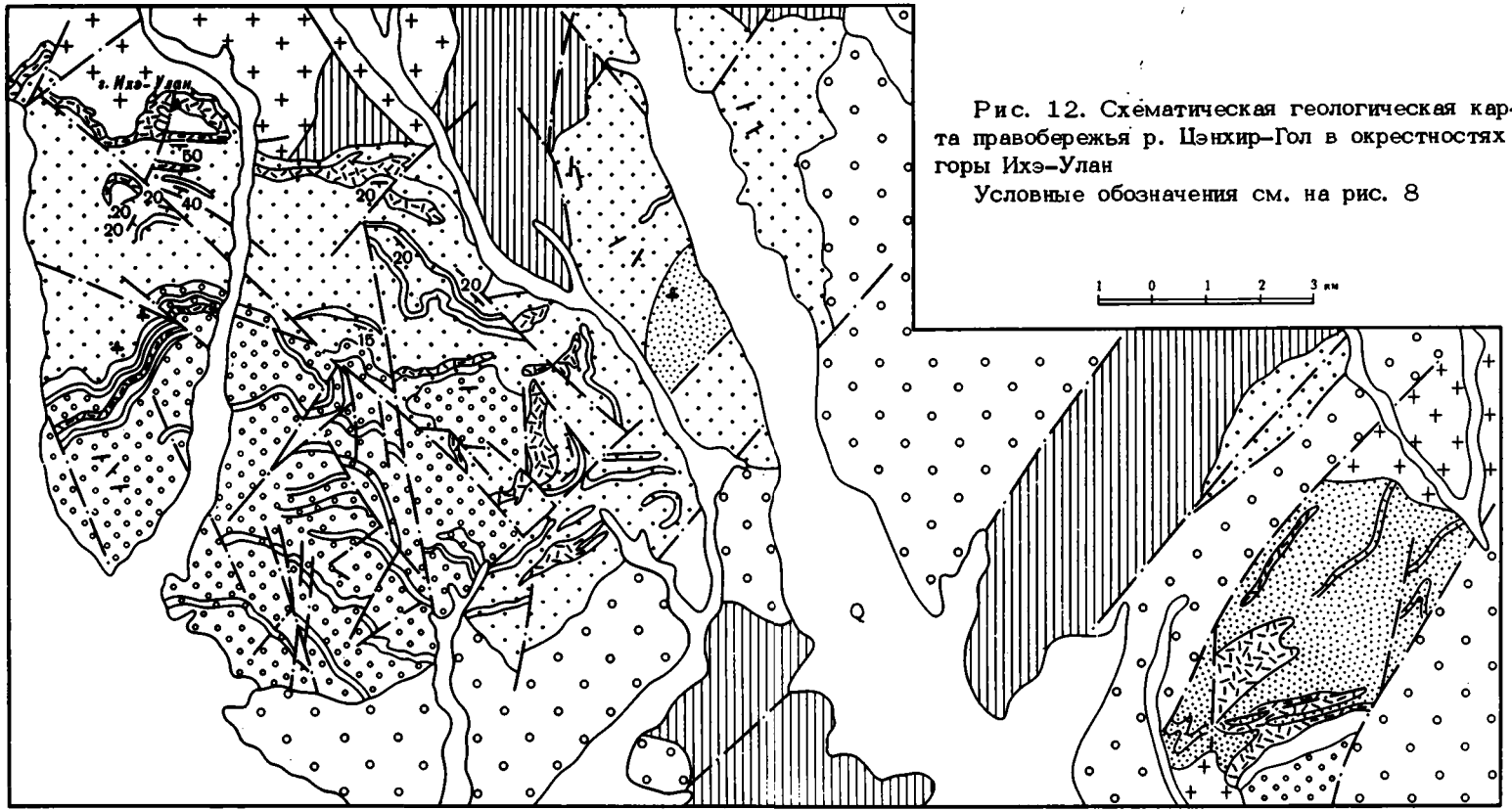


Рис. 12. Схематическая геологическая карта правобережья р. Цэнхир-Гол в окрестностях горы Ихэ-Улан

Условные обозначения см. на рис. 8

литов. Выдержанных литологических отличий нижней части свиты от верхней не наблюдается, однако состав фауны, по данным Боброва, обедняется снизу вверх по разрезу. В низах свиты отмечаются брахиоподы, мшанки, изредка одиночные кораллы, пелециподы, гастроподы; в верхах присутствуют исключительно пелециподы и гастроподы.

Списки морской фауны из верхнепермских отложений северной части Цэнхиргольского поля широко освещены в литературе (Иванов и др., 1953; Маринов, 1957; Васильев и др., 1959; Бобров, Котляр, 1963). В списках фигурируют формы, характерные для сосучейского горизонта Забайкалья (Котляр, 1967). В.А. Амантовым (Амантов и др., 1967) здесь же были обнаружены *Kolymia*. Подобный же тип разреза ульдзинской свиты, по данным А.А. Храпова, характерен и для западной окраины Цэнхиргольского поля, расположенной к западу от Баянуланского гранитного массива.

В 25–30 км к югу и юго-востоку от Цэнхэр-Мандал-Сомона в районе горы Ихэ-Улан (рис. 12) и Чжаргалант-Хан-Сомона ульдзинская свита становится двучленной. Нижняя ее часть (1200–1300 м) сложена здесь (рис. 13) крупными (50–150 м) пачками массивных алевролитов и алевропесчаников, часто с текстурами взмучивания и ходами илоедов, разделенных менее мощными (20–50 м) пачками крепких, звенящих, обычно массивных, реже горизонтально-слоистых или полого-косослоистых мелкозернистых песчаников. Присутствуют сантиметровые прослои глинистых известняков. В этой части разреза в районе Чжаргалант-Хан-Сомона автором и Е.Е. Павловой собраны пелециподы (*Streblochondrium* sp., *Dentalium* sp.), мелкие продуктиды и мшанки плохой сохранности.

Верхняя часть ульдзинской свиты (400–500 м) сложена пачками (20–100 м) алевролитов и аргиллитов, чередующихся с примерно равными по мощности пачками разнозернистых, часто косослоистых песчаников, иногда содержащих рассеянную гальку и линзы гравелитов. Характерны прослои (до 0,1 м) сизовато-серых кремнистых туффитов и кислых туфов, а также более редкие прослои углей. В тонкообломочных породах и туффитах часто присутствуют растительные остатки. Вблизи горы Ихэ-Улан автором собраны и определены *Paracalamites* sp., *Phyllotheca* sp., *P.* cf. *turnaensis* Gorel., *Cordaites candalepensis* (Zal.) S. Meyen, *C.* cf. *gracilentus* (Gorel.) S. Meyen, *C.* cf. *mediocris* (Gorel.) S. Meyen, *C.* cf. *minax* (Gorel.) S. Meyen, *Tschernovia* sp. nov., *Caulopteris (?)* sp. nov.

Подобный же тип разреза прослежен к северо-востоку вплоть до правобережья р. Мурон-Гол (Муронгольское угольное месторождение и его окрестности, рис. 14). Нижняя часть ульдзинской свиты сложена здесь монотонными массивными мелкозернистыми песчаниками и алевропесчаниками, среди которых в 2,5 км к юго-западу от Муронгольского месторождения обнаружены единичные пелециподы *Nuculana* (*Polydevcia*) cf. *kazakensis* и гастроподы.

Верхняя флороносная пачка по общему типу строения сходна с флороносной пачкой района горы Ихэ-Улан, но отличается бо́льшим количеством и большей мощностью прослоев углистых алевролитов и углей. Мощность последних на Муронгольском угольном месторождении 3–5 м. На Муронгольском месторождении автором собран и определен наиболее богатый в ульдзинской свите комплекс растительных остатков: *Annularia* sp., *Pecopteris* ex gr. *anthriscifolia* (Goepp.) Zal., *Rufloria magnifolia* sp. nov. (табл. LXII, фиг. 1–8), *R. minima* (Such.) S. Meyen, *R. elliptica* (Radcz.) S. Meyen, *Cordaites gracilentus* (Gorel.) S. Meyen, *C.* cf. *minax* (Gorel.) S. Meyen, *Crassinervia ovifolia* Neub., *Crassinervia* typ. *tenera* Gorel., *Lepeophyllum rotundatum* Radcz., *L. actaeonelloides* (Gein.) Radcz., *Cladostrobus lutuginii* Zal. (табл. LXXI, фиг. 13), *Laxostrobus* sp. (табл. LXXI, фиг. 10), *Tungussocarpus* ex gr. *tychtensis* (Zal.) Such. Кроме того, в окрестностях Муронгольского месторождения обнаружены *Sphenopteris* sp., *Glottophyllum karpovii* Radcz. (табл. LV, фиг. 8), *Rufloria* cf. *synensis* (Zal.) S. Meyen, *Cordaites gracilentus* (Gorel.) S. Meyen, *C.* cf. *minax* (Gorel.) S. Meyen.

Разрезы северо-восточной окраины Ценхиргольского поля (междуречье рек Мурон-Гол и Торгильч-Гол) по типу строения близки к описанным выше, но характеризуются повышением роли кислых туфов, туфогенно-осадочных пород

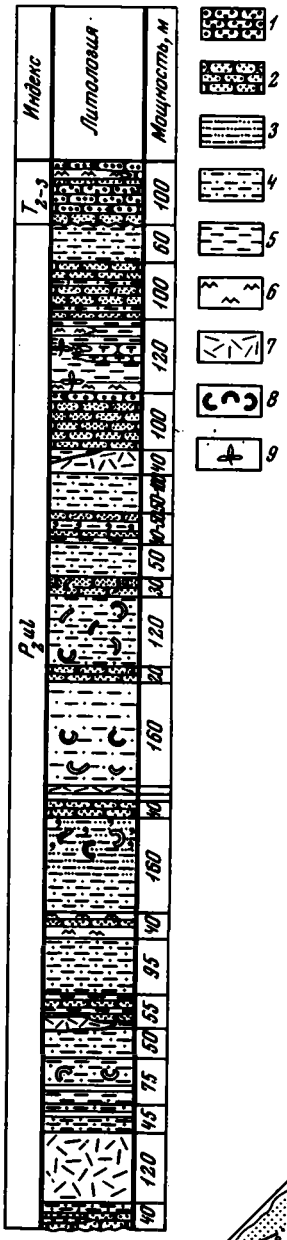


Рис. 13. Разрез нижнеульдзинской свиты в окрестностях горы Ихэ-Улан

1 – конгломераты; *2* – песчаники; *3* – алевропесчаники; *4* – алевролиты; *5* – аргиллиты; *6* – кремнистые породы; *7* – липаритовые порфиры (покровы и субвулканические тела); *8* – ходы илоедов; *9* – растительные остатки

и вулканитов, встречающихся на всех уровнях ульдзинской свиты, но особенно обильных в ее верхах (см. рис. 9). Морской фауны на этом участке не встречено. В самых верхах ульдзинской свиты по левобережью р. Мурон-Гол к югу от родника Суже-Булак автором собраны и определены *Cordaites gracilentus* (Gorel.) S. Meyen, *C.* ex gr. *minax* (Gorel.) S. Meyen.

В наиболее южных выходах по правобережью р.Керулен (район Баян-Джаргалант-Сомона) ульдзинская свита представлена существенно песчаниковой толщей. Здесь С.И.Мормилем была обнаружена бедная морская фауна и растительные остатки. Впоследствии в том же районе (в 500-700 м от подошвы толщи) автор собрал и определил *Rufloria magnifolia* sp. nov., *R.* ex.gr. *brevifolia* (Gorel.) S. Meyen, *Cordaites gracilentus* (Gorel.) S.Meyen – формы, аналогичные формам из района Муронгольского угольного месторождения. Мощность верхней перми, по данным Мормиля, порядка 2500 м. Однако, по наблюдениям автора, верхняя песчано-конгломератовая часть обломочной толщи, залегающая выше флороносного горизонта, очень сходна с триасовыми

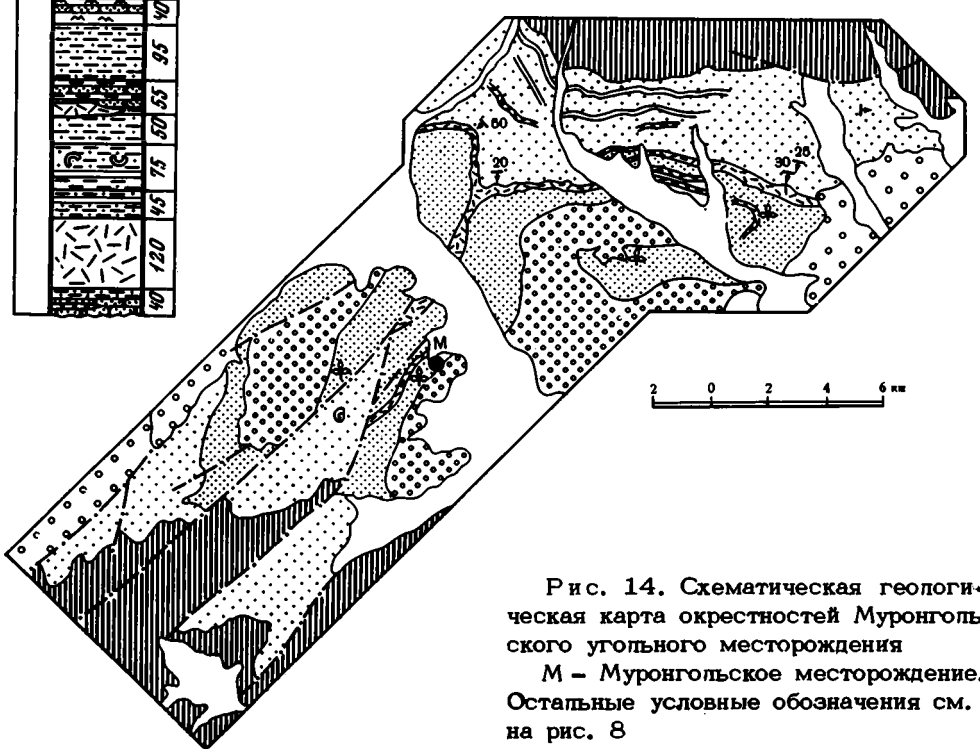


Рис. 14. Схематическая геологическая карта окрестностей Муронгольского угольного месторождения

М – Муронгольское месторождение. Остальные условные обозначения см. на рис. 8

отложениями Муронгольского грабена и, по-видимому, не должна включаться в ульдзинскую свиту.

Весь комплекс растительных остатков из верхов ульдзинской свиты Цэнхиргольского поля свидетельствует об ее одновозрастности кольчугинской подсерии Кузбасса. Особенно характерны кордаиты (*Rufloria* ex gr. *brevifolia* и *Cordaites gracilentus*), а также *Pecopteris anthriscifolia, Glottophyllum karpovii, Cladostrobus lutuginii* и др. Как будет показано ниже, появление в разрезах Северной Евразии кольчугинского комплекса растительных остатков примерно соответствует или несколько опережает начало казанского века.

Кроме описанных районов, аналоги ульдзинской свиты известны в бассейнах рек Джаргалантуин-Гол и Барху-Гол, где они ранее были установлены В.А. Варламовым, в последнее время изучались Л.П. Зоненшайном и Д.Жамьяндамбой. По данным этих исследователей, ульдзинская свита повсеместно залегает с размывом и несогласием на разновозрастных подстилающих отложениях. Ее разрез заметно меняется по мере движения с севера на юг от р. Джаргалантуин-Гол к р. Барху-Гол. На юге, на р. Джаргалантуин-Гол, к ульдзинской свите относится стометровая пачка, состоящая из базальных гравелитов и конгломератов мощностью 10 м и перекрывающих их серых песчаников. В базальном слое в двух пунктах содержатся толстостенные брахиоподы. Выше согласно залегают морские отложения нижнего триаса.

Севернее, в 20 км от р. Джаргалантуин-Гол (р. Чандлан-Гол), ульдзинская свита представлена существенно песчаниковой толщей: серыми и розовыми песчаниками с прослоями черных алевролитов. Мощность по направлению к северу возрастает с 300 до 700 м. В нижней половине разреза толщи содержатся пелециподы, криноидеи, мшанки, из которых И.П. Морозовой удалось определить только *Fenestella* sp.

Еще далее на север, на водоразделе рек Джаргалантуин-Гол и Барху-Гол, разрез становится песчано-сланцевым. Он образован чередованием серых среднезернистых песчаников мощностью 5-10 м с пачками тонкого (5-10 см) флишеподобного переслаивания зеленых и зелено-серых мелкозернистых песчаников с темно-серыми глинистыми сланцами и алевролитами. Еще более тонкообломочными отложения ульдзинской свиты становятся по р. Барху-Гол, где их мощность резко возрастает до 1800 м.

Суммируем данные по комплексам верхнепалеозойских растительных остатков Северо-Восточной Монголии. Наиболее древний из них (с *Cardioneura topkiensis* и *Rufloria theodorii*), приуроченный к отложениям солхитской толщи, является еще каменноугольным и был рассмотрен выше. Более молодой комплекс приурочен к харачолунской толще, согласно перекрывающей солхитскую, а также ундерханской и гадзарской свитам. Общим для всех перечисленных подразделений является присутствие крупных руфлорий из группы *"derzavinii"*, которые часто сопровождаются крупными же *Cordaites singularis* и *C. latifolius*. Этот комплекс кордаитов может быть назван сингулярисо-державиньевым или сингулярисо-латифолиевым. Он, по данным С.В. Мейена (1966) и Л.В. Глуховой (1971 а,б), наиболее характерен для верхнебалахонской подсерии Кузбасса, клинтайгинской и бургуклинской свит Тунгусского бассейна. Кроме того, в ундерханской свите встречены другие "верхнебалахонско-бургуклинско-воркутские" виды растений.

Изучение микроструктуры кордаитовых листьев выявило значительное разнообразие их микроструктурных типов, позволило установить, что, наряду с формами широкого вертикального распространения, присутствуют типы, характерные для узких интервалов разреза. Подобная дифференциация позволяет выделить в составе "сингулярисо-державиньевого" комплекса несколько подкомплексов.

Наиболее древний из них - подкомплекс с примесью *Rufloria* ex gr. *theodorii* - встречен в базальных слоях ундерханской свиты. Характерное для него сочетание руфлорий с широкими и узкими дорзальными желобками свойственно, по данным С.В. Мейена (1966) и Л.В. Глуховой (1971 а,б), промежуточной свите (низы верхнебалахонской подсерии) Кузбасса.

Второй подкомплекс содержит руфлории с дорсальными желобками типа *"poryvaica"*. Руфлории подобного типа встречаются, по данным Глуховой, лишь в нижней половине верхнебалахонской подсерии. В ундерханской свите они также приурочены к нижней ее половине и не встречаются в верхней.

Третий подкомплекс, приуроченный к верхней половине ундерханской свиты, в ее опорном разрезе представлен *Rufloria tuberculosa* Gluch. (ММ-тип), *R. derzavinii*. Эти руфлории, по представлениям Глуховой, распространены по всему разрезу верхнебалахонской подсерии, но особенно обильны в ее верхней половине, которой скорее всего и отвечают верхи ундерханской свиты.

Четвертый подкомплекс, приуроченный к гадзарской свите, характеризуется смешанным составом. В нем, наряду с *R.* sp. nov.1 с узкими дорзальными желобками типа *"derzavinii"* и *Cordaites singularis* Neub., присутствуют формы, характерные для более молодого кольчугинского комплекса: *Cordaites* ex gr. *gracilentus* (Gorel.) S.Meyen и *C.* ex gr. *kuznetskianus*. Этот комплекс позволяет сопоставлять вмещающие отложения с самыми верхами верхнебалахонской подсерии или с нижней подсвитой кузнецкой свиты Кузбасса.

Что касается возраста отложений, охарактеризованных сингулярисо-державиньевым комплексом, то в совокупности верхнебалахонская подсерия и кузнецкая свита Кузбасса отвечают нижней и низам верхней перми (примерно в объеме уфимского яруса). Как будет показано ниже, заведомо нижнепермскими в настоящее время мы можем считать лишь отложения, охарактеризованные подкомплексом с *Rufloria* ex gr. *poryvaica*, т.е. в приведенном выше разрезе нижнюю половину ундерханской свиты, а заведомо верхнепермскими – отложения, содержащие подкомплекс с *Cordaites kuznetskianus*, т.е. гадзарскую свиту.

Все промежуточные комплексы между этими двумя, по-видимому, следует относить к интервалу: верхи нижней – низы верхней перми. Заведомо нижнепермской можно считать и харачолунскую толщу, в верхах которой присутствует *Bardocarpus tunguskaensis*, имеющий, по данным С.В.Мейена, примерно тот же интервал вертикального распространения, что и *Rufloria poryvaica*.

Более молодой комплекс растительных остатков, приуроченный к верхам ульдзинской свиты, по встреченным в нем наиболее характерным кузнецко-тунгусским видам кордаитов *Cordaites gracilentus* и *Rufloria brevifolia* может быть назван граципенто-бревифолиевым. Кордаиты подобного типа, по данным Мейена (1966), составляют совершенно особую стадию в развитии ангарских кордаитов и характеризуют следующие интервалы в опорных разрезах Северной Евразии: в Кузбассе – верхнекузнецкую подсвиту, ильинскую и низы ерунаковской подсерий; в Тунгусском бассейне – пеляткинскую свиту и нижнедегалинскую подсвиту. На этот же уровень указывают и другие растения, встреченные совместно с кордаитами в Муронгольском месторождении и его окрестностях.

Однако в упомянутых выше опорных разрезах в верхней части указанного интервала – в верхах ильинской и низах ерунаковской подсерий Кузбасса и в нижнедегалинской подсвите Тунгусского бассейна, наряду с упомянутыми выше и сходными с ними кордаитами, присутствует специфическая группа *Cordaites* с сульцивным жилкованием. В верхах ульдзинской свиты Цэнхиргольского поля сульцивные кордаиты полностью отсутствуют, а в Ульдзинском поле, как отмечалось, известно местонахождение с обрывками руфлорий и сульцивных кордаитов. Таким образом, граципенто-бревифолиевый комплекс на северо-востоке Монголии, как и в опорных разрезах Северной Евразии, по-видимому, можно подразделить на два подкомплекса: собственно граципенто-бревифолиевый и подкомплекс с примесью сульцивных кордаитов.

Каковы же соотношения двух указанных подкомплексов с фаунистическими горизонтами ульдзинской свиты? Растительными остатками нижнего подкомплекса (собственно граципенто-бревифолиевого) охарактеризованы верхи разреза Цэнхиргольского поля, а в его низах присутствует фауна сосучейского горизонта. Как отмечалось выше, по мощности вся ульдзинская свита Цэнхиргольского поля соответствует нижнеульдзинской подсвите (сосучейскому горизонту) Ульдзинского поля. Более высокие части разреза (забайкальский го-

ризонт) в Цэнхиргольском поле, по-видимому, отсутствуют. Таким образом, нижний подкомплекс растительных остатков (собственно грациленто-бревифолиевый) располагается скорее всего в пределах сосучейского фаунистического горизонта.

Что касается верхнего подкомплекса (с примесью сульцивных кордаитов), то свойственные ему растительные остатки известны вне морского разреза в изолированном местонахождении на северо-востоке Ульдзинского поля. Отложения с этими растительными остатками литологически наиболее близки к верхнеульдзинской подсвите. Поэтому верхний подкомплекс соответствует забайкальскому фаунистическому горизонту.

Как отмечалось выше, Г.В. Котляр и Б.К. Лихарев (Бобров, Котляр, 1963) первоначально считали возраст сосучейского горизонта казанским. Впоследствии Котляр (1967) склонна была сопоставлять его со всем нижним подотделом верхней перми. Присутствие в отложениях сосучейского горизонта грациленто-бревифолиевого кордаитового комплекса свидетельствует в пользу первоначальной точки зрения Лихарева и Котляр, так как подобные кордаиты появляются в разрезе приблизительно в подошве казанского яруса.

ХАНГАЙСКИЙ РАЙОН

Первая коллекция пермских растительных остатков, содержащая *"Noeggerathiopsis" derzavinii* Neub.[1], *Zamiopteris glossopteroides* Zal. (определения М.Ф. Нейбург, опись коллекции № 1810), была доставлена И.П. Рачковским из бассейна р. Тамир-Гол. Однако упоминания о ней в опубликованных работах отсутствуют, поэтому пермские отложения бассейнов рек Орхон и Урида-Тамир-Гол в конце 50-х - начале 60-х годов вновь были переоткрыты В.А. Амантовым, А.А. Храповым, И.И. Волчком, Б. Лувсанданзаном (Амантов и др., 1967). В процессе геолого-съемочных работ они были откартированы И.Б. Филипповой (1969а,б), А.К. Уфляндом и другими в междуречье Хойт-Тамир-Гола и Урида-Тамир-Гола.

Один из наиболее полных разрезов, в которых видна последовательность основных флористически охарактеризованных пермских толщ Хангайского синклинория, впервые был описан Н.С. Зайцевым и другими (1969) по р. Хушигтуин-Гол (правый приток р. Урида-Тамир-Гол) и по левобережью р. Урида-Тамир-Гол. Ранее верхняя часть этого разреза описывалась И.Б. Филипповой. В 1969 г. разрез по р. Хушигтуин-Гол изучался автором совместно с Л.П. Зоненшайном и Д. Жамьяндамбой (рис. 15).

В основании разреза по р. Хушигтуин-Гол залегает вулканогенная толща. Ее взаимоотношения с подстилающей хангайской серией разными исследователями трактуются по-разному. По наблюдениям Н.С. Зайцева и других (1969), по правобережью р. Хушигтуин-Гол наблюдается резко несогласное налегание вулканогенной толщи на хангайскую серию. С другой стороны, И.Б. Филиппова и А.К. Уфлянд указывают на существование постепенных переходов между верхами хангайской серии и вулканогенной толщей. Допуская правильность наблюдений обеих групп авторов, можно предположить, что несогласие между хангайской серией и вулканогенной толщей действительно существует, но не имеет крупного регионального значения.

Разрез по р. Хушигтуин-Гол выглядит следующим образом (см. рис. 15). Вулканогенная толща мощностью 200 м сложена монотонными светло-серыми туфобрекчиями и лавобрекчиями липаритового и липарит-дацитового состава. В кровле пачки туфобрекчии постепенно сменяются туфами, содержащими рассеянную гальку и гравий. В туфах присутствуют маломощные (0,2-0,3 м) линзы черных углистых алевролитов и мелкозернистых песчаников, аналогич-

---

[1] В настоящее время доказана номенклатурная неправомочность рода *Noeggerathiopsis* (Мейен, 1963). Ему соответствуют роды *Rufloria* и *Cordaites*. Однако в старых определениях, не подвергшихся ревизии, название *"Noeggerathiopsis"* приходится сохранять, заключая его в кавычки.

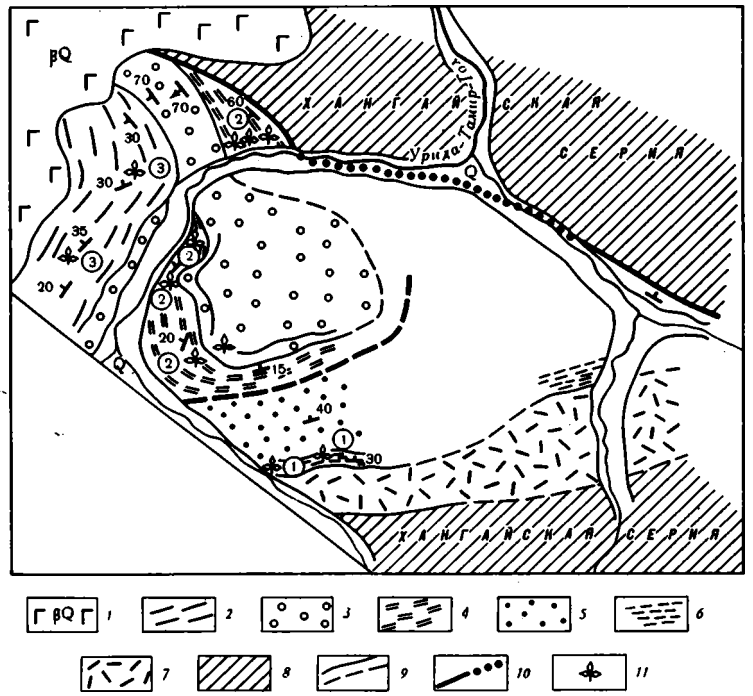


Рис. 15. Схематическая геологическая карта верховьев р. Урида-Тамир-Гол

1 – четвертичные базальты; *2* – алевролито-песчаниковая толща; *3* – конгломератовая толща; *4* – песчано-алевролитовая толща; *5* – песчаниковая толща; *6* – пачка алевролитов в подошве песчаниковой толщи; *7* – эффузивная толща; *8* – хангайская серия; *9* – геологические границы; *10* – разломы (точки под четвертичными отложениями); *11* – местонахождения растительных остатков, цифры в кружках: 1 – сингулярисо-державиньевый комплекс, 2 – грациленто-бревифолиевый комплекс, 3 – комплекс сульцивных кордаитов

ных таковым из низов вышележащей алевролито-песчаниковой пачки и содержащих обильные растительные остатки плохой сохранности. Выше залегает мощная обломочная серия, которую предлагается называть тамиргольской. В ее основании располагается песчаниковая толща, в которой снизу вверх по разрезу выделяются:

1. Песчаники мелкозернистые и алевропесчаники темно-серые до черных, с линзами углистых алевролитов с растительными остатками, среди которых из сборов А.А. Моссаковского, А.С. Перфильева, Л.П. Зоненшайна М.В. Дуранте и С.В. Мейеном определены: *Phyllopitys heeri* (Schm.) Zal., *Phyllotheca* sp., *Paracalamites* sp., *Rufloria* ex gr. *kerulenica* sp. nov., *Cordaites singularis* (Neub.) S. Meyen, *C. latifolius* (Neub.) S. Meyen, *Zamiopteris schmalhausenii* Radcz. . . . . 30 м
2. Песчаники разнозернистые, гравелиты, конгломераты мелкогалечные; единичные линзы черных углистых алевролитов с растительным детритом . . . . . 50–70 м
3. Песчаники серые, от мелко- от среднезернистых, крепкие, звенящие, массивные или полого-косослоистые . . . . . 100–120 м
4. Песчаники зеленовато-серые, массивные от средне- до крупнозернистых, чередующиеся с равными или большими по мощности пачками алевропесчаников и мелкозернистых песчаников с "ходами илоедов" . . . . . .150–200 м
5. Песчаники, сходные с песчаниками слоя 3 . . . . . 200 м

6. Алевролиты, алевропесчаники до мелкозернистых песчаников неравномернозернистые . . . . . 30 м
7. Песчаники от мелкозернистых до средне- и крупнозернистых, светло-серые кремнистые, прослои гравелитов . . . . . 50 м
8. Закрыто . . . . . 250 м

Выше залегает песчано-алевролитовая толща. Это комковатые и массивные, темно-серые до черных алевролиты, чередующиеся с плитчатыми мелкозернистыми песчаниками и алевропесчаниками. В средней части толщи прослои мелкогалечных конгломератов, а также темно- и зеленовато-серых кремнистых пород.

В верхней части толщи (в обрывах правого берега р. Урида-Тамир-Гол) встречены обильные растительные остатки (сборы автора, Л.П. Зоненшайна и Д.Жамьяндамбы, определения автора): *Cordaites gracilentus* (Gorel.) S. Meyen, *C. candalepensis* (Zal.) S. Meyen, *Cordaites* sp., *Rufloria* ex gr. *delicata* sp. nov. Видимая мощность 140-150 м.

Толща отчетливо прослеживается на левобережье р. Урида-Тамир-Гол, где в ее средней части перечисленными исследователями установлены *Cordaites gracilentus* (Gorel.) S. Meyen, *C.* ex gr. *minax* (Gorel.) S. Meyen, *Tungussocarpus tychtensis* (Zal.) Such.

Выше по разрезу, в основном уже по левобережью р. Урида-Тамир-Гол (напротив устья р. Хушигтуин-Гол), обнажается песчано-конгломератовая толща, в составе которой И.Б. Филипповой выделяются:

1. Конгломераты средне- и крупногалечные с галькой песчаников, алевролитов, кремнистых аргиллитов, кислых эффузивов, реже лейкократовых гранитов . . . . . 70 м
2. Конгломераты средне- и мелкогалечные (мощность пластов от 2-4 м в нижней части пачки до 0,5-1 м в верхах), чередующиеся с пуддинговыми конгломератами и разнозернистыми песчаниками (от 3-5 до 10 м). В верхней части пачки С.В. Мейеном из сборов А.А. Моссаковского и других определены *Cordaites adleri* (Radcz.) S. Meyen, *C. candalepensis* (Zal.) S. Meyen, *C. clercii* Zal., *C.* cf. *insignis* S. Meyen, *Lepeophyllum* sp. . . . . 300 м

Разрез тамиргольской серии венчается алевролито-песчаниковой толщей (верхняя песчаниковая пачка, по Н.С. Зайцеву и др., 1969). В ее составе И.Б. Филиппова описала:

1. Песчаники (3-5 м) мелкозернистые, зеленовато-серые и черные; черные плитчатые тонкослоистые алевролиты и аргиллиты; растительные остатки (сборы И.Б. Филипповой, определения С.В. Мейена): *Paracalamites* sp., *Cordaites* cf. *adleri* (Radcz.) S. Meyen (табл. LXIX, фиг. 1-3), *C.* cf. *clercii* Zal. . . . . 350 м
2. Песчаники разнозернистые, темно-серые, массивные, с прослоями мелкогалечных конгломератов . . . . . 80 м
3. Алевролиты и аргиллиты темно-серые, тонкослоистые с прослоями песчаников . . . . . 50 м
4. Песчаники мелко- и среднезернистые с подчиненными прослоями мелкогалечных конгломератов и гравелитов . . . . . 60 м
5. Алевролиты и алевропесчаники черные с растительными остатками *Pecopteris* sp. и *Cordaites* sp. . . . . 20 м
6. Песчаники разнозернистые с прослоями мелкогалечных конгломератов . . . . . 15 м

Общая мощность толщи 575 м.

Из средней и верхней частей толщи Н.С. Зайцевым, А.А. Моссаковским и другими (1969) приводятся (определения С.В. Мейена) *Paracalamites* sp., *Pecopteris* sp., *Cordaites adleri* (Radcz.) S. Meyen, *C. clercii* Zal., *C. angustifolia* (Neub.) S. Meyen, *Lepeophyllum* sp., *Samaropsis* sp.

Таким образом, в приведенном выше разрезе выделяются следующие толщи: 1) вулканогенная, 2) песчаниковая, 3) песчано-алевролитовая, 4) песчано-конгломератовая, 5) алевролито-песчаниковая. Однако весь набор этих толщ

наблюдается на относительно небольшом участке в междуречье рек Хушигту-ин-Гол и Ихэ-Нурин-Гол по левобережью р. Урида-Тамир-Гол.

По данным И.Б. Филипповой (1969), вулканогенная толща развита не повсеместно. Местами (к северу от изученного разреза) она, по-видимому, совершенно выпадает из разреза. Напротив, в западном направлении ее мощность увеличивается (до 600-700 м в верховьях р. Хойт-Тамир-Гол). Состав толщи существенно не меняется: повсеместно она сложена липаритовыми порфирами, иногда с подчиненными горизонтами андезитовых порфиритов и их туфов.

Тамиргольская обломочная серия по сравнению с описанным выше разрезом повсеместно сокращена в мощности за счет выпадения нижних горизонтов. Участками, минуя вулканиты, она, по-видимому, ложится непосредственно на хангайскую серию. В ее основании, по данным И.Б. Филипповой (1969 а,б), залегает толща мощностью 150-200 м чередующихся (по 0,5-2 м) темно-серых мелко- и среднезернистых песчаников, алевропесчаников, алевролитов. По составу, мощности и положению в разрезе (ниже конгломератовой) эта толща соответствует песчано-алевролитовой опорного разреза.

Из разных ее горизонтов И.Б. Филипповой, А.К. Уфляндом, Л.П. Зоненшайном, А.С. Перфильевым собраны (определения С.В. Мейена и автора) *Phyllotheca turnaensis* Gorel., *Annularia* aff. *jerunakovensis* Neub., *Annularia* sp., *Caulopteris* (?) sp. nov., *Cordaites mediocris* (Gorel.) S. Meyen, *C. gracilentus* S. Meyen, *C.* typ. *minax* (Gorel.) S. Meyen, *C. candalepensis* (Zal.) S. Meyen, *Rufloria* ex gr. *brevifolia* (Gorel.), *Laxostrobus* sp. (табл. LXXI, фиг. 11,12). В верхах толщи отмечаются единичные сульцивные кордаиты. В одном из местонахождений, расположенных непосредственно ниже подошвы конгломератовой толщи, наряду с *Cordaites* typ. *gracilentus* (Gorel.) S. Meyen и *C.* cf. *sylovaensis* (Neub.) S. Meyen, С.В. Мейеном определены "ерунаковские" *Annularia jerunakovensis* Neub., *Peçopteris tajmyrica* Schved., *Glottophyllum cuneatum* Zal. (табл. LV, фиг. 6) (сборы А.С. Перфильева).

Более высокие горизонты тамиргольской серии (песчано-конгломератовая и алевролито-песчаниковая толщи) не испытывают значительных изменений на площади. В них И.Б. Филипповой, А.К. Уфляндом, А.С. Перфильевым и другими в разных участках собраны растительные остатки, сходные с остатками из конгломератовой и алевролито-песчаниковой толщ опорного разреза (определения С.В. Мейена): *Paracalamites* sp., *Phyllotheca multicostata* (Radcz.) S. Meyen, *P.* ex gr. *turnaensis* Gorel., *Cordaites oblongifolius* (Radcz.) S. Meyen, *C. adleri* (Radcz.) S. Meyen, *C.* cf. *insignis* (Radcz.) S. Meyen, *C.* cf. *clercii* Zal.

Рассмотрим смену флористических комплексов в разрезе осевой части Хангайского синклинория. Наиболее низкое положение в разрезе (граница вулканогенной и песчаниковой толщ) занимает комплекс с резко преобладающими *Cordaites latifolius* и *C. singularis* (сингулярисо-латифолиевый), близкий сингулярисо-державьиневому Северо-Восточной Монголии. В Северо-Восточной Монголии этот комплекс, правда, распространен в значительном интервале разреза (харачолунская толща, ундерханская и гадзарская свиты) и распадается на ряд более мелких подразделений. Здесь же он встречен всего лишь на одном уровне. В составе сингулярисо-латифолиевого комплекса Хангайского синклинория отсутствует *Rufloria derzavinii*, но присутствует *Rufloria* ex gr. *kerulenica*, у которой из-за недостаточной сохранности не удалось установить тип строения дорсальных желобков, но она очень близка к *Rufloria kerulenica* sp. nov. с дорзальными желобками типа *"poryvaica"*. Таким образом, в разрезе Хангайского нагорья сингулярисо-державиньевый комплекс представлен, по-видимому, подкомплексом *"poryvaica"* (нижняя пермь).

Второй флористический комплекс приурочен к песчано-алевролитовой толще и отделен от первого немыми осадками значительной мощности (порядка 600 м). Этот комплекс является заведомым аналогом грациленто-бревифолиевого Северо-Восточной Монголии. Во всех местонахождениях песчано-алевролитовой толщи *Cordaites gracilentus* и одновозрастные ему *C. mediocris* и *C.* typ. *minax* заметно преобладают. Руфлории встречаются довольно редко и представлены новыми видами (*R.* aff. *delicata* sp. nov.). Как и в Северо-Вос-

точной Монголии, намечается выделение двух подкомплексов. Если в нижней и средней частях толщи встречаются лишь упомянутые *Cordaites* и редкие руфлории, то в ее верхах вместе с ними присутствуют сульцивные кордаиты и типично "ерунаковские" виды других растений (*Annularia jerunakovensis, Glottophyllum cuneatum* и др.).

Третий, наиболее молодой комплекс растительных остатков, приуроченный к верхней половине конгломератовой и к алевролито-песчаниковой толщам, характеризуется обилием сульцивных кордаитов (*Cordaites clercii, C. adleri, C. insignis?*и др.) при полном отсутствии руфлорий. Подобные флористические комплексы, по данным С.В. Мейена (1966), характерны для самых верхов верхнепермских разрезов Кузнецкого и Тунгусского бассейнов - большей части ерунаковской подсерии и верхнедегалинской подсвиты. Это самый молодой из ангарских кордаитовых комплексов, не обнаруженный в Северо-Восточной Монголии.

Таким образом, верхнепалеозойские разрезы Северо-Восточной Монголии и осевой части Хангайского синклинория дополняют друг друга. На северо-востоке более полно развиты нижние комплексы: синулярисо-державиньевый и нижняя часть грациленто-бревифолиевого. В Хангайском же нагорье сингулярисо-державиньевый представлен лишь одним нижним своим подкомплексом, но в едином разрезе видна смена аналогов грациленто-бревифолиевого комплексом сульцивных кордаитов. В совокупности в разрезах Северо-Восточной Монголии и осевой части Хангайского синклинория наблюдается полная последовательность пермских кордаитовых комплексов, совпадающая с последовательностью в опорных разрезах Кузбасса и Тунгусского бассейна. Следует отметить, что совпадают не только основные крупные стадии, в свое время установленные С.В. Мейеном (1966), но и более мелкие, выявленные Л.В. Глуховой (1971 а,б).

Кроме описанного выше разреза небольшие выходы пермских отложений в Хангайском нагорье известны западнее и восточнее. Восточнее, по левобережью р. Орхон, они описаны В.А. Амантовым (Амантов, Радченко, 1959) в приустьевой части р. Билюту - левого притока р. Орхон. Здесь, по данным Амантова, на толще песчаников девона - карбона залегают:

1. Конгломераты средне-крупногалечные, грубослоистые, в верхней части с тонкими прослоями песчаников . . . . . 40 м
2. Сланцы пепельно-серые до черных, тонкослоистые, углистые, с обильными растительными остатками; прослоями и пачками светло-серых мелкозернистых полимиктовых песчаников и конгломератов . . . . . 200 м
3. Мелкогалечные конгломераты с линзами светло-серых аркозовых песчаников и темно-сиреневых алевролитов . . . . . 80 м

Общая мощность 320 м.

Список форм из среднего и верхнего (?) горизонтов содержит очень разнородные элементы. В нем, наряду с пермскими *Paracalamites longicostatus* Radcz., *"Noeggerathiopsis" minutifolis* Radcz. и *"N."* aff. *angustifolia* Radcz., указываются триасовые *Yuccites* typ. *angustifolium* Pryn., *Tersiella rarinervia* Radcz. Присутствие в одном списке столь разновозрастных элементов наводит на мысль о случайном попадании в коллекцию более молодых форм, тем более что спорово-пыльцевой комплекс из флороносного горизонта, по данным Е.М. Андреевой (Амантов, Радченко, 1959), содержит пермские формы, с примесью каменноугольных. Л.П. Зоненшайном в описываемой толще обнаружены остатки пермских брахиопод (заключение Е.Е. Павловой).

В верховьях р. Байдарагин-Гол (водораздел с р. Мандалин-Гол) в небольшом тектоническом блоке обнажаются ритмично чередующиеся песчаники, алевролиты, аргиллиты, среди которых автором установлены *Rufloria* sp. "верхнебалахонского" облика, *Cordaites* sp.

На западе Хангайского нагорья, вблизи оз. Хуху-Нур Н.Н. Херасковым описана толща зеленовато-серых песчаников с подчиненными горизонтами алевролитов и углисто-глинистых сланцев, резко несогласно залегающая на дзагинской серии с мощными базальными конгломератами в основании. Среди расти-

тельных остатков С.В. Мейеном определены *Phyllotheca* sp., *Phyllopitys heeri* (Schm.) Zal., *Sphenophyllum* sp., *Rufloria* cf. *derzavinii* (Neub.) S. Meyen, *R.* cf. *tebenjkovii* (Schved.) S. Meyen, *R.* cf. *theodorii* (Tschirk. et Zal.) S. Meyen, *Zamiopteris* aff. *glossopteroides* Schm., *Carpolithes* sp., *Samaropsis* sp. Это типичный верхнебалахонской (державиньевый) комплекс, в котором присутствует ряд форм, характерных для первой половины времени его существования, т.е. для нижней перми.

ЦЕНТРАЛЬНАЯ МОНГОЛИЯ

В Центральной Монголии пермские обломочные, реже вулканогенно-обломочные отложения наиболее широко развиты в Центрально-Монгольском пермском поле (Северо-Гобийской впадине) к юго-западу от г. Улан-Батора. Небольшие их выходы известны также в Баянхонгорской зоне разломов, непосредственно к северу от Долины Озер. Обломочные толщи этих районов, участками содержащие морскую фауну или растительные остатки, до последнего времени относились к верхней перми (Амантов и др., 1967). В последние годы исследованиями автора, А.А. Моссаковского, Е.Е. Павловой, А.Ф. Степаненко и другими в составе "верхней перми" установлены разновозрастные палеонтологически охарактеризованные толщи от нижнекаменноугольных до триасовых включительно, однако наиболее широко распространены здесь все-таки пермские, а среди них - нижнепермские отложения ("Геологическая карта МНР", 1971).

Северо-Гобийская впадина

В Северо-Гобийской впадине А.А. Моссаковский (1975) выделяет три крупных блока. В пределах двух из них - северного и центрального - развиты обломочные и вулканогенно-обломочные, а в южном преимущественно вулканогенные образования перми. Южный блок нам кажется более логичным рассматривать в составе не Северо-Гобийской впадины, а вулканического пояса Восточной и Центральной Монголии.

Стратиграфически наиболее полно изучены пермские отложения северной части северного блока, однако и здесь, вследствие сложной тектоники, недостаточно ясна ни общая последовательность толщ, ни характер их взаимных постепенных переходов. Наиболее древние пермские отложения обнажаются, по-видимому, в районе Адацаг-Сомона. Основание перми здесь не вскрыто. По данным А.Ф. Степаненко, Л. Гомбосурена и других в видимых низах разреза залегает толща (мощностью до 1500-2000 м) мелкогалечных конгломератов, гравелитов, разнозернистых песчаников зеленовато-серых, прослоями лиловато- или буровато-серых, перекрытая толщей (более 1700 м) зеленовато-серых мелко- и среднезернистых песчаников с отдельными пачками (до 100 м мощностью) гравелитов и конгломератов, а также алевропесчаников и алевролитов. Соотношения между конгломератовой и песчаниковой толщами, по этим данным, видны в районе колодца Бунханту-Худук.

Определимая морская фауна была обнаружена автором и Е.Е. Павловой в двух сближенных местонахождениях, расположенных в 17 и 18 км к юго-западу от Адацаг-Сомона. Более южное местонахождение с нижнепермскими бореальными брахиоподами *Jacutoproductus* ex gr. *verchoyanicus* (Fred.) приурочено к небольшому выходу песчаниковой толщи. Несколько севернее в пределах той же грады, но отделенная разломом залегает толща зеленовато-серых песчаников, алевропесчаников, "крапчатых" туффитов мощностью около 1000 м, в видимых верхах которой обнаружены брахиоподы (определения Е.Е. Павловой) *Heteralosia* cf. *irwinensis* Coleman, *Linoproductus* sf. *angustus* King., *Kitakamithiris* sp., *Purdonella* aff. *nikitini*, мшанки (*Fenestella* и *Sulcorethepora*) плохой сохранности; криноидеи (*Camptocrinus permiensis* Jakovl., *Platycrinus permiensis* Jakovl.) и ругозы, по определению Т.Г. Ильиной принадлежащие пермскому роду *Polycoelia*. Брахиоподы и криноидеи, по мнению Е.Е. Павловой, свидетельствуют скорее всего о раннепермском возрасте вмещающих пород.

Ни геологические, ни палеонтологические данные не позволяют пока судить о том, одновозрастны или нет обе песчаниковые толщи, содержащие упомянутую морскую фауну. Толща, вмещающая второе местонахождение, на севере контактирует по разлому, но, возможно, и подстилается песчано-конгломератовой толщей. На юге она, по-видимому, перекрывается лилово-серыми порфиритами и их туфами с небольшими пластовыми телами субвулканических порфиров.

К востоку от Адацаг-Сомона обломочные толщи, сходные с описанной, прослеживаются, по данным А.Ф. Степаненко, Л. Гомбосурена и других, вплоть до меридионального тракта Улан-Батор - Мандалгоби. Здесь они сложены почти нацело песчаниками с рассеянным в них растительным детритом.

К западу от Адацаг-Сомона флористически охарактеризованные обломочные пермские отложения известны к югу от Дельгерхан-Сомона (окрестности колодца Думда-Усу-Худук), где их предлагается выделять в качестве дельгерханской свиты. Разрез в районе колодца Думда-Усу-Худук впервые был изучен В.А. Бобровым (Бобров, Логинов, 1966), а в недавнее время - автором и И.Н. Мананковым. В ближайших окрестностях колодца Думда-Усу-Худук подошва дельгерханской свиты не вскрыта (рис. 16), однако восточнее А.А. Моссаковский (1975) наблюдал налегание подобных же обломочных отложений на эффузивы. В дельгерханской свите выделяются две толщи: нижняя - песчаниковая и верхняя - песчано-конгломератовая.

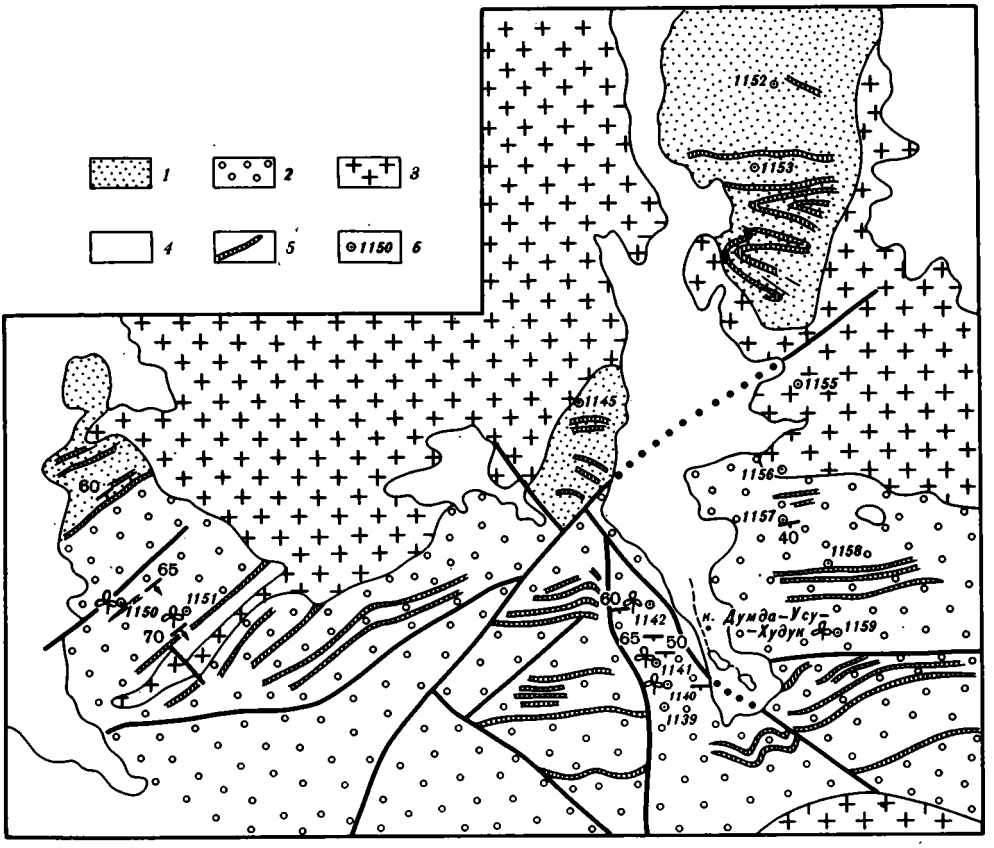


Рис. 16. Схематическая геологическая карта окрестностей колодца Думда-Усу-Худук - к югу от Дельгерхан-Сомона

1–2 - дельгерханская свита (нижняя пермь): *1* - песчаниковая толща, *2* - песчано-конгломератовая толща; *3* - граниты; *4* - четвертичные отложения; *5* - прослеженные горизонты; *6* - обнажения. Остальные условные обозначения см. на рис. 8

Нижняя толща сложена зеленовато-серыми мелко- и среднезернистыми песчаниками, алевропесчаниками, алевролитами, массивными и горизонтально-слоистыми, с подчиненными горизонтами светло-серых крепких звенящих песчаников.

В алевролитовых пачках встречаются горизонты черных аргиллитов с "карандашной" отдельностью, содержащие мелкие линзы органогенных известняков с брахиоподами и мшанками плохой сохранности. Видимая мощность нижней толщи в окрестностях колодца Думда-Усу-Худук - 500-700 м. Полная ее мощность (до контакта с эффузивами), судя по материалам Боброва (Бобров, Логинов, 1966), около 1000-1100 м. В составе верхней толщи преобладают светлые, серые и зеленовато-серые, косослоистые разнозернистые песчаники, гравелиты, конгломераты. Мелкозернистые песчаники и алевролиты встречаются в резко подчиненном количестве. Согласное налегание нижней толщи на верхнюю видно в 15 км к западу от колодца Думда-Усу-Худук в районе высоты 1616,6.

Бобровым в описываемых отложениях указываются находки фауны (в низах разреза) и растительных остатков (по всему разрезу). В общем списке морской фауны из двух пунктов - района колодца Думда-Усу-Худук и родника Хадан-Булак - Бобровым приводятся *Linoproductus ussuricus* (Frcks.), *L. cora* (Orb.), *Marginifera* cf. *morrisi* Chao, *Spirifer moosakheilensis* Dav., *Spiriferella* cf. *saranae* Vern., *Pseudosyrinx kolymaensis* Tolm. Такой комплекс характерен, по заключению Б.К. Лихарева, для "верхнепермских" отложений свиты Джису-Хонгор Южной Монголии.

Среди растительных остатков, встречающихся, по наблюдениям автора, не по всему разрезу, а преимущественно в верхней песчано-конгломератовой толще, Нейбург из сборов Боброва определила (восстановлено по первичной описи коллекции № 3721, хранящейся в ГИН АН СССР) *"Noeggerathiopsis"* typ. *derzavinii* Neub., *Nephropsis* cf. *rhomboidea* Neub., *Vojnovskya* sp. Отсюда же автором из собственных сборов определены *Rufloria* aff. *derzavinii* (Neub.) S. Meyen, *R.* ex gr. *poryvaica* Gluch. (ММ-тип), *R.* sp. "верхнебалахонского" облика, *Cordaites singularis* (Neub.) S. Meyen, *Nephropsis* sp., *Vojnovskya* sp. nov. Кордаиты из местонахождения Думда-Усу-Худук принадлежат нижнепермскому подкомплексу *"poryvaica"*.

На первый взгляд данные о возрасте дельгерханской свиты противоречивы. Однако, как будет показано ниже, "верхнепермский" брахиоподовый комплекс Юго-Восточный Монголии, с которым Б.К. Лихарев сравнивал брахиопод дельгерханской свиты, в действительности распространен в широком возрастном интервале и захватывает нижнюю пермь. Таким образом, наиболее вероятный возраст дельгерханской свиты - нижняя пермь.

Из-за сложной перемятости пермских отложений северного блока и обилия в них разрывных нарушений о взаимном положении обломочных толщ, развитых в окрестностях Дельгерхан-Сомона и Адацаг-Сомона, на основании геологических наблюдений судить трудно.

Учитывая известные в настоящее время в Верхоянье соотношения бореальных брахиоподовых комплексов с комплексами растительных остатков (Дурante, 1974), можно говорить о том, что слои с *Yacutoproductus* ex gr. *verchoyanicus* (песчаниковая толща района Адацаг-Сомона) могут быть либо несколько более древними, либо одновозрастными отложениям, содержащим растительные остатки подкомплекса *"poryvaica"* (дельгерханская свита).

Более молодые флористически охарактеризованные отложения описаны А.Ф. Степаненко, Л. Гомбосуреном и другими в районе тракта Улан-Батор - Мандалгоби. Они слагают здесь субширотно ориентированный тектонический блок (15 × 1,5 - 3 км) и смяты в серию мелких напряженных складок. В районе горы Онгон-Обо по краям полосы, трактуемой А.Ф. Степаненко как наклонная на север моноклиналь, обнажаются зеленовато-серые массивные песчаники с подчиненными горизонтами конгломератов и алевролитов. Средняя часть полосы сложена темно-серыми алевропесчаниками с обильными текстурами взмучивания, "ходами илоедов". Алевропесчаникам подчинены прослои

и линзы бурых известковистых алевролитов и мощные (первые десятки метров) горизонты светло-серых массивных песчаников. Среди алевролитов в прослое черных углистых аргиллитов обнаружены следующие растительные остатки (сборы А.Ф. Степаненко, Л. Гомбосурена, автора и др.): *Phyllotheca* sp., *Cordaites gracilentus* (Gorel.) S. Meyen, *C.* aff. *gracilentus* (Gorel.) S. Meyen, *C.* sp., *Rufloria minima* (Such.) S. Meyen, *R.* ex gr. *olzerassica* (Gorel.) S. Meyen, *R.* ex gr. *brevifolia* (Gorel.) S. Meyen, *R.* sp. nov., *Lepeophyllum actaeonelloides* (Gein.) Zal., *L.* aff. *actaeonelloides* (Gein.) Zal., *L.* aff. *kostomanovii* Gorel., *Cordaicladus* sp., *Tungussocarpus* aff. *tychtensis* (Zal.) Such.

Приведенный комплекс растительных остатков совершенно аналогичен бревифолиево-грацилентовому комплексу Северо-Восточной Монголии, т.е. соответствует середине верхней перми.

В южной части северного блока Северо-Гобийской впадины (окрестности сомонов Юсун-Дэуил, Баин-Ундур, Сант, Эрдэнэ-Далай) верхнепалеозойские отложения в последние годы изучались А.А. Зизой, Ю.М. Логиновым, В.И. Якимовым, П.Б. Ламатхановым, Ц. Баатаром и др. По данным перечисленных исследователей, разрез верхнепалеозойских отложений имеет двучленное строение. В его нижней части обособляются мощные вулканогенные и вулканогенно-обломочные толщи, относимые к карбону или к карбону - нижней перми. Выше, по-видимому, с размывом, залегает конгломерато-песчаниковая серия мощностью около 4000 м, которая по традиции датируется верхней пермью. В.И. Якимовым в низах этой серии в двух местонахождениях (30-40 км к северу и северо-западу от Эрдэнэ-Далая) обнаружены растительные остатки: *Rufloria* cf. *kerulenica* Durante, *Zamiopteris* cf. *glossopteroides* (Schm.) Zal., *Z.* sp., *Rufloria kerulenica* характерна для нижнепермского подкомплекса "*poryvaica*" Северо-Восточной Монголии, *Zamiopteris* - для всего сингулярисо-державиньевого комплекса. В целом комплекс растительных остатков близок к таковому дельгерханской свиты северной части северного блока.

Три наиболее крупных местонахождения морской фауны, обнаруженные А.А. Зизой и П.Б. Ламатхановым, располагаются в окрестностях Сант-Сомона (Хонту-Хунделен-Булак) и Эрдэнэ-Далай-Сомона (горы Элигэни-Хурэн-Тологой и Бдэрэг-Сэрбэнг-Ула) и приурочены к середине песчано-конгломератовой серии. В них Е.Е. Павловой и И.Н. Манаковым собраны и определены *Terrakea* aff. *belochini* Ganelin, *Tumarinia* aff. *kolymaensis* (Tolm.), *Rhynchopora lobjaensis* Tolm., *Mongolosia morenkovi* Manankov et Pavl., *Neospirifer* sp., *Tomiopsis* sp. nov.

Первые три формы (Павлова, 1975) характерны для омолонского горизонта Копымо-Омолонского массива. Возраст последнего заключен в интервале: кунгурский - уфимский ярусы (Ганелин, 1974). Присутствие в низах конгломерато-песчаниковой серии нижнепермских растительных остатков, а в средней части - кунгур-уфимских брахиопод позволяет относить ее к верхам нижней - нижней половине верхней перми.

Пермские отложения центрального блока Северо-Гобийской впадины изучались А.А. Моссаковским в районе горы Бага-Гадзрыйн-Чулу. Основу разреза здесь составляет мощная (около 5000 м) монотонная толща чередующихся зеленовато-серых разнозернистых песчаников, алевролитов, конгломератов, несогласно залегающая на эффузивах неясного возраста и прорывающих их гранитоидах. В низах толщи известны пелециподы верхнепермского облика (сборы О. Томуртогоо, предварительные определения М.В. Куликова), а в средней части - сердцевинные отливы мелких членистостебельных, встречающиеся как в верхах перми, так и в нижнем мезозое. Ввиду больших мощностей обломочной толщи А.А. Моссаковский считает возможным относить ее верхи к нижнему триасу, однако палеонтологического обоснования это предположение пока не получило.

В ядрах мульд толща с размывом перекрывается пестроцветной грубообломочной толщей, относимой Моссаковским к среднему - верхнему триасу на основании литологического сходства с дэлиншандахудукской свитой Южной Монголии.

Долиноозерский район

В Долиноозерском районе (юго-западные отроги Хангайского хребта) пермские континентальные и прибрежно-морские образования обнажаются главным образом в средних течениях крупных рек Байдарагин-Гол и Туин-Гол.

По р. Байдарагин-Гол отдельные выходы обломочных угленосных отложений были обнаружены И.П. Богуславским. Пермский возраст их доказан Ю.П. Ершовым, установившим среди растительных остатков несколько видов пермских кордаитов. Там же в одном из небольших полей в пачке мощностью около 100 м, сложенной косослоистыми песчаниками и углистыми алевролитами с маломощными прослойками углей, Л.П. Зоненшайном были собраны (определения С.В. Мейена): *Rufloria* sp., *Cordaites kuznetskianus* (Gorel.) S. Meyen, *Bachtia* sp. Этот комплекс характерен скорее всего для нижней половины кузнецкой свиты Кузбасса (подкомплекс с *Cordaites kuznetskianus*). Тот же или несколько более молодой уровень характеризуют растительные остатки *Pecopteris* ex gr. *anthriscifolia* (Goepp.) Zal, *Cordaites* cf. *minax* (Gorel.) S. Meyen, *Cordaicladus* sp., *Niazonaria* sp., обнаруженные В.И. Тихоновым в небольшом выходе (20-30 м) разнозернистых песчаников с примазками и тонкими (первые сантиметры) прослойками углей в среднем течении р. Ульдзейту (урочище Орхэйн-Хундэй).

По р. Туин-Гол обнажается впервые описанная А.А. Храповым существенно обломочная толща мощностью около 700 м, сложенная темно-серыми и серыми песчаниками, алевропесчаниками, алевролитами с прослоями гравелитов, конгломератов, углистых сланцев, покровами кислых и средних эффузивов, горизонтами туфов и туфопесчаников. Ранее А.А. Храповым здесь были собраны плохой сохранности верхнепалеозойские брахиоподы и неопределимые растительные остатки. Е.Е. Павлова обнаружила в окрестностях г. Сарин-Ула по правобережью р. Туин-Гол горизонт ракушняка с кунгур-уфимскими брахиоподами (*Terrakea* sp., *Tumarinia* sp., *Rhynchopora* sp.), аналогичными брахиоподами из песчаниковой толщи окрестностей Сант-Сомона и Эрдэнэ-Далай-Сомона. Непосредственно выше по разрезу ею собраны растительные остатки, в основном представленные формами, характерными для сингулярисо-державиньевого комплекса: *Rufloria* cf. *derzavinii* (Neub.) S. Meyen, *R.* cf. *meyenii* Gluch., *Cordaites* ex gr. *latifolius* (Neub.) S. Meyen, *C.* cf *latifolius*, *Crassinervia* cf. *kuznetskiana* Neub. Единичные экземпляры напоминают кольчугинские виды - *Cordaites* cf. *gracilentus* (Gorel.) S. Meyen, присутствует *Rufloria* sp. 1., близкая к руфлории из гадзарской свиты Северо-Восточной Монголии. Эти формы характерны для верхней части сингулярисо-державиньевого комплекса (подкомплексы с *Rufloria tuberculosa* и *Cordaites kuznetskianus*).

Таким образом, в разрезе перми Центральной Монголии выделяется ряд горизонтов, охарактеризованных морской фауной и растительными остатками. Это два разновозрастных фаунистических горизонта: слои с *Jacutoproductus* ex gr. *verchoianicus* (Fred.) (нижняя половина нижней перми) и слои с *Terrakea* и другими "омолонскими" брахиоподами (кунгурский - уфимский ярусы). Нельзя не учитывать и существование третьего горизонта, заключенного между первыми двумя. Это горизонт с морской фауной и растительными остатками подкомплекса "*porivaica*" (дельгерханская свита). Судя по разрезам северной части Западного Верхоянья (Дуранте, 1974), аналогам подкомплекса с *Rufloria poryvaica* соответствует верхнеартинско-кунгурский комплекс брахиопод.

Таким образом, морские пермские отложения Центральной Монголии охватывают возрастной интервал от низов нижней перми (слои с *Jacutoproductus* ex gr. *verchoyanicus* до кунгурского - уфимского ярусов включительно (слои с *Terrakea* и другими "омолонскими" брахиоподами).

Среди растительных остатков кроме упомянутого подкомплекса с *R.* ex gr. *poryvaica* в Центральной Монголии известны и другие подкомплексы сингулярисо-державиньевого комплекса. Как отмечалось выше, вместе с брахиоподами *Y.* ex gr. *verchoyanicus* встречена единичная *Rufloria* ex gr. *theodorii*. Как показывают разрезы северной части Западного Верхоянья, подобное сочетание возможно лишь для аналогов подкомплекса с примесью *R.* ex gr. *theodorii*. Аналоги

же более древнего птеридоспермово-кордаитового комплекса, в котором подобные руфлории преобладают, ассоциируют с более древним брахиоподовым комплексом.

Совместно с *Terrakea* и другими "омолонскими" брахиоподами встречены растительные остатки двух верхних подкомплексов сингулярисо-державиньевого комплекса.

Кроме того, в пределах северного блока Северо-Гобийской впадины известны растительные остатки грациленто-бревифоливого комплекса (середина поздней перми). Морские отложения этого возраста, вопреки ранее существовавшим представлениям (Бобров, Логинов, 1966; Амантов и др., 1967), в Центральной Монголии, по-видимому, отсутствуют, за исключением небольшого их выхода в районе железнодорожной станции Маниту.

Сравнивая пермские отложения Северо-Восточной и Центральной Монголии, следует отметить, что в первом районе морскими фациями представлены верхи разреза начиная примерно с подошвы казанского яруса (нижняя граница ульдзинской свиты), а во втором - низы разреза перми вплоть до кунгурского - уфимского ярусов.

СЕЛЕНГИНСКИЙ ВУЛКАНИЧЕСКИЙ ПОЯС

Селенгинский вулканический пояс располагается на севере Монголии. Верхнепалеозойские вулканиты слагают здесь прерывистую субширотную полосу длиной более 700 км и шириной от 20-30 до 100 км, протянувшуюся от окрестностей Цэцэрлэг-Сомона на западе вдоль рек Тесь и Селенга вплоть до границы с СССР. Именно в пределах западного окончания этой полосы М.Ф. Нейбург (1926) обнаружила первое в Монголии местонахождение пермских растительных остатков. Тем не менее основная масса эффузивов, вплоть до начала 60-х годов считалась мезозойской.

Вулканический пояс распадается на три участка: западный, центральный (от устья р. Дэлгэр-Мурэн до устья р. Толы) и восточный, в пределах которых верхнепалеозойские осадочно-вулканогенные образования имеют разный состав, строение и, возможно, возрастной объем.

Центральная часть

В центральной части Селенгинского пояса верхнепалеозойские эффузивы развиты наиболее полно в междуречье широтных отрезков рек Орхона и Селенга, менее широко - по левобережью р. Селенга. Вулканогенная серия, названная А.А. Моссаковским и О. Томуртогоо хануйской [1], залегает по левобережью р. Селенга на фаунистически охарактеризованных отложениях нижнего кембрия и перекрывается флористически охарактеризованными отложениями среднего - верхнего триаса. От терригенных каменноугольных отложений Орхон - Селенгинского междуречья хануйская серия повсеместно отделена разломами.

Ю.Я. Петрович (1963) впервые установил позднепалеозойский возраст части вулканитов правобережья р. Селенга и выделил среди них толщи серых и лиловых порфиритов и перекрывающую их туфогенно-осадочную ("туффитовую") толщу. Л.П. Зоненшайн и А.А. Моссаковский показали, что "туффитовая" толща залегает не в верхах, а в средней части вулканогенной серии, которая таким образом распадается на две эффузивные толщи и разделяющую их туфогенно-осадочную. В последние годы сведения о строении вулканогенной хануйской серии пополнились благодаря исследованиям А.А. Моссаковского и О. Томуртогоо (Моссаковский, Томуртогоо, 1972; Томуртогоо, 1973), В.В. Кепежинскас, А.Я. Салтыковского и др.

---

[1] В работе "Геология Монгольской Народной Республики" (1973) эта серия ошибочно названа хануйгольской.

Хануйская серия с резким угловым несогласием ложится на кембрийские отложения и прорывающие их гранитоиды. В наиболее полных ее разрезах в бассейне р. Хануй-Гол Моссаковский и Томуртогоо выделяют четыре согласно залегающих свиты: 1) свиту основных и средних эффузивов (до 1000 м), сложенную базальными туфоконгломератами (50-100 м), базальтовыми, трахибазальтовыми и трахиандезитовыми порфиритами; 2) свиту кислых эффузивов (до 3000 м), в составе которой широко распространены игнимбриты, туфы и лавы липаритового и трахилипаритового состава; 3) осадочно-вулканогенную свиту (4000-5000 м), сложенную частым чередованием туфов основного состава, вулканомиктовых песчаников, конгломератов, кремнистых алевролитов, покровами базальтовых и трахибазальтовых лав; 4) свиту основных эффузивов (до 3900 м) с пестроокрашенными трахибазальтовыми, базальтовыми, порфировыми и афировыми лавами, реже туфами. Три верхние свиты широко распространены в пределах Орхон-Селенгинского междуречья, однако в южном направлении их суммарная мощность уменьшается до 3000 м. При этом наиболее резкое сокращение мощностей (до 100-150 м) испытывает осадочно-вулканогенная свита.

Растительные остатки в Орхон-Селенгинском междуречье встречаются главным образом в осадочно-вулканогенной свите. Лишь одно местонахождение по правобережью р. Орхон в 25-30 км к северо-востоку от перевала Цэунлэнгин-Даба приурочено к верхам свиты кислых эффузивов. Здесь из сборов Томуртогоо автором определена *Rufloria* sp. nov. с микроструктурными признаками, сближающими ее с руфлориями типа *"poryvaica"*.

Осадочно-вулканогенная свита охарактеризована растительными остатками главным образом сингулярисо-державиньевого комплекса. В стратотипическом районе развития свиты по правобережью р. Хануй-Гол присутствуют аналоги подкомплекса с *Cordaites kuznetskianus* Северо-Восточной Монголии. В низах свиты здесь обнаружены *Pecopteris* ex gr. *compta* Radcz., *Cordaites* ex gr. *singularis* (Neub.) S. Meyen, *C.* ex gr. *kuznetskianus* (Gorel.) S. Meyen, *C.* ex gr. *praeincisa* (Gorel.) S. Meyen, *Rufloria* sp. nov., *Vojnovskya* sp., в верхах - *Rufloria* cf. *derzavinii* (Neub.) S. Meyen, *Cordaites* sp., обрывки кордаитов верхнепермского облика (сборы Моссаковского и Томуртогоо, определения автора).

Из средней части осадочно-вулканогенной свиты по левобережью Харагаыйн-Гол[1] Мейеном (сборы Моссаковского) определены *Pecopteris* sp., *Rufloria* cf. *intermedia* (Radcz.) S. Meyen, *R.* cf. *derzavinii* (Neub.) S. Meyen, *Cordaites* cf. *singularis* (Neub.)- формы, составляющие основной фон сингулярисо-державиньевого комплекса на всем протяжении его существования - от низов верхнебалахонской подсерии до середины кузнецкой свиты Кузбасса.

Из низов осадочно-вулканогенной свиты по правобережью р. Орхон (к северо-востоку от перевала Цэулэнгин-Даба) известны (сборы Томуртогоо, определения автора) *Cordaites* sp. и *Rufloria* sp. "верхнебалахонского" облика, представленные относительно мелколистными формами, более характерными для верхней, чем для нижней половины сингулярисо-державиньевого комплекса.

Кроме того, в верхах осадочно-вулканогенной свиты местами известны и более молодые растительные остатки грациленто-бревифолиевого комплекса. Наиболее полно они представлены по левобережью Хучжирыйн-Гол - правого притока р. Селенга, где В.В. Кепежинскас и А.Я. Салтыковским собраны (определения автора) *Cordaites* ex gr. *gracilentus* (Gorel.) S. Meyen, *C.* sp., *Rufloria* ex gr. *olzerassica* (Gorel.) S. Meyen, *R.* sp., *Lepeophyllum* ex gr. *actaeonelloides* (Gein.) Radcz., *Crassinervia* sp., *Tungussocarpus* ex gr. *tychtensis* (Zal.) Such., *Carpolithes* sp.

Сходный комплекс, но без руфлорий и поэтому, возможно, несколько более молодой присутствует в верхах осадочно-вулканогенной свиты по правобережью р. Хануй-Гол в ее нижнем течении. Здесь из сборов Томуртогоо автором определены: *Annularia* sp., *Glottophyllum* sp., *Cordaites* ex gr. *gracilentus* (Gorel.) S. Meyen, *C.* cf. *gorelovae* S. Meyen, *C.* sp. nov., *C.* ex gr. *minax* (Gorel.) S. Meyen,

---

[1] Повторные сборы из местонахождения, открытого Ю.Я. Петровичем (1963).

Crassinervia cf. *pentagonata* Gorel. кольчугинского облика. В 14 км к юго-западу от горы Того-Ула в верхах осадочно-вулканогенной свиты обнаружены *Cordaites* ex gr. *gracilentes* и мелколистные *Cordaites* sp., возможно, с сульцивным жилкованием.

Таким образом, не исключено, что иногда в верхах осадочно-вулканогенной свиты присутствуют либо верхи грациленто-бревифолиевого комплекса, либо более молодой комплекс сульцивных кордаитов. Разновозрастность флористических комплексов, встречающихся в верхах осадочно-вулканогенной свиты, позволяет говорить о том, что эта свита не является стратиграфическим подразделением, так как ее верхняя граница скользит во времени.

По левобережью р. Селенга мощность хануйской серии, по данным Моссаковского и Томуртогоо, как и в южном направлении, несколько сокращается (до 5000 м), однако тип ее строения сохраняется. Растительные остатки, как и по правобережью р. Селенга, концентрируются в осадочно-вулканогенной свите. В районе оз. Бурхан-Нур в ее низах присутствуют *Rufloria* sp. типа *R.* sp. nov. 1 из гадзарской свиты Северо-Восточной Монголии, *R.* ex gr. *derzavinii* (Neub.) S. Meyen, *Cordaites* ex gr. *angustifolius* (Neub.) S. Meyen, *C.* ex gr. *singularis* (Neub.) S. Meyen, *Cordaites* sp. "верхнебалахонского" облика. Там же в верхах свиты обнаружены *Rufloria* sp. типа *R.* sp. 1, *Cordaites* ex gr. *kuznetskianus* (Gorel.) S. Meyen, обрывки густожильных *Cordates* верхнепермского облика.

В восточном направлении (окрестности Тосон-Цэнгэл-Сомона по левобережью р. Селенга) туфогенно-осадочные породы в составе осадочно-вулканогенной свиты замещаются эффузивами, одновременно базальтоиды вытесняются вулканитами среднего и кислого состава. В маломощной пачке туфогенно-осадочных пород здесь присутствуют *Paracalamites* sp. и *Cordaites* sp. скорее всего верхнебалахонского облика и семена, по мнению С.В. Мейена, сходные с встречающимися в кузнецкой свите Кузбасса. Таким образом, во всех местонахождениях осадочно-вулканогенной свиты по левобережью р. Селенга присутствуют аналоги подкомплекса с *Cordaites kuznetskianus* из Северо-Восточной Монголии.

В 14 км к юго-востоку от г. Мурэн известны выходы тонкообломочных угленосных отложений пермского возраста. Е.С. Рассказовой из сборов И.И. Волчка здесь определен *"Noeggerathiopsis"* sp. По-видимому, отсюда же происходит коллекция П.П. Сизовой, помеченная следующим адресом: хребет Эрчмиин-Нуру, ущелье Нурстей-Амо (против бывш. заимки Горбоносова). Из этой коллекции М.Ф. Нейбург определены верхнепермские *"Noeggerathiopsis"* cf. *angustifolia* Neub., *Lepeophyllum actaeonelloides* (Gein.) Zal., *L.* sp. (восстановлено по описи коллекции № 2433, хранящейся в ГИН АН СССР). Соотношения угленосной толщи с хануйской серией неясны.

Восточная часть

В восточной части Селенгинского пояса, изучавшейся В.А. Амантовым, О.Томуртогоо, А.Я. Салтыковским и Д. Оролмой, хануйская серия теряет свойственное ей трехчленное строение и представлена перемежающимися лавами и пирокластами разнообразного (преимущественно кислого, субщелочного, реже среднего и основного) состава. Прослои туфогенно-осадочных пород распределены по разрезу равномерно, не образуя сколько-нибудь выдержанных горизонтов. Растительные остатки обнаружены Томуртогоо в окрестностях бывш. монастыря Амар-Хид, где они представлены *Rufloria* ex gr. *olzerassica* (Gorel.) S. Meyen – характерной формой грациленто-бревифолиевого комплекса, и вблизи г. Дархан (г. Долон-Добхуг), где присутствуют *Phyllotheca* sp., *Cordaites* ex gr. *singularis* (Neub.) S. Meyen, *C.* cf. *kuznetskianus* (Gorel.) S. Meyen, *C.* sp. верхнебалахонского облика, *Crassinervia* aff. *kuznetskiana* Neub., *Rufloria* sp., *Nephropsis* cf. *schmalhausenii* Radcz., *Samaropsis* ex gr. *khalfinii* Such.

Большинство перечисленных форм свойственно сингулярисо-державиньевому комплексу в целом, однако ряд форм (*Nephropsis schmalhausenii* и некоторые другие) свидетельствует о второй половине времени существования комплекса.

По-видимому, из тех же или стратиграфически близких слоев происходят определявшиеся Н.Г. Вербицкой (сборы В.А. Амантова) растительные остатки, свойственные, по ее мнению, кузнецкой свите Кузбасса (Амантов и др., 1967; Дуранте и др., в кн. "Геология МНР," 1973).

Значительно более молодые растительные остатки (комплекс сульцивных кордаитов) известны из вулканогенных толщ бассейна р. Иро-Гол на крайнем северо-востоке Селенгинского пояса. По типу строения вулканогенная толща этого района (более 3000 м) близка к разрезу Амархида и сложена чередующимися покровами андезитовых и трахиандезитовых порфиритов, кварцевых порфиров, фельзит-порфиров, их туфов, пачками осадочных и туфогенно-осадочных пород. Ранее эта толща параллелизовалась с триасовой тамирской серией Восточного Забайкалья, однако в настоящее время ясно, что подобная корреляция неверна, и толщу трудно рассматривать в отрыве от основных полей хануйской серии.

Сульцивные кордаиты плохой сохранности (*Cordaites* cf. *clercii* Zal., *C.* cf. *khalfinii* Gorel.) обнаружены Д.Оролмой в низах вулканогенной толщи в междуречье Шарайн-Гола и Иро-Гола (район высоты 1060,5). *Cordaites* cf. *adleri* (Radcz.) S. Meyen присутствует в более высоких горизонтах толщи в междуречье Орхона и Шарайн-Гола (район высоты 1059).

По правобережью Иро-Гола в 30-40 км к северо-востоку от сомона Иро А.Я. Салтыковским и Д. Оролмой собраны (определения автора) *Phyllotheca* cf. *turnaensis* Gorel., *Cordaites* cf. *adleri, C. clercii, C.* aff. *minax* (Gorel.) S. Meyen, *C.* cf. *mediocris* (Gorel.) S. Meyen, *Lepeophyllum* ex gr. *actaeonelloides* (Gein.) Zal., *Glottophyllum* (?) sp. nov. (табл. LV, фиг. 3), *Tungussocarpus* cf. *tychtensis* (Zal.) Such.

Восточнее (междуречье рек Хадзы и Хацура) в видимых верхах вулканогенной толщи обнаружены перышки *Glottophyllum (?)* sp. и единичный побег хвойного (?). Отсутствие кордаитов и присутствие проблематичных хвойных придают последнему комплексу несколько более молодой облик по сравнению с комплексом предыдущего обнажения, однако их сближает значительное количество перышек *Glottophyllum* (?) sp. nov., что позволяет считать возраст последнего комплекса близким к возрасту комплекса сульцивных кордаитов.

Западная часть

В западной части Селенгинского пояса пермские вулканогенные и вулканогенно-осадочные образования не образуют сплошной полосы, а слагают небольшие разрозненные грабены. Здесь можно выделить два основных поля развития пермских образований: 1) южные склоны хребта Болнай и район оз. Сангин-Далай-Нур; 2) окрестности Цэцэрлэг-Сомона и Сонгино-Сомона в среднем течении р. Тесь.

В первом районе пермские отложения отличаются пестротой состава и сильной фациальной изменчивостью. По данным В.А. Благонравова, нижняя половина разрозненных разрезов обычно образована грубообломочными породами (конгломератами, песчаниками, гравелитами с подчиненными горизонтами алевролитов и туффитов), а также покровами базальтовых и андезитовых порфиритов. К этой части разрезов приурочены растительные остатки, тяготеющие, как правило, к прослоям тонкозернистых пород. Из сборов В.А. Благонравова в верховьях р. Дод-Харгантуин-Гол (южный склон хр. Болнай) С.В. Мейен определил *Rufloria* cf. *minuta* (Radcz.) S. Meyen, *Cordaites* aff. *gracilentus* (Gorel.) S. Meyen, *C.* cf. *mediocris* (Gorel.) S. Meyen – типичные формы грациленто-бревифолиевого комплекса.

Верхняя половина разреза вулканогенно-осадочной толщи образована преимущественно эффузивами: андезитовыми и базальтовыми порфиритами, липаритовыми порфирами и их туфолавами, а также туфами кислого и среднего состава. Переход от нижней осадочной толщи к вулканогенной является постепенным. Общая мощность вулканогенно-осадочной толщи 1500-2000 м.

Во втором районе по левобережью р. Тесь у Цэцэрлэг-Сомона и в окрестностях Сонгино-Сомона, по данным Л.П. Зоненшайна и В.А. Благонравова, в

составе пермских отложений выделяются две толщи: нижняя вулканогенная и с размывом залегающая на ней конгломерато-песчаниковая. Вулканогенная толща мощностью около 1000 м в нижней части сложена темно-серыми и вишнево-серыми базальтовыми порфиритами и их туфами, вверх по разрезу сменяющимися лиловыми и белыми липаритовыми порфирами и фельзитами с горизонтами туфолав и слоистых туфов. В верхах вулканогенной толщи залегает 200-метровая пачка зеленых тонкослоистых туффитов и туфопесчаников, содержащая растительные остатки, характерные для аналогов грациленто-бревифолиевого комплекса: *Cordaites* aff. *chachlovii* (Gorel.) S. Meyen, *C.* sp., *Rufloria* cf. *synensis* (Zal.) S. Meyen (определение С.В. Мейена).

Конгломерато-песчаниковая толща, залегающая на разных горизонтах вулканогенной, сложена крупногалечными полимиктовыми конгломератами с прослоями песчаников и алевролитов. Мощность толщи 500-600 м. На разных уровнях разреза обнаружены (определения С.В. Мейена): *Annularia* sp., *Paracalamites* sp., *Glottophyllum* sp., *Cordaites* cf. *gracilentus* (Gorel.) S. Meyen, *Rufloria* cf. *brevifolia* (Gorel.) S. Meyen, *R.* cf. *lederanii* S. Meyen, *R.* cf. *minuta* (Radcz.) S. Meyen.

Растительные остатки из всех перечисленных выше местонахождений западной части Селенгинского пояса принадлежат грациленто-бревифолиевому комплексу и его аналогам в пределах Северной Евразии. Появление этого комплекса, как отмечалось выше, примерно совпадает с началом казанского века. Более древние растительные остатки в этом районе неизвестны.

Таким образом, заведомо нижнепермские образования есть в составе хануйской серии лишь в центральной части Селенгинского пояса. На его флангах возрастной объем этой серии скорее всего не выходит за пределы верхней перми.

ВУЛКАНИЧЕСКИЙ ПОЯС ЦЕНТРАЛЬНОЙ И ВОСТОЧНОЙ МОНГОЛИИ

Ю.А. Борзаковский и О.Д. Суетенко (Амантов и др., 1967) отмечали существование обширной полосы верхнепалеозойских вулканитов в пределах Восточной Монголии, аналогичной Селенгинскому вулканическому поясу. В сводной работе "Геология Монгольской Народной Республики" (1973) эта область была выделена под названием Восточно-Монгольского вулканического пояса, ограниченного с севера р. Керулен, а с юга - линией, идущей от г. Барун-Урт к железнодорожной станции Хара-Айрак. Однако в состав вулканического пояса рационально включать и поля вулканитов, расположенные на его юго-западном продолжении (юг Средней Гоби) уже в пределах Центральной Монголии. До последнего времени предположение о существовании в пределах описываемой области верхнепалеозойских вулканитов базировалось на единичных определениях их абсолютного возраста. Лишь недавно здесь были обнаружены отдельные местонахождения растительных остатков.

Наиболее восточное местонахождение, по данным Л.И. Лешукова, приурочено к вулканогенной толще, слагающей тектонический блок (3-4 × 40 км) к северу от месторождения Барун-Цогт. Эта толща с несогласием залегает на эффузивно-осадочных отложениях верхнего силура - нижнего девона и несогласно перекрывается немыми (условно триасовыми) вулканитами. Толща сложена преимущественно туфами кислого состава, которым подчинены кислого же состава лавы. Реже встречаются покровы андезитовых порфиритов и их туфы. В районе высоты 1298,6 в горизонте туффитов из нижней части толщи Лешуковым собраны (определения Мейена и автора) *Cordaites* cf. *sulcatus* (Neub.) S. Meyen, *Rufloria* ex gr. *poryvaica* (?) Gluch., *Nephropsis* cf. *rhomboidea* Neub., *Crassinervia* cf. *kuznetskiana* Neub. В целом такой комплекс характерен для верхнебалахонской подсерии Кузбасса, кроме *C. sulcatus*, который известен из соколинской свиты Таймыра и бургуклинской свиты Тунгусского бассейна. Присутствие форм, сходных с *R. poryvaica*, указывает на аналоги нижних частей этих стратиграфических подразделений, т.е. на нижнюю пермь.

Второй пункт находок растительных остатков располагается в окрестностях месторождения Овдок-Худук (район Баян-Джаргалант-Сомона к западу от железнодорожной станции Хара-Айрак). Эффузивная толща, изученная здесь А.Ф. Степаненко, залегает в тектоническом блоке. В ней снизу вверх по разрезу обнажаются:

1. Фельзитовые порфиры светло-серые . . . . . 200 м
2. Дацитовые порфириты темно-серые и зеленовато-серые . . . 360 м
3. Фельзитовые порфиры и их туфы . . . . . 260 м
4. Туфы кислого состава; в основании - покров андезитовых порфиров . . . . . 125 м
5. Фельзитовые порфиры . . . . . 85 м
6. Чередующиеся пласты серовато- и зеленовато-серых, реже сиреневато-серых параллельно и косослоистых туфопесчаников, туфоалевролитов и туфогравелитов. В нижней части пачки - два сближенных маломощных (до 8 см) горизонта с обильными растительными остатками. В нижнем из них из сборов А.Ф. Степаненко автором определены *Phyllotheca* sp., *Paracalamites* sp., *Rufloria* sp. nov. 1 с узкими дорсальными желобками, *R.* sp. nov. 2 (чешуевидная), *Cordaites* aff. *kuznetskianus* (Gorel.) S. Meyen, *C.* cf. *kuznetskianus* (Gorel.) S. Meyen, *C.* ex gr. *gracilentus* (Gorel.) S. Meyen, *C.* typ. *minax* (Gorel.) S. Meyen, *C.* ex gr. *singularis* (Neub.) S. Meyen, *Crassinervia* sp., *Samaropsis* sp. В верхнем присутствуют *Cordaites* aff. *kuznetskianus* (Gorel.) S. Meyen, *C.* ex gr. *singularis* (Neub.) S. Meyen, *Sulcinephropsis* sp. . . . . 220 м
7. Зеленовато-серые и серые туфопесчаники . . . . . 35 м
8. Светло-серые фельзиты . . . . . 40 м
9. Андезитовые порфириты миндалекаменные . . . . . 200 м

Общая мощность эффузивной толщи 1525 м.

Комплекс растительных остатков из пачки 6 имеет смешанный облик. В нем наряду с формами, характерными для сингулярисо-державиньевого комплекса других районов Монголии, присутствуют и формы более молодого облика. Подобные комплексы считаются характерными для нижней половины кузнецкой свиты Кузбасса. Следует отметить, что *Rufloria* sp. nov. 1 чрезвычайно сходна с таковой из гадзарской свиты Северо-Восточной Монголии.

Ниже нами описываются местонахождения пермских растительных остатков, располагающиеся в полях вулканитов, обрамляющих с юга наиболее погруженную часть (Центральный блок) Северо-Гобийской впадины. В пределах этой области наиболее полно изучен крупный вулканический массив, располагающийся в окрестностях г. Мандал-Гоби (Кепежинскас и др., 1970). По представлению А.А. Моссаковского (1975), Мандалгобийский массив аналогичен верхнепалеозойским вулканическим массивам Центрального и Восточного Казахстана, которые, если судить по положению ложа вулканических серий, представляют собой крупные впадины, но в палеорельефе выступали в виде положительных форм - вулканических нагорий, сформированных разного типа постройками, между которыми лишь на отдельных участках происходила седиментация вулканомиктового и обломочного материала.

Очевидно, к отложениям подобного типа следует отнести обнаруженные П. Хозбаяром в 13-15 км к востоку от Луус-Сомона выходы толщи (видимой мощностью 250 м) зеленовато- и темно-серых туфопесчаников, туфоаргиллитов, алевролитов, залегающих на гранитах с конгломератами в основании. Соотношение толщи с эффузивами Мандалгобийского массива неясно. П. Хозбаяром обнаружено здесь несколько флороносных горизонтов. Из нижнего, расположенного над базальными конгломератами, автором определены *Rufloria* cf. *ulannurica* Durante, *Cordaites* sp., *Samaropsis* ex gr. *uncinata* Neub. *R. ulannurica* была описана из аналогов грациленто-бревифолиевого комплекса Табунтологойского угольного месторождения Южной Монголии, тогда как *Samaropsis uncinata* встречается в верхнебалахонской подсерии Кузбасса. Подобные смешанные комплексы, как отмечалось выше, наиболее характерны для нижней половины кузнецкой свиты Кузбасса или для комплекса с *Cordaites kuznetski-*

anus Северо-Восточной Монголии (низы верхней перми). Однако из-за недостаточной сохранности растительных остатков нельзя полностью исключить ни более древнего (вплоть до средне-верхнекаменноугольного), ни более молодого возраста вмещающих отложений.

В районах гор Хара-Тологой, Хайрхан-Тугурик-Ула и Дельгерху-Ула (к северу от хребта Дельгер-Хангай), по данным Т.В. Николаевой и В.Ф. Шувалова (1966), распространена "верхнепермская" туфогенно-осадочная толща, сложенная окремненными песчаниками и туфопесчаниками с прослоями алевролитов и конгломератов. Среди растительных остатков, собранных в районе горы Дельгерху-Ула, Е.С. Рассказовой определены *Paracalamites* sp., *Pecopteris* sp., "*Noeggerathiopsis*" sp. ex gr. "*N.*" *latifolia* Neub., "*N.*" cf. *angustifolia* Neub. В списке присутствуют разновозрастные формы. Он может свидетельствовать лишь о пермском возрасте вмещающих пород.

Наиболее западный (в пределах описываемой области) выход флористически охарактеризованных вулканогенно-осадочных отложений был установлен Л.П. Зоненшайном в окрестностях Гучин-Сомона. В видимых низах разреза здесь залегает толща серых и лиловых туфов, туфоконгломератов, андезитовых порфиритов с подчиненными горизонтами туфопесчаников, алевролитов, гравелитов, конгломератов, перекрытых пачкой песчаников и алевролитов. В последних обнаружены плохой сохранности брахиоподы и растительные остатки: *Rufloria* cf. *derzavinii* (Neub.) S. Meyen, *R.* aff. *theodorii* (Tschirk. et Zal.) S. Meyen, *Cordaites* cf. *singularis* (Neub.) S. Meyen, *Nephropsis* sp., *Crassinervia* cf. *kuznetskiana* (Chachl.) Neub., *Zamiopteris* sp. (определения С.В. Мейена). Растительные остатки представлены типичным сингулярисо-державиньевым комплексом. Присутствие *Rufloria* aff. *theodorii* указывает на первую половину времени существования комплекса (подкомплекс "*poryvaica*"), т.е. на нижнюю пермь.

СЕВЕРО-ЗАПАДНАЯ МОНГОЛИЯ

На геологических картах Монголии выходы пермских отложений в пределах северо-западной части страны обычно не показываются. Тем не менее растительные остатки этого возраста отсюда известны. Из сборов И.П. Рачковского в "свите цастубогдо" (Монгольский Алтай) А.Н. Криштофовичем определялись *Zamiopteris glossopteroides* Schm. и "*Noeggerathiopsis*" *derzavinii* Neub.

В ГИНе хранятся коллекции П.П. Сизовой (№ 2433) из районов рек Ульдзейту, Ульдзейту-Ортхон и Ульдзейту-Хойтхон (хребет Батыр-Хаирхан). Во всех трех пунктах М.Ф. Нейбург определены (восстановлено по описи коллекции № 2433) *Neuropteris* cf. *pulchra* Neub. и *Zamiopteris glossopteroides* Schm. – сочетание, характерное для промежуточной свиты Кузбасса (нижняя пермь).

Кроме того, в одном из пунктов (р. Улдзейту-Ортхон) она же установила "*Noeggerathiopsis*" cf. *theodorii* Tschirk. и "*N*" cf. *derzavinii* Neub. При пересмотре коллекции обнаружено, что среди кордаитов преобладают *Rufloria* ex gr. *poryvaica* Gluch., мало *R.* ex. gr. *theodorii* и есть формы, близкие к *R. derzavinii*. В целом подобное сочетание кордаитов также характерно для промежуточной свиты Кузбасса. Нижнепермские кордаиты из Монгольского Алтая определялись автором из сборов Н.Г. Марковой.

В предгорьях Монгольского Алтая к югу от Бэгэр-Сомона (урочище Ульдзейту) П. Хозбаяром обнаружены флористически охарактеризованные угленосные пермские отложения. С.В. Мейеном отсюда определены два разновозрастных флористических комплекса. В одном из них присутствует *Angaropteridium cardiopteroides* (Schm.) Zal., *Rufloria* ex gr. *theodorii* (Tschirk. et Zal.) S. Meyen, *R.* ex gr. *derzavinii* (Neub.) S. Meyen, в сочетании, характерном для промежуточной свиты Кузбасса; во втором – *Rufloria* sp. nov. и *Skokia elongata*, известная из верхней половины верхнебалахонской подсерии Кузбасса (Сухов, 1969), возраст которой верхи нижней – низы верхней перми.

Обрывки руфлорий верхнебалахонского облика обнаружены Л.П. Зоненшайном и С.К. Гавриловой в вулканитах хребта Хан-Тайширн, ранее относимых к девону.

ЮЖНАЯ МОНГОЛИЯ

На большей части территории Южной Монголии (Южно-Монгольская и Южно-Гобийская области) пермские отложение слагают небольшие разобщенные грабены и мульды и представлены субаэральными вулканитами, а также континентальными и прибрежно-морскими обломочными толщами. Исключение составляет Юго-Восточная Монголия, которая так же, как и в карбоне, являлась областью развития мощных геосинклинальных серий.

Южно-Монгольская область

В Южно-Монгольской области наибольший возрастной объем пермские отложения имеют на западе Гобийского Алтая, где они (Зоненшайн и др.,1970) выполняют несколько систем грабенов, расположенных между хребтом Добунгин-Нуру на юге и горой Ихэ-Богдо на севере. В составе пермских отложений выделяются две свиты: нижняя - харганхудукская - осадочно-вулканогенная и верхняя - джинсэтинская - исключительно осадочная.

Харганхудукская свита резко несогласно ложится на разные по возрасту образования. В ее составе резко преобладают вулканогенные породы, главным образом андезитовые и андезит-базальтовые порфириты. Липаритовые порфиры и их пирокласты заметно подчинены и четко обособлены как на площади, так и в разрезе. Они обычно приурочены к низам харгунхудукской свиты. На разных уровнях встречаются осадочные и туфогенно-осадочные образования разного гранулометрического состава - от конгломератов и туфоконгломератов до алевролитов, аргиллитов и пепловых туффитов. Базальные горизонты представлены обычно конгломератами, туфоконгломератами и туфобрекчиями, насыщенными обломками подстилающих пород. Однако подобные горизонты нередко отсутствуют и толща начинается покровами эффузивов или горизонтами пирокластов.

Один из наиболее полных разрезов харанганхудукской свиты изучен И.Б.Филипповой и автором в районе колодца Харгун-Худук к юго-востоку от горы Джинсэт-Ула. Подошва свиты здесь не вскрыта. В видимом основании разреза залегают (рис. 17, см. вклейку в конце книги):

1. Липаритовые и трахилипаритовые порфиры массивные серые и розовато-сиреневые . . . . . 800 м
2. Порфириты серые миндалекаменные. В основании горизонты вишнево-красных литокластических и пепловых туфов, туфоалевролитов и туфопесчаников . . . . . 250 м
3. Песчаники и туфопесчаники серые, зеленовато-серые, с растительным детритом . . . . . 250 м
4. Миндалекаменные порфириты серые и лилово-серые . . . . . 200 м
5. Песчаники зелено-серые, разнозернистые, косослоистые, с линзами и прослоями гравелитов. В песчаниках отпечатки кордаитов *Rufloria derzavinii* (Neub.) S.Meyen, *R.* sp. (typ.*R. rasskasovae* S.Meyen), *Cordaites singularis* (Neub.) S.Meyen, *C.* cf. *latifolius* (Neub.) S.Meyen (определения С.В.Мейена) . . . . . 250 м
6. Андезитовые порфириты серые . . . . . 200 м
7. Туфы андезитового и липарит-дацитового состава; прослои полосчатых кремнистых туфоалевролитов и туфогравелитов . . . . 150 м
8. Андезитовые порфириты зеленые и лилово-серые . . . . . 120 м
9. Туфоалевролиты и гравелиты с чередующимися горизонтами миндалекаменных базальтовых и андезитовых порфиритов . . . . . 80 м
10. Андезито-базальтовые порфириты миндалекаменные, переслаивающиеся с лаво-туфобрекчиями того же состава . . . . . .350 м

Общая мощность по разрезу превышает 2500 м.

Приведенный выше опорный разрез располагается в западной части основного поля развития харганхудукской свиты. Восточнее и юго-восточнее раз-

виты исключительно порфириты, обломочные и туфогенно-обломочные породы. Соотношения вулканогенных и осадочных разностей очень неустойчивы: последние, как в приведенном выше опорном разрезе, обычно составляют не более 10-20%, однако участками количество их резко возрастает вплоть до полного вытеснения из разреза эффузивных образований (районы колодца Утур-Цаган-Худук к югу от урочища Урготу и горы Цаган-Щубту-Ула).

Условно к харганхудукской свите отнесены вулканогенно-осадочные образования, развитые вблизи юго-восточных подножий горы Ихэ-Богдо (р-н колодца Агадын-Худук). Разрез слагается здесь чередованием крупных (до 100 м) покровов порфиритов с равными по мощности пачками крупнообломочных туфо- и лавобрекчий порфиритов и равных или больших по мощности пачек осадочных пород - песчаников и алевролитов, часто характеризующихся тонкой ритмичной горизонтальной слоистостью. По всему разрезу, видимая мощность которого достигает 2200-2500 м, обнаружены остатки членистостебельных (*Paracalamites* sp.).

В опорном разрезе харганхудукской свиты присутствует типичный сингулярисо-державиньевый комплекс растительных остатков, аналогичный их комплексу более северных районов Монголии. В других местонахождениях в толще встречены остатки крупных кордаитов и *Zamiopteris* sp., которые также скорее принадлежат именно этому комплексу, чем какому-нибудь другому. Присутствие в опорном разрезе руфлорий, сходных с *R. rasskasovae* S. Meyen, указывает на первую половину времени существования сингулярисо-державиньевого комплекса, т.е. на нижнюю пермь.

Джинсэтинская свита развита значительно менее широко, чем харганхудукская, выполняя в окрестностях горы Джинсэт-Ула крупную грабен-синклиналь. В ее основании прослеживается горизонт конгломератов, местами с видимым согласием перекрывающий харганхудукскую свиту, а местами резко несогласно переходящий на верхнесилурийские образования. Наиболее полный разрез изучен автором к востоку от горы Джинсэт-Ула. Здесь выше харганхудукской свиты залегают (контакт осложнен разломом):

1. Мелкогалечные конгломераты, гравелиты . . . . . 20 м
2. Чередующиеся алеврит-аргиллитовые и песчано-алевролит-аргиллитовые пачки (мощностью по 20-50 м) . . . . . 300 м
3. Черные щебенчатые алевролиты и аргиллиты . . . . . 250 м
4. Переслаивающиеся (5-10 м) зеленовато-серые алевропесчаники, мелкозернистые песчаники, линзы известняков, растительный детрит . . . . . 150 м
5. Разнозернистые косослоистые песчаники с линзами гравелитов и мелкогалечных конгломератов (мощностью по 20-25 м), чередующиеся с пачками алевролитов и аргиллитов . . . . . 650 м
6. Алевролито-аргиллитовая пачка с подчиненными прослоями песчаников, алевропесчаников. Растительные остатки: *Callipteris altaica* Zal., *Paracalamites angustus* Such. (определения С.В. Мейена) . . . . 350 м

Общая мощность около 1700 м.

К югу от горы Джэнсэт-Ула толща имеет несколько более тонкообломочный состав. Здесь И.Б. Филипповой примерно в 1000 м от подошвы собраны (определения С.В. Мейена) *Phyllotheca* cf. *turnaensis* Gorel., *Paracalamites* cf. *angustus* Such., *Rufloria* sp., *Cordaites* sp., *Samaropsis* sp.

Комплекс растительных остатков из обоих приведенных местонахождений (средние и верхние горизонты джинсэтинской толщи) достаточно однотипен. Наиболее характерной формой в нем является *Callipteris altaica* Zal., распространенная в Кузбассе от верхнекузнецкой подсвиты до нижней трети ерунаковской подсерии включительно, т.е. в том же интервале разреза, в котором известен и грациленто-бревифолиевый комплекс, полно представленный в разрезах Северной Монголии.

Иного типа растительные остатки определены Н.Г. Вербицкой из сборов Б. Лувсандандзана в 30 м от подошвы джинсэтинской толщи (окрестности горы Джинсэт-Ула): *"Noeggerathiopsis" derzavinii* Neub., *"N". derzavinii* f. *an-*

gustata Radcz., "*N.*" cf. *radczenkoi* Gorel., "*N.*" aff. *kuznetskianus* Gorel. Подобный комплекс характерен для нижнекузнецкой подсвиты Кузбасса (Сухов, Горелова, 1967) - наиболее поздних этапов существования сингулярисо-державиньевого комплекса (низы верхней перми). Поскольку комплекс с *Callipteris altaica* из более высоких горизонтов датируется серединой поздней перми, то вся джинсэтинская свита соответствует верхней перми без самых ее верхов.

По данным Ю.М. Логинова и Н.Г. Вербицкой, более молодые горизонты верхней перми обнажаются в северных предгорьях Гобийского Алтая к юго-западу от оз. Бон-Цаган-Нур (район колодца Хара-Тологой-Худук). Здесь Ю.М. Логиновым описана эффузивно-осадочная, прослоями угленосная толща мощностью около 500 м, в составе которой Н.Г. Вербицкой определен "ерунаковский" комплекс растительных остатков (верхняя часть поздней перми Кузбасса). Скорее всего это аналоги комплекса сульцивных кордаитов.

На востоке Гобийского Алтая небольшой выход верхнепермских отложений обнаружен М.С. Нагибиной в хребте Гурбан-Сайхан (район горы Дзун-Сайхан-Ула). Они представлены слабо сцементированными алевролитами, алевропесчаниками светло-серыми, известковистыми, сходными с таковыми дзунбаинской свиты нижнего мела, за которую они ранее и принимались. Отложения залегают в небольшом тектоническом блоке, поэтому мощность их и соотношение с более древними и молодыми толщами неясны. Автором отсюда определены *Sphenopteris* cf. *julii* Radcz. (табл. XXIV, фиг. 1,2), *Callipteris* sp., *Comia* sp. nov., *Cordaites truncatus* S. Meyen (табл. LXX, фиг. 1-3), *C.* ex gr. *adleri* (Radcz.) S. Meyen, *C.* sp. nov. (сульцивный), *Lepeophyllum actaeonelloides* (Gein.) Zal., *Lepeophyllum* cf. *belovoense* Gorel., (табл. LXXI, фиг. 4-8), *Samaropsis* ex gr. *kureikaensis* Such. (табл. LXXII, фиг. 1) - типичные представители комплекса сульцивных кордаитов более северных и более южных районов.

В восточной части Барунхурайско-Восточногобийской зоны (север Восточной Гоби) известно несколько небольших полей флороносных пермских отложений, представленных преимущественно вулканогенно-осадочными (горы Аргалинту, окрестности Сайхан-Дулан-Сомона, район колодца Сулин-Худук к юго-востоку от Барун-Урта), реже осадочными угленосными отложениями (колодец Сайн-Усу-Худук к северо-востоку от Сайн-Шанды). Здесь же располагается несколько разобщенных выходов морских отложений.

В горах Аргалинту пермские отложения были установлены А.А. Храповым, впоследствии изучались Ю.А. Борзаковским (Амантов и др., 1967), Б.И. Васильевым, а затем автором.

На восточном окончании хребта Аргалинту верхнепалеозойские отложения слагают разбитую разломами моноклиналь (северное крыло крупной синклинали) с общим падением пластов на юг. Наиболее низкое положение в разрезе занимает, по-видимому, обнажающаяся в тектоническом блоке по северному склону хребта пачка (около 200 м) разнозернистых красноцветных песчаников с горизонтами лиловых лавобрекчий. Выше, в основном в осевой части хребта, залегает очень плохо обнаженная толща (мощностью около 600 м) охристо-желтых туффитов и туфопесчаников, содержащих в верхней части прослои тонкослоистых известняков. Разрез венчается толщей зеленовато-серых андезитовых порфиритов и их туфов с подчиненными горизонтами темноокрашенных липаритдацитовых порфиров. В кровле эффузивной толщи залегает пачка (350-400 м) зеленовато-серых, иногда лиловато-серых песчаников, алевролитов с остатками растений и рыб. Среди первых автором определен типичный сингулярисо-державиньевый комплекс: *Phyllotheca* sp., *Rufloria* aff. *derzavinii* (Neub.) S. Meyen, *R.* ex gr. *poryvaica* Gluch., *Cordaites* ex gr. *singularis* (Neub.) S. Meyen, *Crassinervia* ex gr. *kuznetskiana* Neub.

Как отмечалось выше, *R. poryvaica* характерна для первой половины времени существования сингулярисо-державиньевого комплекса, т.е. для нижней перми.

Растительные остатки, известные из более ранних сборов (Амантов и др., 1967), свидетельствуют о том же возрастном уровне. Нижние толщи приведенного разреза, по-видимому, могут быть и каменноугольными.

Сведения Б.И.Васильева о том, что к северу от гор Аргалинту (гора Ошиги и ее окрестности) распространены пермские прибрежно-морские отложения, одновозрастные аргилинтинским, не подтвердились. Автором на горе Ошиги и к западу от нее были собраны каменноугольные растительные остатки и морская фауна. Не подтвердился и пермский возраст отложений (с остатками "кордаитов"), выделенных Б.И.Васильевым в окрестностях г.Шабартыйн-Хара-Обо (Манлайский массив). В поле этих отложений автором были обнаружены нижнекаменноугольные лепидофиты. За остатки кордаитов Васильевым здесь, очевидно, были приняты рахисы птеридоспермов.

В окрестностях Сайхан-Дулан-Сомона пермские отложения, по данным Ю.А.Борзаковского и Б.И.Васильева, представлены чередующимися пачками осадочных и туфогенно-осадочных пород с горизонтами вулканитов кислого и среднего состава. Верхнепермские растительные остатки (определения Г.П.Радченко и Н.Г.Вербицкой) были обнаружены Ю.А.Борзаковским к северу от Сайхан-Дулан-Сомона (район колодца Харгуй-Худук на южном борту урочища Цаган-Тойром) и Б.И.Васильевым к западу от него (колодец Тэмэту-Худук). Судя по тому, что в первом пункте были определены *Pecopteris anthriscifolia* (Goepp.) Zal., *Parashizoneura* sp., а во втором *"Noeggerathiopsis" olzerassica* Gorel.; *"N." minax* Gorel., здесь скорее всего присутствуют аналоги граципленто-бревифолиевого комплекса. более северных районов. Здесь же в аналогичных по облику отложениях Радченко определял и средне-верхнекаменноугольные кордаиты, поэтому не исключено, что осадочно-вулканогенная толща окрестностей Сайхан-Дулан-Сомона имеет широкий возрастной объем: от верхов карбона до середины поздней перми.

Наиболее восточные выходы флороносных пермских отложений располагаются в 50-60 км к юго-востоку от г.Барун-Урт (район колодца Сулин-Худук по дороге Мандалин-Хид - Югодзырь). Здесь Л.Ракоши и другими геологами Монголо-Венгерской экспедиции были установлены две разновозрастные осадочно-вулканогенные толщи. Более древняя из них, обнажающаяся в тектоническом блоке в 3-4 км к северу от дороги Мандалин-Хид - Югодзырь, охарактеризована растительными остатками сингулярисо-державиньевого комплекса: *Paracalamites* cf. *frigidus* Neub., *Sphenopteris tunguskana* (Schm.) Zal., *R.* ex gr. *derzavinii* (Neub.) S. Meyen, *Cordaites* ex gr. *singularis* (Neub.) S. Meyen, *C.* cf. *singularis*, *C.* cf. *latifolius* (Neub.) S. Meyen, *C.* cf. *zalesskyi* sp. nov. Более молодая, в 3 км к юго-западу от колодца Сулин-Худук, содержит формы граципленто-бревифолиевого комплекса: *Pecopteris* aff. *anthriscifolia* (Goepp.) Zal., *Cordaites* sp., *Cladostrobus lutuginii* Zal.

Единственный выход обломочных угленосных отложений, охарактеризованных верхнепермскими растительными остатками (определения Г.П. Радченко и Н.Г.Вербицкой), был обнаружен А.А.Храповым в районе колодца Сайн-Усу-Худук (100 км северо-восточнее г.Сайн-Шанды).

Таким образом, в пермских отложениях Южно-Монгольской области присутствуют, хотя бы и не в одном разрезе, аналоги всех флористических комплексов, выделенных в более северных районах Монголии. Наиболее древний сингулярисо-державиньевый комплекс обнаружен в харганхудукской и низах джинсэтинской свит в вулканогенно-осадочных толщах гор Агалинту и окрестностей колодца Сулин-Худук. Аналоги граципленто-бревифолиевого комплекса распознаются в верхнем флороносном горизонте джинсэтинской свиты, вулканогенно-осадочных толщах окрестностей сомона Сайхан-Дулан и Сулин-Худука. Аналоги комплекса сульцивных кордаитов известны в обломочной толще хребта Гурбан-Сайхан и, возможно, есть в вулканогенно-осадочной толще северных предгорьев Гобийского Алтая. Сингулярисо-державиньевый комплекс почти повсеместно, за исключением низов джинсэтинской свиты, приурочен к вулканогенно-осадочным отложениям, тогда как более молодые комплексы известны как в осадочных, так и в вулканогенно-осадочных образованиях. Четкая возрастная граница между вулканогенно-осадочными и осадочными комплексами отсутствует.

Кроме описанных выше полей континентальных пермских отложений на востоке Южно-Монгольской области известно несколько небольших изолированных выходов морской перми. Один из них, расположенный северо-восточнее г. Далан-Дзадагад (гора Харистэ), установлен А.А. Маккавеевым (1953). Здесь в известняках К. Реутовой были определены пелециподы "казанского яруса".

Выходы морского верхнего палеозоя известны также к юго-западу от г. Далан-Дзадагад, на юго-восточном склоне горного массива Дзурумтай, где Р.А. Хасиным и Ю.А. Борзаковским (Амантов и др., 1967, 1970) в линзе известняков, залегающей среди песчаников, обнаружены мшанки *Hexagonella* sp., близкие, по заключению Н.А. Шишовой, к *H.* sp. nov. из артинского яруса Памира, а также ругозы - верхнепалеозойский *Lophophyllidium* sp. и каменноугольно-нижнепермская *Cyathaxonia* sp. (определения Т.Г. Ильиной).

Два небольших выхода морской перми установлены также к востоку от линии железной дороги: в 45 км к восток - северо-востоку от Дельгир-Сомона и в окрестностях горы Унетын-Субурга к востоку от г. Барун-Урт. В обоих пунктах пермские отложения представлены небольшими выходами известняков. В первом из них А.Ф. Кургузкиным обнаружены мшанки: *Hexagonella* sp., *Goniocladia* sp., *Diploporaria* sp., указывающие, по заключению Н.А. Шишовой, на нижнепермский возраст вмещающих пород. Во втором пункте О.Д. Суетенко собраны пермские брахиоподы (определение Г.А. Безносовой): *Sreptorhynchus* sp., *Uncinunellina timorensis* (Beyr.), *Stenoscisma* sp. Вторая форма характерна для низов верхней перми Тетической зоогеографической области.

Южно-Гобийская область

В Южно-Гобийской области, расположенной к югу от Южно-Монгольской области, развиты преимущественно континентальные осадочные и вулканогенные отложения верхней перми. Единичный выход нижнепермских субаэральных вулканитов располагается в окрестностях Хан-Богда-Сомона. На крайнем западе Гобийского Тянь-Шаня известны морские пермские отложения.

Наиболее крупные поля континентальных пермских отложений известны на востоке Гобийского Тянь-Шаня (хребты Ноян-Ула, Тосоту-Нуру). Пермская флора в этих районах была впервые обнаружена И.А. Ефремовым и Н.И. Новожиловым (Ефремов, 1952), выделившими осадочные флороносные отложения и подстилающие их эффузивы в единую ноянсомонскую свиту пермского возраста. Впоследствии эти отложения изучались И.И. Волчком, Б. Лувсанданзаном, О.Д. Суетенко и Ю.А. Борзаковским (Амантов и др., 1967). Собранные ими и определенные Н.Г. Вербицкой растительные остатки позволили установить верхнепермский возраст осадочных толщ Гобийского Тянь-Шаня (мнение о верхнепермском возрасте этих отложений, правда, ранее высказала М.Ф. Нейбург). Под ноянсомонской толщей перечисленные исследователи понимали лишь осадочные отложения, поскольку было выяснено, что подстилающие их эффузивы имеют каменноугольный возраст.

Позже (Дуранте, 1971; Дуранте и др., в кн.: "Геология МНР", 1973; Зайцев и др., 1973) в составе "пермской" обломочной толщи были выделены две разновозрастные свиты, из которых нижняя является верхнепермской, а верхняя - триасовой. Нижнюю свиту было предложено называть дэлиншандахудукской, а за верхней более мощной - сохранить название ноянсомонская. Однако, как справедливо заметила О.Д. Суетенко, при этом не было учтено, что колодец и гора Дэлин-Шанда-Худук, от которых происходит название нижней свиты, располагаются в поле развития отложений верхней, и, наоборот, Ноян-Сомон стоит на породах нижней свиты. В настоящем издании, как и в готовящихся легендах геологических карт масштаба 1:500 000, ноянсомонской названа нижняя свита, дэлиншандахудукской - верхняя.

Ноянсомонская свита слагает часть южного крыла крупной синклинальной складки, совпадающей с хребтом Хурын-Хала-Нуру и урочищем Ноян-Богдаин-Хадас (рис. 18). С подстилающими средне-, верхнекаменноугольными вулканитами и перекрывающей дэлиншандахудукской свитой ноянсомонская

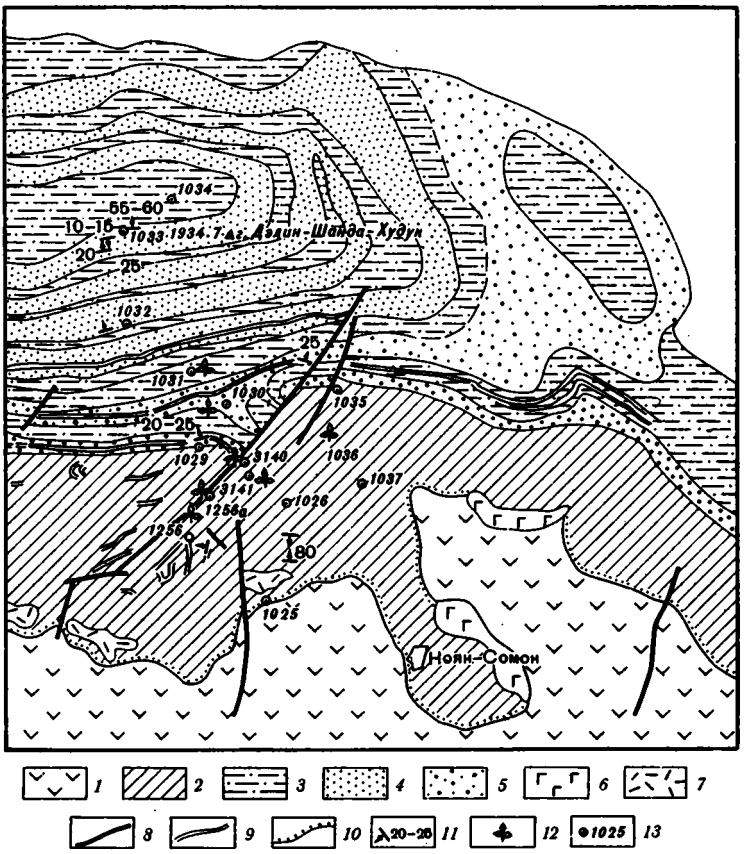


Рис. 18. Схематическая геологическая карта окрестностей Ноян-Сомона

1 – каменноугольные эффузивы; *2* – ноянсомонская свита (P_2); *3–5* – делиншандахудукская свита (T_{2-3}): *3* – песчано-алевролитовые пачки, *4* – песчаниковые пачки, *5* – песчано-конгломератовые пачки; *6,7* – субвулканические тела: *6* – габбро-диабазы, *7* – липаритовые порфиры; *8* – разломы; *9* – прослеженные горизонты; *10* – границы несогласного налегания; *11* – элементы залегания; *12* – местонахождения растительных остатков; *13* – обнажения

свита залегает согласно, но отделена от них значительными перерывами. В основании ноянсомонской свиты наблюдается горизонт (иногда сложно построенная пачка мощностью до 160–170 м) конгломератов с галькой преимущественно нижележащих вулканитов.

Наиболее полный и представительный разрез свиты в урочище Ноян-Богдаин-Хадас (к югу от колодца Дзун-Аду-Худук) впервые был изучен А.А.Моссаковским, а затем Н.С.Зайцевым и автором (Зайцев и др., 1973). Ноянсомонская свита имеет здесь отчетливое двучленное строение, распадаясь на нижнюю, преимущественно красноцветную толщу, характеризующуюся преобладанием массивных и горизонтально-слоистых алевролитов над песчаниками, и верхнюю, флороносную, песчано-конгломерато-алевролитовую толщу, отличающуюся преимущественно зеленовато- и желтовато-серыми окрасками пород. В составе нижней толщи снизу вверх по разрезу выделяются:

1. Базальная конгломерато-песчаниковая пачка, сложенная пластами мелко- и среднегалечных конгломератов, грубозернистых песчаников мощностью 2–5 м, чередующихся с горизонтами ярко-красных алевролитов . . . . . 160–170 м
2. Существенно алевролитовая пачка, состоящая из пластов лилово-красных алевролитов (20–40 м), чередующихся с пластами серых и бу-

рых грубозернистых песчаников, гравийных песчаников и гравелитов с тонкими пропластками (0,2–0,4 м) серых глинистых известняков . . . . . 790–820 м

3. Песчаники бурые, грубозернистые, прослоями мелкозернистые с пропластками серо-зеленых и лиловых алевролитов . . . . . 60–70 м
4. Существенно алевролитовая пачка, образованная пластами (15–20 м) серо-зеленых или лиловых алевролитов с пропластками (0,5–0,6 м) грубо- или среднезернистых песчаников, горизонтами (0,3–0,4 м) серых глинистых известняков, конкреционевидными стяжениями сидеритов . . . . . 180 м

Общая мощность нижней толщи 1190–1240 м.

Верхняя толща сложена чередующимися пластами (до 10 м) мелкогалечных конгломератов и зеленовато-серых алевролитов (20–30 м). Встречаются тонкие пропластки черных алевролитов и 3–4-сантиметровые линзочки угля. В углистых алевролитах средней части толщи автором обнаружены *Pecopteris* ex gr. *anthriscifolia* (Goepp.) Zal., *Comia* sp., cf. *Listrophyllum* sp., *Cordaites platyphyllus* S. Meyen, *C. insignis* (Radcz.) S. Meyen, обрывки сульцивных *Cordaites*. Ее общая мощность 280–300 м.

В разрезе верхней толщи снизу вверх выделяются:

1. Алевролиты зеленовато-серые, со слабым голубоватым оттенком, с подчиненными горизонтами массивных и полого-косослоистых мелкозернистых песчаников, единичный горизонт конгломерата . . .120–130 м
2. Конгломераты мелкогалечные зеленовато-серые неплотные, чередующиеся с красно-коричневыми алевролитами . . . . . 120–130 м

Самые верхи ноянсомонской свиты (около 50–70 м) в описываемом разрезе задернованы, однако несколько восточнее этот горизонт обнажен и представлен чередующимися пластами лилово-красных песчаников и светло-зеленых с голубоватым оттенком конгломератов. Таким образом, верхняя флороносная свита вверх по разрезу постепенно приобретает все более и более пестроцветный облик.

В восточном направлении мощность ноянсомонской свиты постепенно уменьшается до 800–1000 м. Нижняя красноцветная толща сокращается очень резко – до 180–200 м к северо-востоку от Ноян-Сомона. При этом в ее низах появляются горизонты фарфоровидных пестроокрашенных туффитов и спекшихся пепловых туфов. В окрестностях Ноян-Сомона к низам этой толщи, по-видимому, относится изолированный выход пепловых туфов, содержащих следующие растительные остатки: *Callipteris* sp., *Compsopteris* sp., *Rufloria* sp. Однако не исключено, что флороносные пепловые туфы принадлежат самостоятельной толще, залегающей между вулканогенным карбоном и обломочной ноянсомонской свитой. Мощность верхней флороносной толщи вблизи Ноян-Сомона, напротив, несколько возрастает (до 600–800 м). Здесь в ней гораздо более четко, чем в урочище Ноян-Богдаин-Хадас, обособляется верхняя пестроцветная часть, а в средней ее части возрастает количество прослоев углистых алевролитов и углей, мощность которых достигает 1 м. Благодаря этому ноянсомонская свита в окрестностях Ноян-Сомона приобретает отчетливо выраженное трехчленное строение. Именно здесь в средней части свиты располагается основная масса местонахождений растительных остатков.

В 6 км к северу от Ноян-Сомона по дороге на Сэбэрэй Суетенко (Амантов и др., 1967) обнаружила (определения Вербицкой) *Paracalamites* sp., *Pecopteris leninskiensis* (Chachl.) Radcz., *P. julii* Radcz., *P. imbricata* (Goepp.) Radcz., *Sphenopteris* sp., *Callipteris zeilleri* Zal., *C.* aff. *jerunakovensis* Gorel., "*Noeggerathiopsis*" cf. *clercii* (Zal.) Radcz., "*N.*" cf. *chachlovii* Gorel., "*N.*" *insignis* Radcz., "*N.*" *candalepensis* Zal., *Lepeophyllum hastatum* Chachl., *L. actaeonelloides* (Gein.) Radcz., *Nephropsis* cf. *tomiensis* Zal.

Впоследствии в том же или близком местонахождении автором были собраны и определены *Cordaites* ex gr. *clercii* Zal., *C.* ex gr. *adleri* (Radcz.) S. Meyen, *Pecopteris* ex gr. *anthriscifolia* (Goepp.) Zal., *P.* ex gr. *bobrovii* Neub., *Sphenopteris* sp., *Lepeophyllum* sp.

Остальные местонахождения концентрируются по ручью, верховья которого пересекаются дорогой Ноян-Сомон - Оботу-Хурал в 6 км от первого пункта. Разреза ноянсомонской свиты здесь составить не удалось из-за очень сложной ее перемятости и обилия разрывных нарушений. Верхняя толща начинается пачкой (40 м) средне- и крупнозернистых зеленовато-серых песчаников и алевролитов, венчающейся 2-метровым пластом угля. Выше залегают мелкогалечные конгломераты и разнозернистые песчаники мощностью около 150-200 м, вверх сменяющиеся ритмично построенной пачкой, сложенной зеленовато-серыми мелкозернистыми песчаниками, алевролитами, аргиллитами, темно-серыми углистыми алевролитами, углями. Мощность пачки из-за обилия складок и разломов оценить трудно, но, по-видимому, она не менее нескольких десятков метров.

В пачке обнаружено четыре флороносных горизонта (А, Б, В, Г), соотношения между которыми неясны. Общий список растительных остатков из этих горизонтов следующий: *Paracalamites* sp., *Pecopteris* aff. *anthriscifolia* (Goepp.) Zal., *P.* ex gr. *leninskiensis* Gorel. (табл. XXII, фиг. 1), *Sphenopteris* sp., *Eichwaldia* sp. (табл. XXIV, фиг. 2-4), *Callipteris confluens* Neub. (табл. L, фиг. 6), *Comia* cf. *primitiva* Neub., *C. enisejewensis* Schved. (табл. L, фиг. 1-4). *C.* aff. *enisejewensis* (табл. XLVIII, фиг. 1,2,5,6), *Iniopteris* (?) sp., *Rhipidopsis* sp., *Yavorskia mungatica* Radcz., *Taeniopteris* sp. (табл. LVII, фиг. 6), *Cordaites* ex gr. *clercii* Zal., *C.* ex gr. *adleri* Radcz., *Crassinervia* ex gr. *nervosa* Gorel., *Lepeophyllum* ex gr. *belovoense* Gorel., *L.* cf. *kostomanovii* Gorel., *Tungussocarpus* ex gr. *tychtensis* Gorel.

Выше залегает пачка примерной мощностью 300-400 м чередующихся зеленовато-серых мелкозернистых песчаников и алевролитов; присутствуют горизонты тонкозернистых шоколадных и бурых песчаников с караваевидной отдельностью, прослои темно-серых алевролитов редки. В кровле пачки в двух из них присутствуют растительные остатки: в нижнем - *Paracalamites* cf. *tenuicostatus* Neub., *P.* cf. *goeppertii* Neub., *P. decoratus* Neub., *Paracalamites* (?) sp., *Phyllotheca* cf. *turnaensis* Gorel., *P.* sp. nov., *Pecopteris* aff. *anthriscifolia* (табл. XXII, фиг. 1-6), *P.* ex. gr. *anthriscifolia* (табл. XXIII, фиг. 2, 3), *Rhipidopsis* sp., *Cordaites* ex gr. *adleri* Radcz., *Nephropsis* sp., *Tungussocarpus* ex gr. *tychtensis* Such. В 100 м выше - скопление *Paracalamites*.

Хорошо обнаженная часть разреза венчается пачкой (400-500 м), состоящей из чередующихся пластов (от первых метров до первых десятков метров) голубовато-зеленых алевролитов и шоколадных мелкозернистых песчаников с караваевидной отдельностью. Изредка встречаются горизонты зеленовато-серых песчаников, прослои темно-серых алевролитов.

На простирании описываемой пачки в соседнем (к востоку) ручье Моссаковским обнаружены два сближенных флороносных горизонта. В более нижнем из них (обн. 3141) присутствуют *Paracalamites* sp., *Pecopteris* ex gr. *anthriscifolia* (Goepp.) Zal., *P.* sp., *Yavorskyia* ex gr. *hebetata* Radcz. (табл. VII, фиг. 2), *Y.* ex gr. *mungatica* Radcz., *Cordaites* sp., в верхнем (обн. 3140) - *Callipteris* ex gr. *jerunakovensis* Gorel. (табл. XLIX, фиг. 1, 2), *Compsopteris* ex gr. *adzvensis* Zal., *Comia* sp. nov., *Tajmyropteris* sp., *Psygmophyllum* sp., *Iniopteris* (?) sp., *Cordaites* sp.

Выше залегает горизонт светлых голубовато-зеленых конгломератов, по-видимому, начинающих разрез верхней красноцветно-пестроцветной пачки, венчающей разрез ноянсомонской свиты. На описываемом участке эта пачка полностью задернована, но обнажается в 5 км западнее, где представлена чередующимися пластами мелкогалечных конгломератов со светлым голубовато-зеленым глинистым цементом и красно-лиловых мелко- и разнозернистых песчаников.

К западу от урочища Ноян-Богдаин-Хадас мощность ноянсомонской свиты, по данным Моссаковского, возрастает до 2500-3000 м, а состав пород становится более тонкозернистым, благодаря почти полному исчезновению из разреза песчаников и конгломератов. Одновременно с последними исчезают угли. Таким образом, флороносный горизонт преимущественно аллювиального генезиса имеет максимальное развитие в окрестностях Ноян-Сомона; в восточном

направлении постепенно замещается тонкообломочными горизонтально-слоистыми озерными (?) осадками.

Основу комплекса растительных остатков средней части ноянсомонской свиты составляют сульцивные кордаиты, представители рода *Rufloria* полностью отсутствуют. Подобный кордаитовый комплекс характерен для верхов разреза Хангайского нагорья, а вне пределов Монголии – для средней и верхней частей ерунаковской подсерии Кузнецкого и верхнедегалинской подсвиты Тунгусского бассейна. Такое положение флористического комплекса подтверждают и другие растительные остатки. *Callipteris jerunakovensis* и *C. zeilleri* известны из верхней половины ерунаковской подсерии Кузбасса, листья типа *Psygmophyllum* и *Taimyropteris* указывались из макаревическо-бражниковской свиты Таймыра и из верхнедегалинской подсвиты Тунгусского бассейна – возрастных аналогов ерунаковской подсерии. Многочисленные *Yavorskyia* представлены двумя типами перьев, одни из которых могут быть отнесены к виду *Y. hebetata*, распространенному по всей ерунаковской подсерии Кузбасса, а другие, более мелкие, возможно, относятся к *Y. mungatica*, известной лишь из тайлуганской свиты, самой верхней в ерунаковской подсерии. Возраст перечисленных стратиграфических подразделений, с которыми коррелируется флороносный горизонт ноянсомонской свиты, – вторая половина поздней перми.

Бедный комплекс растений из туфов окрестностей Ноян-Сомона, составленный обрывками перышек каллиптерид и единичными руфлориями, является аналогом градиленто-бревифолиевого комплекса более северных районов (середина поздней перми).

Сходные по составу песчано-конгломератовые образования распространены и к западу от описанных районов – собственно в Заалтайском Гоби: в горах Торойтин-Хух-Ула, Онгон-Ялан-Ула и к северу от горы Атас-Ула. В последнем пункте И.И. Волчком обнаружены остатки верхнепермских ("ильинских", по заключению Н.Г. Вербицкой) членистостебельных.

Восточнее верхнепермские отложения наиболее полно развиты в окрестностях Табунтологойского угольного месторождения, расположенного в Уланнурской котловине в 80 км к востоку от г. Далан-Дзадагад. По данным Н.А. Маринова, П.Д. Шкляева и др. (Г.Я. Бородяев и др., 1966), разведочными скважинами на месторождении вскрыта мощная (порядка 1500 м) толща обломочных пород, состоящая из двух частей: нижней безугольной, мощностью около 450 м, и верхней – угленосной (1050 м).

Автором (Дуранте, 1971) было установлено, что поле развития угленосной толщи окружено полукольцом выходов своеобразных туфогенно-осадочных отложений (рис. 19). Поскольку угленосная толща образует крупную синклинальную складку, в этом внешнем полукольце естественно видеть выходы более древнего "доугленосного" горизонта. Соответствует ли туфогенно-осадочная толща безугольной толще Н.А. Маринова и П.Д. Шкляева, неясно.

Наиболее низкое положение в видимом разрезе перми занимает, по-видимому, толща кислых эффузивов, развитая по северному борту Уланнурской котловины и ранее (Амантов и др., 1967) всеми исследователями относимая к юре. Она скорее всего слагает наиболее приподнятые части антиклинальных складок. Толща сложена светло-серыми, светло-зелеными, кремовыми массивными липаритовыми и трахилипаритовыми (?) порфирами (по-видимому, частично субвулканическими), их туфами; присутствуют горизонты (силлы?) базальтовых порфиритов. Из этой толщи, по-видимому, происходит образец фельзитоподобного пеплового туфа с минерализованными растительными остатками, обнаруженный М.С. Нагибиной непосредственно к югу от гряды, сложенной эффузивами. Среди растительных остатков в этом образце обнаружены *Cordaites*, сходные с *Cordaites* из угленосной толщи, остатки древесины, а также листостебельные мхи, известные из верхней перми Ангариды. Эффузивы развиты локально, в скважинах на Табунтологойском месторождении они вскрыты не были.

Туфогенно-осадочная толща (мощностью не менее 500 м) сложена ржавобурыми, лимонитизированными, разнозернистыми, часто кавернозными песчаниками с подчиненными горизонтами охристо-желтых туфоалевролитов и плотных

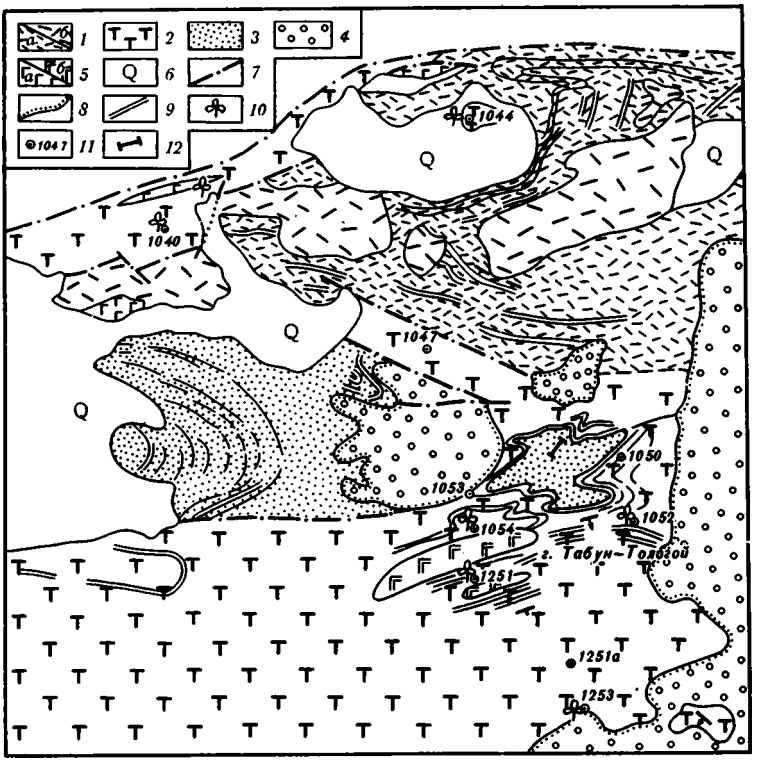


Рис. 19. Схематическая геологическая карта Табунтологойского угольного месторождения и его окрестностей

1–3 – верхнепермские отложения: *1* – толща кислых эффузивов (*а* – преимущественно покровы, *б* – субвулканические тела), *2* – туфогенно-осадочная толща, *3* – угленосная толща; *4* – рыхлые песчано-галечные отложения верхнемелового (?) возраста; *5* – кайнотипные базальты (*а* – покровы, *б* – субвулканические тела); *6* – четвертичные отложения; *7* – разломы; *8* – границы несогласного налегания; *9* – прослеженные горизонты; *10* – местонахождения растительных остатков; *11* – обнажения; *12* – профиль разведочных скважин 1969г.

кремнистых туффитов. К югу от месторождения в составе толщи, кроме того, широко распространены мелкогалечные конгломераты, разнозернистые песчаники. Среди растительных остатков преобладает древесина с кольцами прироста. Кроме того, присутствуют *Paracalamites* sp., *Pecopteris* cf. *leninskiensis* (Chachl.) Radcz. (табл. LVII, фиг. 8), *P.* sp., *Sphenopteris* sp., *Callipteris confluens* Neub. (табл. XLVIII, фиг. 7), *C.* cf. *sahnii* Neub., *Compsoteris* sp., *Comia enisejewensis* Schved. (табл. XLVIII, фиг. 3), *Iniopteris* (?) sp., *Zamiopteris dubius* Zimina, Z. aff. *glossopteroides* Zal., *Tychtopteris cuneata* Zal. (табл. LV, фиг. 1, 2), *Glottophyllum cuneatum* Zal. (табл. LV, фиг. 7), *G.* sp. nov. (табл. LV, фиг. 3, 4), *Rufloria* ex gr. *brevifolia* (Gorel.) S. Meyen, *R.* aff. *ulannurica* Durante (табл. LXIV, фиг. 1, 2), *Cordaites* sp., *C.* sp. с сульцивным жилкованием.

Угленосная толща (Бородяев и др., 1966) делится на пять однотипно построенных пачек, в нижних частях которых залегают серии сближенных угольных пластов, а верхние сложены часто чередующимися песчаниками, алевролитами, аргиллитами. Угли Табунтологойского месторождения коксующиеся. В.А. Бобров (Бобров, Нейбург, 1957) отмечал в составе угленосной толщи единичные горизонты конгломератов, известняков, сферосидеритов, сидеритов. По его данным, ниже угленосной толщи мощностью около 1000 м залегает горизонт базальных конгломератов (до 200 м), содержащий прослои и линзы грубозернистых косослоистых песчаников, а еще ниже – морские фаунисти-

чески охарактеризованные отложения нижней перми. Исследования последних лет показали, что морских отложений нижней перми в ближайших окрестностях Табунтологойского месторождения нет (Амантов и др., 1967; "Геология МНР", 1973; Дуранте, 1971). За них, очевидно, были приняты морские нижнекаменноугольные осадки.

Растительные остатки в угленосной толще впервые были обнаружены Н.А.Мариновым, а наиболее представительная их коллекция из кернов разведочных скважин собрана В.А. Бобровым. Изучавшая их М.Ф. Нейбург посвятила табунтологойской флоре специальную статью (Бобров, Нейбург, 1957), в которой дала ее биогеографический анализ и привела изображения некоторых своеобразных растений. Флору угленосной толщи Нейбург датировала концом поздней перми на основании ее сходства с флорой сицинской свиты Южного Приморья и присутствия в ней мезофитных элементов. С.В. Мейен (1970) высказал сомнение в столь молодом возрасте табунтологойской флоры, поскольку при пересмотре коллекции В.А. Боброва им были обнаружены руфлории типа *Rufloria brevifolia* из ильинской подсерии (середина поздней перми) Кузбасса. Наши исследования (Дуранте, 1971) подтвердили точку зрения Мейена о возрасте табунтологойской флоры.

Приводимый ниже список растений из угленосной толщи составлен в результате переизучения автором коллекции Боброва и изучения собственных коллекций, собранных в 1969 г. из кернов неглубоких (до 30 м) скважин, пробуренных геологами Болгаро-Монгольской экспедиции в восточной части Табунтологойского месторождения (см. рис.19) и из старых кернов разведочных скважин 1953 г. Здесь присутствуют: *Phyllotheca* ex gr. *turnaensis* Gorel. (табл. III, фиг. 1), *Equisetites* sp., *Pecopteris anthriscifolia* (табл. XXI, фиг.1), *P. bobrovii* (табл. XIX, фиг. 1-4; табл. XX, фиг. 1,2), *P. mucronata* (табл. XIX, фиг. 4,5), *P.* aff. *laxifolia* (табл. XX, фиг. 6), *P.* ex gr. *leninskiensis*, *Cladophlebis mongolica* (табл. XIX, фиг. 7, 8; табл. XXI, фиг. 3-5), *C.* sp., *Sphenopteris taiyuanensis* (табл. XX, фиг. 4,5; табл. XLVI, фиг. 4); S. ex. gr. *grabaui* (табл. XXIII, фиг. 4,5), *Callipteris* ex gr. *sahnii* (табл. XLII, фиг. 1-4; табл. XLVII, фиг. 3), *C. confluens* (табл. XLI, фиг. 1,3,4), *C. mongoliaensis* (табл. XLIII, фиг. 3), *C.* cf. *orientalis* (табл. XLV, фиг. 2; табл. XLVI, фиг. 2,3), *Comia* sp. 1 (табл. XLIII, фиг. 4; табл. LI, фиг. 6), *C.* sp. 2 (табл. LI, фиг. 4,5), *Glossopteris mongolica* (Neub.) Zimina, *Iniopteris* sp. (табл. LII, фиг. 5), *Taeniopteris* sp. (табл. LVII, фиг. 1), *Rhipidopsis* ex gr. *palmata* (табл. LII, фиг. 2), *Ginkgoites* sp. (табл. LII, фиг. 4), *Zamiopteris* sp. (табл. LII, фиг. 1), *Glottophyllum* sp., *Cordaites gracilentus*, *C. tologoiensis* (табл. LXVII, фиг. 3-5), *C.* sp. с сульцивным жилкованием, *Rufloria delicata* (табл. LXIII, фиг. 1-6), *R. ulannurica* (табл. LXIII, фиг. 7-11), табл. LXIV, фиг. 1-8), *R.* aff. *ulannurica*, *R.* ex gr. *lepeophylloides* (табл. LXV, фиг. 5,6), *Lepeophyllum actaeonelloides*, *L.* ex gr. *belovaense*, *Tungussocarpus* ex gr. *tychtensis*, проблематичное хвойное (табл. LII, фиг. 3).

Кордаитовые комплексы угленосной и туфогенно-осадочной толщ совершенно аналогичны. И в той, и в другой есть руфлории типа *R. brevifolia* (*R.* ex gr. *brevifolia*, *R. ulannurica*, *R.* aff. *ulannurica*), характерной формы грациленто-бревифолиевого комплекса Северо-Восточной Монголии, появление которого в разрезе, как отмечалось выше, примерно совпадает с началом казанского века. В обеих толщах также есть редкие сульцивные кордаиты - показатель того, что здесь присутствуют аналоги верхней половины грациленто-бревифолиевого комплекса. Сочетание руфлорий с сульцивными кордаитами характерно для верхов ильинской - низов ерунаковской подсерии Кузбасса, нижнедегалинской подсвиты Тунгусского бассейна и их возрастных аналогов.

О подобном же стратиграфическом уровне свидетельствуют и некоторые другие растения: папоротники, каллиптериды, представители родов *Tychtopteris* и *Glottophyllum*. В частности, *T. cuneata*, известная из туфогенно-осадочной толщи, в Кузбассе встречается лишь в ерунаковской подсерии, а в Тунгусском бассейне на том же (дегалинская свита) и несколько более древнем (пелятинская свита) уровне.

Указания А.А.Храпова на находки в полях развития туфогенно-осадочной толщи верхнебалахонской *Zamiopteris glossopteroides* Zal. (определения Е.С.Рассказовой) объясняются, по-видимому, присутствием в этой толще *Z. dubius Zimina*, *Z.* aff. *glossopteroides* Zal., сходных с указанной формой. Таким образом, возраст туфогенно-осадочной и угленосной толщ - середина поздней перми, очевидно, после начала казанского века. Верхнепермской же является скорее всего и эффузивная толща северной окраины Табунтологойского месторождения.

К востоку от Табунтологойского месторождения пермские вулканиты были обнаружены автором, Л.П.Зоненшайном и О.Д.Суетенко (Дуранте и др., 1976) в низкогорном массиве, расположенном к северо-западу от Хан-Богда-Сомона (см. рис. 5). Они представлены двумя разновозрастными и территориально разобщенными вулканогенными сериями. Более древняя из них - андезит-липаритовая - обнажается в узком тектоническом блоке к востоку от колодца Далбар-Худук, на севере по разлому контактирует с эффузивами каменноугольного возраста, на юге - со щелочными гранитами Ханбогдинского массива, один из апофизов которых прорывает верхи андезит-липаритовой серии.

Нижние горизонты серии, развитые в 3-3,5 км к северо-востоку от перевала Дзамын-Хуху-Обо, представлены "досчатыми" липаритовыми и липарит-дацитовыми порфирами сиреневато- и розовато-серыми, тонкофлюидальными, с миндалинами, заполненными красными карбонатами, а также сходными по облику пепловыми туфами, на плоскостях напластования которых иногда видны отпечатки стеблей (?) плохой сохранности (250-300 м). В кровле пачки присутствует покров темно-фиолетовых андезит-дацитовых порфиритов (50 м).

Выше залегает своеобразный горизонт стекловатых трахилипаритовых лав, игнимбритов, лаво- и туфобрекчий. Горизонт прослежен на протяжении 7 км. На востоке он срезается разломом, на западе резко выклинивается, замещаясь по простиранию белыми, светло-серыми и кремовыми туффитами и туфопесчаниками, аналогичными перекрывающим описываемый горизонт. В поле распространения стекловатых лав видны остатки кольцевых вулканических аппаратов, наиболее крупный из которых (0,5-0,7 км в диаметре) наблюдался в 1 км к востоку от перевала Дзамын-Хуху-Обо. Внутренняя опущенная часть вулканического аппарата сложена стекловатыми лавами и обсидианами; во внешней приподнятой "стенке" от центра к периферии друг друга сменяют флюидальные игнимбриты и крупноглыбовые эксплозивные брекчии. Периферию слагают туфобрекчии и туфоконгломераты с обломками стекловатых лав и игнимбритов, перекрывающиеся, в свою очередь, светлоокрашенными туффитами, содержащими растительные остатки. От кольцевой структуры отходит серия расходящихся, но преимущественно субширотных даек липаритов, секущих все описанные выше породы вплоть до туффитов. Дайки, по-видимому, являются частью вулканического аппарата.

Почти все породы андезито-липаритовой серии характеризуются резко повышенным содержанием K_2O (6-7%), что позволяет отнести все кислые вулканиты серии к калиевым трахилипаритам. Мощность горизонта стекловатых лав восточнее перевала Дзамын-Хуху-Обо приблизительно равна 100-150 м. Вблизи западного латерального контакта горизонта стекловатых лав она, по-видимому, достигает нескольких десятков метров, но из-за массивности пород точно ее оценить трудно. Латеральный контакт лав и туффитов резкий. Туффиты, находящиеся в непосредственном контакте с лавами, бывают несколько ороговикованы.

На нижележащие "досчатые" порфиры и андезитовые порфириты горизонт стекловатых лав ложится обычно с небольшим угловым несогласием, однако на участке западного выклинивания горизонта стекловатых лав его базальная часть (горизонт туфобрекчий) замещается не туффитами, а андезитовыми порфиритами. Это свидетельство тесной связи порфиритов, стекловатых лав и туффитов. Мощность горизонта светлоокрашенных туффитов, перекрывающих и замещающих стекловатые лавы, 50-150 м.

В 0,2 км восточнее перевала Дзамын-Хуху-Обо в туффитах, непосредственно перекрывающих стекловатые лавы, были обнаружены аналоги подкомплекса "*poryvaica*" (нижняя пермь) Северо-Восточной Монголии: *Rufloria* ex gr. *poryvaica* Gluch., *R.* cf. *poryvaica*, *R.* ex gr. *tuberculosa* Gluch., *Rufloria* с узкими дорсальными желобками верхнебалахонского облика, *Cordaites* cf. *latifolius* Neub., *Crassinervia* ex gr. *kuznetskiana* Neub., *Nephropsis* ex gr. *integerrima* Neub., *Zamiopteris* sp. Выше туффитов в 3 км к юго-востоку от перевала Дзамын-Хуху-Обо залегают:

1. Липарит-дацитовые порфиры (игнимбриты?) сиреневато-серые и светло-розовые . . . . . .10-50 м
2. Туфопесчаники, туффиты, туфоконгломераты с единичными обрывками кордаитов, два горизонта миндалекаменных лилово-красных базальтов . . . . . .10 м
3. Дацитовые и андезит-дацитовые порфириты лилово-серые и темно-красные . . . . . 30-40 м
   Этот горизонт срезается разломом, к югу от которого выходят ханбогдинские щелочные граниты. Порфириты слоя 3 прорываются небольшим их апофизом. Видимая мощность андезит-липаритовой серии 500-600 м.

Базальтово-липаритовая серия обнажается к северо-западу от андезит-липаритовой; от каменноугольных вулканитов она отделяется разломом. Выделяется две толщи. Нижняя слагается темно- и зеленовато-серыми базальтами кайнотипного облика андезито-базальтами, андезитами и их туфами. Лавовые разности характеризуются четко порфировой структурой и часто миндалекаменной текстурой; миндалины выполнены хлоритом. Выше согласно залегают монотонные микропорфировые и афировые липариты, трахилипариты и их туфы и туфобрекчии зеленовато- и желтовато-серого цвета.

Породы базальтово-липаритовой серии прорываются большим количеством даек кислого состава, отличающихся от вмещающих их липаритов и трахилипаритов лишь степенью раскристаллизации, иногда лишь формой залегания. По-видимому, эти дайки являются подводящими каналами липаритовых и трахилипаритовых лав. С.И. Коваленко и А.В. Горегляд, изучившие изменения в составе одной из таких даек, установили, что при приближении к Ханбогдинскому массиву, слагающие ее трахилипариты сменились мелкозернистыми гранитами, характерными для дайкового комплекса Ханбогдинского массива. Таким образом, липариты и трахилипариты, слагающие верхи верхней вулканогенной серии, возможно, являются комагматами ханбогдинских щелочных гранитов, хотя геохимически они не идентичны.

Что касается базальтов и андезито-базальтов, залегающих в низах той же серии, то последние, по-видимому, отделены от липаритов значительным перерывом. Об этом свидетельствует следующее: крупный разлом, ограничивающий с юга поле развития верхней серии, сечет толщу базальтов и андезито-базальтов, но в то же время сам залечивается упомянутыми дайками липаритов.

Близкие по составу вулканогенные толщи известны и в соседних районах. В окрестностях бывш. монастыря Улугей-Хид распространена толща кайнотипных базальтов и андезито-базальтов с остатками кордаитов верхнепермского облика в базальных песчаниках. Она чрезвычайно сходна с толщей, залегающей в основании базальт-липаритовой серии района Хан-Богда-Сомона. Что касается верхней липарит-трахилипаритовой толщи, то по облику, составу и характеру изменения эффузивов она очень близка к верхнепермской эффузивной толще Табунтологойского месторождения. Таким образом, возраст базальт-липаритовой серии - скорее всего верхняя пермь, очевидно, не моложе ее середины. Наиболее надежный возраст ханбогдинских гранитов - возможных комагматов липаритов и трахилипаритов - укладывается в тот же интервал - 266-342 млн. лет.

Между Хан-Богда-Сомоном и Табунтологойским месторождением располагается несколько полей вулканитов, относимых ранее к юре, как и вулканиты Табунтологойского месторождения. Нами изучались вулканиты окрестностей горы Гурбан-Коблют. Часть из них сходна с каменноугольными порфиритами, другая часть представлена кайнотипными афанитовыми и стекловатыми лавами,

лаво- и туфобрекчиями, аналогичными таковым нижнепермской андезито-липаритовой серии окрестностей Хан-Богда-Сомона.

К северу от бывш. монастыря Улугей-Хид развиты поля слабо измененных массивных и миндалекаменных базальтов (трахибазальтов) и андезито-базальтов, а также их туфов. Преимущественно в нижней части разреза присутствуют крупные покровы (силлы?) хорошо раскристаллизованных трахилипаритов с вкрапленниками биотита. Толща резко несогласно ложится на разные горизонты вулканитов нижнего карбона. В базальных горизонтах, представленных песчаниками, в 1,5 км к северо-западу от колодца Дзохабчи-Эргыйн-Худук автором были обнаружены многочисленные обрывки кордаитов верхнепермского облика.

Из этого же района Н.Г. Вербицкой из сборов Б.И. Васильева также установлены верхнепермские кордаиты. Васильев считает растительные остатки принадлежащими не эффузивной, а более древней толще, обнажающейся в эрозионных окнах среди эффузивов, однако с этим трудно согласиться. Мощность эффузивной толщи, по-видимому, не превышает первых сотен метров.

Таким образом, в Южно-Гобийской зоне присутствуют флористически охарактеризованные отложения следующих стратиграфических уровней: 1) кайнотипная андезит-липаритовая серия, охарактеризованная нижнепермским кордаитовым подкомплексом "*poryvaica*", может быть выделена как дзамынская свита (от перевала Дзамын-Хуху-Обо); 2) базальтово-трахилипаритовая серия низов верхней перми, состоящая из двух, по-видимому, разделенных перерывом толщ: базальтовой и трахилипаритовой; может быть выделена под названием уланхудукской свиты (от колодца Улан-Худук к северо-востоку от Хан-Богда-Сомона); 3) туфогенно-обломочная и угленосная толщи Табунтологойского месторождения (вторая половина поздней перми выше подошвы казанского яруса) - табунтологойская свита; 4) зеленоцветные и пестроцветные отложения нöян-сомонской свиты, охарактеризованные подкомплексом сульцивных кордаитов.

Наряду с континентальными в пределах описываемой области известны единичные выходы морских пермских отложений. Впервые они были установлены (1956) в Заалтайской Гоби, к юго-востоку от горы Сомон-Хайрхан-Ула, где в песчано-алевролитовой пачке были обнаружены морские пелециподы и брахиоподы, указывающие, по заключению Е.М. Люткевича и Д.Л. Степанова, на верхнекаменноугольно-нижнепермский возраст вмещающих пород. Однако здесь же присутствует род *Procopievskia*, характерный, по данным В.И. Устрицкого, для пайхойских (кунгур-уфимских) отложений Арктики.

Морские отложения перми указывались также В.М. Синициным в отрогах Гобийского Тянь-Шаня, к востоку от горы Шилин-Ула. Впоследствии здесь Б. Лувсанданзаном были найдены брахиоподы (*Steptorhynchus* и обломки строфоменид). Морская фауна (пелециподы, брахиоподы, мшанки, криноидеи) была обнаружена Л.П. Зоненшайном и Н.Г. Марковой восточнее Шара-Усуни-Булака к северу от горы Цаган-Богдо в пачке (300 м) осадочных пород (алевролитов, песчаников, песчанистых известняков с прослоями гравелитов и конгломератов в верхах), зажатой среди эффузивов, представленных дацитовыми порфиритами, липаритовыми порфирами и их туфами. Среди найденных здесь брахиопод Е.Е. Павловой определены верхнепалеозойские формы. Морской горизонт с *Procopievskia*, по-видимому, одновозрастен кунгур-уфимскому брахиоподовому горизонту Юго-Восточной Монголии. Он, очевидно, может соответствовать любой части интервала, включающего дзамынскую и уланхудукскую свиты.

Юго-Восточная Монголия

Пермские отложения Юго-Восточной Монголии входят в состав мощной геосинклинальной серии, которая, как отмечалось выше, распадается на два комплекса. Нижний комплекс кратко охарактеризован выше при описании каменноугольных отложений. Верхний комплекс, по данным Ю.А. Борзаковской и О.Д. Суетенко (1970), распространен шире, чем нижний, слагая не только южные, но и северные отроги Хутагульской гряды (Байримобинский наложенный прогиб), а также юго-восточные отроги Гобийского Тянь-Шаня.

В Солонкерской зоне в нем широко развиты туфогенно-осадочные породы и пирокласты кислого состава, песчаники, конгломераты, известняки, кремнистые сланцы и эффузивы кислого и среднего состава. В Даланульско-Лугингольской зоне комплекс представлен песчаниками, глинистыми сланцами, конгломератами, образующими пачки то однородного состава, то тонкого (часто флишоидного) переслаивания. Мощности комплекса, как правило, значительные (до 4500 м и более), но на некоторых участках резко сокращаются (до 200 м). В Байримобинском прогибе верхний комплекс (около 1500 м) также сложен преимущественно обломочными породами, которым подчинены горизонты туфов и туффитов кислого состава, прослои органогенных известняков.

В отложениях всех трех зон присутствует брахиоподовый комплекс, характерными элементами которого, судя по заключениям В.И. Устрицкого и Г.В. Котляр, являются *Anidanthus ussuricus* (Fred.), *Marginifera gobiensis*, спириферелы (*S. litha* var. *restricta* Lich., *S. saranaeformis* Fred.), яковлевии, ваагеноконхи. Возраст комплекса разными исследователями трактовался по-разному. Наиболее подробно он в последнее время был изучен Е.Е. Павловой, собравшей совместно с И.Н. Мананковым, Т.А. Грунт и С.А. Лазаревым обширную коллекцию брахиопод из карбонатно-туфогенно-терригенной толщи Байримобинского прогиба.

Брахиоподы, по заключению Павловой, представлены массовыми скоплениями *Spiriferella wimani* (Grabau sp. sp.), *Megousia* aff. *aagardi*, *Cancrinella* aff. *janischewskiana* (Step.), *C.* ex gr. *cancriniformis* (Tschern.), *Heteralosia* aff. *irwinensis* Coleman, *"Marginifera" gobiensis* Chao, *Tumarinia* sp., *Tomiopsis* sp. Здесь же найден аммонит *Neouddenites caurus*. Перечисленные формы широко распространены в бореальной зоогеографической области и особенно характерны для тумаринской свиты Западного Верхоянья и джигдалинского горизонта Колымо-Омолонского массива – подразделений, возраст которых в настоящее время определяется как кунгурский или верхнеартинско-кунгурский. *Neouddenites caurus*, по заключению В.Е. Руженцева, свидетельствует о нижнепермском возрасте вмещающих отложений.

Брахиоподовые комплексы Юго-Восточной Монголии издавна сравнивались с брахиоподовым комплексом формации Джису-Хонгор, выделенной Бэрки и Моррисом на смежной с Юго-Восточной Монголией территории Китая. Комплекс, монографически описанный Грэбо (Grabau, 1931), содержит как тропические, так и бореальные элементы. При этом бореальные элементы и ряд эндемиков совершенно аналогичны таковым в пермских отложениях Юго-Восточной Монголии, однако известные в формации Джису-Хонгор тропические формы (представители родов *Leptodus*, *Richthofenia*, *Enteletes*, *Martinia*, *Littonia*) в комплексах Юго-Восточной Монголии полностью отсутствуют.

Проанализировав геологические материалы, приведенные в монографии Грэбо, Павлова (1975) пришла к выводу, что переслаивание горизонтов с бореальной и тропической фауной, показанное в сводной геологической колонке этой монографии, не строго доказано. Действительно, на геологической карте, помещенной в той же монографии, можно видеть две разобщенные структуры, в пределах которых соотношения толщ недостаточно ясны. В тексте, колонке и на геологическом профиле они трактуются по-разному. Если же опираться только на одну из этих структур (южную), в пределах которой обнаружено наибольшее количество горизонтов с морской фауной, то выясняется, что бореальные формы (*Spiriferella*), совершенно аналогичные таковым из комплексов Байримобинского прогиба, приурочены к низам разреза, в то время как тропические – к его верхам.

К подобным же выводам, по устному сообщению Е.Е. Павловой, приводит анализ полевых материалов В.А. Боброва, посетившего в 50-е годы джисухонгорские местонахождения и собравшего в них морскую фауну брахиопод, определенных Б.К. Лихаревым и Г.В. Котляр. Комплекс, сходный с байримобинским, залегает ниже по разрезу, чем комплекс, содержащий большое количество тропических форм. В составе последнего Бобровым была обнаружена также кэптэнская *Codonofusiella paradoxica* и "сицилийского" облика верхнепермский аммонит *Mongoloceras gobiense*, подтверждающий принадлежность вмещающих

отложений к кэптэнскому ярусу тропической биогеографической области (Левен, 1975). Подошва кэптэнского яруса располагается на одном уровне или несколько выше подошвы казанского (Дуранте, 1971). Доказательства этой точки зрения будут рассмотрены ниже.

Таким образом, в формации Джису-Хонгор, по-видимому, присутствуют два разновозрастных комплекса. Более древний (спириферелловые слои) по аналогии с комплексом Байримобинского прогиба, очевидно, имеет нижнепермский (кунгурский или верхнеартинско-кунгурский возраст; более молодой, с преобладанием тропических родов, скорее всего соответствует середине поздней перми. В пределах Юго-Восточной Монголии наиболее широко распространен нижний комплекс. В то же время нельзя отрицать присутствия здесь отложений, одновозрастных верхнему комплексу, поскольку выходы формации Джису-Хонгор располагаются на прямом продолжении структур Солонкерского прогиба Юго-Восточной Монголии. Как будет показано ниже, особенности фитогеографического районирования территории позволяют предполагать, что морской бассейн в юго-восточной ее части мог существовать вплоть до конца поздней перми. Соответственно наиболее вероятный возраст верхней половины (верхнего комплекса) геосинклинальной серии Юго-Восточной Монголии - конец ранней - поздняя пермь.

Флороносные пермские отложения известны в осевой части Хутагульской гряды. Здесь в 5-10 км к северо-западу от развалин б. монастыря Толыин-Цзо-Хид О.Д. Суетенко, А.С. Перфильев и Б. Лхасурен описали песчаниковую толщу с мшанками карбона - нижней перми, с размывом залегающую на среднепалеозойских плагиогранитах. На нее скорее всего согласно ложится толща андезитовых порфиритов, липаритовых порфиров и кремнистых туффитов, содержащих остатки кордаитов: *Rufloria* aff. *derzavinii* с очень тонкими дорсальными желобками, *Cordaites* sp. верхнебалахонского облика. Среди руфлорий есть формы, сходные с *Rufloria* sp. 1 из гадзарской свиты Северо-Восточной Монголии. Это позволяет предполагать, что здесь мы имеем дело с верхами сингулярисо-державиньевого комплекса (низы верхней перми). Одновозрастные или более высокие горизонты перми обнажаются в узком тектоническом клине в 10-15 км к северо-востоку от развалин Толыин-Цзо-Хида. Здесь в толще песчанистых известняков и алевролитов видимой мощностью до 2000 м присутствуют верхнепермские мшанки.

ГЛАВА III

ФЛОРИСТИЧЕСКИЕ КОМПЛЕКСЫ

ХАРАКТЕРИСТИКА КОМПЛЕКСОВ

Флористические комплексы карбона и перми Монголии отчетливо подразделяются на две крупные группы: более древние – лепидофитовые, и более молодые – кордаитовые. Между ними обособляется своеобразный птеридоспермовый (ангароптеридиумовый) комплекс. Указанные две группы соответствуют лепидофитовой и кордаитовой "формациям", выделенным М.Ф. Нейбург (1948) в верхнепалеозойской флоре Кузбасса. В группе лепидофитовых комплексов мы рассмотрим лишь наиболее молодой – томиодендроновый, поскольку более древние комплексы (лепидодендропсисовый окрестностей Хара-Айрака, "лепидодендропсисо"-каулотерисо-хакассоптерисовый, описанный Р. Дабером в Долиноозерском районе, "стигмариевый", мелкоподушечных лепидофитов с *Lepidostrobus* и *Chacassopteris*, крупноподушечных лепидофитов из массива Гурбан-Харад-Ула Южной Монголии) присутствуют лишь в единичных местонахождениях и охарактеризованы при описании соответствующих районов. Мы не останавливаемся также на лепидофитовых комплексах Северо-Западной Монголии, поскольку наши сведения о них очень скудны. Относительное положение перечисленных комплексов (кроме встреченных в одних и тех же разрезах) недостаточно ясно.

Томиодендроновый комплекс присутствует лишь в Южной Монголии, представлен почти нацело лепидофитами, крайне близкими или аналогичными ангарскому роду *Tomiodendron*. Это *T.* (?) *mongolicum* sp. nov., очень напоминающий *Siberiodendron elongatum* из евсеевского горизонта Кузбасса; *T.* (?) aff. *mongolicum*; *T.* ex gr. *kemeroviense*; *T.* cf. *kemeroviense*; *T.* (?) sp. 1; *Knorria* sp. 1, представляющая декортицированные стволы *T.* (?) *mongolicum*; *Knorria* sp. 2 с очень узкими листовыми подушками "томиодендронового" типа, близкая к евсеевскому лепидофиту, описанному Нейбург (1948) как *Sigillaria* (*Rhytidolepis*) sp.

Кроме томиодендронов среди лепидофитов в двух местонахождениях разреза Гурбан-Харад-Ула присутствует *Angarophloios obscurus* sp. nov. Очень редки, но довольно разнообразны папоротниковидные с циклоптероидными перышками: своеобразные крупноперышковые *Angaropteridium* (?) sp. (табл. XXXVIII, фиг. 9) сложноперистые *A.* (?) sp. 1 (табл. XXXVII, фиг. 1–7), *Adiantites* (?) sp. (табл. XXXV, фиг. 2), единичны крупные семена cf. *Samaropsis chachlovii*.

Томиодендроны, составляющие основу комплекса, представлены разными по размерам, часто древовидными стволами, со средних размеров (11–18 мм в длину, 1,2–6 мм в ширину) листовыми подушками, величина которых мало меняется от вида к виду. На них не похож и не включен в состав комплекса мелкоподушечный *Tomiodendron* aff. *kemeroviense* из урочища Орхэйн-Хундэй* (Центральная Монголия). Комплекс сопоставляется нами с верхотомско-евсеевским комплексом Кузбасса как по облику слагающих его лепидофитов, так и по характеру происходящей в конце времени его существования флористической смены.

Ангароптеридиумовый комплекс, занимающий, как отмечалось, пограничное положение между лепидофитовой и кордаитовой группами комплексов, известен главным образом в Южной Монголии. Здесь он распространен шире, чем томиодендроновый, встречается также в северо-западных, а также, возможно, северных и центральных районах страны. Резко преобладающими в составе комплекса являются представители рода *Angaropteridium*. Судя по наиболее полным место-

нахождениям, это преимущественно сложноперистые формы *Angaropteridium* (?) *mongolicum*, *A.* (?) *neuburgae*, *A.* aff. *ligulaeformis*, *A.* ex gr. *abaeanum*, по-видимому, нередки и простоперистые *A. verbitskajae*, *A. chacassicum*, *A.* ex gr. *cardiopteroides*. Для сложноперистых форм характерно большое разнообразие типов ветвления. Общими чертами, объединяющими сложно- и простоперистых представителей комплекса (исключая немногочисленных *A.* ex gr. *cardiopteroides*), являются слабое развитие приосновных ушек у циклоптероидных перышек, а также косое прикрепление последних к рахису.

В целом для комплекса характерны монодоминантные захоронения, почти нацело состоящие из одного вида *Angaropteridium*, иногда с небольшой примесью членистостебельных. Последние, как правило, представлены небольшими сердцевинными отливами *Paracalamites*, в единичных случаях сопровождающихся листвой *Annularia* (табл. III, фиг. 5). В разрезе Гурбан-Харад-Ула* вместо членистостебельных встречаются мелкие облиствленные лепидофиты (табл. XVI, фиг. 1-6), как и членистостебельные, являющиеся, по-видимому, гигрофильными формами.

Нижняя граница комплекса наиболее отчетлива в разрезе Гурбан-Харад-Ула, где он в однофациальной толще резко сменяет томиодендроновый комплекс. По характеру этой смены ангароптеридиумовый комплекс может быть сопоставлен с комплексом каезовской свиты Кузбасса, однако последний по составу слагающих его растений значительно более разнообразен. Кроме *Angaropteridium* и членистобельных С.Г. Горелова и др. (1973) отмечает присутствие в нем значительного количества кордаитов, папоротниковидных *Rhodea yavorskyi*, *Aphlebia ostrogiana*, лепидофитов *Caenodendron neuburgeanum*. Сходный облик имеет лишь один монгольский комплекс - из окрестностей горы Мергень-Ула. Здесь своеобразные лепидофиты, определявшиеся нами как cf. *Caenodendron* sp., встречаются совместно с довольно разнообразными птеридоспермами (*Angaropteridium* sp., *Cardioneura* sp., *Adiantites* ? sp.) и единичными *Cordaites*. Различия в составе каезовского комплекса Кузбасса и ангароптеридиумового Монголии, по-видимому, объясняются более высоким гипсометрическим положением монгольских захоронений, иным фациальным профилем (грубообломочные породы, вулканиты) вмещающих их толщ. На севере Монголии к ангароптеридиумовому комплексу, возможно, относятся слои с *Angaropteridium*, *Caulopteres* и *Chacassopteris concinna*.

Более молодой флористический комплекс, начинающий "кордаитовую формацию", по сочетанию кордаитов с птеридоспермами может быть назван птеридоспермово-кордаитовым, однако иногда представлен лишь одной из этих групп растений. Комплекс присутствует в немногих местонахождениях, но известен во всех крупных областях развития карбона. Он обнаружен и в основании верхнепалеозойского разреза Северо-Восточной Монголии. Комплекс слагается типичными мазуровско-алыкаевскими растениями. Среди кордаитов преобладают руфлории с широкими неспециализированными дорсальными желобками: *Rufloria theodorii* и *R.* ex gr. *theodorii*. Менее широко распространены *Cordaites*. Те и другие представлены ланцетными (преимущественно широколанцетными) крупными листьями, среди которых преобладает морфологический тип "*R. theodorii* *C. zalesskyi*". Встречаются и более широкие листья, явно принадлежащие новому виду. Птеридоспермы представлены *Cardioneura* (*C. tomiensis*, *C. topkiensis*, *C.* sp.), *Angaropteridium* (*A. cardiopteroides*, *A.* ex gr. *cardiopteroides*, мелкоперышковые *A.* sp.). *Neuropteris* (*N. pulchra*, *N. paimbaensis*) известны в единичных местонахождениях.

В коллекции Д.А. Клеменца из Северо-Западной Монголии присутствуют *Paragondwanidium sibiricum*, *Angaridium potaninii*, *A. mongolicum*, *A. lopatinii*. В отдельных местонахождениях Южной Монголии известны *A. finale*, *A. submongolicum*. Папоротники (*Sphenopteris izylensis*, *S. intermedia*) определены из единичных местонахождений. Членистостебельные (*Paracalamites* cf. *mrassiensis*, *P.* sp., *Mesocalamites* sp., *Tschernovia* aff. *ungensis*) довольно редки. В Северо-Западной Монголии Нейбург определяла фуктификации *Gaussia cristata*. Из своеобразных растений можно указать на единичную находку *Zamiopteris* (?) *mongolicum*.

Сингулярисо-державиньевый комплекс развит на территории Монголии практически повсеместно, кроме ее северо-западных районов. В целом для него характерно резкое преобладание кордаитов, представленных крупномерными формами, вместе с которыми изредка встречаются также крупные *Crassinervia* (*C.* ex gr. *kuznetskiana*, *C.* ex gr. *tunguskana*, *C. oblongata*), *Nephropsis* (*N. rhomboidea*, *N. integerrima* и *Zamiopteris* (*Z. schmalhausenii*, *Z. longifolia*, *Z. glossopteroides*). Относительно редки членистостебельные, представленные сердцевинными отливами *Paracalamites*, а также облиствленными побегами *Phyllopitys heeri*, *Annularia* cf. *undulata*. Еще более редки папоротники группы *Sphenopteris tunguskana*. Единичны *Angaropteridium cardiopteroides*. Семена представлены родами *Bardocarpus*, *Cordaicarpus*, *Skokia*, а фруктификации - двумя видами *Vojnovskya* (*V. minima* и *V.* sp. nov.); возможно, есть и *Niazonaria*.

Среди кордаитов, составляющих основной фон сингулярисо-державиньевого комплекса, преобладают линейные листья до нескольких десятков сантиметров длиной с широкими окаймленными основаниями и параллельными, обычно довольно густыми жилками, относящиеся к морфологическому типу "*Rufloria derzavinii* - *Cordaites singularis*", ранее описанному в литературе как "*Noeggerathiopsis*" *derzavinii* и "*N.*" *singularis*. Морфологическое тождество обоих видов было показано С.В. Мейеном (1966). Листья подобного типа прослеживаются по всей верхнебалахонской подсерии Кузбасса, заходя и в нижнюю часть кузнецкой свиты. В Тунгусском бассейне они известны в клинтайгинской и бургуклинской свитах, в Печорском бассейне - в воркутской серии. Значительной менее широко распространены ланцетные листья с клиновидными или оттянутыми основаниями (морфологический тип "*Rufloria theodorii*").

Микроструктурно кордаиты значительно более разнообразны. Среди *Cordaites* преобладают *C. singularis* с густыми (до 20-25 на 0,5 см) параллельными жилками и *C. latifolius* с четкими промежуточными жилками. Руфлории по типу строения дорсальных желобков распределяются между пятью выделенными Л.В. Глуховой (1971а) микроморфологическими типами: "*derzavinii*", "*tuberculosa*", "*meyenii*", "*poryvaica*", "*archaica*" (названия от наиболее типичных видов каждой группы). Четыре первые типа с узкими или средней ширины дорзальными желобками появляются, по-видимому, в основании верхнебалахонской подсерии. Тип "*archaica*" с широкими мало специализированными дорзальными желобками, характерный для *Rufloria theodorii* и других нижнебалахонских форм, переходит лишь в самые низы (промежуточную свиту) верхнебалахонской подсерии. Глухова установила, что эти наиболее примитивные широкие плоскодонные желобки снабжены по бокам укрепляющими тяжами.

Из четырех микроморфологических типов, появившихся на границе нижне- и верхнебалахонской подсерий, три ("*derzavinii*", "*tuberculosa*", "*meyenii*") лишены боковых укрепляющих тяжей, а тип "*poryvaica*" сохраняет их. Этот тип с архаичными дорсальными желобками доживает лишь до середины верхнебалахонской подсерии, в то время как остальные три типа проходят всю верхнебалахонскую подсерию и, по-видимому, переходят в нижнюю половину кузнецкой свиты. Подобная дифференциация в разрезе микроморфологических типов создает основу для трехчленного деления верхнебалахонской подсерии и соответственно большей части сингулярисо-державиньевого комплекса, в котором снизу вверх можно выделить следующие подкомплексы: 1) с примесью *Rufloria* ex gr. *theodorii* (ММ-тип "*archaica*"), характерен для аналогов промежуточной свиты Кузбасса; 2) с *R.* ex gr. *poryvaica* и другими микроморфологическими типами, но без *R.* ex gr. *theodorii*, известен в ишановской свите Кузбасса; 3) с микроморфологическими типами "*derzavinii*", "*tuberculosa*" и "*meyenii*", но без руфлорий с боковыми укрепляющими тяжами - кемеровская и усятская свиты Кузбасса. Подобная дифференциация микроморфологических типов в разрезе подчеркивается еще и тем, что руфлории, дорсальные желобки которых снабжены укрепляющими тяжами, обычно представляют собой ланцетные листья с узкими неокаймленными основаниями (морфологический тип "*R. theodorii*"), тогда как остальные типы (особенно тип "*derzavinii*") встречаются на крупных линейных листьях с широкими окаймленными основаниями. Все перечисленные подкомплексы

были встречены в опорном разрезе ундерханской свиты Северо-Восточной Монголии. Из перечисленных микроморфологических типов лишь *"meyenii"* представлен в ней мало.

Четвертый подкомплекс выделяется, как отмечалось, по появлению среди преобладающих верхнебалахонских форм более молодых элементов (преимущественно среди *Cordaites*). Это своеобразная в морфологическом и микроструктурном отношении группа *Cordaites kuznetskianus*, немногочисленные *C.* ex gr. *gracilentus*, *C.* ex gr. *minax* и другие мелколистные формы, а также мелкие чешуевидные листья "кольчугинского" облика. Немногочисленные руфлории представлены *R.* ex gr. *derzavinii*, а также *R.* sp. nov. 1, довольно узкие дорзальные желобки которой ассоциируют с короткими и широкими листьями. Четвертый подкомплекс, как отмечалось, сопоставляется с флорой нижней подсвиты кузнецкой свиты Кузбасса.

В северных районах Монголии сингулярисо-державиньевый комплекс вверх по разрезу сменяется граципенто-бревифолиевыми. В Южной Монголии последнему соответствуют два комплекса: с *Callipteris altaica* (запад Гобийского Алтая) и комплекс Табунтологойского угольного месторождений (восток Южной Монголии).

Граципенто-бревифолиевый комплекс Северной Монголии наиболее полно представлен в верхах разреза ульдзинской свиты (Цэнхиргольское поле Северо-Восточной Монголии) и в песчано-алевролитовой толще Хангайского синклинория. Кордаиты граципенто-бревифолиевого комплекса значительно более мелколистны и разнообразны морфологически, чем кордаиты птеридоспермо-кордаитового и сингулярисо-державиньевого комплексов. Наряду с широкими листьями обратнояйцевидной формы (морфологический тип *R. brevifolia* – *C. gracilentus*) здесь широко распространены ланцетные и узколанцетные (*R. olzerassica*, *R. magnifolia*, *R. delicata*), а также линейные (*C.* typ. *minax*.). Основания листьев обычно довольно узкие, иногда несколько оттянутые: кайма если и присутствует, то неширокая.

Cordaites резко преобладают над *Rufloria*. Среди них наиболее широко распространен *C. gracilentus* со своеобразно гофрированной листовой пластинкой. Среди линейных и узколанцетных *Cordaites* преобладают формы с тонкой ровной листовой пластинкой и густым жилкованием; встречаются листья с промежуточными жилками (*C.* aff. *gracilentus*). В верхах комплекса в разрезе Хангайского нагорья появляются единичные *Cordaites* с сульцивным жилкованием. Руфлории граципенто-бревифолиевого комплекса характеризуются обычно средней ширины дорсальными желобками, имеющими в сечении правильную округлую форму. Дорсальные желобки открытые или полузакрытые папиллами, расположенными на боковых стенках (*Rufloria magnifolia*) или на дне желобка (*Rufloria brevifolia*). Клетки нижней эпидермы крупные, снабженные папиллами. Менее распространены руфлории с узкими дорзальными желобками, закрытыми плотно сомкнутыми мелкими папиллами, и с мелкими клетками нижней эпидермы (*R. delicata*, *R. synensis*). Этот тип близок к верхнебалахонскому *"derzavinii"*. Возможно, он тяготеет к верхней половине распространения граципенто-бревифолиевого комплекса.

В описываемом комплексе шире, чем в более древних, распространены чешуевидные листья; многочисленны чешуевидные руфлории. Чешуевидные листья без дорзальных желобков представлены мелкими *Crassinervia* (*C.* typ. *tenera*, *C. ovifolia* и др.) и *Lepeophyllum* (*L. actaeonelloides*, *L. rotundatum*). Очень редки членистостебельные, представленные в немногих местонахождениях сердцевинными отливами *Paracalamites*, редкими *Paracalamitina* и облиствленными побегами *Phyllotheca turnaensis* и *Annularia* sp. Довольно редки папоротники, тяготеющие к *Pecopteris anthriscifolia*. Единичны *Glottophyllum karpovii*. Среди семян преобладают *Tungussocarpus* ex gr. *tychtensis*, фруктификации кордаитовых представлены *Cladostrobus lutuginii* и *Laxostrobus*, членистостебельных – *Tschernovia* sp. В верхней половине распространения комплекса примерно на одном уровне с сульцивными кордаитами (самые верхи песчано-алевролитовой толщи Хангайского нагорья) появляются *Pecopteris tajmyrica*, *Annularia jerunakovensis*, *Glottophyllum cuneatum*.

В Северной Монголии грациленто-бревифолиевый комплекс выделяется в следующих разрезах: ульдзинской свите (нижнеульдзинской подсвите?) Северо-Восточной Монголии, в песчано-алевролитовой толще Хангайского нагорья, в верхах осадочно-вулканогенной свиты центральной части Селенгинского пояса и в вулканогенно-осадочных толщах на его западном окончании, в обломочной толще Центрально-Монгольского поля. Как отмечалось выше, в Кузбассе подобный комплекс растительных остатков характерен для верхней половины кузнецкой свиты, ильинской и низов ерунаковской подсерии, а в Тунгусском бассейне – для пеляткинской и нижнедегалинской свит. Однако в первом районе этот комплекс сопровождается каллиптеридами, которые отсутствуют во втором. Систематическое отсутствие каллиптерид в центральных частях Сибирской провинции позволило С.В. Мейену (1970) подразделить ее на два округа: Таймыро-Кузнецкий и Тунгуссо-Верхоянский. Северную Монголию он отнес ко второму округу. Приведенные выше данные подтверждают этот вывод.

На западе Южной Монголии (запад Гобийского Алтая) на уровне грациленто-бревифолиевого комплекса (верхняя половина джинсэтинской толщи) кордаиты практически отсутствуют, но известны *Phyllotheca turnaensis*, *Paracalamites* cf. *angustus* и *Callipteris altaica*, распространенная в разрезе Кузбасса в том же стратиграфическом интервале, что и *Cordaites gracilentus* и *Rufloria brevifolia*. Присутствие *C. altaica* позволяет сравнивать приведенный комплекс с комплексом Таймыро-Кузнецкого округа.

На востоке Южной Монголии грациленто-бревифолиевому комплексу (верхней его половине) отвечает богатая флора туфогенно-осадочной и угленосной толщ Табунтологойского угольного месторождения. Флору из угленосной толщи ранее изучала М.Ф. Нейбург (Бобров, Нейбург, 1957), которая указывала на ее общий ангарский облик и одновременно сходство с верхнепермской флорой сицинской свиты Южного Приморья. В составе табунтологойской флоры Нейбург отмечала значительную примесь мезофитных элементов, присутствие которых рассматривалось как подтверждение молодого возраста флоры (самые верхи верхней перми).

Позже Мейен (1970), пересматривая коллекции Нейбург из Табунтологойского угольного месторождения и Залесского с р. Малая Сица, обнаружил в них руфлорий и отметил, что как табунтологойская, так и сицинская флора не могут относиться к самым верхам верхней перми, поскольку руфлории в этом интервале разреза не известны. Более поздние исследования автора (Дуранте, 1971) подтвердили мнение Нейбург об общем ангарском облике табунтологойской флоры и сходстве ее с верхнепермской сицинской флорой, а также мнение Мейена об ее несколько более древнем, чем предполагала Нейбург, возрасте.

Ангарский облик табунтологойской флоре придает резкое преобладание листьев кордаитов над другими группами растений, а также присутствие среди них руфлорий, не известных вне пределов Ангарской палеофлористической области. Крайне характерно обилие чешуевидных листьев кордаитов, принадлежащих родам *Crassinervia* и *Lepeophyllum*. Кроме кордаитов ангарский облик табунтологойской флоре придает присутствие родов *Tychtopteris*, *Glottophyllum*, *Zamiopteris*, *Rhipidopsis*, *Comia*, *Comosopteris*. Табунтологойские *Callipteris* (по крайней мере широко распространенный *C. confluens*), как будет показано ниже, есть все основания относить к установленному С.В. Мейеном и А.В. Мигдисовой (1969) специфически ангарскому подроду *Feonia*.

Значительно менее многочисленна группа "мезофитных" элементов, являющихся, по-видимому, в основном мигрантами из Катазиатской палеофлористической области. Это *Cladophlebis*, *Taeniopteris*, *Ginkgoites*, неизвестные или крайне редкие в пермских отложениях Ангариды, но встречающиеся в одновозрастных отложениях Катазии. К катазиатским мигрантам, возможно, принадлежат, как будет показано ниже, некоторые *Pecopteris* и *Sphenopteris*.

Третья группа растений представлена в табунтологойской флоре единственным отпечатком крупного листа с сетчатым жилкованием, определенным М.Ф. Нейбург как *Pursongia mongolica* sp. nov., а впоследствии отнесенным В.Г. Зиминой (1967) к роду *Glossopteris*. В верхнепермской флоре Южного

Приморья подобного типа листья на некоторых интервалах разреза крайне многочисленны, причем, наряду с *Glossopteris*, присутствуют *Gangamopteris* и *Palaeovittaria*. Однако фруктификаций глоссоптериевого типа ни в Южном Приморье, ни в Юго-Восточной Монголии пока не обнаружено, что не позволяет считать упомянутые листья достоверными представителями гондванской глоссоптериевой флоры.

Таким образом, на родовом уровне в табунтологойской флоре выделяются три разновеликие группы: наиболее крупная группа ангарских родов, небольшая группа катазиатских мигрантов и, наконец, "гондванский" род *Glossopteris*. Рассмотрение ангарской части табунтологойской флоры на видовом уровне выявляет значительное количество эндемиков. Среди кордаитов их процент относительно невелик. В составе рода *Cordaites*, резко преобладающего над *Ruflo-ria*, были установлены как типично ангарские формы (*Cordaites gracilentus*, *C.* aff. *gracilentus*), так и своеобразный новый вид (*C. tologojensis*). Не исключено, что количество новых видов *Cordaites* в табунтологойской флоре гораздо больше, но они не были распознаны из-за недостаточной сохранности.

Среди руфлорий наиболее своеобразна *R. ulannurica* с редкими крупными дорзальными желобками, напоминающими ребра *Paracalamites*, и извилистыми стенками покровных клеток эпидермы, подобные которым у кордаитов ранее не были известны. Остальные типы руфлорий представлены либо типично ангарскими видами (*R. brevifolia*), либо новыми, но крайне близкими к ангарским. Таковы *R. delicata*, близкая к *R. synenis*, и *R. lepeophylloides*, напоминающая *R. elliptica*.

Среди папоротников – второй по значимости группы в табунтологойской флоре – наиболее характерным эндемиком является *Pecopteris mucronata* с перьями последнего порядка, несущими крупные катадромные перышки, рассеченные до стадии рудиментарного пера с остроконечиями (mucro) на верхушках лопастей. Ангарские формы представлены *Pecopteris anthriscifolia* и *P.* ex gr. *leninskiensis*. Катазиатскими мигрантами, по-видимому, являются представители рода *Cladophlebis*. К катазиатским видам условно отнесены и некоторые *Sphenopteris*. Это *S.* ex gr. *taiyuanensis* и *P. S.* ex gr. *grabaui*. Однако обе формы представлены немногими экземплярами и отождествляются с катазиатскими видами крайне предварительно. Возможным катазиатским элементом является также *P.* aff. *laxifolia*; подобные мелкоперышковые формы в Ангариде известны лишь из каменноугольных отложений, а в Катазии описывались Галле (Halle, 1927) из нижней Шихэцзы. *Pecopteris bobrovii*, вероятно, является формой, общей для Ангарской и Катазиатской областей; подобные папоротники, как будет показано ниже, ранее описывались в обеих областях под названием *P. anthriscifolia*.

Наиболее полно эндемизм на видовом уровне проявлен среди каллиптерид – третьей по значимости группе, составляющей табунтологойскую флору. Каллиптериды представлены в основном родом *Callipteris*. *Compsopteris* и *Comia* редки. Среди *Callipteris* различаются формы, сходные с эндемиками из верхнепермской флоры Южного Приморья (*C.* ex gr. *sahnii* и *C.* cf. *orientalis*), и местные эндемики (*C. confluens* и *C. mongoliensis*). Особенно широко распространен первый вид, у которого слившиеся при основании перышки образуют широкую кайму. Формы, сходные с типично ангарскими видами (*C.* ex gr. *altaica*), представлены единичными экземплярами. Слияние перышек у основания с образованием алетоптероидной каймы – характерная черта табунтологойских каллиптерид. Оно наблюдается не только у упомянутой *C. confluens*, но и у некоторых *Comia* (*C.* sp. nov. 1). Эта особенность морфологии сближает табунтологойские каллиптериды с печорскими и приуральскими. В центральных частях Ангариды (Кузбасс) подобные алетоптероидные формы среди каллиптерид редки.

Ангарские роды *Tychtopteris* и *Glottophyllum* представлены как кузнецко-тунгусскими (*T. cuneata*, *G. cuneatum*, *G. karpovii*), так и новым видом (*G.* sp. nov. 1); *Zamiopteris* – южноприморским эндемиком *Z. dubius*, а также близкой к нему, но достаточно своеобразной формой, определенной как Z. aff. *glossopteroides*.

Единичные *Iniopteris*, *Taeniopteris* и *Ginkgoites* определены лишь до рода; табунтологойский *Rhipidopsis* Нейбург относила к новому виду *R. tologoiensis* и сравнивала его с кузнецкой *R. palmata*.

Членистостебельные (*Paracalamites*, единичные *Phyllotheca*, обрывки листьев типа *Annularia*) в табунтологойской флоре редки и ничего не добавляют к оценке ее биогеографического положения. Возможно, в состав табунтологойского комплекса следует включать и мхи, обнаруженные в обломке пеплового туфа, происходящего, очевидно, из эффузивной толщи, развитой по северному борту Уланнурской котловины, вмещающей Табунтологойское месторождение.

Таким образом, в целом табунтологойская флора имеет ангарский облик, но на видовом уровне обнаруживает заметный эндемизм, особенно сильно проявленный среди каллиптерид; содержит некоторое количество катазиатских и гондванских (?) элементов. Присутствие подобных мигрантов, как и ряд общих эндемиков, подчеркивают сходство табунтологойской флоры с верхнепермской флорой Южного Приморья и подтверждают правильность отнесения той и другой к самостоятельной Дальневосточной провинции (Мейен, 1970).

Не исключено, однако, что Юго-Восточная Монголия заслуживает выделения в особый район в составе этой провинции, поскольку табунтологойская флора, в отличие от южноприморской, характеризуется преобладанием кордаитов, в то время как в последней, по данным В.И. Бураго и В.Г. Зиминой, преобладают папоротниковидные.

Среди кордаитов в табунтологойской флоре присутствуют *Rufloria brevifolia* и *Cordaites gracilentus* – характерные элементы граципленто-бревифолиевого комплекса более северных районов Монголии. Сочетание руфлорий с редкими сульцивными кордаитами, а также с *Tychtopteris cuneata*, появляющейся в Кузбассе несколько выше, а в Тунгусском бассейне – ниже первых сульцивных кордаитов, свидетельствует о второй половине времени существования граципленто-бревифолиевого комплекса.

Заметная флористическая дифференциация ощущается и на уровне самого молодого из верхнепалеозойских флористических комплексов Монголии – комплекса сульцивных кордаитов. Он достоверно известен в четырех пунктах: на севере страны – в конгломератовой и песчано-алевритовой толщах Хангайского нагорья, а также Селенгинском вулканическом поясе, а на юге – в ноянсомонской свите окрестностей Ноян-Сомона и на востоке хребта Гурбан-Сайхан. Вероятнее всего, к этому же комплексу принадлежат "ерунаковские" растительные остатки, определенные Н.Г. Вербицкой из эффузивно-осадочных образований северных предгорьев Гобийского Алтая (окрестности родника Бодин-Булак). Основу комплекса повсеместно составляют кордаиты, среди которых полностью отсутствует род *Rufloria* и обильны мелколистные *Cordaites* (*Cordaites clercii*, *C. adleri*, *C. truncatus*) с сульцивным жилкованием, однако на севере страны они сопровождаются лишь немногочисленными *Paracalamites* (Хангайское нагорье) или своеобразными *Glottophyllum* (Селенгинский вулканический пояс), на юге страны вместе с ними известны каллиптериды и папоротники, особенно обильные в ноянсомонской свите.

Среди каллиптерид, представленных родами *Callipteris* и *Comia*, присутствуют: 1) эндемики, среди которых широко распространена *Callipteris confluens* и близкие к ней формы, редка *C.* ex gr. *mongoliensis*, 2) таймыро-печорская *Comia enisejevensis*; 3) единичные кузнецкие *Callipteris jerunakovensis* и *C. zeilleri* (последняя форма известна лишь по определениям Н.Г. Вербицкой). Папоротники представлены ангарскими или близкими к ангарским *Pecopteris leninskiensis*, *P.* ex gr. *anthriscifolia*, *P.* aff. *anthriscifolia*. Кроме сульцивных кордаитов, папоротников и каллиптерид в ноянсомонской флоре известны ангарские гинкгофиты *Yavorskyia mungatica*, *Y. hebetata*, членистостебельные *Paracalamites* cf. *goeppertii* и семена *Tungussocarpus* ex gr. *tychtensis*. Возможным катазиатским элементом (или эндемиком?) является единичный *Taeniopteris*.

Вопрос о биогеографическом положении ноянсомонской флоры сложен. В ней присутствует значительно больше ангарских элементов, чем в табунтологойской флоре, и нет заведомых катазиатских мигрантов, кроме, возможно, *Taeniopte-*

ris. Тем не менее присутствие в обеих флорах общих элементов (в том числе эндемиков) среди каллиптерид позволяет говорить о том, что ноянсомонская флора наследует своеобразный облик табунтологойской. Обращает на себя внимание и облик ноянсомонских каллиптерид, а именно преобладание среди них алетоптероидных форм со слившимися при основании перышками (*Callipteris confluens*, *C.* ex gr. *confluens*, *C. enisejevensis*, *C.* aff. *enisejevensis*), которые, как отмечалось, мало распространены в Кузбассе, но значительно шире в Печорском бассейне и Южном Приуралье. Возможно, обилие и разнообразие подобных каллиптерид, явно концентрирующихся на окраинах Ангариды, следует рассматривать как свидетельство провинциальной обособленности ноянсомонской флоры. Комплекс, обнаруженный на восточной оконечности хребта Гурбан-Сайхан, значительно беднее ноянсомонского и ничего не прибавляет к характеристике южномонгольской флоры.

Комплекс сульцивных кордаитов, по данным Мейена (1966), характеризует в Кузбассе бо́льшую часть ерунаковской подсерии (грамотеинскую и тайлуганскую свиты), а в Тунгусском бассейне – верхнедегалинскую свиту. На подобное же стратиграфическое положение комплекса указывают присутствующие в ноянсомонской свите *Callipteris jerunakovensis* и представители рода *Yavorskyia*.

СООТНОШЕНИЯ ФЛОРИСТИЧЕСКИХ И ФАУНИСТИЧЕСКИХ КОМПЛЕКСОВ, ВОЗРАСТ ФЛОРИСТИЧЕСКИХ КОМПЛЕКСОВ

Положение границы девона и карбона в пределах Монголии как в морских, так и в континентальных фациях достаточно неопределенно. В морских фациях это, по-видимому, результат недостаточной изученности соответствующей части разреза, поскольку в Монголии известны разобщенные выходы верхнедевонских отложений и отложений низов нижнего карбона (слои с этреньским *Cyrtospirifer julii*). Что касается флороносных фаций, то среди них известны редкие местонахождения с девонскими (преимущественно среднедевонскими) растительными остатками и значительно более частые и обильные местонахождения с плауновидными каменноугольного облика.

Лишь один из изученных нами комплексов (окрестности железнодорожной станции Хара-Айрак) имеет смешаный состав и содержит как лепидофиты, неотличимые от нижнекаменноугольных *Lepidodendropsis*, так и растения девонского облика [*Rhacophyton* (?) sp. и др.]. Возраст этого комплекса определяется нами в широком возрастном интервале: верхи девона – низы нижнего карбона.

В приведенной выше последовательности комплексов растительных остатков есть только две флористические смены (томиодендронового комплекса с ангароптеридиумовым и сингулярисо-державиньевого с грациленто-бревифолиевым), которые более или менее уверенно коррелируются с границами международной стратиграфической шкалы. Первая из этих границ, как отмечалось выше, по предположению С.В. Мейена (1968), соответствует флористическому скачку на границе намюра А и В Западной Европы, т.е. подошве зоны Reticuloceras, которая решением МСК от 22 ноября 1974 г. принята за границу нижнего и среднего отделов карбона в пределах СССР. Вторая граница (сингулярисо-державиньевого и грациенто-бревифолиевого комплексов), как будет показано ниже, примерно соответствует подошве казанского яруса.

При определении возраста остальных флористических границ и заключенных между ними флористических комплексов приходится ориентироваться как на традиционные датировки, принятые для соответствующих комплесов в опорных разрезах Северной Евразии, так и на соотношения флористических комплексов с фаунистическими. Ниже мы рассмотрим известные в пределах Монголии и других районов Северной Евразии соотношения фаунистических и флористических комплексов. Подобное рассмотрение предпринято с целью уточнения возраста флористических комплексов, выяснения степени соответствия флористических

и фаунистических границ, а также соответствия традиционных датировок флористических и фаунистических комплексов. В ряде случаев соотношения фаунистических комплексов с флористическими позволяют уточнить и возраст комплексов морской фауны.

На территории Монголии, как отмечалось выше, широко распространены лишь морские отложения нижнего карбона. Что касается морских средне-верхнекаменноугольных и пермских отложений, то они концентрируются в двух районах: по южной и отчасти северной окраине Хангай-Хэнтэйской геосинклинали и в Юго-Восточной Монголии. При этом в Юго-Восточной Монголии интервал разреза от визе – намюра (более древние морские комплексы здесь неизвестны) до аналогов ассельского яруса включительно охарактеризован преимущественно фораминиферовыми комплексами, в то время как в пределах остальной части страны ведущей группой морской фауны являются брахиоподы.

В северных районах страны выделяются следующие брахиоподовые комплексы турне-визейский, "острогский" (аналоги брахиоподового комплекса острогской свиты Кузбасса), "шазагайтуйский" (аналоги комплекса шазагайтуйского горизонта Забайкалья), слои с *Yacutoproductus* ex gr. *verchoyanicus*, слои с *Terrakea*, сосучейский и забайкальский, соответствующие одноименным верхнепермским комплексам Забайкалья.

В смежных районах СССР обычно более дробно подразделяется лишь турне-визейский комплекс. В отдельных монгольских местонахождениях иногда как будто бы распознаются отдельные составляющие этого комплекса: упоминавшиеся слои с *Cyrtospirifer julii*, слои с *Schuchertella lens* и другими турнейскими брахиоподами, слои с нижневизейским *Chonetes ischimicus*. Однако в большинстве местонахождений наблюдается смешение разновозрастных "руководящих" форм. Результат ли это своеобразия монгольской фауны, или разнобоя в мнениях определителей неясно. Совокупность перечисленных комплексов охватывает интервал разреза от низов карбона до верхов верхней перми включительно, однако большинство комплексов известно из разрозненных местонахождений и неясно, насколько полно они заполняют указанный интервал.

Среди фораминиферовых комплексов Юго-Восточной Монголии выделяется группа намюрско-башкирских архедисцидовых комплексов, группа верхнекаменноугольных трицититовых комплексов и, наконец, аналоги нижней и средней зон швагеринового горизонта. Более высокое стратиграфическое положение занимают слои с бореальными "кунгур-уфимскими" брахиоподами, выше которых уже на территории КНР, по-видимому, залегает комплекс, составленный верхнепермскими тропическими брахиоподами, совместно с которыми известны фораминиферы *Codonofusiella paradoxica* и аммонит *Mongoloceras gobiense*.

В нижнем карбоне сочетание морских и континентальных фаций наблюдается во многих районах (Манлайский прогиб, Долинозерский район, восток Южно-Гобийской зоны). Однако вследствие сложного тектонического строения большинства этих областей и их слабой изученности свидетельств о соотношении горизонтов с фауной и флорой мало.

Если наши представления о соотношении разрезов Улугей-Хида и Цаган-Субурги (восток Южно-Гобийской зоны) верны, то отложения, вмещающие томиодендровый комплекс, подстилаются, а отчасти, возможно, и замещаются цагансубургинской свитой с турне-визейскими брахиоподами. Это согласуется с высказанным выше предположением о том, что томиодендроновый комплекс имеет визейско-серпуховской, а более древние – турнейский или турне-визейский возраст.

В урочище Орхэйн-Хундэй (среднее течение р. Туин-Гол), лепидофиты (*Tomiodendron* ex gr. *kemeroviense*, *Lepidodendropsis* sp.) встречены совместно с богатой, но крайне своеобразной (по устному сообщению Е.Е. Павловой) морской фауной, по которой пока невозможно уточнить возраст лепидофитов. Двумя перечисленными пунктами ограничиваются места, где известны или предполагаются соотношения лепидофитов с морской фауной.

В настоящее время недостаточно ясно, насколько уровень появления в разрезе "острогского" фаунистического комплекса в Монголии, Кузбассе и других

районах юга Сибири соответствует смене лепидофитовых комплексов птеридоспермовыми, т.е. границе нижнего и среднего отделов карбона. В Кузбассе "острогский" фаунистический комплекс приурочен к верхней половине охарактеризованного лепидофитами евсеевского горизонта, однако уровень его появления в разрезе неясен, поскольку большая часть евсеевского горизонта не охарактеризована морской фауной. В Северной Монголии (Орхонский прогиб) "острогский" фаунистический комплекс вверх по разрезу сменяет комплекс турне-визейских брахиопод и, в свою очередь, перекрывается отложениями, содержащими своеобразный флористический комплекс, который мы, как было показано выше, склонны сопоставлять со среднекаменноугольным ангароптеридиумовым комплексом Южной Монголии. Однако присутствие в составе этого комплекса *Chacassopteris concinna* - вида, характерного для евсеевского горизонта Кузбасса, не позволяет исключить предположения, что это своеобразный безлепидофитовый аналог последнего.

Очевидно, несмотря на крайнюю неопределенность соотношений "острогского" и фаунистического комплекса с флористическими, можно говорить о том, что он появляется в разрезе несколько ниже смены лепидофитовых комплексов птеридоспермовыми, т.е. ниже границы нижнего и среднего отделов карбона. Об этом свидетельствует, во-первых, тот факт, что в Кузбассе этот комплекс располагается еще в пределах лепидофитового евсеевского горизонта, во-вторых, - непосредственная смена турне-визейских комплексов "острогским" в Северной Монголии.

Взгляды специалистов по морской фауне на возраст "острогского" фаунистического комплекса (даже если исключить известную крайнюю точку зрения о том, что он является верхнекаменноугольно-нижнепермским) заметно расходятся. Т.Г. Сарычева и другие (1963) считают его намюрским, Г.В. Котляр (1967) возраст аналогичного острогскому гутайского фаунистического комплекса принимает как намюрско-башкирский, В.И. Устрицкий (1971) и острогский и гутайский фаунистические комплексы относит к башкирскому ярусу. Наша точка зрения, как видно, более согласуется с мнением Сарычевой и Котляр, чем Устрицкого.

Возрастное положение границы ангароптеридиумового и птеридоспермово-кордаитового комплексов недостаточно ясно. На севере Западного Верхоянья аналоги ангароптеридиумового комплекса присутствуют в сетачанской свите, а птеридоспермово-кордаитового - в суорганской (Дуранте, 1974). Между той и другой залегает морская юпенчинская свита (слои с *Yacutoceras*), возрастные аналоги которой содержат аммоноидей генозоны Branneroceras - Diaboloceras - второй генозоны каяльского или четвертой (из шести) башкирского яруса (Руженцев, Богословская, 1969; Руженцев, 1975). Из растительных остатков в юпенчинской свите присутствуют лишь крупные семена "мазуровского" облика. Таким образом, время существования ангароптеридиумового комплекса охватывает по меньшей мере большую часть башкирского века.

Следующая крупная флористическая смена приходится на границу птеридоспермово-кордаитового и сингулярисо-державиньевого комплексов, что соответствует смене мазуровско-алыкаевского и верхнебалахонского комплексов Кузбасса. Эта граница традиционно принимается палеоботаниками за границу карбона и перми (Бенедиктова, Халфин, 1967), хотя соотношения ее со стратотипической границей между тритицитовым и швагериновым горизонтами неизвестны.

До последнего времени считалось (Шведов, 1960б; Устрицкий, 1971), что она хорошо согласуется с границей систем, проводимой на Северо-Востоке СССР по смене комплексов морской фауны. Однако сейчас ясно, что эти границы не совпадают. Смена мазуровско-алыкаевского комплекса верхнебалахонским в северной части Западного Верхоянья происходит, согласно определениям С.В. Мейена и автора (Дуранте, 1974), где-то вблизи границы суорганской и халданской свит, в то время как смена эндемичных брахиоподовых комплексов, по которой специалисты по брахиподам проводят границу карбона и перми, приходится на кровлю халданской свиты (Соломина и др., 1970).

Соотношение последней смены с границей карбона и перми в стратотипах так же неясно, как и первой.

В настоящей работе принята традиционная палеоботаническая точка зрения, т.е. граница кордаито-птеридоспермового и сингулярисо-державиньевого комплексов считается соответствующей границе каменноугольной и пермской систем, хотя недавние находки среднекаменноугольных аммоноидей (Руженцев, 1975) в упомянутой суорганской свите, возможно, свидетельствуют в пользу того, что самые низы сингулярисо-державиньевого комплекса являются еще каменноугольными. На сегодняшний день вопрос о положении границы карбона и перми в разрезах Северной Евразии нельзя считать решенным.

Исходя из всего сказанного выше, возраст птеридоспермово-кордаитового комплекса, заключенного между кровлей ангароптеридиумового и подошвой сингулярисо-державиньевого, - вторая половина среднего - поздний карбон. Однако вследствие отмеченной выше неопределенности положения границы карбона и перми недостаточно ясно, полностью ли время его существования охватывает поздний карбон. Данные о соотношениях птеридоспермово-кордаитового комплекса с комплексами морской фауны несколько противоречивы. Если в северной части Западного Верхоянья птеридоспермово-кордаитовый комплекс присутствует в суорганской свите, охарактеризованной, как отмечалось, среднекаменноугольными аммоноидеями, то в пределах Монголии (северная часть Северо-Гобийской впадины) ему примерно одновозрастен шазагайтуйский брахиоподовый комплекс, который часть палеонтологов датирует средним - верхним карбоном, часть - верхним карбоном - нижней пермью.

Граница сингулярисо-державиньевого комплекса с грациленто-бревифолиевым соответствует, как отмечалось выше, крупной смене кордаитовых комплексов, происходящей в средней части кузнецкой свиты Кузбасса. В то же время неясно, какому уровню в монгольских разрезах соответствует подошва кузнецкой свиты или, что то же самое, подошва кольчугинской серии. В Кузбассе с этой границей примерно совпадает появление первых каллиптерид, обновление форм в других группах растений крайне незначительно. В соответствующем интервале разреза в Монголии каллиптериды полностью отсутствуют. Как отмечалось выше, с основанием кольчугинской серии можно крайне условно сопоставить подошву отложений, вмещающих верхний подкомплекс сингулярисо-державиньевого комплекса (с *Cordaites kuznetskianus*), однако этот подкомплекс нередко трудно отличим от более древнего, сопоставляемого с верхней половиной верхнебалахонской подсерии.

Граница балахонской и кольчугинской серий и по сей день принимается в Кузбассе за границу отделов перми (Горелова и др., 1973). В то же время соответствующая граница в Печорском бассейне (воркутской и печорской серий) считается подошвой казанского яруса (Чальшев, Варюхина, 1968). Последняя точка зрения получила обоснование благодаря исследованиям С.В.Мейена (1969а) в стратотипической области развития перми - Среднем Приуралье. Воркутская *Viatscheslavia* была обнаружена здесь в соликамском горизонте (нижняя часть уфимского яруса), а "печорская" *Phylladoderma* - в низах казанского яруса. В.П. Владимирович (1974) отмечает близость флоры верхней половины уфимского яруса к кунгурской. Таким образом, появление "печорской" флоры, по-видимому, совпадает с началом казанского века.

При полном соответствии характера смены верхнебалахонской флоры на кольчугинскую и воркутской на печорскую подошва печорской серии располагается, по-видимому, выше подошвы кольчугинской, поскольку первая происходит выше, а вторая ниже уровня появления первых каллиптерид (Нейбург, 1960; Горелова, 1962а). Таким образом, подошва казанского яруса находится, вероятно, выше подошвы кузнецкой свиты Кузбасса и в грубом приближении ее, очевидно, можно считать соответствующей крупной смене кордаитовых комплексов в средней части кузнецкой свиты, т.е. границе сингулярисо-державиньевого и грациленто-бревифолиевого комплексов. Следовательно, возрастной объем отложений, охарактеризованных сингулярисо-державиньевым комплексом, - вся нижняя пермь (не исключены верхи карбона) и низы верхней перми в объеме уфимского яруса.

Соотношения отдельных подкомплексов сингулярисо-державиньевого комплекса с фаунистическими горизонтами следующие. В северной части Западного Верхоянья подкомплекс с примесью *Rufloria* ex gr. *theodorii* известен в халданской, мегенской и эчийской свитах; аналоги подкомплекса с *R. poryvaica* – в перекрывающей эчийскую халджинской и низах более молодой сюренской свит; аналоги подкомплекса с *R. tuberculosa* приурочены к верхней половине сюренской свиты; положение подкомплекса с *Cardaites kuznetskianus* неясно.

Наиболее древняя из перечисленных, халданская свита специалистами по брахиоподам, как отмечалось выше, относится еще к карбону, эчийская свита содержит артинских аммоноидей. На границе эчийской и халджинской свит происходит крупная смена фаунистических комплексов, прослеживаемая по всей бореальной области (подошва пайхойского яруса В.И. Устрицкого или сваль-бардского Д.Л. Степанова). В Печорском бассейне она приходится на верхнюю часть тапатинской свиты, и этот уровень, согласно Е.А.Гусевой и В.П. Горскому (1969), по остракодам хорошо коррелируется с верхней частью (подошва бывшего саранинского горизонта) артинского яруса в старотипической области его развития.

Перекрывающая халджинскую сюренская свита считается аналогом деленжинской свиты более южных районов Западного Верхоянья. Последняя содержит комплекс аммоноидей вордского подъяруса гваделупского яруса (Андрианов и др., 1974).

Сведения об относительном положении растительных остатков и морской фауны в разрезах северной части Западного Верхоянья позволяют датировать отдельные подкомплексы сингулярисо-державиньевого комплекса следующим образом. Подкомплекс с примесью *Rufloria* ex gr. *theodorii* характеризует низы нижней перми, включая большую часть артинского яруса, возможно, также частично верхний карбон. Возраст отложений, содержащих аналоги подкомплекса с *R. poryvaica*. – верхняя половина нижней перми, по-видимому, в объеме верхов артинского (бывший саранинский горизонт) и кунгурского ярусов. Однако остается неясным, совпадает ли верхняя граница отложений, охарактеризованных упомянутым подкомплексом, с кровлей кунгурского яруса, т.е. с границей нижнего и верхнего отделов перми. Положение последней границы в Западном Верхоянье и всей Восточно-Арктической зоогеографической области неясно. Кровля отложений с аналогами подкомплекса с *C. poryvaica*, по-видимому, примерно соответствует уровню появления в разрезе Западного Верхоянья комплекса вордских аммоноидей, т.е. подошве гваделупского яруса. Последнюю границу В.Е.Руженцев (Руженцев и др., 1965) предлагает считать границей отделов перми, но соотношение ее с принятой в настоящее время границей отделов неясно. В связи с этим нерешенным остается вопрос, являются ли аналоги более молодого подкомплекса с *Rufloria tuberculosa* заведомо позднепермскими, или частично могут иметь еще раннепермский возраст.

Рассмотрим соотношения подкомплексов сингулярисо-державиньевого комплекса с комплексами морской фауны в пределах Монголии. В Центральной Монголии (окрестности Адацаг-Сомона) *Rufloria* ex gr. *theodorii* ассоциирует с брахиоподами *Jacutoproductus* ex gr. *verehoyanicus*. Судя по верхоянским разрезам, подобное сочетание возможно лишь в аналогах упомянутых мегенской и эчийской свит, т.е. в нижней половине нижней перми.

Подкомплекс с *Rufloria poryvaica* в северной части Северо-Гобийской впадины ассоциирует с брахиоподами, определявшимися Б.К. Лихаревым как верхнепермские и сходные с брахиоподами из Юго-Восточной Монголии. Согласно современным представлениям брахиоподовый комплекс Юго-Восточной Монголии является кунгур-уфимским. Наиболее убедительно это удалось показать Е.Е. Павловой (1975), установившей идентичность ряда форм с видами, характерными для джигдалинского горизонта Колымо-Омолонского массива, и обнаружившей вместе с брахиоподами нижнепермский аммонит *Neouddenites caurus*, также известный в этом горизонте. Возраст джигдалинского горизонта по сумме имеющихся данных определяется в настоящее время как верхнеартинско-кунгурский. Его возрастным аналогом в северной части Западного Верхоянья является халджинская свита, содержащая растительные остатки, аналогичные подкомплексу с *Rufloria poryvaica*.

Все указанные соотношения свидетельствуют о том, что в окрестностях колодца Думда-Усу-Худук, вероятно, присутствуют аналоги брахиоподового комплекса Юго-Восточной Монголии.

Растительные остатки более молодой части сингулярисо-державиньевого комплекса (нерасчлененные подкомплексы с *Rufloria tuberculosa* и *Cordaites kuznetskianus*) встречены в Долиноозерском районе совместно с брахиоподами очень близкими, по данным Павловой, к формам из омолонского горизонта Колым Омолонского массива. Возраст омолонского горизонта определяется в настояще время большинством исследователей как кунгур-уфимский или уфимский. Это подтверждает вывод, что верхняя половина сингулярисо-державиньевого комплекса, лишенная архаичных руфлорий типа *"poryvaica"*, в основном характеризует уже позднюю пермь. Однако вследствие неопределенности положения в Северной Азии границы отделов перми трудно решить, на каком уровне происходит смена подкомплекса с *Rufloria poryvaica* на подкомплекс с *R. tuberculosa*

Подошву отложений, охарактеризованных более молодым, чем сингулярисо-державиньевый, грациленто-бревифолиевым комплексом можно считать, как отмечалось выше, примерно совпадающей с подошвой казанского яруса. Таким образом, грациленто-бревифолиевый и сменяющий его вверх по разрезу комплекс сульцивных кордаитов характеризуют верхнюю пермь (без уфимского яруса). Но вследствие неопределенности положения в Северной Азии границы перми и триаса остается неясным, исчерпывает ли время существования обоих упомянутых комплексов весь оставшийся объем поздней перми. По мнению Г.Н.Садовникова (1964), позднепермский возраст имеет флора мезофитного облика из низов корвунчанской серии Тунгусского бассейна, более молодая, чем комплекс сульцивных кордаитов, происходящий из нижележащей верхнедегалинской свиты.

Грациленто-бревифолиевый комплекс в Северо-Восточной Монголии приурочен к верхам ульдзинской свиты Цэнхиргольской впадины, охарактеризованной в низах сосучейским фаунистическим комплексом. Поскольку ульдзинская свита залегает с размывом на гадзарской, растительные остатки которой сходны с таковыми нижней половины кузнецкой свиты Кузбасса, можно ожидать, что грациленто-бревифолиевый комплекс, аналогичный верхнекузнецко-ильинскому Кузбасса, характерен для всей ульдзинской свиты, а не только ее верхней половины, т.е. полностью одновозрастен сосучейскому брахиоподовому комплексу. Сосучейский комплекс выделившая его Г.В. Котляр первоначально считала казанским (Бобров, Котляр, 1963; Амантов, и др., 1966), а позже (Котляр, 1967) отнесла ко всему нижнему подотделу (уфимский + казанский ярусы) поздней перми. В.И. Устрицкий (1971) не согласен со вторым предположением Г.В. Котляр и считает возраст сосучейского комплекса в основном казанским. Наши данные подтверждают точку зрения Устрицкого и первоначальное мнение Котляр, поскольку, как отмечалось выше, подошва отложений, охарактеризованных грациленто-бревифолиевым комплексом, примерно соответствует подошве казанского яруса.

Особенности флористической дифференциации в пределах Южной Монголии наводят на мысль о том, что какая-то часть морских отложений юго-востока страны или смежных районов КНР должна быть одновозрастна табунтологойскому флористическому комплексу (Дуранте, 1971). Последний, как отмечалось, соответствует верхней части грациленто-бревифолиевого комплекса северных районов Монголии.

Наиболее молодыми флористически охарактеризованными отложениями в пределах Внутренне-Монгольской геосинклинали, к которой принадлежит и Юго-Восточная Монголия, являются верхние горизонты формации Джису-Хонгор, выделенной Ч. Бэрки и Ф. Моррисом (Berkey, Morris, 1927) на простирании структур Солонкерского прогиба.

В составе брахиопод этой формации, описанных Грэбо (Grabau, 1931), Павлова (1975) склонна усматривать два разновозрастных комплекса: нижний - спириферелловые слои, - сопоставляемый ею с кунгур-уфимским брахиоподовым комплексом Юго-Восточной Монголии, и верхний, составленный тропическими родами брахиопод.

Таблица 1

Схема сопоставления каменноугольных отложений Монголии

Унифицированная схема		Кузбасс ("Биостратиграфия палеозоя", 1962, Горелова и др., 1973)	Минусинские впадины (Грайзер, 1967)	Флористические комплексы		Южная Монголия						Центральная Монголия			Северо-Западная Монголия	Северная Монголия	Северо-Восточная Монголия
				Кузбасс, Минусинские впадины	Монголия	Южно-Гобийская область				Южно-Монгольская область		Средне-Гобийская впадина		Район железнодорожной станции Хара-Айрак	Котловина Больших озер, северо-восточный фас Монгольского Алтая	Бассейн р. Орхон	Окрестности горы Солхит
Отдел	Ярус	Свита горизонт	Свиты			Гурбан-Харад-Ула	Окрестности Хан-Богда-Сомона	Улугейхидско-Цагансубургинский район	Хр. Тосоту-Нуру	Гобийский Алтай	Барунхурайская котловина	Район горы Цахир-Чжиса	Район Баян-Цаган-Сомона				
верхний		Алыкеевская		С *Rufloria theodorii* и *Angaropteridium cardiopteroides*	Птеридосперово-кордаитовый	Верхняя порфиритовая толща	Вторая туфогенно-осадочная и вулканогенная толщи. *Paracalamites* sp., *Cordaites* sp.	Вторая туфогенно-осадочная толща. *Angaropteridium* (?) aff. *liguleformis*	Вулканиты среднего, реже кислого состава. *Angaridum finale*, *Neuropteris paimbaensis*			Андезитовые порфириты. В основании рифогенные известняки. Брахиоподы. 600–700 м	Песчаники, алевролиты, конгломераты. В верхах – *Rufloria* ex gr. *theodorii*, *Cordaites* sp. В низах единичные лепидофиты	Туфопесчаники, туфоалевролиты, туффиты. *Lepidodendropsis* sp., *Rhacophyton* (?) sp.	Песчаники, алевролиты, углистые сланцы, аргиллиты. 700–1300 м		Песчаники, алевролиты, туффиты. *Rufloria theodorii*, *Cardioneura topkiensis*. 350 м
средний	Башкирский + московский	Мазуровская															
		Каезовская		С преобладанием птеридоспермов	Антероптеридиуновый	Песчано-конгломератовая и туфогенная толщи. *Angaropteridium* (?) *neuburgae*	Первая туфогенно-осадочная толща. *Angaropteridium* (?) *mongolicum*			Субаэральные вулканиты, песчаники, сланцы. *Angaropteridium* sp.	Песчаники, алевролиты, глинистые сланцы. *Caenodendron* (?) sp., *Angaropteridium* sp., *Cardioneura* sp., *Cordaites* sp.	Песчаники, алевролиты. В средней части толщи – кринонден нижнекаменноугольного облика. В верхах *Angaropteridium chacassicum*. 1000–1200 м			Песчаники, алевролиты. *Angaropteridium* sp.	Песчаники. *Chacassopteris concinna*, *Angaropteridium* sp.	
нижний	Серпуховский	Евсеевская		С *Tomiodendron ostrogianum*, *T. kemeroviense*	Томиодендровый	Нижняя порфиритовая толща. *Tomiodendron* ? *mongolicum*		Вулканогенная толща. Первая туфогенно-осадочная толща. *Tomiodendron* ? *mongolicum*, *T.* cf. *kemeroviense*	Вулканиты преимущественно кислого состава. Мелкоподушечные лепидофиты, *Angaropteridium* (?) *neuburgae*	Песчаники, алевролиты, глинистые сланцы, реже вулканиты среднего и кислого состава. Брахиоподы, мшанки нижнего карбона, реже мелкоподушечные лепидофиты (хр. Гурбан-Сайхан)					Песчаники, алевролиты, углистые сланцы, кислые эффузивы. *Ursodendron chacassicum*, *U. meleschtenkovii*, "*Lepidodendropsis*" *concinna*. 360–1500 м	Алевролиты, песчаники. Брахиоподы в верхах "намюрско-башкирского", в низах турне-визейского облика. Единичные *Lepidodendropsis* sp.	
	Визейский	Верхотомский	Байновская + подсиньская	С *Angarophloios alternans* и др. крупноподушечными лепидофитами	Крупно- и мелкоподушечных лепидофитов	Туфогенно-осадочная толща. Вверху – *Angarophloios* cf. *alternans* и др. крупноподушечные лепидофиты. Внизу – *Ursodendron chacassicum* и др. мелкоподушечные лепидофиты		Цагансубургинская свита. Сероцветные песчаники. Брахиоподы									
		Полтяковский	Ямкинская														
	Турнейский	Фоминский	Соломенская														
		Тайдонский	Алтайская + кривинская	С *Lepidodendropsis* и *Ursodendron*													
		Абышевский	Быстрянская	С *Cyclostigma kiltorkense*													

Таблица 2

Схема сопоставления пермских отложений Монголии

Отдел	Кузбасс (Бенедиктова, Халфин, 1967): Серия	Кузбасс: Подсерия	Кузбасс: Свиты и подсвиты	Монголия: Комплексы и подкомплексы кордаитов	Селенгинский вулканический пояс	Хангайский район	Северо-Восточная Монголия	Центральная Монголия	Восточно-Монгольский вулканический пояс	Южная Монголия: Западная часть Гобийского Алтая	Южная Монголия: Хребет Аргаланту, окрестности Мандай-Сомона, Хан-Богда-Сомона и Сайхан-Дулан-Сомона	Южная Монголия: Гобийский Тянь-Шань и Заалтайская Гоби	Южная Монголия: Табунтологойское угольное месторождение и его окрестности
верхний	Кольчугинская	Ерунаковская	Таймуганская	Сульцивных кордаитов	Верхняя эффузивная толща Базальтовые, андезито-базальтовые и андезитовые, редко дацитовые порфириты 3500-3800 м Андезитовые и трахиандезитовые порфириты, кварцевые порфиры, фельзит-порфиры; их туфы, пачки туфогенно-осадочных пород. *Cordaites* cf. *adleri*, *C. clercii* *Glottophyllum* (?) sp. nov., *Tungussocarpus* cf. *tychtensis* Более 3000 м	Алевролито-песчаниковая толща Песчаники, алевролиты, аргиллиты. *Cordaites adleri*, *C. clercii*. 575 м Конгломератовая толща Конгломераты, песчаники. В верхах *Cordaites adleri*, *C. clercii*. 300 м	Ульдзинская свита Верхнеульдзинская подсвита Мелкозернистые песчаники, алевропесчаники, алевролиты. Брахиоподы *Cancrinelloides* sp., криноид. *Stomiocrinus* cf. *permiensis*, *Kazakhstanocrinus* cf. *borsiensis*, трилобит *Permoproctus*, растительные остатки *Rufloria* sp., обрывки сульцивных *Cordaites*. 1500-2000 м			Песчаники, алевролиты, эффузивы, прослои углей с "ерунаковскими" растительными остатками. 500 м		Ноянсомонская свита Песчаники, конгломераты. *Callipteris* aff. *jerunakovensis*, *Cordaites* ex gr. *clercii*, *C.* ex gr. *adleri*. 800-2300 м	
		Грамотеинская											
		Ленинская	С примесью сульцивных кордаитов	Грациленто-бревифолиевый		Песчано-алевролитовая толща Алевролиты, мелкозернистые песчаники. *Cordaites gracilentus*, *Cordaites candalepensis*, *Rufloria* ex gr. *delicata*. 150-200 м				Джинсэтинская свита Песчаники, алевропесчаники, конгломераты. В низах - "*Noeggerathiopsis*" *derzavinii*, "*N*". aff. *kuznetskiana*. В верхах - *Phyllotheca* cf. *tumaensis*; *Callipteris altaica*. 1700 м	Андезитовые порфириты, липаритовые порфиры с "ильинскими" растительными остатками / Базальты, трахибазальты (?), липариты, трахилипариты, туфы	Песчаники, конгломераты, алевролиты с "ильинскими" членистостебельными. 350 м	Угленосная толща *Callipteris confluens*, *Rufloria* ex gr. *brevifolia*, сульцивные *Cordaites*, *Taeniopteris*. 1500 м Туфогенно-осадочная толща. *Rufloria* ex gr. *brevifolia*, сульцивные *Cordaites Tyctopteris cuneata*. 500 м
		Ильинская	Ускатская					Алевропесчаники, песчаники, *C.* aff. *gracilentus*, *Rufloria minima*, *R.* ex gr. *olzerassica*, *R.* ex gr. *brevifolia*. (К югу от г. Онгон-Обо) 1700 м	Черные алевролиты и аргиллиты с брахиоподами сосучейского комплекса (район ж.-д.ст. Маниту) 100 м				
		Казанково-маркинская									Известняки с брахиоподами *Uncinunellina timorensis*, *Steptorhynchus* sp. и мшанками		Эффузивная толща Липаритовые порфиры, базальтовые порфириты. *Cordaites* верхнепермского облика, листостебельные мхи. 500 м ?
		Кузнецкая	верхняя	Собственно грациленто-бревифолиевый	Туффитовая (туффито-базальтовая) толща Лавы базальтов, туффиты, туфопесчаники. В низах - *Rufloria* cf. *derzavinii*. *R.* cf. *intermedia*, *Cordaites* cf. *singularis*. В верхах - *Rufloria* ex gr. *brevifolia*, *Cordaites* ex gr. *gracilentus*. 100-2000 м	Песчаниковая толща Песчаники разнозернистые. *Phyllopitis heeri*, *Rufloria* ex gr. *kerulenica*, *Cordaites singularis*, *C. latifolius*. 600-800 м	Гадзарская свита Эффузивы, туфы. *Cordaites* cf. *kuznetskianus*. 600-2000 м	Песчаники, конгломераты, алевролиты, местами (Долиноозерский район) туфопесчаники, туфы, лавы кислого состава. Брахиоподы *Terrakea* aff. *belochini*, *Tumarinia* aff. *kolymaensis*, *Rhynchopora lobjaensis*, *Mongolosia morenkovi*; растительные остатки *Rufloria* cf. *derzavinii* *R.* sp. 1, *R.* cf. *meyenii*, *Cordaites* ex gr. *latifolius*, *C.* cf. *gracilentus*. Более 2000 м	Эффузивы, туфы. *Cordaites singularis*, *C.* aff. *kuznetskianus*. 1500 м				
			нижняя	С *Cordaites kuznetskianus*									
?	Верхнебелахонская	Усятская		Сингуляриcо-державиньевый			Ундерханская свита Песчаники, алевролиты, линзы конгломератов, редко липаритовые порфиры и андезитовые порфириты. В низах - *Rufloria* ex gr. *theodorii*, *R.* ex gr. *derzavinii*, *R. kerulenica*, *R.* ex gr. *poryvaica*, *Cordaites singularis*, *C. latifolius*. В верхах - *R.* ex gr. *derzavinii*. *R.* ex gr. *meyenii*, *R.* ex gr. *tuberculosa*. 600 м				Харганхудукская свита Андезитовые порфириты, их туфы, прослои песчаников. *Rufloria derzavinii*, *R.* typ. *rasskasovae*, *Cordaites singularis*, *C.* cf. *latifolius*. 2200-2500 м			
		Кемеровская	С *Rufloria* типа "*derzavinii*", "*tuberculosa*", "*meyenii*"										
		Ишановская	С *Rufloria* ex gr. *poryvaica*		Нижняя эффузивная толща Монотонные пепловые туфы, игнимбриты, реже лавы липаритового, андезит-дацитового состава. *Rufloria* typ. *poryvaica*. 3200 м	Вулканогенная толща Туфобреккчии и лавобреккчии липаритового и липарит-дацитового состава. В верхах - линзы алевролитов с растительным детритом. 200 м		Харачолунская толща Песчаники, алевролиты. *Rufloria* cf. *derzavinii*, *Cordaites* ex gr. *singularis*, *Bardocarpus tunguskaensis*. 280 м	Дельгерханская свита Песчаники, конгломераты, алевролиты. Брахиоподы, *Rufloria* aff. *derzavinii*, *R.* ex gr. *poryvaica*, *Vojnovskya* sp. 1700-1800 м	Туфы кислого состава, липаритовые порфиры, андезитовые порфириты. *Rufloria* ex gr. *poryvaica*, *Cordaites* cf. *sulcatus*, *Nephropsis* cf. *rhomboidea*, *Crassinervia* cf. *kuznetskiana*. Мощность неясна		Эффузивы среднего состава. 1000 м (хребет Аргалинту) / Эффузивы кислого состава 1300 м (Хан-Богда) *Rufloria* ex gr. *poryvaica*	Песчаники, алевролиты с брахиоподами и пелециподами *Antraconauta* (*Procopievskia*). Первые сотни метров	
		Промежуточная	С примесью *Rufloria* ex gr. *theodorii*						Песчаники с *Jacutoproductus* ex gr. *verchoyanicus*: единичные *Rufloria* ex gr. *theodorii*. Мощность неясна				

Все указанны
лодца Думда-Ус
комплекса Юго-

Растительны
комплекса (нере
kuznetskianus)
очень близкими,
Омолонского ма
время большинс
подтверждает в
лекса, лишенная
зует уже поздн
Северной Азии
исходит смена

Подошву отл
державиньевый,
мечалось выше,
образом, граци
лекс сульцивны
са). Но вследс
ми и триаса о
упомянутых ком
Г.Н.Садовников
из низов корвун
сульцивных кор

Граципенто-
чен к верхам у
в низах сосуче
залегает с раз
таковыми нижн
граципенто-бре
Кузбасса, харар
ловины, т.е. по
Сосучейский ко
занским (Бобро
1967) отнесла
поздней перми.
нием Г.В. Котл
занским. Наши
ное мнение Ко
рактеризованны
ет подошве каз

Особенности
наводят на мы
страны или см
скому флористи
лось, соответс
верных районов

Наиболее м
делах Внутрен
Восточная Мон
деленной Ч. Б
структур Солон

В составе
лова (1975) с
спириферелловь
комплексом Ю
родами брахиопод.

	Южная Монголия			
	адная часть ийского Алтая	Хребет Аргаланту, окрестности Манлай-Сомона, Хан-Богда-Сомона и Сайхан-Дулан-Сомона	Гобийский Тянь-Шань и Заалтайская Гоби	Табунтологойское угольное месторождение и его окрестности
	аники, алев- ты, эффузивы, лои углей с наковскими" ительными тками. м		Ноянсомонская свита Песчаники, конгломераты. *Callipteris* aff. *jerunakovensis*, *Cordaites* ex gr. *clercii*, *C.* ex gr. *adleri*. 800–2300 м	
	сэтинская свита аники, алев- счаники, конг- ераты. В ни- "*Noeggerathi-*" *derzavinii*, "*N*". *kuznetskiana*. рхах – *Phyllotheca maensis*; *Callip- altaica*. м	Андезитовые порфириты липаритовые порфиры с "ильинскими" растительными остатками Базальты, трахибазальты (?), липариты, трахилипариты, туфы	Песчаники, конгломераты, алевролиты с "ильинскими" членистостебельными. 350 м	Угленосная толща *Callipteris confluens*, *Rufloria* ex gr. *brevifolia*, сульцивные *Cordaites*, *Taeniopteris*. 1500 м Туфогенно-осадочная толща. *Rufloria* ex gr. *brevifolia*, сульцивные *Cordaites* *Tyctopteris cuneata*. 500 м Эффузивная толща Липаритовые порфиры, базальтовые порфириты. *Cordaites* верхнепермского облика, листостебельные мхи. 500 м ?
	Известняки с брахиоподами *Uncinunellina timorensis*, *Steptorhynchus* sp. и мшанками			
	анхудукская свита зитовые порфи- их туфы, лои песчаников. *oria derzavinii*, *R. rasskasovae*, *Cor- ts singularis*, *C.* cf. *olius*. 0–2500 м		Песчаники, алевролиты с брахиоподами и пелециподами *Antraconauta* (*Procopievskia*). Первые сотни метров	
		Эффузивы среднего состава. 1000 м (хребет Аргалинту) Эффузивы кислого состава 1300 м (Хан-Богда) *Rufloria* ex gr *poryvaica*		

Исходя из того, что вторая половина нижней перми – уфимский век является временем широкого проникновения в Южную Монголию бореальных элементов и отсутствия каких-либо признаков биогеографической дифференциации в пределах Монголии, можно достаточно обоснованно предположить, что смена бореальных брахиоподовых комплексов тропическими в формации Джису-Хонгор должна была произойти не ранее начала казанского века, когда здесь начала ощущаться заметная флористическая дифференциация.

Этот вывод чрезвычайно важен, поскольку в тропическом брахиоподовом комплексе формации Джису-Хонгор присутствуют *Codonofusiella paradoxica* и *Mongoloceras gobiense*, определяющие, как отмечалось выше, принадлежность вмещающих отложений к кэптэнскому ярусу стратиграфической шкалы Тетиса (Левен, 1975). Если эти отложения можно одновременно отнести и к казанскому ярусу, то в плане корреляции стратиграфических шкал Арктики и Тетиса это означает, что подошва кэптэнского яруса Тетиса примерно соответствует подошве казанского яруса.

Этот вывод прекрасно подтверждается материалами по Южному Приморью и Приамурью. Характерным фаунистическим горизонтом Южного Приморья является чандалазская свита, содержащая гваделупский комплекс мшанок и фораминифер, а также брахиопод, среди которых присутствуют как теплолюбивые, так и бореальные формы. Вместе с чандалазским комплексом мшанок и брахиопод в осахтинской свите хребта Малые Чурки Хабаровского края известны находки зонального кэптенского рода *Timorites* (Глушков, 1962), в одном слое с которым впоследствии были собраны *Waagenoceras* и *Altudoceras* (Бобылев, 1971).

Брахиоподовый комплекс чандалазской свиты Б.К. Лихарев (1961) относил к камскому (уфимский + казанский) ярусу. В настоящее время большинство специалистов по брахиоподам считают его доказанским (Устрицкий, 1971; Грунт, Дмитриев, 1973). Именно из подобного представления о возрасте чандалазского брахиоподового комплекса проистекал вывод В.И. Устрицкого (1971) о соответствии пайхойского яруса бореальной области гваделупскому ярусу тропической. Наряду с этим долгое время считалось, что "сининская" флора кольчугинского типа лежит стратиграфически выше чандалазской свиты и ее аналогов (Елисеева, Радченко, 1964), хотя высказывались и сомнения в подобных соотношениях (Васильев, Лихт, 1961).

В настоящее время установлено, что смена комплексов верхнебалахонского типа на кольчугинские происходит в средней части поспеловской свиты (Зимина, 1969, 1973; Бураго, 1973), залегающей ниже барабашской (чандалазской). Подобное стратиграфическое положение чандалазской свиты – свидетельство того, что ее возраст не древнее казанского века. В плане корреляции стратиграфических шкал бореальной и тропической областей это означает, что по крайней мере какая-то часть гваделупского яруса имеет казанский возраст. Сейчас трудно сказать, исчерпывается ли эта часть кэптэнским подъярусом, поскольку А.П. Никитина и другие (1970) склонны видеть в нижней части чандалазской свиты вордские элементы среди мшанок и фораминифер. Если это так, то с казанским ярусом следует сопоставлять не только кэптэнский подъярус, что предполагалось и ранее (Дуранте, 1969, 1971), но, возможно, и верхи вордского.

Непосредственных соотношений комплекса сульцивных кордаитов с комплексами морской фауны на территории Монголии не наблюдалось, однако морские аналоги отложений с этим комплексом, по-видимому, присутствуют на крайнем северо-востоке (Ульдзинская впадина) и, возможно, на крайнем юго-востоке страны. На северо-востоке комплексу сульцивных кордаитов скорее всего соответствует какая-то часть забайкальского горизонта. О возможном присутствии морских аналогов комплекса на юго-востоке страны косвенно свидетельствует облик ноянсомонской флоры, сходной с табунтологойским и сформировавшейся, как будет показано ниже, под влиянием близости морского бассейна.

Все данные о сопоставлении разрезов карбона и перми Монголии при помощи описанных выше корреляционных единиц сведены на рис. 8, 17 и 20, а также в табл. 1 и 2.

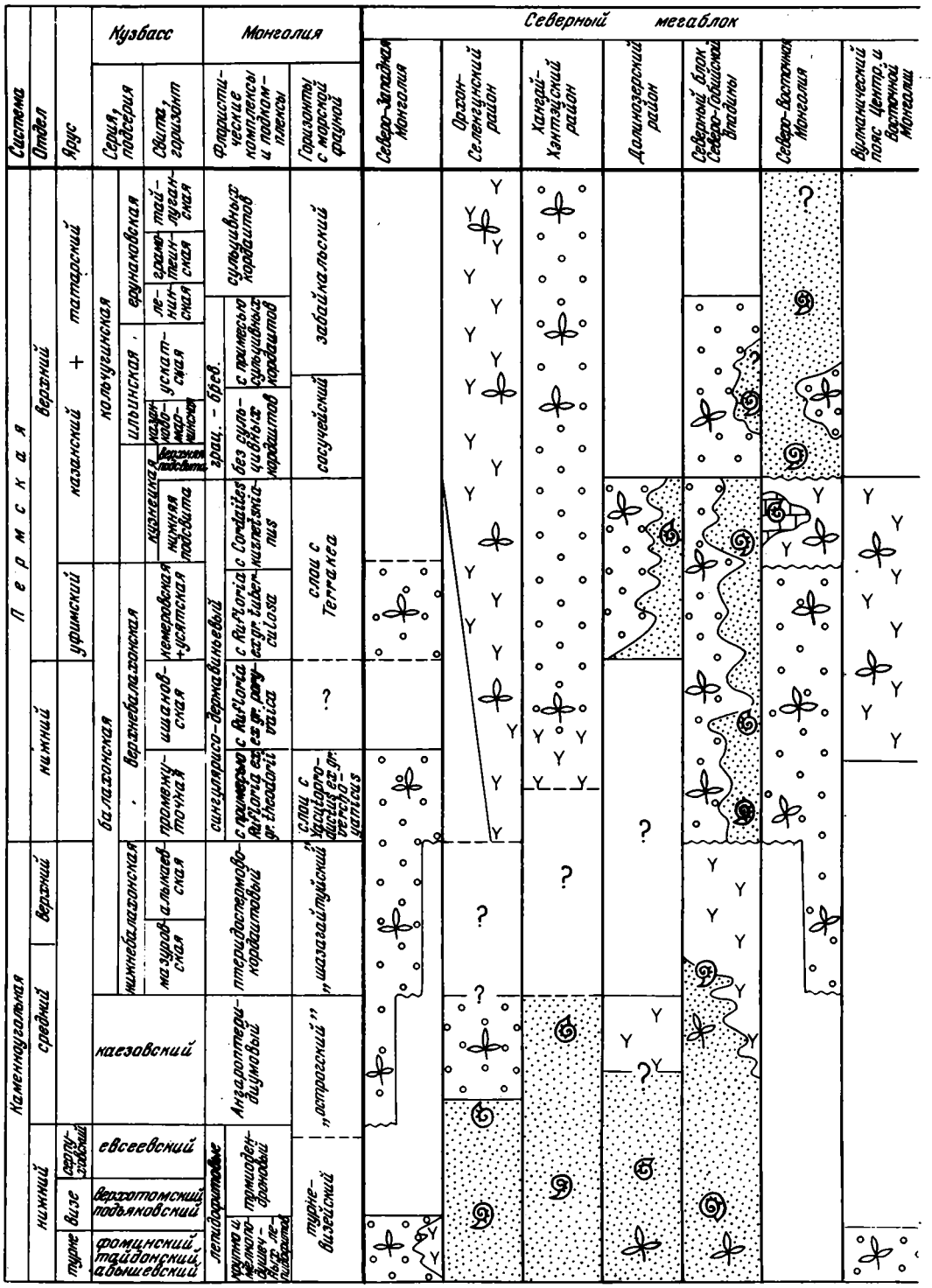
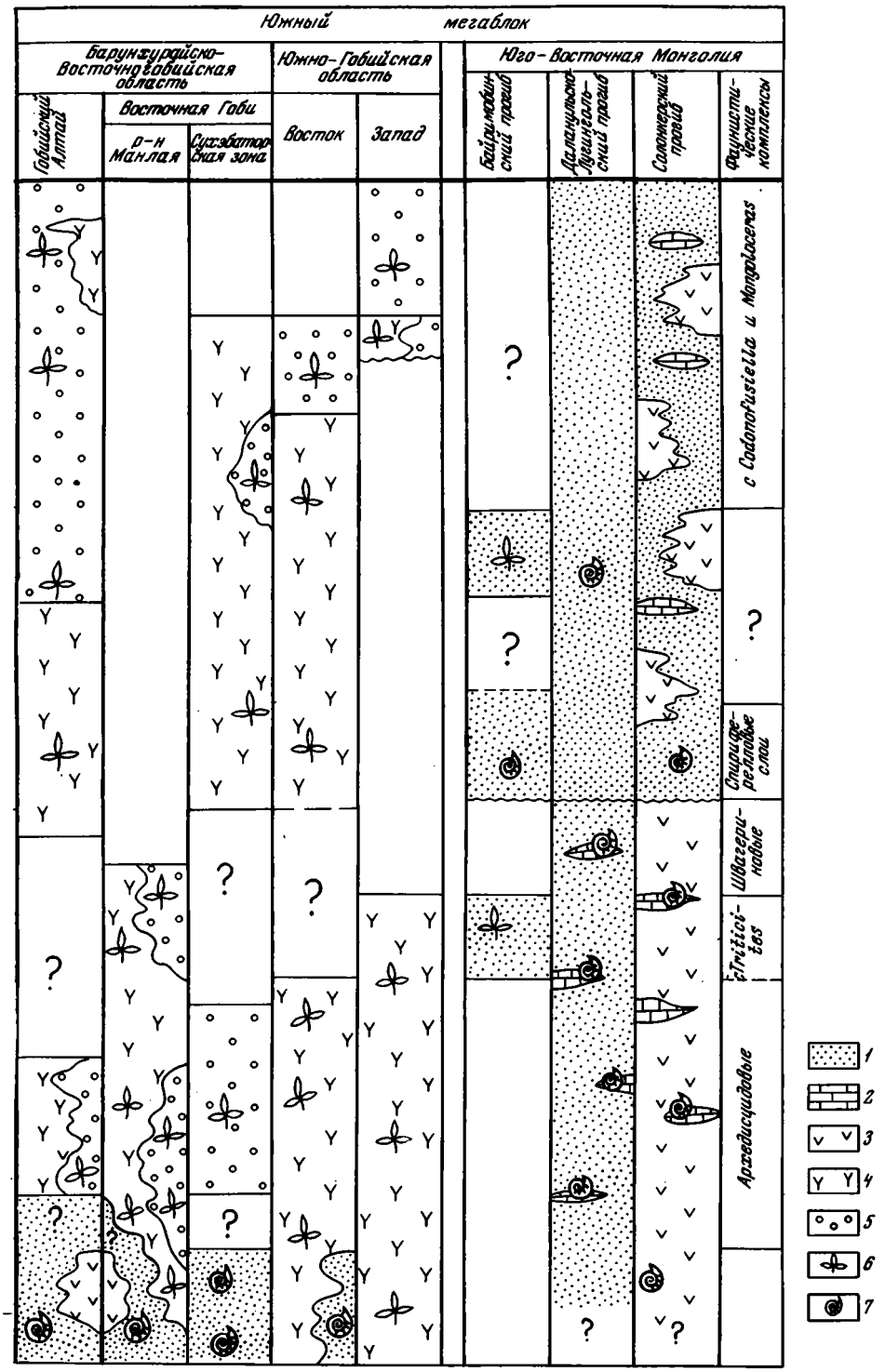


Рис. 20. Типы разрезов основных структурно-фациальных зон Монголии

1 – морские осадки; *2* – обломочные, *3* – биогермные известняки; *4* – субаквальные основные и средние вулканиты; *5* – субаэральные вулканиты смешанного состава; *6* – конгломераты, песчаники и алевролиты, отложившиеся в континентальных условиях; *7* – местонахождения растительных остатков; *8* – местонахождения морской фауны


Южный мегаблок
Барун-Хурайско-Восточнодобийская область
Южно-Гобийская область
Юго-Восточная Монголия
Гобийский Алтай
Восточная Гоби
р-н Манлая
Сухэбаторская зона
Восток
Запад
Байримбинский прогиб
Далангутсо-Дунгинский прогиб
Солонкерский прогиб
Фаунистические комплексы
с Sodonofusiella и Mongolaceras
Спириферовые слои
Шварагиновые
Archaeocyathus
1
2
3
4
5
6
7

ГЛАВА IV

ЭЛЕМЕНТЫ ПАЛЕОГЕОГРАФИИ И БИОГЕОГРАФИИ

РАЙОНИРОВАНИЕ ПО ТИПАМ РАЗРЕЗОВ

Приведенные выше сведения о строении и корреляции каменноугольных и пермских разрезов Монголии позволяют говорить об их значительной пространственной дифференциации. Ниже мы остановимся на крупных областях верхнепалеозойского орогенного осадконакопления и на их наиболее броских отличительных чертах.

В северных районах страны, включающих Северную, Северо-Восточную, Центральную и часть Восточной Монголии, а также Хангай-Хэнтэйский район, верхнепалеозойское орогенное осадконакопление концентрируется в двух вулканических поясах: Селенгинском и поясе Восточной и Центральной Монголии, между которыми располагается крупная область накопления терригенных осадков. Эти структуры (полосы вулканитов в Северной и Восточной Монголии, соответствующие вулканическим поясам, Борзинско-Ульдзинско-Предхэнтэйский терригенный прогиб) выделялись и ранее (Амантов и др., 1966, 1967), но воспринимались как разновозрастные. Считалось, что накопление эффузивных и эффузивно-осадочных толщ в упомянутых вулканических поясах окончилось в ранней перми, тогда как в Предхэнтэйском прогибе оно ограничивалось поздней пермью. Имеющиеся в нашем распоряжении материалы показывают, что вулканические пояса и Предхэнтэйский прогиб в основном существовали параллельно, но в их пределах шло накопление толщ совершенно разного состава.

Селенгинский вулканический пояс характеризуется непрерывным накоплением субаэральных эффузивов в течение всей перми. Здесь известны разновозрастные растительные остатки от подкомплекса с *Rufloria* ex gr. *poryvaica* (нижняя пермь) до комплекса сульцивных кордаитов (вторая половина верхней перми). Наиболее древняя центральная часть пояса, заведомо существовавшая в ранней перми, возможно, заложилась еще в конце карбона. В течение поздней перми сформировались западный и восточный фланги Селенгинского пояса, при этом наиболее молодой, вероятно, является его крайняя северо-восточная часть. Нижняя половина вулканогенного разреза, по данным А.А. Моссаковского, В.В. Кепежинскас, О. Томуртогоо и других, сложена преимущественно кислыми лавами нормальной щелочности, в верхней преобладают трахибазальты. Смена щелочноземельных лав щелочными в разных частях пояса происходит не одновременно.

Вулканический пояс Центральной и Восточной Монголии изучен значительно хуже Селенгинского. Развитые здесь эффузивы представлены, по-видимому, преимущественно разностями андезит-дацит-липаритового ряда. Общая последовательность вулканогенных толщ и характер их изменения на площади неясны. Растительные остатки, обнаруженные в разных частях пояса, представлены разными подкомплексами сингулярисо-державиньевого комплекса (нижняя пермь – низы верхней перми). Нельзя исключить присутствия здесь как более молодых (середина и верхи верхней перми), так и более древних (средне-верхнекаменноугольных) эффузивов. Последние, возможно, есть в юго-западной части пояса, включаемой Моссаковским (1975) в состав Северо-Гобийской впадины.

Область преимущественно терригенного осадконакопления, расположенная между вулканическими поясами, состоит из Предхэнтэйского (Борзинско-Ульд-

зинско-Предхэнтэйского, по В.А. Амантову) прогиба и находящегося к северу от него Хангай-Хэнтэйского поднятия, в пределах которого известно несколько наложенных, а частично и унаследованных мелких межгорных впадин.

Предхэнтэйский прогиб состоит из нескольких крупных изолированных впадин: Ульдзинской, Цэнхиргольской и Северо-Гобийской, протянувшихся в виде прерывистой полосы северо-восточного простирания вдоль юго-восточного фаса Хэнтэйского поднятия. Несмотря на изолированность впадин, их разрезы сходны между собой и обнаруживают закономерные изменения при переходе от одной впадины к другой. Так, прибрежно-морские нижнепермские отложения, широко развитые на севере Северо-Гобийской впадины (дельгерханская свита), в северо-восточном направлении сменяются близкими по составу континентальными осадками ундерханской свиты. Напротив, верхнепермская морская ульдзинская свита, наиболее полно представленная на крайнем северо-востоке, при движении к юго-западу все больше и больше обогащается флороносными и угленосными фациями.

Заложение Предхэнтэйского прогиба как единой структуры, по-видимому, произошло в ранней перми, возможно уже во время существования нижнего из подкомплексов сингулярисо-державиньевого комплекса - подкомплекса с примесью *Rufloria* ex gr. *theodorii*. Отложения, охарактеризованные этим подкомплексом, заведомо присутствуют в составе харачолунской толщи и ундурханской свиты северо-восточных впадин, а также в окрестностях Адацаг-Сомона в Средне-Гобийской впадине. Более молодой подкомплекс сингулярисо-державиньевого комплекса (с *Rufloria* ex gr. *poryvaica*) очень полно представлен во всех трех впадинах. Что касается более древних каменноугольных отложений, то они развиты лишь на севере Северо-Гобийской впадины, вне которой практически неизвестны, если не считать небольшой Солхитской мульды, расположенной к юго-западу от Ульдзинской впадины, разрез которой заметно отличается от северогобийского как меньшей полнотой, так и составом слагающих его пород. Таким образом, нет оснований считать, что Предхэнтэйский прогиб заложился еще в карбоне.

На северо-востоке, как это было отмечено Амантовым (Амантов и др., 1966), Предхэнтэйский прогиб переходит в структуры Забайкалья. Западным продолжением прогиба Амантов считал серию небольших впадин и мульд, располагающихся в осевой части Хангайского синклинория. Однако описанный выше разрез перми наиболее западной из этих впадин (верховья р. Урида-Тамир-Гол), характеризующийся полнотой, непрерывностью, присутствием в его низах нижнепермских вулканитов и отсутствием морских фаций, заметно отличается от разрезов Предхэнтэйского прогиба. Свойственное этой впадине спокойное, непрерывное и длительное прогибание позволяет считать ее не окраиной Предхэнтэйского, а скорее остаточной впадиной Хангайского прогиба. Остальные впадины этой группы, расположенные в бассейнах рек Орхон и Онгыйн-Гол, изучены гораздо хуже уридатамиргольской, и судить об их принадлежности к Предхэнтэйскому прогибу трудно. Пермские отложения, неотличимые от таковых Северо-Гобийской впадины, обнаружены в последние годы в Долиноозерском районе, примыкающем с юга к Хангайскому синклинорию.

Таким образом, Предхэнтэйский прогиб вырисовывается в виде протяженной структуры, дугой опоясывающей с юга Хангай-Хэнтэйское поднятие. В месте дугообразного перегиба прогиб расширяется (Северо-Гобийская впадина) и, возможно, расщепляется. При этом основная южная ветвь совпадает с Баянхонгорской зоной разломов, а более короткая северная слепо кончается в пределах Хангайского синклинория.

В Южной Монголии верхнепалеозойские орогенные структуры представлены рядом разновозрастных впадин, выполненных отложениями от средне-верхнекаменноугольных до верхнепермских включительно, а также Южно-Гобийским вулканическим поясом. Основу последнего составляет цепочка каменноугольных вулканических массивов, расположенных в Южно-Гобийской зоне от окрестностей горы Цаган-Субурга на северо-востоке до хребта Тосоту-Нуру на юго-западе. В восточной части пояса каменноугольные субаэральные вулканиты

тесно ассоциируют с богатыми морской фауной мелководными шельфовыми, а иногда, возможно, и геосинклинальными осадками. С северо-востока на юго-запад несколько меняется состав каменноугольных вулканитов. На востоке это исключительно андезиты и андезито-базальты, редко андезито-дациты, в хребте Тосоту-Нуру при общем преобладании андезитов широко распространены липарито-дациты.

Южно-Гобийский вулканический пояс формировался в течение всего карбона. В ранней - начале поздней перми восточная часть вулканического пояса является областью локальных проявлений субщелочного вулканизма (и магматизма), отличного от нормального щелочноземельного вулканизма межгорных впадин Южно-Монгольской геосинклинали.

Структурное положение Южно-Гобийского пояса в течение его истории менялось. В нижнем карбоне он разделял Южно-Монгольскую и Внутренне-Монгольскую геосинклинали и характеризовался преимущественно андезитовыми и андезито-базальтовыми излияниями. Это позволяет отнести его к категории внутригеосинклинальных островодужных, по классификации А.А.Моссаковского (1975), поясов. Моссаковский видит современные аналоги подобных структур в кайнозойских вулканических поясах Японии, Камчатки и Южных Курил. После замыкания Южно-Монгольской системы, произошедшего на границе раннего и среднего карбона, Южно-Гобийский пояс сливается с расположенными к северу районами и одновременно приобретает краевое положение. Он ограничивает с севера продолжавшую существовать Внутренне-Монгольскую геосинклиналь. Локальные проявления субщелочного пермского вулканизма и магматизма, пространственно совпадающие с восточной частью Южно-Гобийского пояса, также, вероятно, обязаны своим происхождением положению вблизи развивающейся Внутренне-Монгольской эвгеосинклинали (Дуранте и др., 1976).

Перечисленные крупные орогенные структуры характерны для герцинид Монголии. В пределах каледонид основными областями накопления каменноугольных и отчасти пермских осадков являются впадины, расположенные в котловине Больших озер и вдоль восточного фаса Монгольского Алтая. Эти впадины, как отмечалось выше, тяготеют к крупному Цаган-Шибэтинскому разлому и, возможно, являются составными частями единого крупного приразломного прогиба.

БИОГЕОГРАФИЧЕСКОЕ РАЙОНИРОВАНИЕ

В рассмотренной последовательности флористических комплексов особое внимание привлекает наиболее крупная флористическая смена лепидофитовых комплексов птеридоспермовым, или, в более широком смысле, смена лепидофитовой "формации" кордаитовой. На этой границе мы останавливались при обосновании возраста. Однако она не менее интересна и с биогеографической точки зрения, поскольку обусловлена крупными климатическими изменениями. Впервые на климатогенный характер этого рубежа обратил внимание С.В.Мейен (1968, 1970), обнаруживший, что в совершенно разных флорах приблизительно в одно и то же время происходит резкое обеднение их состава, вымирание теплолюбивых элементов, свидетельствующее об ухудшении климатических условий (похолодании?), и что именно с этого рубежа в северном полушарии обособливается внетропическая область с сезонным климатом и зимними температурами ниже 0°. Мейен приводит веские доказательства в пользу того, что ранее климат всей Земли был безморозным.

Эта флористическая смена в разрезах Южной Монголии имеет совершенно тот же характер, что и в более северных районах Азии. На этой границе полностью исчезают древовидные лепидофиты и в массовых количествах появляются птеридоспермы. Более молодые флористические комплексы (от подошвы птеридоспермово-кордаитового и выше) не отличаются от комплексов Кузнецкого и Тунгусского бассейнов. Этот факт говорит о том, что начиная с границы нижнего и среднего карбона, совпадающей с указанной флористической сменой, территория Монголии принадлежит Ангарской (внетропической) палеофлорис-

тической области. В двух наиболее молодых пермских флористических комплексах Южной Монголии есть примесь катазиатских элементов, однако это существенно не меняет их общего ангарского облика.

Вниз по разрезу от "флористического скачка" своеобразие монгольской флоры и ее отличия от типично ангарской возрастают. Если томиодендроновый комплекс Южной Монголии по положению в разрезе и облику хорошо сопоставляется с евсеевским (верхотомско-евсеевским?) Кузбасса, то общность более древних комплексов с комплексами центральных частей Ангариды очень невелика. Однако оценить степень этой общности и решить вопрос о биогеографическом положении Монголии в первой половине раннего карбона нелегко. Это прежде всего обусловлено тем, что крайне трудно оценить степень эндемизма самой нижнекаменноугольной лепидофитовой флоры Ангариды.

В настоящее время почти полностью отсутствуют данные об анатомическом строении и органах размножения ангарских лепидофитов, без чего не может быть решен вопрос о принадлежности их к тем же или иным надродовым таксонам, что и еврамерийские лепидофиты. С.В.Мейен (1974; Meyen, 1972, 1976) показал, что морфологическая общность ангарских и еврамерийских лепидофитов больше, чем предполагалось ранее (Радченко, 1957; "Основы палеонтологии", 1963а). В то же время он описал у ангарских лепидофитов ряд специфических признаков листовых подушек (подлистовой пузырь, козырьки, пятка), которые ранее у лепидофитов вообще не отмечались, обратил внимание на низкое систематическое значение филлотаксиса и отсутствие роста листовых подушек у многих ангарских форм, на преобладание в центральных частях Ангариды лепидофитов с неопадающими листьями.

Южномонгольские лепидофиты, более древние, чем лепидофиты томиодендронового комплекса, большей частью обладают перечисленными признаками, что послужило основанием для отнесения их к ангарским родам, однако, вероятно, далеко не все из этих признаков являются специфически ангарскими. Кроме того, вместе с южномонгольскими липидофитами был встречен единичный стробил *Lepidostrobus*. Отсутствие стробилов в захоронениях – одна из наиболее характерных черт Ангарской палеофлористической области в начале раннего карбона. Таким образом, общий облик южномонгольских лепидофитов скорее ангарский, в то же время находка стробила – сильный аргумент в пользу того, чтобы исключить этот район из пределов Ангариды.

Сравнивая еврамерийскую и ангарскую флоры нижнего карбона, С.В.Мейен (1970) обратил внимание на определенные различия в фациальной приуроченности захоронений лепидофитов. Так, в Кузбассе местонахождения лепидофитов тяготеют к песчаникам, а одновозрастных им птеридоспермов – к более тонкозернистым породам (Горелова, 1962б). В Еврамерийской области картина обратная. В Донбассе О.П.Фисуненко (1973) и А.К.Щеголев (1969) отмечают закономерную приуроченность лепидофитов к наиболее тонкозернистым, а птеридоспермов – к более грубозернистым осадкам. Правда, все сведения о столь строгом фациальном контроле касаются параллических угленосных бассейнов, где лепидофиты являются растениями мангров. Данных же об особенностях лепидофитов в захоронениях других типов мало.

Все южномонгольские местонахождения лепидофитов как томиодендронового комплекса, так и более древних приурочены к относительно грубообломочным породам: алевропесчаникам, песчаникам, конгломератам; единичные местонахождения птеридоспермов (Улугей-Хид, обн. 1104, и Гурбан-Харад-Ула, обн. 1237) тяготеют к более тонкозернистым осадкам: алевролитам в первом случае, кремнистым породам – во втором. Таким образом, фациальный профиль южномонгольских местонахождений как будто тяготеет к ангарскому. В то же время в массиве Гурбан-Харад-Ула наряду с лепидофитовыми комплексами, приуроченными к песчаникам и конгломератам, присутствует изолированное местонахождение со скоплениями осей, морфологически неотличимых от ризофоров *Stigmaria*, в Еврамерийской области свойственных лепидофитам мангров. Таким образом, и используя критерий "фациальной приуроченности", не удается надежно оценить степень различий южномонгольских местонахождений от типично ангарских.

Итак, своеобразная южномонгольская лепидофитовая флора начала раннего карбона несет как ангарские, так и еврамерийские черты. Неясно также, насколько широко эта флора распространена на площади, выходит ли она за пределы Южной Монголии. Сведения о лепидофитовых комплексах, известных за пределами Южной Монголии, очень скудны. Таким образом, вопрос о биогеографической принадлежности Монголии в начале раннего карбона в настоящее время неясен и решение его зависит не только от дальнейшего изучения нижнекаменноугольной флоры Монголии, но и от решения вопроса о соотношении и степени биогеографической обособленности ангарской и еврамерийской лепидофитовых флор.

Начиная со среднего карбона территория Монголии входит в состав Ангарской палеофлористической области. Выше были отмечены некоторые отличия ангароптеридиумового комплекса Монголии от каезовского Кузбасса, которые скорее всего можно объяснить разным гипсометрическим положением местообитаний Монголии и Кузбасса. При этом нельзя исключить и некоторой климатической дифференциации в пределах самой Ангариды. Птеридоспермово-кордаитовый и сингулярисо-державиньевый комплексы имеют облик, неотличимый от облика комплексов центральных частей Ангариды.

Во время существования грациленто-бревифолиевого комплекса на территории Монголии проявляется заметная флористическая дифференциация. Юго-Восточная Монголия принадлежит к выделенной С.В.Мейеном (1970) Дальневосточной провинции Ангарской палеофлористической области. Остальная часть страны входит в состав Сибирской провинции, при этом северные районы – в состав Тунгуссо-Верхоянского, а юго-запад – Таймыро-Кузнецкого округов. На уровне более молодого комплекса сульцивных кордаитов флористическая дифференциация также ощущается, причем общий план ее, по-видимому, сохраняется, так как ноянсомонская флора Южной Монголии наследует облик табунтологойской, принадлежащей Дальневосточной провинции. В то же время контрастность фитогеографической дифференциации, возможно, снижается, так как в ноянсомонской флоре среди каллиптерид кроме эндемиков есть и кузнецкие формы, отсутствующие в табунтологойской флоре.

Зоогеографическая дифференциация проявилась на территории Монголии еще более резко, чем фитогеографическая. На основании имеющихся материалов трудно судить о ней, однако в конце раннего – начале среднего карбона она, по-видимому, уже ощутима. Действительно, "острогские" (намюрско-башкирские) брахиоподовые комплексы Северной Монголии, неотличимые от таких же комплексов Кузбасса и других районов Северной Азии, имеют типично бореальный облик, тогда как визе-намюр-нижнебашкирские фораминиферовые комплексы, составленные архедисцидами в сочетании с довольно разнообразными и многочисленными фузулинидами, более характерны для Евразийской, по А.Д.Миклухо-Маклаю (1963), области.

Во второй половине среднего карбона – позднем карбоне и начале ранней перми бореальные брахиоподовые комплексы, содержащие представителей *Jacutoproductus* и других родов, характерных для Восточно-Арктической провинции (по Устрицкому, 1971), концентрируются в Центрально-Монгольском поле (аналоги шазагайтуйского горизонта Забайкалья, слои с *Jacutoproductus* ex gr. *verchoyanicus*). В то же время среди фораминиферовых комплексов Юго-Восточной Монголии известны аналоги трицититового горизонта, а также нижней и особенно средней зон ассельского яруса. Эти комплексы – совершенно несомненные показатели принадлежности Юго-Восточной Монголии к тропической зоогеографической области. Кроме того, единичные находки фузулинид второй половины карбона – низов перми известны на крайнем северо-востоке Монголии и в смежных с ней районах Забайкалья. В Монголии (окрестности Баян-Дунг-Сомона) это характерная для верхов московского яруса – низов среднего карбона *Ozavainella angulata* (Благонравова и др., в кн. "Геология МНР", 1973), а в Забайкалье (среднее течение р.Онон) – *Paraschwagerina* и *Triticites* (Амантов и др., 1966). Стратиграфическое значение этих находок ничтожно, поскольку они обнаружены в изолированных выходах известняков среди пород

иного возраста; биогеографическое же – крайне велико, поскольку фузулиниды полностью отсутствуют в бореальных бассейнах и являются, по-видимому, показателями хотя бы кратковременных трансгрессий тропических морей вдоль Монголо-Охотской зоны.

Во второй половине ранней – начале поздней перми зоогеографической дифференциации на территории Монголии не ощущается. По данным Е.Е.Павловой, кунгур-уфимские брахиоподовые комплексы Юго-Восточной Монголии имеют бореальный облик.

Во второй половине поздней перми (примерно с начала казанского века) дифференциация восстанавливается. Обедненные бореальные брахиоподовые комплексы концентрируются в ульдзинской свите Северо-Восточной Монголии (аналоги сосучейского и забайкальского горизонтов Забайкалья), в то время как на юго-востоке страны известны единичные находки кодонофузиелл и брахиопод, характерных для тропической (Кавказско-Синийской, по Миклухо-Маклаю, 1963; Тетической, по Грунт и Дмитриеву, 1973) палеозоогеографической области.

Таким образом, если на протяжении большей части карбона и перми вся территория Монголии принадлежит Ангарской (внетропической) фитогеографической области и граница последней с тропической Катазиатской областью проходит к югу от южных границ Монголии, то с точки зрения зоогеографического районирования картина значительно более разнородна. За исключением отдельных эпох (конец ранней – начало поздней перми) граница бореальной и тропической зоогеографических областей проходит по территории Монголии. Подобное несовпадение фитогеографической и зоогеографической дифференциации обусловлено чисто орографическими причинами, а именно существованием крупного Центрально-Монгольского поднятия, разделявшего в течение всего среднего и верхнего палеозоя геосинклинальные прогибы (морские бассейны) севера и юга страны.

Морские бассейны Южной Монголии в течение большей части позднего палеозоя соединялись, по-видимому, с тропическими морями Приморья. В северную же часть страны проникали через Забайкалье преимущественно арктические верхоянские моря. Правда, не исключено, что в первой половине позднего палеозоя (вплоть до ранней перми включительно) в отдельные эпохи сюда могло заходить через Приамурье и тропическое море (Устрицкий, 1971). О возможности подобных трансгрессий свидетельствуют упомянутые выше находки фузулинид в Северо-Восточной Монголии и смежных районах Забайкалья. Во время трансгрессий массив центральномонгольской суши являлся составной частью крупного полуострова, расположенного на стыке Монголии и Северо-восточного Китая и омываемого с трех сторон приморским тропическим морем. В остальные периоды Центрально-Монгольское поднятие совместно с прилегающими к нему областями выступало в качестве барьера между крупными заливами бореального и тропического морей. В отдельные эпохи этот барьер, возможно, прорезался проливами, т.е. хотя бы частично был преодолим для морской фауны. Начиная с середины поздней перми он выступает в качестве орографически четко выраженного водораздела – одного из звеньев водораздела планетарного значения между морями Арктики и Тетиса.

Таким образом, Центрально-Монгольское поднятие и прилегающиеся к нему массивы суши играли существенную роль в распределении на территории Монголии разнопровинциальной морской фауны. Но поднятие не препятствовало распространению наземной флоры. Отсюда столь резкое несовпадение зоогеографической и фитогеографической дифференциации, кроющееся в разных условиях обитания морских организмов и наземных растений, в разной степени зависимости площадного распространения тех и других от орографических факторов.

В то же время полностью отрицать влияние Центрально-Монгольского поднятия на распределение растений нельзя. В отдельные эпохи (середина и конец поздней перми) это поднятие обусловливало и некоторую флористическую дифференциацию.

Рассмотренные материалы позволяют сделать некоторые выводы о распределении моря и суши, а также областей континентального осадконакопления. Наиболее примечательной чертой нижнекаменноугольной палеогеографии Монголии является резкое отличие северных районов страны, где области размыва превалируют над областями осадконакопления, от южных, почти сплошь занятых морскими геосинклинальными бассейнами (рис. 21).

На севере основной областью осадконакопления является крупная Хангай-Хэнтэйская геосинклиналь, следующая вдоль системы разломов Монголо-Охотского линеамента и в своем развитии структурно и палеогеографически тесно связанная с Забайкальем. Забайкальский верхнепалеозойский морской бассейн составлял единое целое с Хангай-Хэнтэйским и, по данным Г.В. Котляр (1967), входил в состав Бореальной палеозоогеографической области, однако в нижнем карбоне эта принадлежность еще не ощущается. В структуре Хангай-Хэнтэйской геосинклинали, по данным И.Б. Филипповой (1969а,б), обособливаются внутренний прогиб, где накапливались кремнисто-терригенные осадки хангайской серии, и краевые поднятия, преимущественно занятые шельфовыми морями.

Значительно меньше по размерам области континентального осадконакопления, концентрировавшиеся в Северо-Западной Монголии (Цаган-Шибэтинский приразломный прогиб и впадина к северу от оз. Убсу-Нур) и, возможно, в Центрально-Монгольском поднятии (Хара-Айракская впадина), где шло накопление субаэральных вулканогенно-обломочных толщ.

В пределах Южной Монголии в это время обособливаются две крупные, сложно дифференцированные геосинклинали (Амантов и др., 1967): Южно-Монгольская, вступающая в заключительную фазу своего развития, и Внутренне-Монгольская, находящаяся в одной из начальных фаз. Южно-Монгольская геосинклиналь, по данным О.Д. Суетенко (1971), замыкалась на востоке и открывалась на запад, осуществляя связь Южной Монголии с морями Казахстано-Сибирской провинции.

Что касается Внутренне-Монгольской геосинклинальной системы, заходившей небольшой своей частью на территорию Монголии, но в основном располагавшейся в пределах КНР, то палеогеографически она была наиболее тесно связана с обширным морским бассейном, омывавшим в палеозое Евразию с юга. Это Кавказско-Синийский бассейн А.Д. Миклухо-Маклая (1963), Тетис в понимании Т.А. Грунт, В.Ю. Дмитриева (1973) и Э.Я. Левена (1975), Палеотетис - А.А. Моссаковского (1975).

В последнее время развиваются представления о том, что этот бассейн в верхнем палеозое занимал обширные пространства и обладал корой океанического типа. Внутренне-Монгольская геосинклиналь рассматривается Моссаковским в качестве реликтового участка подобного типа коры.

Рассмотрим распределение нижнекаменноугольных структурно-фациальных зон в восточной части Южной Монголии, от северной границы Южно-Монгольской геосинклинали до южной окраины континента, охватывавшего всю северную часть страны.

На севере Внутренне-Монгольская геосинклиналь примыкает к Южно-Гобийскому поднятию, для которого характерно развитие наземных известково-щелочных вулканитов преимущественно среднего состава, участками замещающихся обломочными шельфовыми осадками малой мощности. В палеогеографическом отношении поднятие представляло собой, вероятно, цепь вулканических островов, разделенных отмелями.

Расположенная севернее уже в пределах Южно-Монгольской геосинклинали зона Манлайского прогиба характеризуется сложным переплетением грубо- и тонкообломочных осадков, содержащих то растительные остатки, то морскую фауну, щелочноземельных вулканитов среднего и основного состава, имеющих субаэральный или субаквальный облик. Эта зона может трактоваться как морской бассейн со сложно расчлененным рельефом дна, многочисленными отмелями и вулканическими островами.

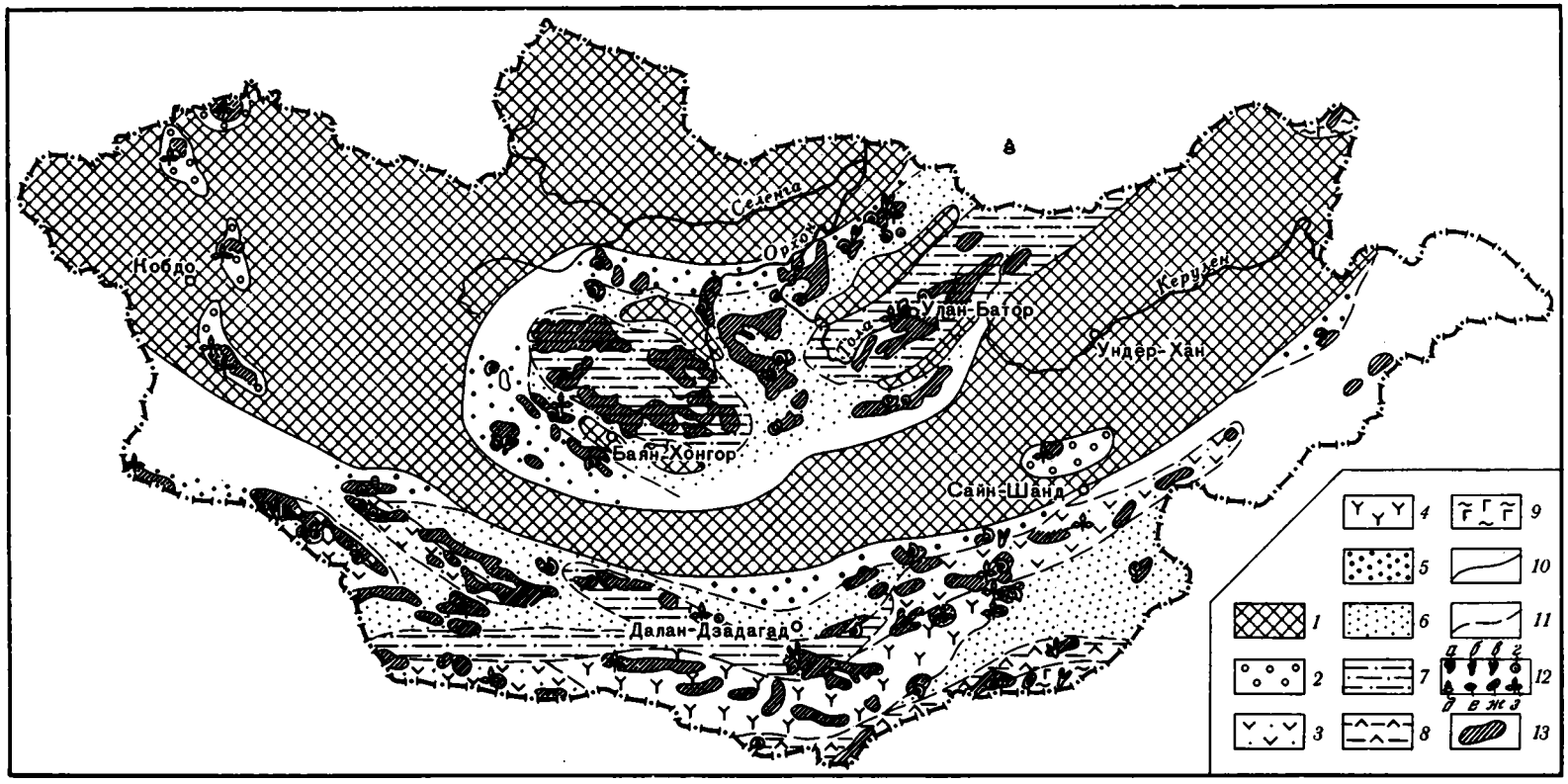


Рис. 21. Схема распределения основных областей размыва и осадконакопления в раннем карбоне

1 – области размыва; *2–3* – области накопления континентальных осадков: *2* – озерных и аллювиальных песков, алевритов, галечников; *3* – наземных лав и обломочных осадков; *4* – наземных (?) и подводных вулканитов, песков, галечников; *5–9* – области накопления морских осадков: *5* – песков, галечников, алевритов, органогенно-детритусовых карбонатов; *6* – песков, алевритов, органогенных и органогенно-детритусовых карбонатов; *7* – песчано-алевритовых флишоидных осадков, *8* – алеврито-глинистых, кремнистых и песчано-гравийных осадков, вмещающих крупные биогермы; *9* – граувакко-кремнисто-глинистых осадков, средних и основных вулканитов, в том числе спилитов; *10* – границы областей размыва и осадконакопления; *11* – границы фациальных зон; *12* – местонахождения: *а* – брахиопод, *б* – кораллов, *в* – мшанок, *г* – криноидей, *д* – гастропод, *е* – фораминифер, *ж* – пелециподов, *з* – растительных остатков; *13* – выходы отложений, послуживших основой для схемы

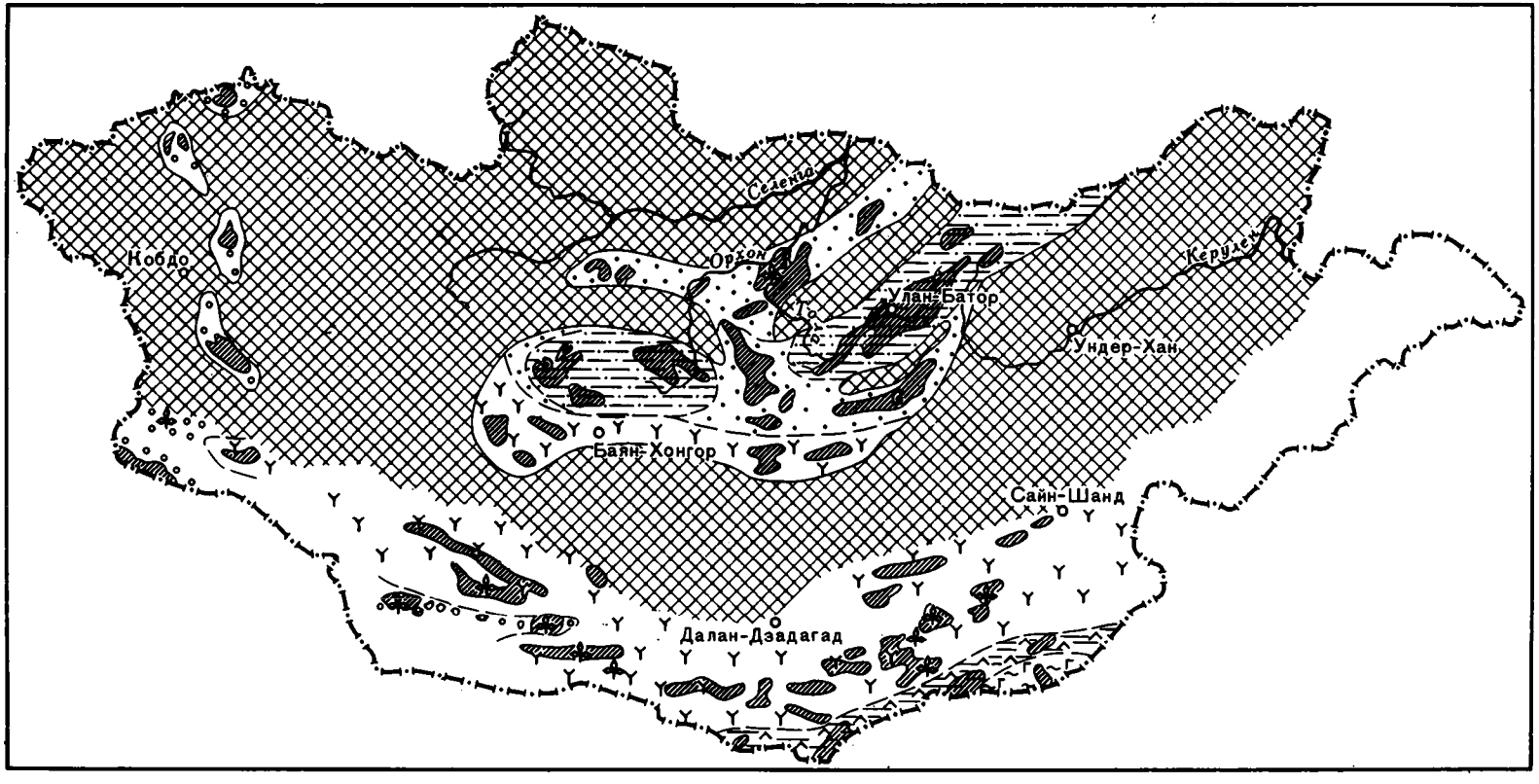


Рис. 22. Схема распределения основных областей размыва и осадконакопления в начале среднего карбона
Условные обозначения см. на рис. 21

В наиболее северной Сухэбаторской зоне развиты песчаные и песчано-конгломератовые осадки с обильной бентосной фауной (зона шельфа).

Картина распределения перечисленных зон напоминает обстановку, существующую в современных системах вулканических дуг. Зона развития субаэральных и подводных вулканитов, чередующихся с морскими осадками, может трактоваться как сама вулканическая дуга, в которой обосабливаются ее надводная (Южно-Гобийское поднятие) и подводная (Манлайский прогиб) части. Отложения Сухэбаторской зоны можно рассматривать как осадки окраинного моря, расположенного между вулканической дугой и континентом.

В западном направлении картина распределения структурно-фациальных зон несколько меняется. В сечении, проходящем от хребта Тосоту-Нуру в Гобийском Тянь-Шане к Гобийскому Алтаю, вулканическая дуга, по-видимому, ограничивается в своем распространении Южно-Гобийским поднятием. Расположенный к северу от него сложно дифференцированный прогиб Южно-Монгольской геосинклинали характеризуется преимущественно терригенным осадконакоплением. Подобное изменение в соотношениях структурно-фациальных зон можно трактовать как расширение в западном направлении зоны окраинных морей и сужение области вулканической дуги.

На рубеже раннего и среднего карбона происходит замыкание Южно-Монгольской геосинклинали (рис. 22). Об этом свидетельствуют отсутствие в пределах всей Южно-Монгольской области среднекаменноугольной морской фауны и широкое развитие растительных остатков этого возраста (ангароптеридиумовый комплекс). В начале среднего карбона Южно-Монгольская область сливается с Южно-Гобийской. В пределах обеих широко развит наземный ареальный вулканизм щелочноземельного ряда. Морские бассейны сохраняются лишь в Юго-Восточной Монголии и Хангай-Хэнтэйском районе. В последнем в течение раннего карбона, по данным И.Б.Филипповой (1969а,б), внутренний прогиб сокращается за счет краевых поднятий, в которых на рубеже раннего и среднего карбона (или в самом конце раннего) происходит смена морского режима континентальным. При этом области осадконакопления сокращаются.

Перерывы в осадконакоплении в конце раннего - начале среднего карбона есть и в Цаган-Шибэтинской полосе впадин Северо-Западной Монголии. Изолированные Убсунурская и Хараайракская впадины прекратили существование еще в первой половине раннего карбона. Таким образом, поднятия на рубеже раннего и среднего карбона практически повсеместно, за исключением Внутренне-Монгольской и осевых частей Хангай-Хэнтэйской геосинклинали, привели к смене морского режима континентальным и к общему сокращению площадей осадконакопления.

Следующая эпоха поднятий приурочена к середине среднего карбона (граница ангароптеридиумового и птеридоспермово-кордаитового комплексов). Площади осадконакопления в период существования птеридоспермово-кордаитового комплекса еще более сократились (рис. 23). Исключение, как и в предшествующую эпоху, составляют геосинклиналь Юго-Восточной Монголии, некоторые участки Хангай-Хэнтэйской геосинклинали, а также полоса впадин, тяготеющих к Цаган-Шибэтинскому разлому, где обломочные, местами угленосные отложения, охарактеризованные птеридоспермово-кордаитовым комплексом, распространены достаточно широко.

В Южной Монголии накопление субаэральных вулканитов во второй половине среднего карбона - позднем карбоне шло, по-видимому, в основном в Южно-Гобийском вулканическом поясе. В бывшей Южно-Монгольской геосинклинали оно ограничивалось единичными впадинами (Дусинобинская).

В северных районах Монголии морские средне-, верхнекаменноугольные осадки известны в пределах Северо-Гобийской впадины (бореальный комплекс брахиопод) и на крайнем северо-востоке страны (фузулиниды). Судить об одно- или разновозрастности этих фаунистических комплексов трудно, и неясно, являются ли отложения обоих районов результатом двух самостоятельных трансгрессий (бореального и тропического морей), или мы по существу имеем дело

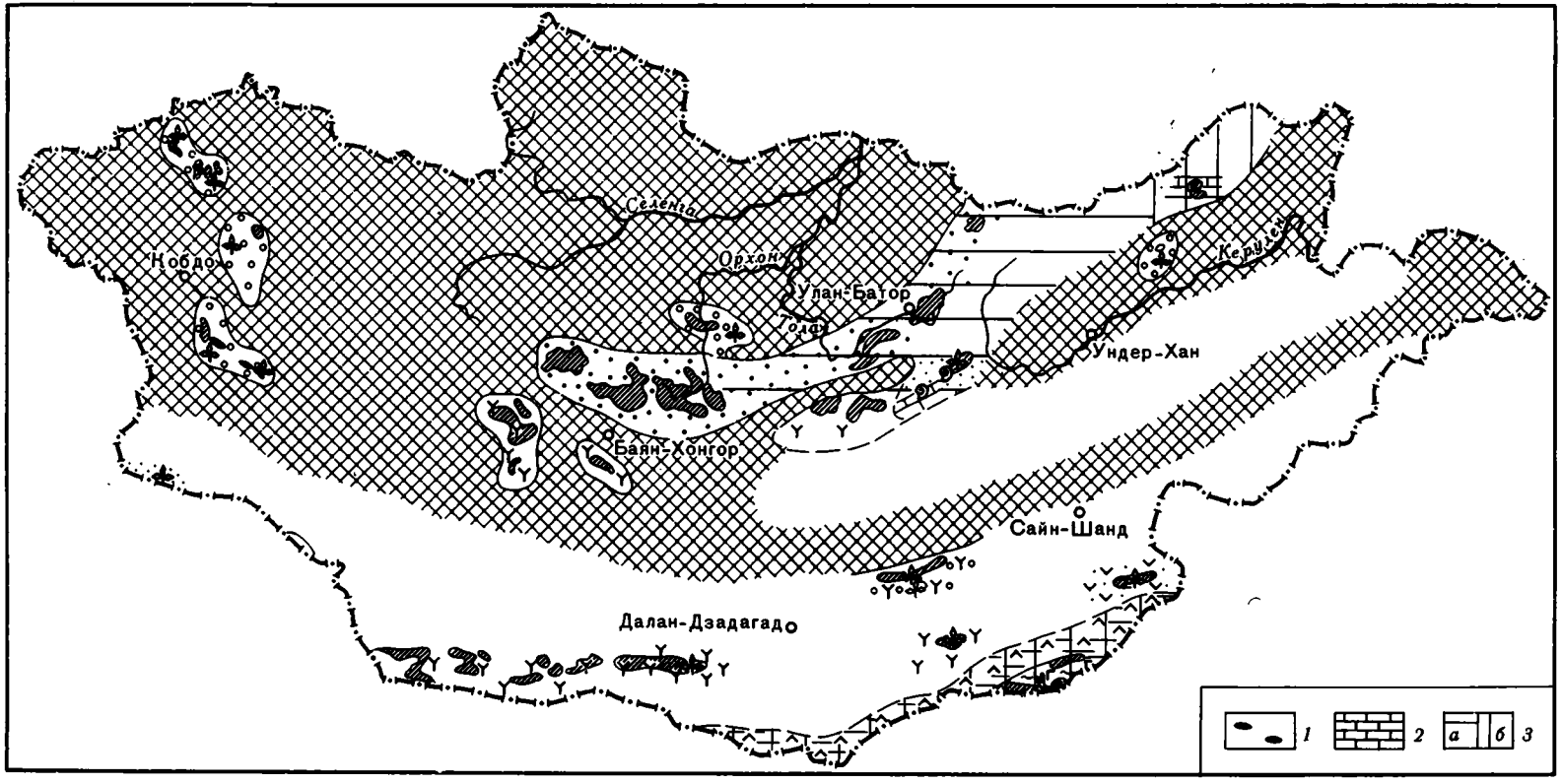


Рис. 23. Схема распределения основных областей размыва и осадконакопления (с элементами биогеографического районирования) во второй половине среднего – позднем карбоне

1 – области накопления лимнических угленосных осадков; *2* – крупные известняковые биогермы; *3* – морские бассейны: *а* – арктический, *б* – тропический. Остальные условные обозначения см. на рис. 21

с единым смешанным фаунистическим комплексом, разные компоненты которого отлагались в разных фациях. Во всяком случае морской бассейн проникал в Монголию с северо-востока, по-видимому, вдоль осевой части и юго-восточной окраины Хэнтэйского синклинория. Имеются ли морские осадки среднего - верхнего карбона в Хангайском синклинории, неясно.

В начале ранней перми (время существования подкомплекса с *Rufloria* ex gr. *theodorii*) общая палеогеографическая ситуация, по-видимому, сходна с подобной ситуацией в предшествующую эпоху. Малое количество местонахождений с растениями указанного подкомплекса - свидетельство малой контрастности тектонических движений. Присутствие в Центральной Монголии морских осадков с бореальным брахиоподовым комплексом, а в смежных районах Забайкалья - фузулинид также говорит о сходном с предыдущей эпохой распределении осадков бореального и тропического морей. В Юго-Восточную Монголию заходил тропический морской бассейн. В ранней перми происходит существенная перестройка областей верхнепалеозойского осадконакопления, особенно заметная в северных районах страны. Она связана здесь с замыканием Хангай-Хэнтэйской геосинклинали и возникновением новых областей осадконакопления: вулканических поясов (Селенгинского и пояса Центральной и Восточной Монголии), а также Предхэнтэйского прогиба и ряда впадин в пределах бывшего Хангайского синклинория.

Когда заложились вулканические пояса и Предхэнтэйский прогиб, судить трудно. Во второй половине ранней перми (время существования подкомплекса "*poryvaica*") они уже четко оформлены (рис. 24). Вторая половина ранней перми - не только время интенсивного накопления вулканитов и обломочных толщ в отмеченных новообразованных структурах, но и время крупной трансгрессии, в течение которой морские бассейны северных и южных районов Монголии соединялись проливом.

Первые указания на существование подобного пролива появились в начале 60-х годов, когда Б.К. Лихаревым из сборов В.А. Боброва в Центрально-Монгольском поле (окрестности колодца Думда-Усу-Худук и родника Хадан-Булак) были определены брахиоподы, сходные по облику с брахиоподами из свиты Джису-Хонгор Южной Монголии, относимой к верхней перми. Поскольку Бобров считал, что обломочные толщи Центрально-Монгольского поля составляют единое целое с верхнепермскими морскими толщами Северо-Восточной Монголии, охарактеризованными бореальной фауной (Бобров, Котляр, 1963), возникла идея о существовании крупного трансмонгольского прогиба, соединявшего в верхней перми бореальные и тропические моря (Бобров, Куликов, 1968). Содержащая морскую фауну южномонгольского облика обломочная толща окрестностей колодца Думда-Усу-Худук древнее морской ульдзинской свиты Северо-Восточной Монголии (Дуранте, 1971). Первая охарактеризована растительными остатками подкомплекса "*poryvaica*" (нижняя пермь), вторая - грациленто-бревифолиевым комплексом (середина поздней перми). Таким образом, если морской пролив и существовал, то во второй половине нижней перми (время подкомплекса "*poryvaica*") и, возможно, до низов верхней (подкомплекс с *Cordaites kuznetskianus*).

Недавние исследования Е.Е. Павловой подтвердили это предположение. Она установила большое сходство брахиоподового кунгур-уфимского комплекса Центрально-Монгольского поля с "верхнепермским" Байримобинского прогиба Юго-Восточной Монголии. Тот и другой, по ее данным, имеют бореальный облик. С представлением о существовании трансмонгольского пролива согласуется и тот факт, что кунгур-уфимские морские осадки распространены на территории Монголии более широко, чем средне-верхнекаменноугольные и низов нижней перми. В Южной Монголии они известны не только к югу, но и к северу от хребта Тото-Шань (Байримобинский прогиб), а также в Заалтайской Гоби, где к ним, вероятно, относится обнаруженная В.М. Синицыным (1956) морская "нижняя пермь". В составе морской фауны, характеризующей эти отложения, присутствуют пелециподы арктического кунгур-уфимского рода *Procopievskia*. В Центральной Монголии отложения кунгур-уфимского возраста

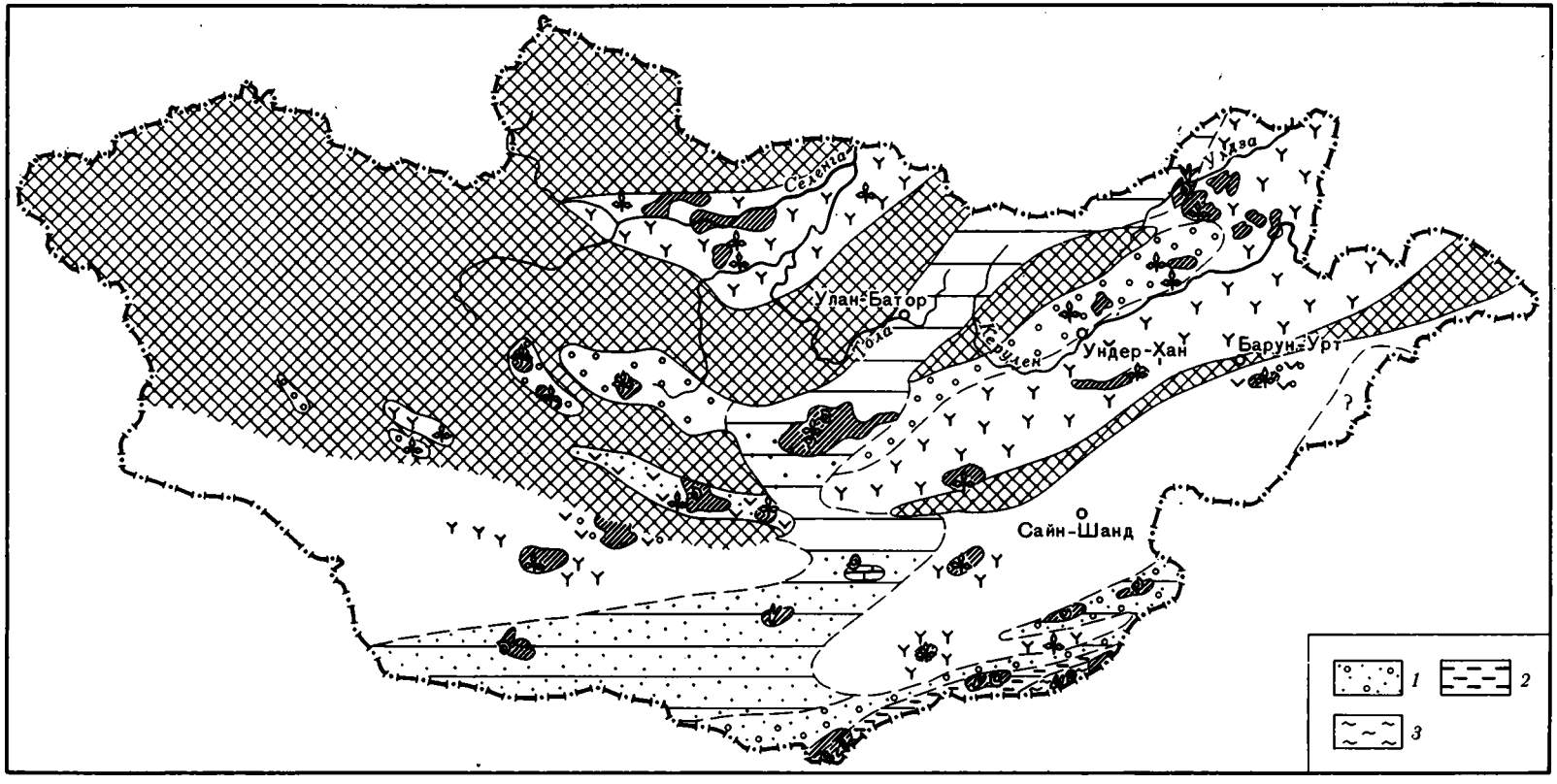


Рис. 24. Схема распределения основных областей размыва и осадконакопления (с элементами биогеографического районирования) в конце ранней – начале поздней перми

1 – песчаные, песчано-галечные осадки, изредка пирокласты кислого состава, органогенно-детритусовые карбонаты; *2* – песчано-алевритовые осадки; *3* – песчаные, алевритовые осадки, пирокласты, реже лавы среднего и кислого состава, органогенно-детритусовые карбонаты, биогермы. Остальные условные обозначения см. на рис. 21, 23

также распространены шире, чем более древние. Они обнаружены Павловой в центральной части Северо-Гобийской впадины и в Долиноозерском районе.

Наиболее вероятный путь проникновения бореальной кунгур-уфимской трансгрессии на территорию МНР, по-видимому, тот же, что и раньше, - через Забайкалье и северо-восток МНР. Возможным подтверждением этого служат единичные находки морской фауны в гадзарской свите (низы верхней перми) Северо-Восточной Монголии. Однако морская нижняя пермь здесь, как отмечалось выше, неизвестна. В сочетании с тем фактом, что кунгур-уфимские брахиоподовые комплексы пока не обнаружены и в Забайкалье, это наводит на мысль о возможности проникновения кунгур-уфимского моря в Центральную Монголию из Южной. Уссурийский же бассейн, в состав которого входило и Южно-Монгольское море, мог соединяться с бореальным лишь в районе современного Дальнего Востока (Грунт, Дмитриев, 1973). Правда, по устному сообщению Е.Е.Павловой, среди просмотренных ею коллекций дальневосточных брахиопод формы, аналогичные кунгур-уфимским Монголии, отсутствуют.

Таким образом, вопрос о конкретных путях проникновения в Уссурийский бассейн бореальной морской фауны остается открытым. Данные Павловой о бореальном характере кунгур-уфимских брахиоподовых комплексов Южной Монголии хорошо согласуются с представлениями Грунт (Грунт, Дмитриев, 1973) о широком проникновении бореальных элементов в тропический бассейн во второй половине ранней перми.

Время существования грациленто-бревифолиевого комплекса (середина поздней перми) характеризуется некоторым возрождением геократических тенденций. Соединение морских бассейнов севера и юга страны в это время прекратилось. Правда, начало казанского века ознаменовалось крупной трансгрессией бореального бассейна в область Предхэнтэйского прогиба, но эта трансгрессия, крайне обширная на северо-востоке, не дошла до центральных, а тем более южных районов страны. Отложениями тропического морского бассейна в пределах Внутренне - Монгольской геосинклинали, очевидно, являются возрастные аналоги верхних частей формации Джису-Хонгор, выделенной Ч. Бэрки и Ф. Моррисом (Berkey, Morris, 1927), а затем описанной Грэбо (Grabau,1931) на смежной территории КНР. Насколько широко эти отложения распространены в пределах Юго-Восточной Монголии, пока остается неясным. Тем не менее можно предположить, что тропический бассейн не ограничивался Внутренне-Монгольской геосинклиналью, а выходил за ее пределы. Об этом свидетельствуют находки брахиопод тропического облика (*Uncinunellina timorensis*) в Восточной Монголии к юго-востоку от г. Барун-Урта. Однако несмотря на значительные трансгрессии на северо-востоке и, возможно, юго-востоке страны, не имеется никаких данных о проникновении тропической фауны к северу от Центрально-Монгольского поднятия, а бореальной - к югу от него.

Континентальное осадконакопление шло в основном в пределах областей, заложившихся в предыдущую эпоху. Правда, субаэральные эффузивы накапливались почти исключительно в Селенгинском вулканическом поясе, который в это время испытал заметное расширение. Небольшие проявления вулканической деятельности известны также на востоке Южной Монголии в небольших наложенных впадинах в пределах бывшей Южно-Монгольской системы, а также в Южно-Гобийском вулканическом поясе, где в течение времени существования грациленто-бревифолиевого комплекса вулканическая деятельность постепенно затухала, в результате чего вулканогенные и туфогенные толщи сменились угленосной молассой. В пределах вулканического пояса Восточной и Центральной Монголии осадконакопление, возможно, полностью прекратилось. Накопление обломочных, участками угленосных толщ шло в осевой части Хангайского синклинория, Предхэнтэйском прогибе (по периферии морского бассейна) и в единичных впадинах Южной Монголии.

Во время существования грациленто-бревифолиевого комплекса на территории Монголии заметно проявилась флористическая дифференциация: северомонгольские комплексы отличаются от южномонгольских отсутствием каллиптерид; намечаются различия комплексов Юго-Восточной и Юго-Западной Монголии

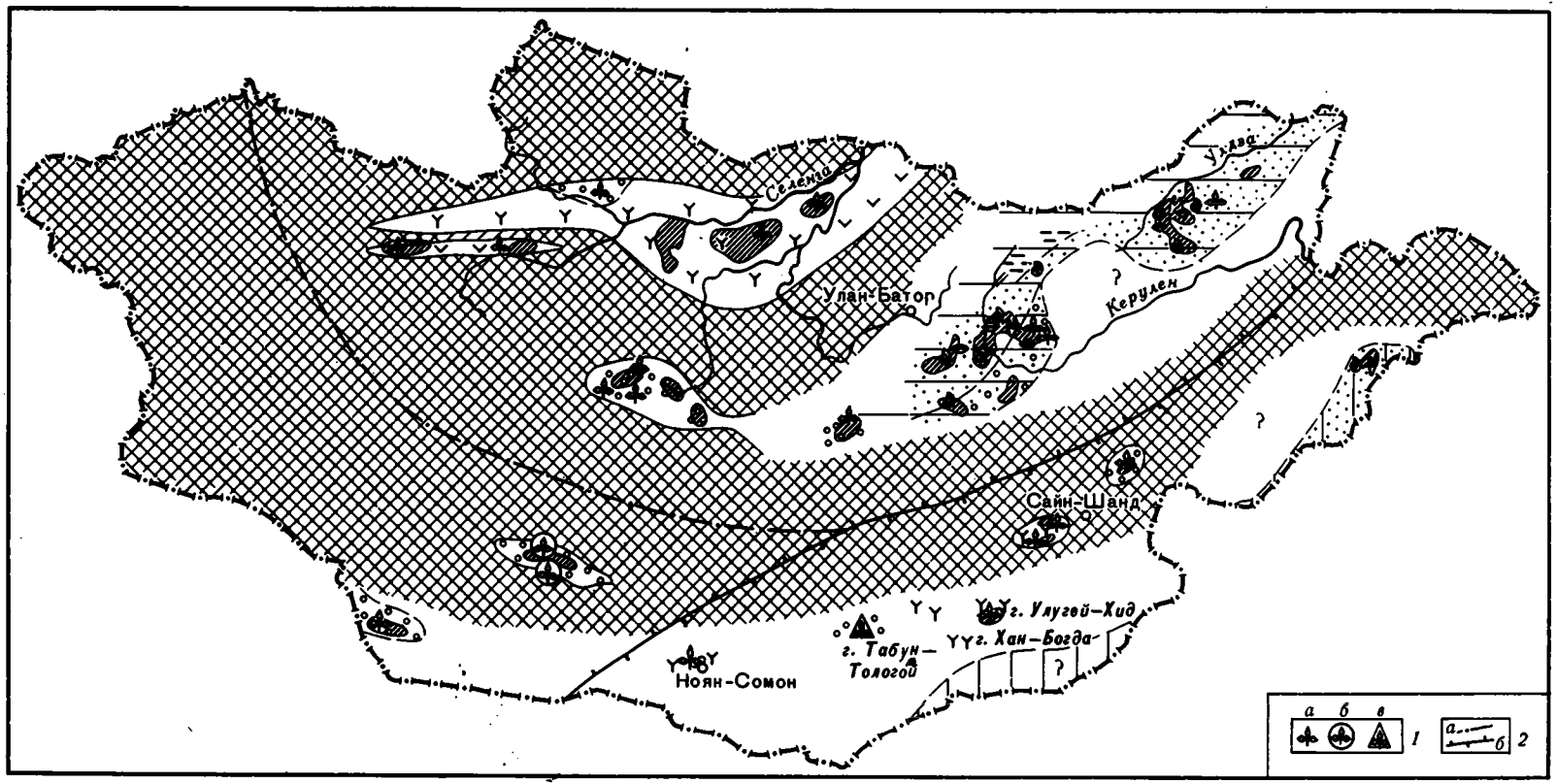


Рис. 25. Схема распределения основных областей размыва и осадконакопления (с элементами биогеографического районирования) в середине поздней перми

1 – местонахождения растительных остатков (*а* – тунгуссо-верхоянского типа, *б* – таймыро-кузнецкого типа, *в* – дальневосточного типа); *2* – палеофлористические границы: *а* – Тунгуссо-Верхоянского и Таймыро-Кузнецкого округов, *б* – Сибирской и Дальневосточной провинций. Остальные условные обозначения см. на рис. 21,23

(рис. 25). Подобные различия хорошо укладываются в общую схему палеофлористического районирования всей территории Северной Евразии, разработанную С.В.Мейеном (1970), на которой Северная Монголия включена в состав Тунгуссо-Верхоянского, а Юго-Западная - в состав Таймыро-Кузнецкого округов Сибирской провинции, в то время как юго-восточные районы страны вместе с Южным Приморьем и Северо-Западным Китаем объединены в самостоятельную Дальневосточную провинцию Ангарской палеофлористической области. Обособление центральных частей Ангариды (Тунгуссо-Верхоянский округ) от периферических обусловлено, очевидно, широтной климатической дифференциацией.

Что касается периферических частей Ангариды, то присутствие здесь примерно на одних и тех же палеоширотах разных фитохорий (Таймыро-Кузнецкого округа, Печорской и Дальневосточной провинций) невозможно объяснить одной широтной климатической дифференциацией. Географическое положение Дальневосточной провинции, как бы окаймляющей с севера тропический морской бассейн, позволяет предположить, что формирование этой провинции вызвано увлажнением и потеплением климата, обусловленным существованием этого бассейна.

Как отмечалось В.Г.Зиминой (1973) и В.И.Бураго (1973) для Южного Приморья, а также автором для Юго-Восточной Монголии, флора Дальневосточной провинции более всего напоминает печорскую. По-видимому, это следствие того, что печорская флора также формировалась под влиянием довольно теплого Западно-Арктического морского бассейна. Если подобное предположение верно, то флору Таймыро-Кузнецкого округа можно трактовать как сформировавшуюся примерно на тех же палеоширотах, но в условиях более засушливого и континентального климата, чем дальневосточная и печорская. Важен и тот факт, что центральная часть Ангариды, занятая Тунгуссо-Верхоянским палеофлористическим округом, омывается холодными морями Восточно-Арктической провинции.

Флористическая дифференциация на территории Монголии и к северо-востоку от нее выражена значительно более резко, чем где бы то ни было в других местах Ангариды. Действительно, здесь теплолюбивая с примесью тропических элементов флора Дальневосточной провинции непосредственно соприкасается с наиболее холоднолюбивой флорой Тунгуссо-Верхоянского округа. Подобная резкость флористической (климатической) дифференциации обусловлена, очевидно, сближенностью бореального и тропического бассейнов. Тот факт, что южная граница Тунгуссо-Верхоянского округа совпадает в этих районах с водоразделом между бореальным и тропическим бассейнами и, по-видимому, сильно смещена к югу по сравнению с другими районами Ангариды, объясняется, очевидно, влиянием бореального морского бассейна, проникавшего в этой части Северной Азии далеко на юг вплоть до упомянутого паназиатского водораздела. Нельзя исключить, однако, и того, что наблюдавшееся в пределах Монголии и Дальнего Востока сближение южной границы Тунгуссо-Верхоянского округа с южной границей Ангариды отчасти обусловлено тектоническими причинами.

Таким образом, своеобразие биогеографического районирования Монголии и прилежащих районов Ангариды в середине поздней перми обусловлено сочетанием широтной климатической дифференциации и палеогеографических факторов, таких, как существование водораздела, бореального и тропического морских бассейнов.

В конце поздней перми (время существования комплекса сульцивных кордаитов) площадь морского и континентального осадконакопления на территории Монголии резко сократилась (рис. 26). Залив бореального моря, по-видимому, сохранился лишь на крайнем северо-востоке страны (Ульдзинская впадина). Что касается тропического морского бассейна Юго-Восточной Монголии, то о возможности его существования, как отмечалось выше, свидетельствует облик южномонгольской ноянсомонской флоры. Она в общем наследует облик табунтологойской флоры, сформировавшейся в предшествующую эпоху под влиянием морского бассейна. Все же ноянсомонская флора содержит больше кузнецких элементов (в том числе и кузнецкие виды каллиптерид), полностью отсутствующих в табунтологойском комплексе. Этот факт, как и обилие пестроцветов в

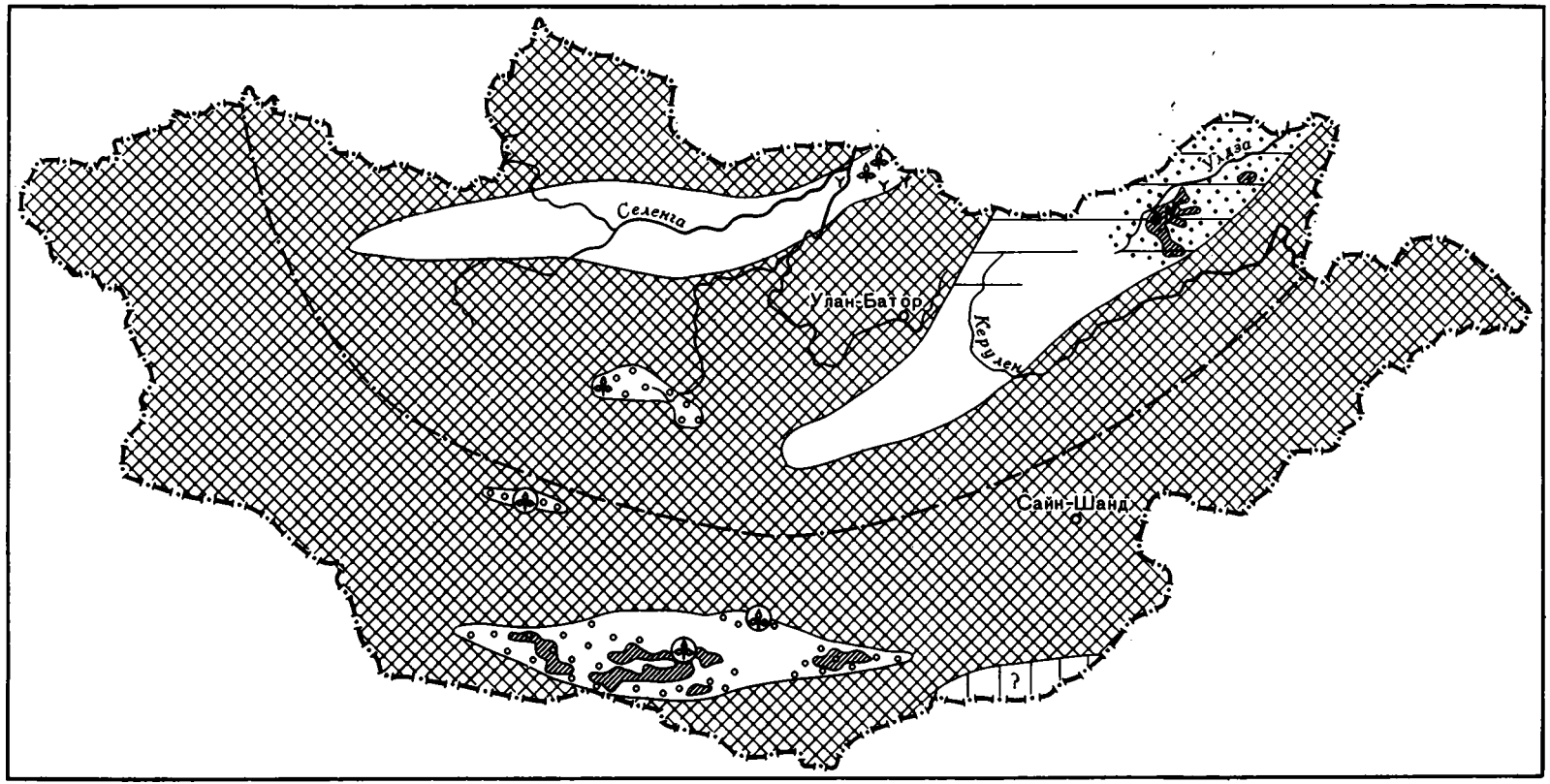


Рис. 26. Схема распределения основных областей размыва и осадконакопления (с элементами биогеографического районирования) в конце поздней перми

Условные обозначения см. на рис. 21, 23, 25

ноянсомонской свите, – свидетельство возросшей сухости климата Южной Монголии и косвенный показатель сокращения тропического морского бассейна.

Сократились и площади континентального осадконакопления. Излияния наземных вулканитов продолжаются лишь в пределах Селенгинского вулканического пояса и, возможно, в единичных впадинах на севере Гобийского Алтая. Из остальных структур на севере Монголии продолжают существовать лишь впадины осевой части Хангайского синклинория, где идет накопление обломочных осадков. На востоке Южной Монголии отложения этого возраста неизвестны. На западе, напротив, образуется несколько новых впадин, где идет накопление озерных и аллювиальных толщ.

Общий план флористической (климатической) дифференциации наследуется от предшествующей эпохи. Ранее казалось (Мейен, 1970; Дуранте, 1971), что имеющий ангарский облик наиболее молодой флористический комплекс из определенных Н. Галле (Halle, 1937) в Наньшане (комплекс зоны "С" Бэксэлла) по возрасту более всего соответствует комплексу сульцивных кордаитов и, таким образом, свидетельствует о существующей в это время экспансии ангарской флоры в пределы Катазии. Однако это предположение не подтвердилось. Благодаря фотографиям растений зоны С Бэксэлла, любезно переданным в ГИН профессорами Б. Болином и Э. Норином (Швеция), удалось убедиться в том, что эта флора резко отлична от ангарских кордаитовых комплексов. Здесь преобладают папоротники мезофитного облика, а координаты, по-видимому, отсутствуют. Возраст этой своеобразной флоры недостаточно ясен.

Поскольку во второй половине поздней перми в Юго-Восточную Монголию и Приморье проникали тропические (катазиатские) элементы, возникает вопрос, можно ли рассматривать эти районы, т.е. Дальневосточную палеофлористическую провинцию, как зону перехода (или часть зоны перехода) между флорами Ангариды и Катазии. Вопрос о соотношении этих двух крупных палеофлористических царств в поздней перми был впервые поднят Е. Конно и С.В. Мейеном в связи с открытием катазиатской флоры на крайнем северо-востоке КНР (район железнодорожной станции Кайшаньтунь). Конно (Kon'no, 1968), впервые описавший флору Кайшаньтуня, считает, что это типично "гигантоптериевая" флора верхней части серии Шихэдзы. Среди возможных ангарских форм он указывает лишь *Rhipidopsis palmata*. Анализируя координаты, Конно отмечал отсутствие среди них представителей рода *Rufloria*. Мейен предполагает, что общность дальневосточной флоры с флорой Кайшаньтуня может быть несколько большей. Действительно, сам Конно указывает, что некоторые *Alethopteris* (*A.* cf. *kaipingiana*) напоминают сицинские *Callipteris*. Кроме того, изображенный им *Jidopteris satohokotoi* близок к ангарскому роду *Comia*. Тем не менее нельзя не согласиться с выводом Конно о типично катазиатском облике флоры Кайшаньтуня. Местонахождение в районе Кайшаньтуня отстоит от ближайших местонахождений ангарской (дальневосточной) флоры в районе Владивостока на 200 км – расстояние, по мнению Конно, явно недостаточное, чтобы тропическая катазиатская флора могла бы нормально смениться внетропической ангарской. Конно предположил существование на границе Ангариды и Катазии крупных тектонических нарушений, приведших ко вторичному сближению районов Владивостока и Кайшаньтуня.

Еще ближе к владивостокским местонахождениям располагаются местонахождения катазиатской флоры на островах Дурнова и Гильдебранта (Елисеева, Радченко, 1964). По данным Зиминой, чисто катазиатские комплексы есть и в западной части Южного Приморья (в Гродековской подзоне). Если это так, то ангарские и катазиатские позднепермские комплексы соприкасаются практически вплотную. Таким образом, ясно, что зоны постепенного перехода между ангарской и катазиатской флорами на Дальнем Востоке нет. Расстояние между наиболее северными и южными местонахождениями дальневосточной флоры более чем в два раза превышает расстояние между Владивостоком и Кайшаньтунем, а разница в составе флористических комплексов если и есть, то неизмеримо меньше той, которая существует между флорами Владивостока и Кайшаньтуня. Таким образом, сам по себе факт установления смешанной флоры

Дальневосточной провинции не снимает основного вопроса о характере границы между Ангарским и Катазиатским растительными царствами в конце палеозоя.

Нельзя не обратить внимания на совпадение этого крупнейшего палеофлористического рубежа с не менее важным структурным - северным ограничением Китайской платформы. В последнее время развиваются представления (Зайцев и др., 1973; Моссаковский, 1975) о том, что эта граница может трактоваться как фронтальная часть зоны крупнейших перемещений, в результате которых была тектонически перекрыта бо́льшая часть Тетиса.

Как следует из изложенных выше фактов, палеоботанические данные если и позволяют предполагать сближение Ангариды и Катазии после формирования позднепермской флоры, то прямо не свидетельствуют о значительном масштабе перемещений. Напротив, сам факт присутствия в позднепермской флоре Дальневосточной провинции катазиатских элементов позволяет говорить о том, что начиная по крайней мере с середины поздней перми Ангарида и Катазия не разделялись непреодолимыми для растений океанскими пространствами, хотя морской бассейн здесь и существовал, по-видимому, до самого конца поздней перми.

Что касается более древних флористических комплексов Южной Монголии от среднекаменноугольных до нижнепермских включительно, то можно утверждать, что всякая примесь катазиатских элементов в их составе отсутствует. Менее определенно это можно говорить о нижнекаменноугольной лепидофитовой флоре. Однако в это время (ранний карбон) распределение структурно-фациальных зон в пределах Южной Монголии таково, что допускает толкование этой области как окраины океанического бассейна.

Тем не менее решающих фактов в пользу существования между Ангаридой и Катазией обширного океанического бассейна пока нет. Этот вопрос на современном уровне наших знаний остается открытым.

ГЛАВА V

ОПИСАНИЕ ИСКОПАЕМЫХ РАСТЕНИЙ

Ниже дается описание растений, наиболее важных как со стратиграфической, так и с фитогеографическои точек зрения. Кроме того, для подтверждения изложенных выше стратиграфических и биогеографических построений нами приведены изображения многих других растений, фигурирующих в списках. Это, с одной стороны, давно описанные ангарские виды, например *Rufloria derzavinii* или *Cordaites latifolius*, к характеристике которых наш материал не добавляет ничего нового, с другой стороны – растения, которые не удалось отнести к известным родам и видам, но для их выделения в качестве новых таксонов материала недостаточно. Описания таких растений не приводятся, за исключением раздела "Плауновидные", где они помещены в рубрику "Лепидофиты неясного систематического положения".

Диагнозы приводятся лишь для родов, объем которых либо обсуждается в литературе, либо пересматривается автором. Все сведения о местонахождении и распространении каждого вида в пределах Монголии и о первичном материале приводятся в начале раздела "Описание".

Приводим список местонахождений, адреса которых приведены в тексте и объяснениях к таблицам в сокращенном виде.

1. Баин-Ульгин-Обо (гора): Северо-Восточная Монголия, Ульдза-Керуленское междуречье в 40 км к юго-востоку от Норбулин-Сомона.

2. Байдарагин-Гол (река, среднее течение); водораздел рек Байдаргин-Гола и Ульдзийт-Гола в 30 км к северо-востоку от их слияния: обн. 462 – левобережье Байдарагин-Гола в 35 км севернее слияния упомянутых рек, 0,5 км к югу от высоты 2101,0.

3. Байрим (хребет, южные склоны) – Северо-Западная Монголия, северный борт котловины оз. Ачит-Нур, обн. 16 в районе угольного месторождения Нурстиин-Хоттор.

4. Гашуни-Сухай-Худук (колодец) – Южная Монголия, южная окраина Ханбогдинского гранитного массива к югу от Хан-Богда-Сомона.

4. Гурбан-Сайхан (хребет), местонахождение в западной части, в 6 км к юго-западу от горы Боян-Сумбур-Ула.

6. Гурбан-Харад-Ула – низкогорный массив в 60 км к югу от Манлай-Сомона (см. рис. 3); обн. 1237 – в 8 км к юго-юго-востоку от бывш. монастыря Цохиотуин-Хид и в 1,3 км к югу от высоты 1114,6; обн. 1237а – в 1,6 км к юго-западу от высоты 1114,6; обн. 1055 – в сухом русле в 3,2 км к юго-востоку от колодца Сайн-Шанда-Худук; обн. 1056 – в 2,8 км к юго-юго-востоку от колодца Сайн-Шанда-Худук; обн. 107 – в 2,5 км к юго-востоку от колодца Чандамай-Худук; обн. 2 – в 6,2 км к югу от бывш. монастыря Цохиотуин-Хид в сухой долине с колодцем Мурукщик-Худук; мурукщикский разрез (см. рис. 4) – разрез по сухой долине с сухим колодцем Мурукщик-Худук.

7. Дзун-Сайхан-Ула – гора на западе хребта Гурбан-Сайхан, местонахождение у колодца Чулуный-Шанда-Худук по северному склону горы Дзун-Сайхан-Ула, в 25 км к западу от г. Далан-Дзадагада.

8. Джинсэт-Ула (гора с отм. 2557 м) – западная часть Гобийского Алтая, местонахождение в 3 км к восток-юго-востоку от нее.

9. Думда-Усу-Худук – колодец в 50 км к юго-востоку от Дальгерхан-Сомона, обн. 1141 – в 1,5 км к юго-западу от колодца; обн. 1150 – в 12 км к западу от колодца.

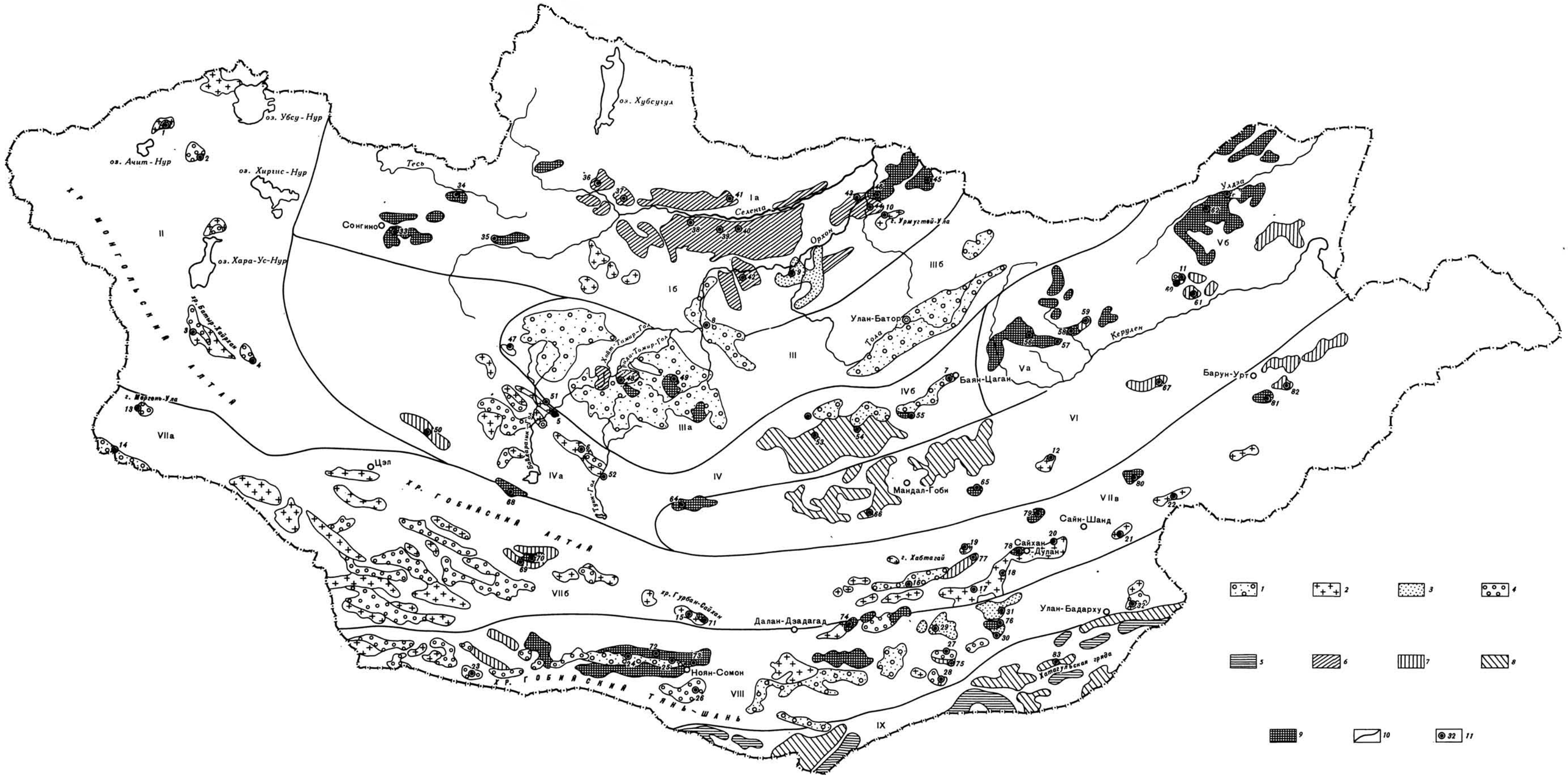


Рис. 1. Схематическая карта выходов каменноугольных и пермских отложений на территории Монголии

1–4 – каменноугольные отложения: *1* – нерасчлененные, *2* – нижний отдел, *3* – нижний отдел – низы среднего отдела, *4* – средний и верхний отделы; *5* – отложения среднего карбона – нижней перми; *6–9* – пермские отложения: *6* – нерасчлененные, *7* – нижний отдел, *8* – нижний отдел – низы верхнего отдела, **9** – верхний отдел; *10* – границы структурно-фациальных зон; *11* – местонахождения растительных остатков.

Структурно-фациальные зоны: I–IV – Северный мегаблок: *I* – Северная Монголия (*Iа* – Селенгинский вулканический пояс, *Iб* – Орхонский прогиб); *II* – Северо-Западная Монголия; *III* – Хангай-Хэнтэйская область (*IIIа* – Хангайский прогиб, *IIIб* – Хэнтэйский прогиб); *IV* – Центральная Монголия (*IVа* – Долиноозерский район, *IVб* – Северо-Гобийская впадина); *V* – Северо-Восточная Монголия (*Vа* – Баянджаргалантинская впадина и Муронгольский грабен, *Vб* – Ульдзинская впадина); *VI* – вулканический пояс Центральной и Восточной Монголии; *VII–IX* – Южный мегаблок (Южная Монголия); *VII* – Барунхурайско-Восточно-Гобийская область (*VIIа* – Барунхурайская котловина, *VIIб* – Гобийский Алтай, Заалтайская и Джунгарская Гоби, *VIIв* – север Восточной Гоби); *VIII* – Южно-Гобийская область; *IX* – Юго-Восточная Монголия.

Основные местонахождения растительных остатков: *1–32* – каменноугольные: *1* – оз. Ачит-Нур, *2* – верховья р. Бургустуин-Гол, *3* – хребет Батыр-Хаирхан, *4* – р. Хошотуин-Гол, *5* – урочище Орхэйн-Хундэй, *6* – район Баян-Хонгора, *7* – окрестности Баян-Цаган-Сомона, *8* – оз. Угей-Нур, *9* – р. Аратэли-Гол, *10* – гора Урмугтэй-Ула, *11* – гора Солхит, *12* – район железнодорожной станции Хара-Айрак, *13* – гора Мергень-Ула, *14* – хребет Байтак, *15* – хребет Гурбан-Сайхан, *16* – район горы Дусин-Обо, *17* – район старого улаанбаторского тракта, *18* – район к юго-востоку от Мантах-Сомона, *19* – гора Ошиги-Ула, *20* – окрестности Сайхан-Дулан-Сомона, *21* – окрестности бывш. монастыря Чойлингин-Хид, *22* – район колодца Шадарин-Худук, *23* – гора Индыр, *24* – хребет Тосоту-Нуру, *25* – хребет Ноян-Ула, *26* – район горы Тахилга-Ула, *27* – окрестности Хан-Богда-Сомона, *28* – район колодца Гашуни-Сухай-Худук, *29* – массив Гурбан-Харад-Ула, *30* – окрестности бывш. монастыря Улугей-Хид, *31* – гора Цаган-Субурга, *32* – гора Толатын-Хорово-Обо; *33–83* – пермские: *33* – окрестности Songino-Сомона, *34* – среднее течение р. Тесь вблизи Цэцэрлэг-Сомона, *35* – южные склоны хребта Болнай, *36* – окрестности Мурэн-Сомона, *37* – окрестности Тосон-Цэнгэл, *38* – р. Хануй-Гол, *39* – левобережье р. Хараганный-Гол, *40* – левобережье р. Хучжирийн-Гол, *41* – район оз. Бурхан-Нур (правобережье р. Эгийн-Гол), *42* – правобережье р. Орхон к северо-востоку от перевала Цэулэнгин-Даба, *43* – окрестности монастыря Амар-Хид, *44* – г. Дархан, *45* – правобережье р. Иро-Гол, *46* – междуречье рек Иро-Гол и Шарайн-Гол, *47* – район оз. Хуху-Нур, *48* – верховья р. Урида-Тамир-Гол, *49* – р. Билюту, *50* – хребет Хан-Тайшири, *51* – среднее течение р. Байдарагин-Гол, *52* – район горы Сэрбэнг, *53* – окрестности колодца Думда-Усу-Худук, *54* – окрестности Адацаг-Сомона, *55* – район горы Онгон-Обо, *56* – район горы Ихэ-Улан, *57* – Муронгольское угольное месторождение, *58* – р. Торгильч-Гол, *59* – правобережье р. Царыгийн-Гол, *60* – район горы Солхит, *61* – урочище Хамар-Ус, *62* – гора Бага-Гадзар, *63* – район Баян-Дунг-Сомона, *64* – район Гучин-Сомона, *65* – район угольного месторождения Овдок-Худук, *66* – район Луус-Сомона, *67* – северная окраина Барунцогтинского месторождения, *68* – район колодца Хара-Тологой-Худук, *69* – район колодца Харган-Худук, *70* – окрестности горы Джинсэт-Ула, *71* – северные склоны горы Дэун-Сайхан-Ула, *72* – район колодца Дэун-Аду-Худук; *73* – окрестности Ноян-Сомона, *74* – Табунтологойское угольное месторождение, *75* – район перевала Дзамын-Хуху-Обо, *76* – район колодца Дзохабчи-Худук, *77* – северо-восточная часть гор Аргалинту, *78* – район колодца Тэмэту-Худук, *79* – район колодца Хергуй-Худук, *80* – район колодца Сайн-Хутул-Худук, *81* – к югу от колодца Сулин-Худук, *82* – к северу от колодца Сулин-Худук, *83* – окрестности бывш. монастыря Толыин-Цзо-Хид

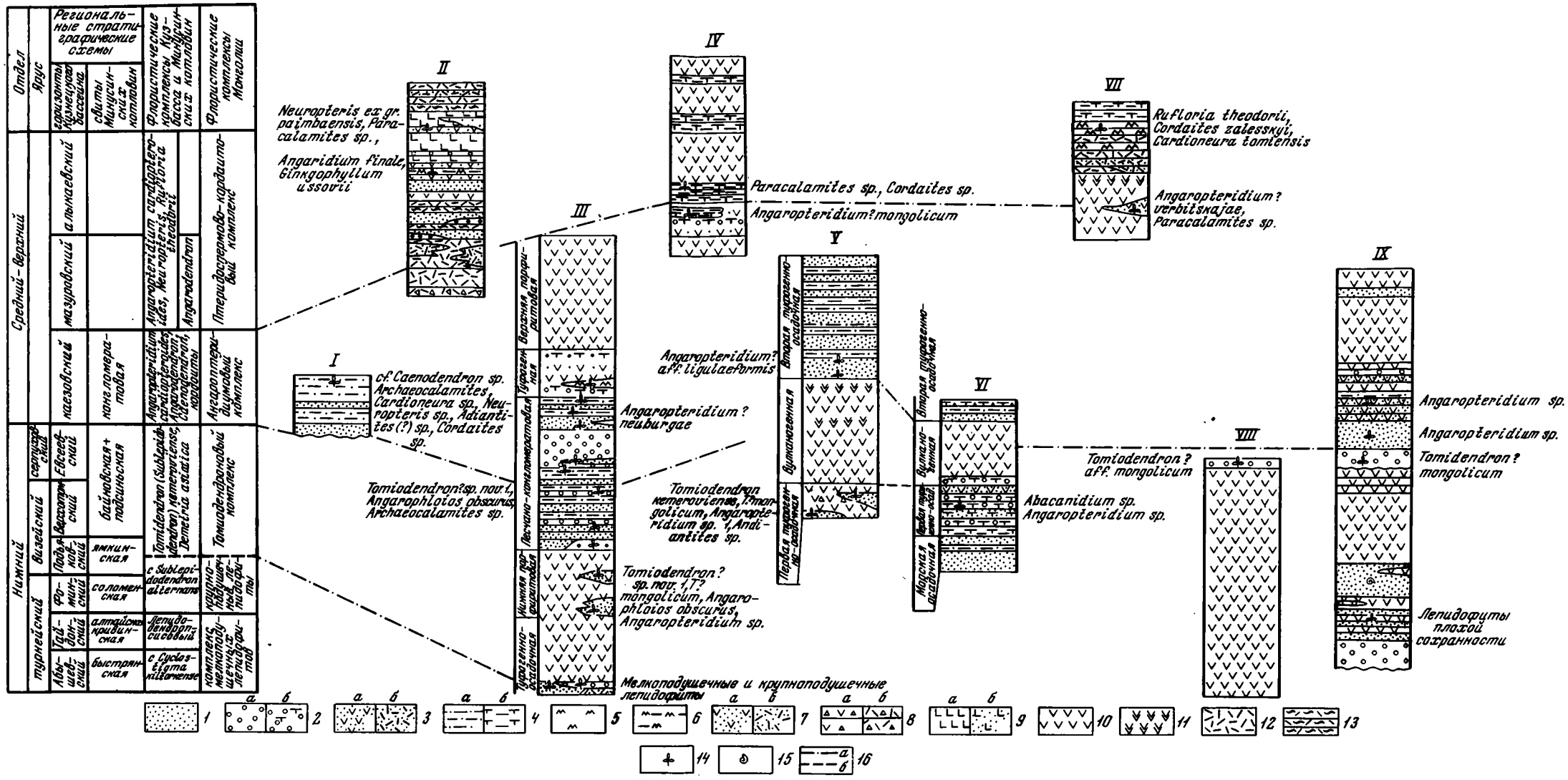


Рис. 2. Схема сопоставления каменноугольных отложений Южной Монголии

I – гора Мергень-Ула (по Н.Г. Марковой); *II* – окрестности Ноян-Сомона (по А.А. Моссаковскому); *III* – массив Гурбан-Харад-Ула (по автору, О.Д.Суетенко и А.С.Перфильеву); *IV* – окрестности Хан-Богда-Сомона (по О.Д. Суетенко, Л.П. Зоненшайну и автору); *V* – окрестности бывш. монастыря Улугей-Хид (по автору); *VI* – окрестности г. Цаган-Субурга (по Б.И. Васильеву и О.Д. Суетенко); *VII* – окрестности горы Дусин-Обо (по О.Д. Суетенко, А.С.Перфильеву, Б.Лхасурену); *VIII* – окрестности колодца Хара-Тологой-Худук в районе старого Уланбаторского тракта (по автору); *IX* – окрестности Мантах-Сомона (по А.А. Храпову)

1 – песчаники; *2а* – конгломераты; *2б* – туфоконгломераты; *3* – туфопесчаники (*а* – с примесью туфогенного материала среднего состава, *б* – кислого состава); *4а* – алевролиты, *4б* – туфоалевролиты; *5* – кремнистые породы; *6* – кремнистые алевролиты и туффиты; *7* – туфы (*а* – среднего состава, *б* – кислого состава); *8* – туфобрекчии (*а* – среднего состава, *б* – кислого состава); *9а* – базальты и долериты, *9б* – туфы базальтового состава; *10* – андезиты; *11* – дациты; *12* – липариты; *13* – ингимбриты липаритового состава; *14* – флора; *15* – морская фауна; *16* – корреляционные границы (*а* – по флористическим комплексам, *б* – прочие)

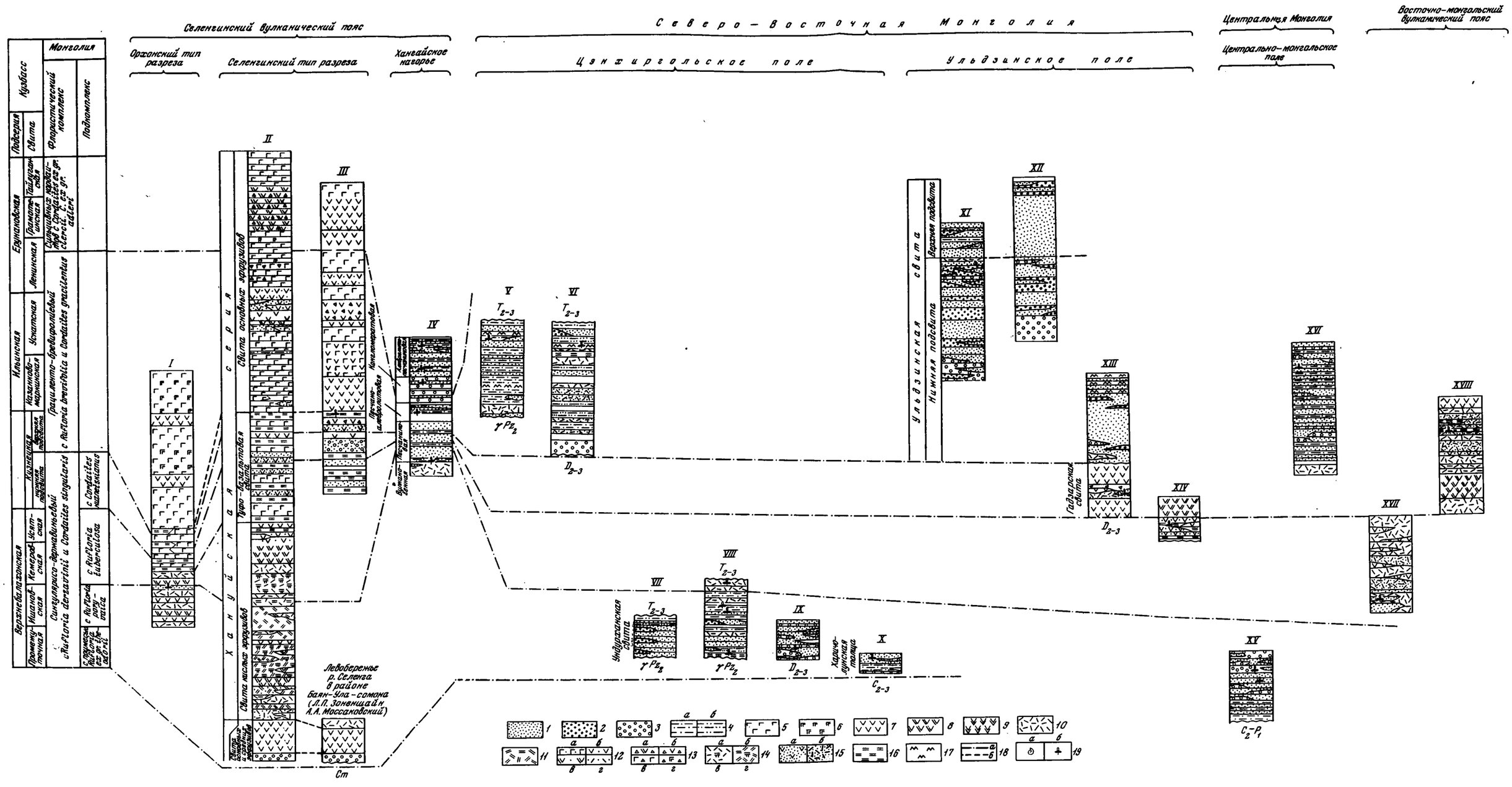


Рис. 9. Схема сопоставления пермских разрезов Северной Монголии

I – р. Орхон (по О. Томуртогоо); *II* – среднее течение р. Хануй-Гол к югу от Баян-Агта-Сомона (по А.А. Моссаковскому, В.В. Кепежинскас, В.И. Лучицкому); *III* – р. Хучжирыйн-Гол в районе пос. Бугут (по В.В.Кепежинскас и А.Я. Салтыковскому); *IV* – р. Урида-Тамир-Гол в районе устья Хушигтуин-Гола (по И.Б. Филлиповой, Н.С. Зайцеву, А.А. Моссаковскому, Л.П. Зоненшайну и автору); *V* – гора Ихэ-Улан по левобережью р. Цэнхир-Гол; *VI* – район г.Баин-Ундур по левобережью р. Мурон-Гол; междуречье рек Царыгыйн-Гол и Мурон-Гол: *VII* – колодец Хошатын-Худук (по автору); *VIII* – колодец Номто-Худук (по автору); междуречье рек Керулен и Ульдза; *IX* – гора Баин-Ульгин-Обо (по В.И. Гольденбергу); *X* – окрестности г. Солхит (по В.И. Гольденбергу и Л.П. Зоненшайну); *XI* – гора Энгр-Ундур (по В.А. Благонравову), *XII* – верховья урочища Урто (по В.А. Благонравову); *XIII* – к югу от горы Бага-Гадзар (по В.А. Благонравову, И.П. Пугачевой, автору); *XIV* – район Баян-Дунг-Сомона (по Л.П. Зоненшайну), *XV* – окрестности Дельгерхан-Сомона (по автору); *XVI* – район колодца Дзулугтейн-Худук вблизи г. Онгон-Обо (по А.Ф.Степаненко и Л.Гомбосурену); *XVII* – окрестности месторождения Барун-Цогт (по Л.И.Лешукову); *XVIII* – окрестности месторождения Овдок-Худук

1 – песчаники; *2* – гравелиты; *3* – конгломераты; *4а* – алевролиты; *4б* – алевропесчаники; *5* – лавы базальтовые; *6* – лавы трахибазальтовые; *7* – лавы андезитовые и дацитовые; *8* – лавы трахиандезитовые и трахидацитовые; *9* – лавы смешанного состава; *10* – лавы липаритовые; *11* – лавы трахилипаритовые; *12* – туфы (*а* – базальтовые, *б* – андезитовые, *в* – трахиандезитовые и трахидацитовые, *г* – липаритовые); *13* – туфобрекчии (*а* – трахиандезитовые и трахидацитовые, *б* – андезитовые и дацитовые, *в* – базальтовые, *г* – трахибазальтовые); *14* – игнимбриты (*а* – липаритовые, *б* – трахилипаритовые); *15* – туфопесчаники (*а* – с примесью туфогенного материала среднего состава, *б* – с примесью туфогенного материала кислого состава); *16* – кремнистые породы; *17* – кремнистые туффиты; *18* – корреляционные границы (*а* – по флористическим комплексам, *б* – прочие); *19* – органические остатки (*а* – морская фауна, *б* – флора)

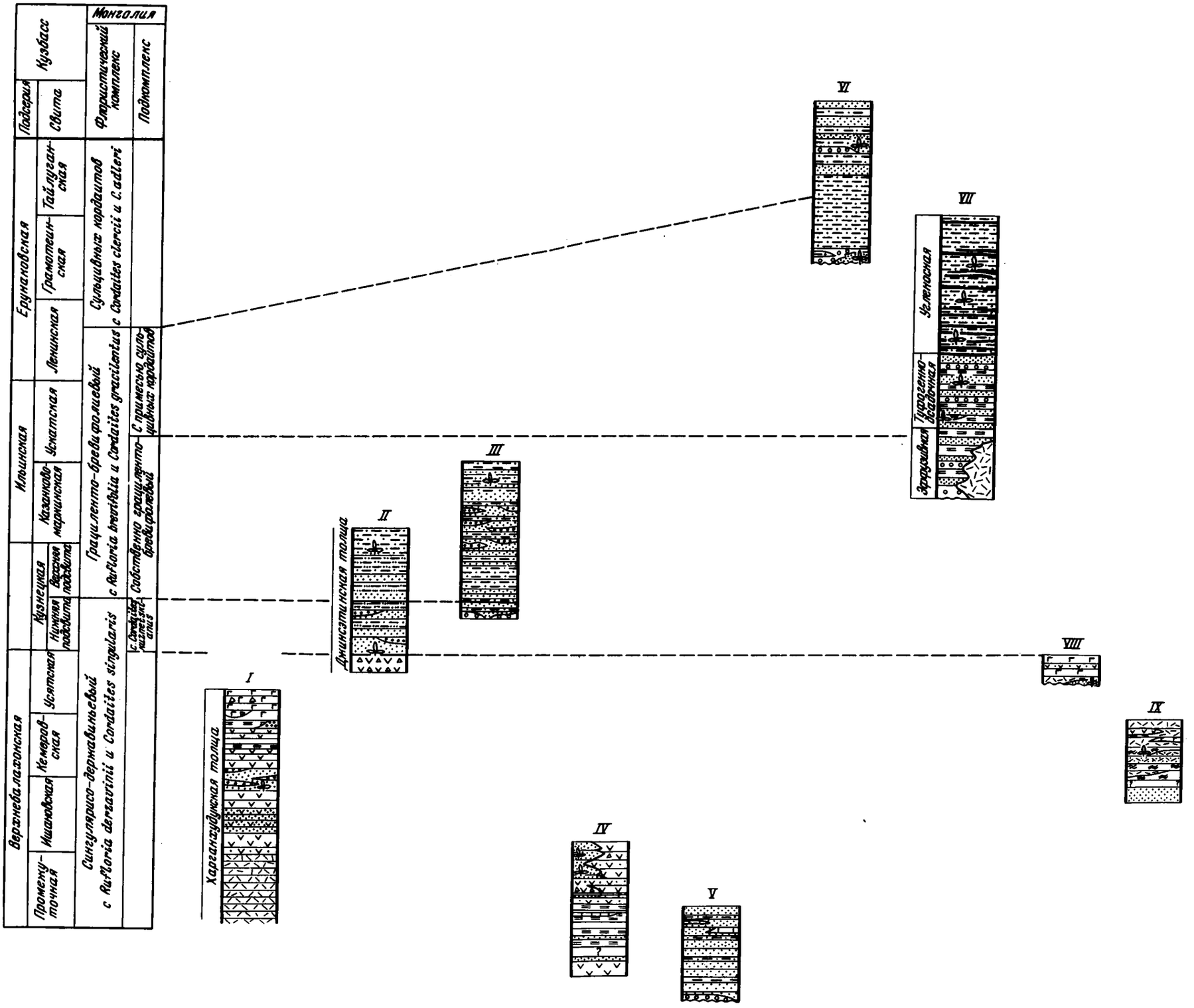


Рис. 17. Схема сопоставления пермских разрезов Южной Монголии

I – окрестности колодца Харган-Худук (по И.Б. Филипповой и автору); *II* – район к югу от горы Джинсэт-Ула (по И.Б. Филипповой); *III* – район к востоку от г. Джинсэт-Ула (по автору); *IV* – хребет Аргалинту (по автору); *V* – гора Уха-Обо к югу от г. Далан-Дзадагад (по Ю.А. Борзаковскому); *VI* – окрестности Ноян-сомона (по автору); *VII* – сводный разрез окрестностей Табунтологойского угольного месторождения (по автору); *VIII* – окрестности бывш. монастыря Улугей-Хид (по автору); *IX* – окрестности бывш. монастыря Толыин-Цзо-Хид (по О.Д. Суетенко и А.С. Перфильеву). Остальные условные обозначения см. на рис. 9

10. Дусин-Обо (гора с отм. 1807,0 м) расположена в 15 км к северо-северо-западу от Маналай-Сомона; Дусин-Обо, I - местонахождение в 1,4 км по азимуту 110° от горы Дусин-Обо; Дусин-Обо, II- небольшая высота в 1,2 км к северо-северо-западу от колодца Цагирта-Худук; Дусин-Обо,III - массив горы Сереюн в 1,25 км к западу от колодца Сангый-Далай.

11. Иро-Гол - река, правый приток р.Селенга; обн. 715 в 35-40 км к северо-востоку от Иро-Сомона.

12. Ихэ-Улан - гора, на левом берегу р.Ценхир-Гол в 20 км к юго-востоку от Цехир-Мандал-Сомона, местонахождение в 3 км к югу от горы (см.рис.12).

13. Мергень-Ула - гора по северной окраине Барунхурайской котловины, обн.142а - в 2,5 км к юго-западу от вершины.

14. Муронгольское месторождение - месторождение угля по левобережью р.Мурон-Гол - левого притока р.Керулен, в 40 км выше Мурон-Сомона. Мурон-Гол (река) - местонахождение на правобережье в 2,6 км к западу от Муронгольского угольного месторождения.

15. Ноян-Сомон - юг Южной Монголии (см. рис. 19); обн.1036 - в 6 км от Ноян-Сомона по азимуту 345°, по дороге на Сэбрэй-Сомон; обн.1256 - в 6 км к северо-востоку от Ноян-Сомона по дороге на Оботу-Хурал, местонахождение в 0,4 км к югу от обн.1256; 1256а - в 6,3 км к северо-востоку от Ноян-Сомона, 1,1 км к югу от обн.1256; обн.3140 - в 5,8 км к югу от горы Дэлин-Шанда-Худук; обн.3141 - к 6,0 км к юго-юго-востоку от горы Дэлин-Шанда-Худук.

16. Орхэйн-Хундэй - урочище по правобережью р.Ульдзейту в 35 км выше слияния ее с Байдарагин-Голом.

17. Огтон-Обо (гора) - на восточном окончании Центрально-Монгольского пермского поля, местонахождение в 4,5 км к юго-западу от горы Онгон-Обо, расположенной к востоку от бывш. монастыря Цахир-Чжиса на тракте Улан-Батор - Мандалгоби.

18. Солхит (гора) - Ульдза-Керуленское междуречье в 53 км к юго-востоку от Норбулин-Сомона; Солхит, I - местонахождение в 2 км к западу от горы Солхит; Солхит, II - местонахождение в 2 км к северу от горы Солхит; Солхит, III - низкогорный массив в устьевой части урочища Хамар-Ус в 18 км к восток-северо-востоку от горы Солхит.

19. Табунтологойское угольное месторождение расположено в 80 км к востоку от Далан-Дзадагада (см. рис. 18); обн.1040 - в 11 км к северо-западу от горы Табун-Тологой; обн.1052 - в 2,6 км к северо-востоку от горы Табун-Тологой; обн.1251 - в 1,1 км к западу от горы Табун-Тологой; привязку некоторых разведочных скважин 1953 г. см. у Бородяева и др. (1966); профиль разведочных скважин 1969 г. см. на рис. 19.

20. Торгильч-Гол - пересыхающий ручей между Мурон-Голом и Царьгыйн-Голом - левыми притоками р.Керулен. Местонахождение в 21 км к северо-востоку от Муронгольского месторождения.

21. Улугей-Хид - бывший монастырь, расположенный на старом уланбаторском тракте (см. рис. 6); обн. 1104 - в 2,7 км от монастыря по азимуту 315°, 1108 - в 8 км от монастыря по азимуту 33°; 1110 - в 4,7 км от монастыря по азимуту 330°.

22. Урида-Тамир-Гол (Хангайское нагорье) - река, левый берег в 1,3 км к северо-западу от устья р.Хушигтуин-Гол.

23. Хан-Богда-Сомон - низкогорный массив к востоку от Хан-Богда-Сомона; местонахождение по северной окраине массива: обн. 2 - в 2,5 км от горы Цаган с отм. 1025,6 по азимуту 135°, обн. 3 - в 1,8 км к востоку от обн. 2 (см. рис. 5).

24. Хара-Тологой-Худук - колодец, расположенный в 45 км к юго-западу от Мантах-Сомона и в 15 км к востоку от старого уланбаторского тракта, обн. 1090 - в 3 км от колодца по азимуту 280°; обн.1102 - в 2,1 км от колодца по азимуту 10°.

25. Хучжирыйн-Гол - правый приток р.Селенга, местонахождение в районе Бугут-Сомона.

26. Царьгыйн-Гол – левый приток р. Керулен, впадающий вблизи г. Ундерхана, район высоты 1410,0. Царьгыйн-Гол, I первый флороносный горизонт в 0,5 км к юго-востоку от высоты 1410,0. Царьгыйн-Гол, II – второй флороносный горизонт в 3,1 км к юго-востоку от высоты 1410,0. Царьгыйн-Гол, III – третий флороносный горизонт в 3,3 км к югу от высоты 1410,0. Царьгыйн-Гол, IV – четвертый флороносный горизонт в 4 км к юго-востоку от высоты 1410,0.

ЧЛЕНИСТОСТЕБЕЛЬНЫЕ

Род *Annularia* Sternberg, 1822

Типовой вид: *Casuarinites stellatus* Schlotheim, 1820, верхний карбон (стефанский ярус), ГДР.

Annularia cf. *undulata* Neuburg

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

Annularia undulata: Нейбург, 1964, стр. 50; табл. XXVII, фиг. 1,2; табл. XXVIII, фиг. 1,1а; табл. XXIX, фиг. 1,2

Описание. Несколько десятков отпечатков побегов и мутовок из местонахождения Царьгыйн-Гол, III*, ундерханская свита, нижняя пермь. Побеги последнего порядка толщиной 1,5–2 мм несколько расширены в узлах, несут пологие продольные борозды и тонкую штриховку. На одном из штуфов (табл. II, фиг. 3) отпечатки пяти побегов расположены субпараллельно, свидетельствуя тем самым, что они скорее всего принадлежат одному побегу более высокого порядка. Длина междоузлий в нижних частях побегов 1,2–1,5 см, в верхних – 0,7–1 см. Мутовки расположены под острым углом к оси побега и насчитывают, по-видимому, 12–14, возможно до 16, слабо сросшихся в основании узких линейных листьев. Длина линейных листьев около 3,5–4,0 см при ширине 0,7–1 мм. Различий в длине боковых, передних и задних листьев, по-видимому, нет, хотя уверенно судить об этом трудно, поскольку полная длина листьев сохраняется редко. Средняя жилка выражена либо в виде узкого и резкого, либо в виде довольно широкого и пологого валика (на противоотпечатках – желобка), иногда окруженного двумя тонкими бороздками. На некоторых образцах средняя жилка нерельефна и отличается от остальной части листа тонкой продольной (клеточной) штриховкой.

Сравнение. Из всех описанных в литературе видов наши образцы наиболее близки к *A. undulata* Neub. с их тонкими (не более 2,5 мм) стеблями, мелкими мутовками и длинными узкими листьями. Соотношение ширины последних к их длине, как и у наших образцов, 1:40 – наименьшее среди ангарских аннулярий. Совпадает и количество листьев в мутовке (у *A. undulata* 10–12, до 14). Однако на наших образцах, очевидно вследствие худшей их сохранности, совершенно не отмечается поперечная морщинистость листьев, характер которых М.Ф. Нейбург считает важным диагностическим признаком вида. Поэтому наши образцы мы относим к *A.* cf. *undulata*.

Распространение. Печорский бассейн, Воркутское месторождение, пласт H_5, воркутская серия, нижняя пермь.

ПЛАУНОВИДНЫЕ

Выше нами отмечалось своеобразие нижнекаменноугольной лепидофитовой флоры Монголии, а также присутствие в ней черт, свойственных как Ангарской области (резкое преобладание форм с "неопадающими" листьями, общий физиономический облик), так и Еврамерийской (наличие отсутствующих в Ангариде

*Здесь и далее более подробные адреса местонахождений, обозначенных значком *, см. во вводной части к главе V.

родов-индикаторов *Stigmaria* и *Lepidostrobus*). Однако при описании монгольских лепидофитов сравнения проводились почти исключительно с ангарскими родами. Это объясняется главным образом тем, что, благодаря недавним исследованиям С.В.Мейена (1972, 1974; Meyen, 1976), скульптура коры ангарских лепидофитов с "неопадающими" листьями оказалась изученной гораздо лучше, чем еврамерийских. Мейен описал особенности сохранения на отпечатках подобных лепидофитов лигульной ямки, показав, что последняя даже у лигульных форм может не сохраняться в ископаемом состоянии. Он обнаружил также у многих родов специфические аэренхимные образования - подлистовые пузыри, показал, что основания листовых подушек могут быть значительно меньше, чем это кажется на отпечатке, ввел четкое понятие пазушной линии, дополнительной листовой подушки и т.д. Обнаруженные Мейеном структуры, по-видимому, не являются специфически ангарскими. Так, у многих еврамерийских форм описаны дополнительные листовые подушки - листовые арки (Cogney, Danze-Corsin, 1960) или ложный листовой рубец (Chaloner, 1967).

Однако все эти структуры у еврамерийских лепидофитов, как правило, описываются вскользь и им не придается сколько-нибудь существенного систематического значения. Именно поэтому наши формы трудно сравнивать с еврамерийскими. Когда среди последних выяснится общая картина распределения упоминавшихся признаков, систематическое положение ряда монгольских форм, относимых в настоящее время к ангарским родам, возможно, будет пересмотрено.

Большая часть специфических форм, которые не удается отождествить ни с одним из известных родов, описана в разделе "Лепидофиты неясного систематического положения". По крайней мере две из этих форм, по-видимому, заслуживают выделения в качестве самостоятельных родов (табл. XV, фиг.1 и табл. XII, фиг.1-3), однако пока материала для этого недостаточно. Большинство изображенных лепидофитов описано в тексте. Исключение составляют cf. *Caenodendron* (табл. XII, фиг.4-6), *Angarophloios* (?) sp. (табл.VI, фиг.7) и некоторые другие.

Род *Tomiodendron* Radczenko, 1955, 1956, emend. S. Meyen[1], 1972

Tomiodendron: Радченко, 1956, с.197; 1957, с.50; в кн. "Основы палеонтологии", 1963а, с.437; Chaloner, 1967, с.699; Meyen, 1972, с.149; Горелова, см. Горелова и др., 1973, с.59-60, 72 (partim); Chaloner, Meyen, 1973, с. 171.

Lepidodendron (*Tomiodendron*): Радченко, 1955, с.104.

Lepidodendron: Залесский, 1918, с.29, 60 (partim); Zalessky in Zalesskij, Čirkova 1935, с.1115; Хахлов, 1947а, с.87 (partim); Нейбург, 1948, с.67 (partim).

Demetria: Zalesskij, in Zalesskij, Čirkova, 1935, с.1115; Нейбург, 1948, с.73 (partim); Радченко, 1955, с.101 (partim); 1957, с.50.

Abacodendron (?): Горелова, см. Горелова и др., 1973, с.59, 69 (partim).

Prelepidodendron: Радченко, 1960а, с.18; в кн. "Основы палеонтологии", 1963а, с. 443 (partim).

Sublepidodendron: Ананьев, Михайлова; в кн. "Биостратиграфия палеозоя...", 1962, т.3, с.223 (partim).

Sigillaria ex gr. *Rhytidolepis* (?): Нейбург, 1948, с.75.

Knorria: Нейбург, 1948, с.72 (partim).

Siberiodendron (?): Радченко, 1955, с.106; 1956, с.194; 1957, с.54; в кн.: "Основы палеонтологии", 1963а, с.443; Горелова, см. Горелова и др., 1973, с.59, 70.

Типовой вид: *Lophidodendron ostrogianum* Zalessky, 1935, намюр, Кузнецкий бассейн.

1 Объем рода, его синонимика и диагноз принимаются по С.В.Мейену (Meyen, 1976).

Диагноз. Стволы диаметром до десятков сантиметров, несущие вытянутые, овальные, удлиненно-ромбические или стреловидные листовые подушки. Филлотаксис сигиллярioидный или лепидодендроидный, подушки сомкнутые или расставленные. Листовые подушки пересечены в верхней части пазушной линией неопадающего листа. Пазушная линия осложнена слепком лигульной ямки. Края и нижняя часть подушки нередко образуют нависающие над поверхностью ствола козырьки, которые С.В.Мейен (1974) назвал крыльями (боковые козырьки) и пяткой. Подлистовой пузырь крупный, вытянутый, прослеживается почти через всю листовую подушку ниже пазушной линии, особенно четко выражен на декортицированных стволах. При значительной декортикации полость, соответствующая листовому пузырю, заполняется породой и выступает в виде отчетливых стигм овальной или вытянутой линзовидной формы.

Tomiodendron (?) mongolicum Durante, sp. nov.

Табл. IV, фиг. 2-9; табл. V, фиг. 3, 6-8

Голотип: ГИН АН СССР, № 3959/288, Гурбан-Харад-Ула, обн. 1056*, нижняя порфиритовая толща, нижний карбон, табл. IV, фиг. 4.

Описание. Вид представлен несколькими десятками отпечатков коры из трех местонахождений (Гурбан-Харад-Ула, обн. 1052*; Улугей-Хид, обн. 1110*; окрестности Мантах-Сомона) в нижнекаменноугольных эффузивно-осадочных толщах Южной Гоби. Стволы разного диаметра - от нескольких миллиметров (табл. IV, фиг. 9) до 10 см и более. Листовые подушки вытянутые, 11-13 мм в длину, 1,5-2,5 мм в ширину, удлиненно-ромбические, овальные, узкостреловидные. Наибольшая ширина в средней части подушки или несколько выше. На отпечатках подушки заметно заглублены в породу в средней и верхней их частях, в то время как нижние располагаются на одном уровне с поверхностью ствола и очерчены нечетко. Пазушная линия, совпадающая с верхним ограничением подушки, часто с небольшим изгибом вовнутрь. Достоверных слепков лигульной ямки не наблюдалось. Боковые контуры подушек обычно неровные (табл. IV, фиг. 6), что, по-видимому, объясняется существованием крыльев. Нижний размытый контур иногда завершается четким углублением (табл. IV, фиг. 5), очевидно, соответствующим отпечатку небольшой пятки. Отпечатки довольно узких и длинных подлистовых пузырей "томиодендронового" типа хорошо видны на декортицированных остатках (табл. V, фиг. 6; сравнить: Meyen, 1976, pl.4, fig. 31-33). Глубоко декортицированные экземпляры несут четко очерченные овальные стигмы (табл. V, фиг. 8), переходящие при еще большей декортикации в значительно более вытянутые линзовидные ребра.

Листовые подушки расположены правильными ортостихами, в пределах которых сильно сближены. Ортостихи то сомкнуты (табл. IV, фиг. 7,8), то несколько расставлены (табл. IV, фиг. 4,5; табл. V, фиг. 3). В последнем случае промежутки коры между подушками покрыты продольной штриховкой, отсутствующей у экземпляров со сближенными ортостихами. Среди кнорриий также встречаются разности то с морщинистыми (табл. V, фиг. 8), то с гладкими промежутками коры между стигмами. Присутствие или отсутствие штриховки (морщинистости), намечающаяся корреляция этих признаков с расставленностью или сближенностью ортостихов, различия в диаметрах стволов из разных местонахождений позволяют предположить, что в дальнейшем описываемый вид может быть разделен на несколько видов.

Сравнение. Замечания. По форме, размерам и расположению подушек в правильных ортостихах описываемый вид больше всего напоминает *Siberiodendron elongatum* Radcz. Это сходство подчеркивается присутствием на некоторых из наших образцов небольших углублений, расположенных якобы между подушками в одной ортостихе. Подобные углубления Г.П. Радченко (1955, 1956) считал одной из характерных особенностей рода *Siberiodendron* и интерпретировал по-разному, но всегда как самостоятельную структуру, не связан-

ную с листовой подушкой. Анализируя изображение Радченко, Мейен (Meyen, 1976) показал, что эти углубления, видимо, охватываются контуром листовой подушки и являются отпечатками пяток. Это предположение подтверждается на нашем материале.

Основной признак, который, судя по описанию, отличает *Siberiodendron elongatum* от наших образцов, – присутствие листового рубца с единичным рубчиком листового следа. Однако С.В. Мейен (Meyen, 1976) отмечает, что у образцов, отнесенных к *Siberiodendron*, листовой рубец скорее всего отсутствует и не виден на неретушированных фотографиях. Вопрос о присутствии или отсутствии рубца может быть решен лишь при изучении дополнительного материала из типового местонахождения (типовой материал утрачен). До этого нецелесообразно относить к роду *Siberiodendron* какие бы то ни было экземпляры (Meyen, 1976).

Описываемые экземпляры относятся к роду *Tomiodendron* на основе следующих признаков: 1) общей архитектуры листовых подушек, несущих в самых верхних своих частях пластинки неопадающих листьев; 2) удлиненной формы подушек с крыльями и часто пяткой; 3) присутствия и характерной формы подлистового пузыря. На наших образцах не удалось наблюдать лигульной ямки, но отсутствие последней на отпечатке еще не доказывает принадлежности лепидофитов к безлигульным формам (Мейен, 1974), хотя и вынуждает сопровождать родовое определение наших экземпляров знаком вопроса. Наши экземпляры по филлотаксису сходны с *T. regulare* S. Meyen, но отличаются значительно более вытянутыми листовыми подушками и отмеченной выше невыраженностью лигульной ямки. У *T. regulare* лигульная ямка крупная и очень отчетливая.

Tomiodendron (?) aff. *mongolicum* Durante, sp. nov.

Табл. VIII, фиг. 5,6

Описание. Несколько небольших фрагментов отпечатков коры и один отлив ствола диаметром 2,5 см из местонахождения Хара-Тологой-Худук, обн. 1090*. Листовые подушки сильно вытянутые, слабо асимметричные, копьевидные, 13–16 мм длиной, 1,2–2 мм шириной. Наибольшая ширина в верхней трети подушки. Колебания в ширине подушек обусловлены, по-видимому, существованием крыльев. В самой верхней части подушки наблюдается углубление – след уходящего в породу листа. Пазушная линия ровная, иногда осложнена изгибом, напоминающим отпечаток лигульной ямки. Книзу от пазушной линии на поверхности подушек кое-где видны вытянутые по их оси структуры: полосы, ограниченные бороздками, пологие углубления – подлистовые пузыри "томиодендронового" типа. Листовые подушки сближены, образуют ортостихи. Наклон парастихов изменчив. Они то почти горизонтальны, то наклонны под углами до 45°. Склонность к формированию ортостихов из сомкнутых листовых подушек сближает описываемые экземпляры с *T. mongolicum*, однако своеобразная форма листовых подушек и изменчивость наклона парастихов позволяют предполагать, что мы имеем дело с новым видом.

Tomiodendron kemeroviense (Chachlov) Radczenko, emend. S. Meyen[1]

Табл. V, фиг. 1,2; табл. XI, фиг. 4; табл. XIII, фиг. 1,2

Lepiodendron kemeroviensis: Хахлов, 1947а, с. 89, фиг. 5 (голотип).
Tomiodendron kemeroviensis: Радченко, 1956, с. 200, упоминание, 1957, с. 54, табл. III, фиг. 4,5; Chaloner, 1967, с. 699, фиг. 479 C,D; Горепова, см. Горепова и др., 1973, с. 73, табл. 5, фиг. 1–4; Мейен, 1974, с. 101, табл. VII, фиг. 4.

---

[1] Синонимика и диагноз вида принимаются по С.В. Мейену (Meyen, 1976).

Lepidodendron (*Tomiodendron*) *kemeroviense*: Радченко, 1955, с. 105, рис. 127.

Lepidodendron (*Tomiodendron*) *ostrogianum*: Радченко, 1955, с. 104, рис. 126.

Tomiodendron ostrogianum: Радченко, 1956, с. 199, табл. 36, фиг.1-2; 1957, с. 54, табл. III, фиг. 2,3,6; в кн. "Основы палеонтологии", 1963а, с. 437, рис. 22; Chaloner, 1967, с. 699, фиг. 478, 479, А, В; Горелова, см. Горелова и др., 1973, с. 73, табл. 3, фиг. 2,4, табл. 4, фиг. 7 (?); Chaloner, Meyen, 1973, с. 172, табл. I, фиг. 4.

Sublepidodendron kemeroviense: Ананьев, Михайлова, в кн. "Биостратигра палеозоя...", 1962, т. 3, с. 225, табл. С-33, фиг. 2-4 (фиг. 3 - лотип).

Knorria (?) sp. "a": Нейбург, 1948, с. 72, табл. 46, фиг, 5,6.

Диагноз. Листовые подушки шириной 2,5-4 мм, длиной 7-15 мм, ко видные или узкоэллиптические, с закругленными или вовсе не выраженным боковыми углами; наибольшая ширина подушки немного выше середины, ни оттянутая часть уже верхней. Лигульная ямка четкая, около 0,5 мм длино Подлистовой пузырь шириной 1,2-2 мм проходит почти через всю подушку Листовые подушки сомкнутые или разделены широкими (до 5 мм в парасти участками морщинистой коры. Ортостихи и горизонтальные ряды подушек н выражены.

Описание. Все наши образцы отнесены к *Tomiodendron kemeroviense* ловно, со знаками ex gr., cf. или aff.

К *T.* ex gr. *kemeroviense* (табл. XI, фиг. 4) отнесены два фрагмента ко из фитогоризонта IIIа Гурбан-Харад-Ула, обн. 1056. Листовые подушки д ной 11-12 мм, шириной 3-6 мм, овально-ромбические, с широкими (около 3 мм) боковыми козырьками. Козырьки, возможно, есть и в верхней части подушки; пятка, по-видимому, отсутствует; наибольшая ширина в верхней п ловине подушки. Пазушная линия довольно ровная, иногда осложнена пологи изгибом, возможно, соответствующим неглубокой лигульной ямке. Подлисто вой пузырь на подушках лучшей сохранности выражен овальным углубление около 5 мм длиной и 2 мм шириной, по оси иногда осложнен небольшой бо роздкой, а снизу сопровождается небольшой округлой ямкой. Расстояния ме ду листовыми подушками в парастихах 4-6 мм, ортостихи и горизонтальны ряды отсутствуют. Кора между подушками морщинистая, на поверхности по душек видны отпечатки мелких удлиненных клеток эпидермы.

Как *T.* cf. *kemeroviense* обозначены фрагменты коры разного облика и р мера из обн. 1104 и 1110 Улугей-Хида*. У наиболее крупного экземпляра 9 см длиной и 5,5 см шириной (табл. V, фиг. 1,2) из обн. 1104 (1) лист вые подушки 9-10 мм длиной и 1,5-2 мм шириной, копьевидные, продольн слабо асимметричные, наибольшая ширина приходится на верхнюю треть подушки, нижняя оттянутая часть уже верхней. Форма подушек несколько изменчива, что, по-видимому, объясняется существованием крыльев. В самой верхней части подушки располагается углубление - след уходящего в поро листа. Пазушная линия довольно ровная, хотя характер ее, вследствие плох сохранности, удается наблюдать не всегда. Лигульной ямки не обнаружено. Вниз от пазушной линии на некоторых подушках прослеживается небольшое углубление. Расстояние между соседними подушками в парастихе - 9-10 м Ортостихи и горизонтальные ряды не выражены. Кора между подушками мо щинистая.

Как *T.* aff. *kemeroviense* нами определен отпечаток небольшого ствола (табл. XIII, фиг. *1, 2*) из местонахождения Орхэйн-Хундэй*. Отпечаток 2 см длиной и 0,8 см шириной, с мелкими (2,5 мм длиной, 0,8-1 мм шириной) листовыми подушками овально-стреловидной формы, с наибольшей шириной верхней трети. Контуры подушек четкие, вверху - округло-ромбовидное углубление (сечение уходящего в породу листа), по верхней кромке (пазушна линия) осложненное четким слепком лигульной ямки. Подлистовой пузырь в

Angarophloios cf. *alternans* (Schmalhausen) S. Meyen[1]

Табл. VIII, фиг. 1–4

Bergeria alternans: Sclhmalhausen, 1877, с. 631, табл. 2, фиг. 6 (голотип).
Bergeria (?): Смирнов, 1912, стр. 141, табл. 7, фиг. 4.
Bergeria regularis: Schmalhausen, 1877, с. 630, табл. 2, фиг. 5.
Lepidodendron veltheimianum: Schmalhausen, 1878, с. 745, табл. I, фиг. 4,5.
Lepidodendron alternans: Хахлов, 1940б, с. 504, 509, табл. 4, фиг. 9.
Lepidodendron schmalhausenii: Хахлов, 1940а, с. 512, табл. 2, фиг. 3. Хахлов, 1940б, с. 502, 504, табл. 1, фиг. 1.
Lepidodendron sibiricum: Хахлов, 1940а, с. 512, табл. 2, фиг. 4. Хахлов, 1940б, с. 505, 506, табл. 4, фиг. 10, табл. 5, фиг. 14.
Sublepidodendron alternans: Ананьев, Михайлова в кн. "Биостратиграфия палеозоя...", т. 3, 1962, с. 224, табл. С–34, фиг. 1, табл. С–36, фиг. 3.
Angaroploios alternans: Мейен, 1974, с. 104 (упоминание).

Описание. К *A.* cf. *alternans* мы относим два фрагмента отпечатков коры, принадлежащих одному стволу, наиболее крупный из которых достигает 15 см длины и 7 см ширины. Оба фрагмента получены из обн. 1237а Гурбан-Харад-Ула*. Листовые подушки ромбические, 9–12 мм длиной, 4–6 мм шириной с приостренными, часто оттянутыми боковыми углами, образующими иногда небольшие треугольные "ушки". Последние, правда, часто скрыты породой, благодаря чему углы становятся более или менее сглаженными. Перекрывание породой боковых углов и боковых сторон, особенно в верхней части подушки, – свидетельство существования боковых козырьков. Пятка, по-видимому, отсутствует. Пазушная линия ровная, лишь в единичных случаях осложнена изгибом, напоминающим слепок лигульной ямки. Подлистовой пузырь некрупный (2–2,5 мм длиной, 1,2–1,8 мм шириной), овальный, расположен несколько ниже пазушной линии (табл. VIII, фиг. 3,4), в несколько более глубоких слоях коры сменяется более удлиненным тяжем (табл. VIII, фиг. 2). Листовые подушки образуют две системы гладких парастих. Ортостихи и горизонтальные ряды не выражены. Промежутки коры между подушками шириной 2–4 мм гладкие, иногда с едва заметной морщинистостью.

Более или менее округлая форма подлистового пузыря в сочетании со слабо удлиненной формой листовых подушек позволяет отнести описываемый экземпляр к роду *Angarophloios* S.Meyen, причем по форме, размерам и некоторым деталям строения листовых подушек этот экземпляр очень сходен с *A. alternans* (см. Meyen, 1976, табл. 8, фиг. 64). У последнего, правда, значительно более вытянутые подлистовые пузыри и несколько иное листорасположение (одна из парастих ступенчатая), однако к данному виду С.В. Мейен отнес и единичные экземпляры с гладкими парастихами.

Род *Ursodendron* Radczenko, emend. S. Meyen[2]

Ursodendron: Радченко, 1960, с. 22 (partim), в кн. "Основы палеонтологии", 1963а, с. 467 (partim); Meyen, 1972, с. 151, Горелова, см. Горелова и др., 1973, с. 59; Мейен, 1974, с. 99.
Lepidostrobus: Schmalhausen, 1877, с. 632.
Lepidodendron: Schmalhausen, 1878, с. 751.
Cyclostygma: Хахлов, 1940б, с. 504, 505.
Sublepidodendron: Ананьев, Михайлова, в кн. "Биостратиграфия палеозоя...", т. 3, с. 223 (partim).
Tomiodendron (?): Радченко, 1960, с. 20.
Protasolanus: Радченко, в кн. "Основы палеонтологии", 1963а, с. 467 (partim).

---

[1] Синонимика вида принимается по С.В. Мейену (Meyen, 1976).
[2] Синонимика и диагноз принимаются по С.В. Мейену (Meyen, 1976).

Типовой вид – *Ursodendron chakassicum* Radczenko, 1960; нижний карбон (турне – визе) Алтае-Саянской горной области.

Диагноз. Листовые подушки обычно мелкие, поперечно вытянутые с неясным нижним ограничением, иногда с угловыми складками. Листорасположение лепидодендроидное, листовые подушки обычно разделены широкими промежутками коры, иногда с четкими горизонтальными рядами. Листья неопадающие. В пазухе листа расположена глубокая лигульная ямка.

Ursodendron chacassicum Radczenko[1] emend. S. Meyen, 1972

Табл. IX, фиг. 4–6

Ursodendron chacassicum: Радченко, 1960а, с. 24, табл. 5, фиг. 4–8; Мейен, 1974, с. 99, табл. VII, фиг. 1, рис. 1.

Ursodendron meleschtenkoi: Радченко, 1960а, с. 27, табл. 6, фиг. 1–4; Meyen, 1972, с. 151, табл. I, фиг. 1, рис. 3

Диагноз. Листовые подушки мелкие, расставленные, почти изометричные. Листья неопадающие, отогнутые вверх, пазушная линия отчетливая, пересекается крупной лигульной ямкой, по бокам заканчивается угловой складкой.

Описание. Вид представлен тремя фрагментами (ширина ствола до 0,8 см) из I флороносного горизонта Гурбан-Харад-Ула*. Это отпечатки коры, частично перекрытые минерализованными тканями. Листовые подушки изометричные или несколько более вытянутые в ширину (1 мм), чем в длину (0,7–1 мм), округлые или ромбические. Пазушная линия четкая, осложнена слепком крупной лигульной ямки 0,2–0,4 мм в длину. Расстояние между листовыми подушками в парастихе 1 мм. Ортостихи и горизонтальные ряды не выражены. Отпечатки подушек выполнены изнутри однородной мелкоклеточной тканью. При переходе к более глубоким слоям минерализованной коры в центральных частях подушек нередко обособляются мелкие округлые структуры (сечения проводящих пучков?). Кроме приповерхностных частей коры у наиболее крупного экземпляра (табл. IX, фиг. 4) видна также минерализованная осевая часть ствола (стела ?). Листья неопадающие.

Распространение. Минусинский и Кузнецкий бассейны, нижний карбон (турне–визе).

Ursodendron sp.

Табл. XIII, фиг. 3

Описание. Один отпечаток коры из обн. 1102, Хара-Тологой-Худук*. Листовые подушки треугольные (4 мм в ширину, 2 мм в длину). Контуры подушек четкие, с крыльями. Пазушная линия прямая; осложнена слепком лигульной ямки. Расстояние между подушками (в парастихах) 0,6–0,7 см. Кора между подушками слабоморщинистая.

Lophiodendron tyrganense Zalessky[1]

Табл. XIV, фиг. 7

Lophiodendron tyrganense: Zalessky, 1936, p. 228–231, fig. 10, 10a, 11; Нейбург, 1948, с. 77–79, рис. 6, 6а, 7; Радченко, 1955, с. 96–97; рис. 114(?), 115; Радченко, в кн. "Основы палеонтологии", 1963б, с. 435, 436, рис. 19; Chaloner, Meyen, 1973, p. 174, pl. II, fig. 4; Горелова, см. Горелова и др., 1973, с. 68, табл. 2, фиг. 3–5.

Lepidophloios laricinus Sternberg: Хахлов, 1947б, с. 98, фиг. 7.

---

[1] Синонимика, диагноз, неотип принимаются по С.В. Мейену (Meyen, 1976).

Lepidophloios scoticus Kidston: Хахлов, 1947б, с. 98, фиг. 8(?), 9(?).
Dictyodendron tetragonum: Хахлов, 1947б, с. 99, фиг. 10.
Lepidodendron (?) anomalum: Нейбург, 1948, с. 70, табл. XLVI, фиг. 10, 10а(?); Мейен, 1974, с. 104, табл. VIII, фиг. 3.
Angarodendron obrutschevii Zalessky: Нейбург, 1948 (partim), с. 80–82, табл. XLVIII, фиг. 10, 10а(?).

Лектотип: экземпляр, изображенный М.Д. Залесским (Zalessky, 1936) на фиг. 10, 10а (Нейбург, 1948, рис. 6, 6а), Кузнецкий бассейн, левый берег р.Чумыш, выше устья р.Козлушка у дер. Костенковой, острогская свита (нижний намюр), выше пограничного конгломерата.

Неотип: экз. № 988/4а (табл. I, фиг. 2,3), то же местонахождение.

Диагноз. Листовые подушки 4–6 мм в ширину, 3–6 мм в длину; поперечно-ромбические или линзовидные, квадратные до продольно-ромбических (в последнем случае длина ненамного превышает ширину). Дополнительная листовая подушка расположена выше середины листовой подушки, часто у верхнего ее края. Нижний киль пологий или отсутствует, верхний отсутствует. Парастихи гладкие в одном направлении и ступенчатые в другом; реже скрещиваются гладкие парастихи. Ортостихи и горизонтальные ряды отсутствуют. Кора между подушками, если они немного расставлены, с грубыми продольными морщинами. Подлистовой пузырь крупный, выражен.

Описание. В I флороносном горизонте Гурбан-Харад-Ула (обн. 1237)* найдено два фрагмента отпечатков коры от одного ствола. Более крупный фрагмент достигает 3,5 см в длину и 1,3–1,5 см в ширину (ширина полная). Листовые подушки поперечно-ромбические, 3–5 мм шириной, 2,5–4,5 мм длиной; верхние их части постепенно сливаются с поверхностью ствола, нижние уходят под узкие (0,5–0,8 мм) складки коры, разделяющие подушки, что свидельствует о существовании крыльев и пятки. Дополнительная листовая подушка расположена в верхней части основной подушки. В нижней половине листовой подушки виден пологий киль. Листовые подушки сомкнутые. Парастихи, восходящие вправо, всегда гладкие, влево – гладкие или ступенчатые.

Распространение. Кузнецкий бассейн, верхотомский и евсеевский горизонты (визе – нижний намюр).

Лепидофиты, возможно, относящиеся к *Lophiodendron*, описаны в разделах: род *Lepidodendropsis* (*Lepidodendropsis* vel. *Lophiodendron*) и "Лепидофиты неясного систематического положения" (cf. *Lophiodendron*).

Angarodendron Zalessky, emend. S. Meyen[1]

Angarodendron: Залесский, 1918, с. 43(74), 44, 45 (75), Zalessky, 1932, с. 126; 1933, с. 605; Нейбург, 1948, с. 80; Радченко, 1955, с. 97; 1956, с. 184; 1957, с. 47; 1963, с. 436; Парфенова, Сухов, 1962, с. 226; Скрипко, 1962, с. 20–25; Рассказова, 1962а, с. 13; Chaloner, 1967, с. 683; Толстых, 1969, с. 47; Meyen, 1972, с. 154; 1974, с. 102; Chaloner, Meyen, 1973, с. 178; Горелова, см. Горелова и др., 1973, с. 59, 71.
Demetria(?): Нейбург, 1948, с. 73 (partim); Радченко, 1955, с. 101 (partim).

Типовой вид – *Angarodendron obrutschevii* Zalessky из среднего-верхнего карбона юга Тунгусского бассейна.

Диагноз. Листовые подушки мелкие, поперечно вытянутые, чечевицеобразные, ромбические до почти квадратных, иногда с дополнительной листовой подушкой, с резкими контурами, иногда подчеркнутыми кутикулярной складкой; обычны угловые складки и пятка. Лигульная ямка небольшая, сильно кутинизирована. Подлистовой пузырь крупный, иногда занимает больше половины поперечника листовой подушки.

---

[1] Синонимика и диагноз рода принимаются по С.В. Мейену (Meyen, 1976).

Angarodendron (?) sp.

Табл. XII, фиг. 3

Описание. Два небольших отпечатка коры плохой сохранности на одном штуфе из вулканогенной толщи, развитой в районе старого уланбаторского тракта к востоку от Манлай-Сомона.

Полная ширина более крупного отпечатка 2,5 см. Листовые подушки 3-4 мм шириной и 2-3 мм длиной, ромбические, на одних подушках четкие боковые контуры мягко закруглены, на других видны оттянутые боковые углы (крылья). Пятка также заметна, подчеркивается резко выраженной складкой, нависающей над поверхностью подушки. Поле подушки неясно подразделено на верхнюю часть, относительно опущенную (дополнительная листовая подушка?), и нижнюю - приподнятую. В нижней части иногда обособляется нечеткий округлый желвак (заполненный породой подлистовой пузырь?). Подушки сомкнуты, образуют две системы гладких парастих. Вертикальные и горизонтальные ряды не выражены.

Род *Lepidodendropsis* Lutz, 1933

Типовой вид: *Lepidodendropsis hirmeri* Lutz, каменноугольные отложения Центральной Европы.

Род *Lepidodendropsis* был выделен для лепидофитов с неопадающими листьями и небольшими продольно вытянутыми сомкнутыми листовыми подушками, расположенными горизонтальными рядами. Однако уже через несколько лет после опубликования рода (Jongmans, Gothan, Darrach, 1937) его объем был сильно расширен за счет включения в него видов как с изометричными и поперечно вытянутыми (*L. vandergrachtii*), так и с широко расставленными (*L. ciclostigmatoides*) листовыми подушками, иногда образующими значительно более четкие ортостихи, чем горизонтальные ряды (*L. sigillarioides*). У *L. vandergrachtii*, кроме того, были отмечены структуры, аналогичные дополнительным листовым подушкам. Впоследствии подобные же структуры описала Данзе-Корсен (Cogney, Danze-Corsin, 1960) (листовые арки) и у экземпляров, отнесенных ею к *L. hirmeri*. Подобное расширенное толкование объема рода *Lepidodendropsis* обусловило нечеткость его границ и неясность соотношений с рядом смежных родов. Рассматривая систематическое положение монгольских лепидофитов, необходимо обратиться к родам *Lophiodendron* и *Heleniella*. Пока первый род (диагноз его приведен выше) был представлен одним типовым видом (*L. tyrganensis*), он не смешивался с родом *Lepidodendropsis*, хотя бы из-за особенностей листорасположения. Теперь же, когда в составе рода *Lophiodendron* установлен вид с четкими горизонтальными рядами листовых подушек (*L. variabile* S. Meyen, 1976), трудно указать отличия последнего от *Lepidodendropsis vandergrachtii*. Именно поэтому монгольские мелкоподушечные лепидофиты с филлотаксисом, свойственным роду *Lepidodendropsis*, и структурами, напоминающими дополнительные листовые подушки, мы обозначили как *Lepidodendropsis* vel. *Lophiodendron* и описали в разделе "Лепидофиты неясного систематического положения".

Род *Heleniella*, выделенный М.Д. Залесским (Zalessky, 1931) для донецких мелкоподушечных лепидофитов с четко расставленными ортостихами, рассматривался Лютцем (Lutz, 1933) как возможный аналог *Lepidodendropsis*. Йонгманс (Jongmans, 1954) еще более уверенно считал, что бо́льшая часть видов рода *Heleniella* принадлежит роду *Lepidodendropsis*. Большинство исследователей приняло эту точку зрения, однако, по-видимому, вопрос о соотношении родов *Lepidodendropsis* и *Heleniella* следует пока считать открытым, так как С.В. Мейен (устное сообщение) среди донецких "лепидодендропсисов" из Волновахи (типовое местонахождение рода *Heleniella*) обнаружил лигульные формы. Монгольские мелкоподушечные лепидофиты, предварительно определявшиеся М.Ф. Нейбург и автором как *Lepidodendropsis* (*Heleniella*) *theodorii*, описаны в разделе "Лепидофиты неопределенного систематического положения". В составе рода *Lepidodendropsis* мы рассматриваем лишь те из монгольских мелко-

подушечных лепидофитов, которые соответствуют диагнозу Лютца, т.е. характеризуются горизонтальными рядами продольно вытянутых подушек без каких-либо признаков дополнительных подушек.

Lepidodendropsis sp.

Табл. X, фиг. 5; табл. XIII, фиг. 6,9; табл. XIV, фиг. 1-4

Описание. К *Lepidodendropsis* нами отнесены лепидофиты из местонахождения Хара-Айрак*, определявшиеся Нейбург (опись коллекции № 3721) как *Lepidodendropsis* cf. *hirmeri*, *Lepidodendropsis* sp., *Knorria* sp. (Васильев, Волхонин и др., 1959), а также из местонахождения Орхэйн-Хундэй*. В Хара-Айраке найдено несколько отпечатков коры (до 1,5 в ширину) и минерализованный стволик, почти полная ширина которого достигает 3 см. Листовые подушки удлиненно-ромбические, удлиненно-шестиугольные, 4-6 мм в длину, 2 мм в ширину, выпуклые; листовая пластинка отходит в самой верхней части подушки (табл. XIV, фиг. 1). Подушки тесно сомкнутые, образуют слабо восходящие горизонтальные ряды; ортостихи при этом не всегда выражены достаточно четко. В одном случае сохранилась небольшая стела (гаплостела - табл. XIV фиг. 3,4). Листья более 1,5 см в длину и 1,5-2,5 мм в ширину, в поперечном сечении плоские или с острым килем в средней части.

В местонахождении Орхэйн-Хундэй найден фрагмент облиствленного побега шириной 0,5 см, представленного в нижней части слепком, в верхней - отпечатком коры. Листовые подушки 4 мм в длину и 1-1,2 мм в ширину, правильной ромбической формы с наибольшей шириной в средней части. Несколько выше средней линии располагается основание уходящего в породу неопадающего листа. По сторонам побега видны довольно широкие основания листьев. Листовые подушки (2-3 на ширину побега) сомкнутые, образуют слабо восходящие горизонтальные ряды, довольно четкие ортостихи и две системы гладких парастих.

Род *Stigmaria* Brongniart, 1822

Типовой вид: *Stigmaria ficoides* (Sternberg) Brongniart, каменноугольные отложения Западной Европы.

Stigmaria sp.

Табл. XVI, фиг. 1-3; табл. XVI, фиг. 1-4

Описание. Фрагменты крупных частично минерализованных осей 5-10 см в диаметре из Гурбан-Харад-Ула*, обн. 107а. Поверхность их с грубой косой морщинистостью, на фоне которой видны рубцы, образующие две системы парастих. Рубцы в большинстве случаев представлены округлыми и овальными углублениями 0,3-0,5 см в диаметре. На более гладких участках коры, где углубления выражены значительно менее резко, в их центральных частях хорошо различаются сосочковидные возвышения 1-2 мм в поперечнике. У некоторых экземпляров сохранилась минерализованная стела 1,1-1,2 см в диаметре (табл. XVI, фиг. 3) с центральной полостью (1,5-1,8 мм), выполненной изометричными паренхимными клетками, и древесинным цилиндром, разбитым лучами на восемь секторов. Все они обнаружены в аллохтонном залегании. Очевидно, благодаря этому ни в связи с ними, ни во вмещающих породах аппендиксов встречено не было.

Род *Lepidostrobus* Brongniart, 1828

Типовой вид: *Lepidostrobus ornatus* Brongniart, каменноугольные отложения Западной Европы.

Lepidostrobus sp.

Табл. IX, фиг. 1

Описание. Фрагмент (длина 5,5 см, ширина 3-3,5 см) представлен слепком и отпечатком одной из поверхностей стробила из I флороносного горизонта (обн. 1237) Гурбан-Харад-Ула*. Поверхность слепка составлена черепитчато налегающими друг на друга слепками слабовогнутых спорофиллов. На верхней стороне спорофилла хорошо виден крупный, овальный, частично минерализованный спорангий, замещенный светлой породой. Спорофиллы, по-видимому, субтреугольные и овально-треугольные, около 2 см в длину, ширина при основании 1-1,2 см. Длина спорангия около 1 см, ширина 0,5 см. Внешние поверхности слепков спорофиллов местами покрыты белесоватой пленкой, соединенной с верхней частью спорангия тонкой перемычкой. По-видимому, это либо "ножка" спорангия, либо слепок лигулы.

Лепидофиты неясного систематического положения

Группа А. Листовые подушки продольно вытянутые, преимущественно крупные.

Подгруппа А I. Листовые подушки крупные, удлиненно-ромбические. Лепидофиты этой подгруппы (наиболее крупный фрагмент 21 см в длину и 7 см в ширину) встречаются во II флороносном горизонте (обн. 1237а) Гурбан-Харад-Ула*(табл. XI, фиг. 1-3). Листовые подушки 2-5 см в длину и 0,3-0,9 см в ширину, часто с неровными боковыми контурами, свидетельствующими о наличии боковых козырьков. Наибольшая ширина в середине или в верхней части подушки. Отпечаток верхней части листовой подушки нередко является выпуклым, а нижний - вогнутым. Выпуклая часть отделяется от вогнутой пологим уступом, имеющим в плане форму дуги (пазушная линия?). Подушки сомкнутые или расставленные; в последнем случае расстояние между ними в парастихах до 0,5 см. Ортостихи и горизонтальные ряды не выражены. Кора с нечеткой продольной или поперечной морщинистостью. В том же слое встречаются листья (2-3 см в длину, 0,6-0,8 см в ширину) треугольные, линейные, лопатовидные. Не исключено, что лопатовидный лист со вздутием вдоль оси (табл. XI, фиг.3) является спорофиллом.

Продольно-ромбической формой листовых подушек описываемые экземпляры из ангарских лепидофитов более всего напоминают род *Tomiodendron*, однако отличаются от последнего очень крупными размерами подушек, низким положением пазушной линии (если описываемая выше структура является ею), полным отсутствием признаков подлистового пузыря. Возможна принадлежность остатков к роду *Sublepidodendron*. Нельзя полностью исключить и род *Lepidodendron*, так как из-за декортикации и недостаточной сохранности неопадающий характер листвы у наших экземпляров не является строго доказанным, а детали строения листовых подушек плохо различимы. Вполне возможна принадлежность остатков к новому роду.

Подгруппа АII. *Tomiodendron* vel. *Angarophloios*; листовые подушки овально-ромбические, крупные и средние.

Тип АII-1. Несколько фрагментов (наиболее крупный 5 см шириной) отпечатков коры из I флороносного горизонта (обн. 1237, Гурбан-Харад-Ула*) (табл. X, фиг. 1-4). Листовые подушки 7-9 мм длиной, 2-4,5 мм шириной, с резкими или мягко закругленными боковыми углами, по-видимому, с козырьками и пяткой. Пазушная линия, совпадающая с верхним ограничением подушки, ровная, нередко осложнена значительным изгибом кверху. Подлистовой пузырь крупный, удлиненно-овальный (табл. X, фиг. 2,3), начинается несколько ниже пазушной линии и протягивается на половину или более длины листовой подушки, сложен с поверхности крупными пластинчатыми клетками. Сходные клетки иногда видны вдоль пазушной линии у верхней кромки подушки и особенно обильны в месте изгиба пазушной линии вверх. Они связаны, очевидно, с уходящим в породу листом (табл. X, фиг. 3). Клетки поверхности коры между подушками

(эпидерма?, субэпидермальный слой?) расположены рядами, ориентированными поперек к длинной оси подушки. На поверхности подушек различаются тонкие, иногда слабоизвилистые продольные тяжи. Непосредственно под поверхностью в пределах подушки развивается ткань с плохо различимыми клетками (перидерма?), сохраняющаяся обычно лишь в верхней части подушки.

Более глубоко залегающая ткань (наружная кора?) перекрывает как листовые подушки, так и промежутки между ними (верхняя часть отпечатка на табл. X, фиг. 1). Она состоит из анастомозирующих продольных тяжей, слагаемых несколькими рядами крупных веретеновидных толстостенных клеток. Клетки между тяжами поперечно ориентированные, пластинчатые (табл. X, фиг. 3). Еще более глубокие слои коры сложены более тонкостенными, чем в тяжах, продольно ориентированными клетками. Расстояния между подушками в парастихах 4–5 мм; ортостихи и горизонтальные ряды не выражены.

Тип AII-2. К этому типу относятся два крупных (более 7 см шириной) отпечатка коры, принадлежащих одному стволу и происходящих из флороносного горизонта IIб (обн. 1237а) Гурбан-Харад-Ула* (табл. IX, фиг. 2,3). Листовые подушки 9–12 мм длиной, 4–7 мм шириной, с оттянутыми боковыми углами, боковыми козырьками и, возможно, пяткой. Через всю подушку от верхней ее кромки до нижней протягивается узкое углубление (на поверхности киль), расширяющееся при основании подушки. Листья неопадающие, пазушная линия ровная. Четких признаков подлистовых пузырей нет. Лишь иногда в толще минерализованной ткани, слагающей подушку изнутри, просматриваются овальные структуры, выполненные породой (табл. IX, фиг. 3). Клеточное строение минерализованных тканей сохранилось хуже, чем у описанных выше экземпляров. Лишь иногда в них различимы полосы крупных продольных толстостенных клеток. Филлотаксис сигилляриоидный. Расстояния между подушками в ортостихах не более 1 мм, в парастихах 2–2,5 мм. Овально-ромбическая форма листовых подушек и присутствие подлистовых пузырей позволяют отнести описываемые лепидофиты к родам *Tomiodendron* или *Angarophloios*, однако выбора между этими родами на основании наблюдаемых признаков сделать не удается.

Подгруппа A III. Крупноподушечный лепидофит (стробил?) с листовыми подушками булавовидной формы (табл. VI, фиг. 1–3). Отпечаток коры размером 6 × 7 см^2 (местонахождение Хара-Тологой-Худук, обн. 1102*, эффузивная толща, нижний карбон) характеризуется своеобразной чешуйчатой структурой поверхности. Последняя образована горизонтальными и вертикальными рядами сомкнутых подушек, достигающих в длину 2,5–2,7 см. Подушки булавовидно расширены (до 1 см) в своих верхних частях и резко сужаются (2–4 мм) в нижних. Верхнее ограничение подушки совпадает с прямой или слабо закругленной пазушной линией. Структура очень близка к наблюдаемой на голотипе (нижняя часть) *Angarophloios obscurus*. По аналогии с последним можно предположить, что на описываемом отпечатке мы видим в основном приподнятые над поверхностью окрыленные части подушек. Иногда боковое окрыление отделено от поверхности подушки небольшой складкой (табл. VI, фиг. 1, подушки нижнего и второго снизу ряда). В этом случае вырисовывается удлиненно-ромбическая форма самой подушки. В верхней половине подушки обычно видно пологое вздутие (длина 4–5 мм, ширина 2 мм), окаймленное по сторонам бороздками. Иногда это вздутие ограничивается и снизу, приобретая форму, свойственную отпечаткам подлистового пузыря.

На обратной стороне штуфа видны отпечатка крупных (3,5 см в длину, 1–1,2 см в ширину) широколанцетных листьев (табл. VI, фиг. 3), осевые части которых осложнены пологими вздутиями (на листе углублениями) 2–3 мм шириной. Природа вздутия неясна. Можно предположить, что это ложе спорангия. Хотя листья (спорофиллы?) не были обнаружены в органической связи с корой, присутствие их в одном слое и полное соответствие размеров (ширина подушек с окрылением равна ширине оснований листьев) позволяет предполагать принадлежность к одному растению. Кроме описанного выше отпечатка коры в том же слое найден еще один похожий, но значительно более декортицированный отпечаток (табл. VI, фиг. 2).

Группа Б. Листовые подушки крупные и средние с дополнительными листовыми подушками.

Подгруппа Б I. Лепидофит с пирамидальными дополнительными листовыми подушками и объемными листьями треугольного или ромбического сечения. Представлен единичным отпечатком коры 5 см в длину и 3 см в ширину из I флороносного горизонта (обн. 1237) Гурбан-Харад-Ула* (табл. XV, фиг. 1; табл. XIII, фиг. 7,8). Листовые подушки 7-8 мм в длину, 5 мм в ширину от удлиненно-ромбических до удлиненно-шестиугольных, четко разделяются на две части: нижнее поле основной подушки, постепенно понижающееся к ее середине, и дополнительную подушку пирамидальной формы, занимающую всю верхнюю половину основной. По боковым углам основной подушки располагаются небольшие субтреугольные площадки, плоские или слабовогнутые, отделенные перегибами как от нижнего поля основной подушки, так и от дополнительной листовой подушки. По оси вся подушка рассекается килем, который четко выражен в нижнем поле основной подушки и переходит в нижнее ребро "пирамиды" дополнительной листовой подушки. Верхнее ребро "пирамиды" более сглаженное.

Дополнительная листовая подушка в свою очередь имеет сложное строение. Она пересекается поперечной ромбической или субтреугольной структурой, нижнюю часть которой составляет округлый желвак. Верхняя часть выглядит как перевернутое V. Вся структура в целом представляется как основание объемного (субтреугольного или ромбического) листа. Уходящий в породу лист может наблюдаться в верхнем левом углу отпечатка, причем видна лишь одна из его граней, соединение которой с поверхностью подушки совпадает с одним из ограничений упомянутой ромбической структуры. Вблизи верхней кромки подушки иногда можно видеть небольшой выполненный породой сосочек (слепок лигульной ямки?). Листовые подушки соприкасаются в ортостихах, а в парастихах отстоят на 2-2,5 мм. При кнорриевидной сохранности (видна в левой верхней части отпечатка) поверхность коры отличается грубой продольной морщинистостью; листовым подушкам соответствуют небольшие возвышения.

Описываемый лепидофит крайне своеобразен. Это скорее всего новый род, однако для полноценной его характеристики материала пока недостаточно.

Подгруппа Б II. Лепидофит с изометричными или слабо поперечно вытянутыми сомкнутыми листовыми подушками шестигранной или ромбической формы (табл. XII, фиг. 1,2). Представлен двумя небольшими отпечатками коры из обн. 107а Гурбан-Харад-Ула*. Длина листовых подушек 5-6 мм, ширина 6-7 мм. В верхней половине подушки (на отпечатке) видно дугообразное, расширенное в средней части углубление, выполненное углистым материалом; на противоотпечатке ему соответствует гребень - дополнительная листовая подушка (табл. XII, фиг. 1). Поле подушки ниже гребня иногда рассекается пологим килем. В этой же части подушки прослеживается параллельная внешнему контуру полоска минерализованной ткани или породы, по-видимому, перекрывающая боковые козырьки и пятку. Неясно, есть ли подлистовой пузырь и лигульная ямка. Листовые подушки разделены узкими полосками коры шириной до 1 мм. Они образуют две системы парастих. Шестигранная форма листовых подушек напоминает форму рода *Archaeosigillaria* Kidston, присутствие же структур типа дополнительных подушек наводит на мысль о возможном родстве с *Lophiodendron*. Однако размеры подушек нашего экземпляра намного крупнее известных представителей обоих родов. Кроме того, отсутствие надежных данных о подлистовом пузыре и лигульной ямке не позволяет решить вопрос о систематическом положении описываемого лепидофита.

Группа В. Листовые подушки мелкие. Листорасположение, свойственное роду *Lepidodendropsis*.

Подгруппа В I. Лепидофиты с хорошо выраженными несколько расставленными ортостихами; ранее определялись М.Ф. Нейбург (Васильев и др., 1959) как *Lepidodendropsis theodorii* Zal. (Хара-Айрак*) и автором (Дуранте, Суетенко и др., в кн. "Геология МНР", 1973) как *Heleniella theodorii* (хребет Гурбан-Сайхан*). В обоих местонахождениях это отпечатки коры небольших декортицированных осей шириной 0,5-2,5 см (табл. VII, фиг. 1,7). Листовые подуш-

ки овально-ромбические, 4–7 мм в длину, 2–3 мм в ширину, разделены полосками коры шириной до 1 мм. Благодаря расположению подушек в правильных ортостихах полоски коры сливаются, образуя то волнистые, то более или менее прямые ребра. Характер отхождения листьев неясен. В осевых частях листовых подушек видны овальные вздутия или углубления, по-видимому, являющиеся отпечатками заполненных или незаполненных породой подлистовых пузырей. Присутствие подобных структур, которые никогда не описывались у представителей рода *Lepidodenropsis*, как и общие соображения о соотношении этого рода (см. выше его описание) с родом *Heleniella*, позволяют исключить описываемые лепидофиты из рода *Lepidodendropsis*. Форма и размеры подлистовых пузырей напоминают известные у рода *Angarophloios* (сравни табл. VII, фиг. 1,7 с фиг. 2,6), однако отнесению наших экземпляров к этому роду препятствует недостаточная сохранность, из-за которой не удается установить таких существенных систематических признаков лепидофитов, как облиствленный или необлиствленный характер побегов, присутствие или отсутствие лигульной ямки и др.

Подгруппа BII. *Lepidodendropsis* vel. *Lophiodendron* – листовые подушки со структурами типа дополнительных подушек.

Тип BII-1. Несколько десятков отпечатков и минерализованных облиствленных стволов из красноцветной эффузивно-осадочной толщи нижнего карбона южных склонов хребта Байрим (обн. 16) * (табл. XV, фиг. 3–5). Стволы прямые и вильчато разветвленные. Ширина их 0,4–0,7 см, длина (неполная) до 18 см. Листовые подушки удлиненно-овальные, реже квадратные или шестиугольные, 1,5–4 мм в длину, 1,5 мм в ширину с боковыми козырьками и пяткой.

Верхняя часть листовой подушки на отпечатке несколько углублена по отношению к нижней и обычно заполнена минерализованной тканью; имеет вид не очень четко обособленной дополнительной листовой подушки, но в действительности, как это хорошо видно на поперечных сечениях подушек, является утолщенным основанием неопадающего листа. Никаких признаков лигульной ямки ни на отпечатках подушек, ни на их поперечных сечениях не наблюдалось. Листья ланцентные, около 1,5 мм в ширину и, по-видимому, не менее 1 см в длину. На поперечных сечениях минерализованных стволов обычно хорошо сохраняется цилиндр наружной коры шириной в доли миллиметра. Внутренние же части ствола заполняются породой.

Среди нижнекаменноугольных лепидофитов Ангариды есть два вида ("*Sublepidodendron*" *igrischense* Anan. и "*Lepidodendropsis*" *concinna* Radcz.), чрезвычайно сходных с нашими экземплярами по листорасположению, размерам и форме листовых подушек, а также размерам и вильчатому ветвлению осей. Однако у первого вида указывается лигульная ямка ("Биостратиграфия палеозоя...", 1962; Ананьев, 1974), а у второго (Мейен, 1974) – зубчатый край листьев, чего на неблюдалось у наших экземпляров. Основываясь на присутствии лигулы у "*Sublepidodendron*" *irigrischense*, В.А. Ананьев (1974) предложил выделить этот вид в качестве нового рода *Pseudolepidodendron*, который, однако, обоснован явно недостаточно. Предлагаемый новый род иллюстрирован лишь несколькими схематичными рисунками, которые отличаются от фотографий, опубликованных А.Р. Ананьевым ("Биостратиграфия палеозоя...", 1962, табл. С-30, фиг. 2–4). На фотографиях отчетливо видно углубление в верхней части листовой подушки, по форме напоминающее дополнительную подушку. На рисунках подобной структуры нет, но есть возвышение в средней части подушки, которого не заметно на фотографиях. Кроме того, ни на рисунках, ни в диагнозе нового рода не отмечено вильчатости стебля, хорошо видной на фотографиях ("Биостратиграфия палеозоя..." 1962, табл. С-30, фиг. 2а, 2б). При таком качестве рисунков указания на четкую лигулу (ранее ее существование лишь предполагалось) вызывают некоторые сомнения, а вследствие этого остается открытым вопрос о возможности отождествления описываемых монгольских лепидофитов с "*Sublepidodendron*" *igrischense*. Те и другие, очевидно, не следует включать в род *Sublepidodendron* из-за отмеченных выше особенностей филлотаксиса и

морфологии листовых подушек, однако возможность отнесения по крайней мере монгольских лепидофитов к родам *Lepidodendropsis* и *Lophiodendron* нами допускается.

Тип BII - 2. Отпечаток коры из обн. 107а, Гурбан-Харад-Ула*, 2,7 см длиной, 0,6 см шириной (табл. XIV, фиг. 5,6). Листовые подушки 2-2,5 мм в длину, 1-1,5 мм в ширину, овальные и овально-шестиугольные. В средней части подушки располагается поперечный гребень, суживающийся к краям и линзовидно расширяющийся к середине - дополнительная листовая подушка (?). По направлению к ней нижнее и верхнее поля подушки постепенно поднимаются. Подушки сомкнутые, образуют две системы гладких парастих и горизонтальные ряды. Ортостихи не выражены.

Описываемый лепидофит напоминает, с одной стороны, *Lophiodendron variabile* S. Meyen, но отличается невыраженностью ортостихов, с другой - *Lepidodendropsis vandergrachtii* (Jongmans, Gothan, Darrach, 1937) и некоторые другие виды этого рода.

Подгруппа BIII. Листовые подушки, широко расставленные. Несколько десятков отпечатков и слепков облиствленных побегов из песчано-конгломератовой толщи - слой 15 мурукчикского разреза Гурбан-Харад-Ула* (рис. 4; табл. XVII, фиг. 1-6).

Оси до 2 см шириной, иногда дихотомирующие. Листовые подушки округлые и овальные, 2-3 мм длиной, 1,5-2 мм шириной, выпуклые, с четкими контурами и небольшими боковыми козырьками. Лигульная ямка, по-видимому, есть (табл. XVII, фиг. 6). Расстояние между подушками не менее 2 мм. Подушки образуют горизонтальные и нечетко выраженные вертикальные ряды, а также две системы парастих. Листья ланцентные обычно 8-10 мм (иногда более 16 мм) длиной, 1-3 мм шириной. Вместе с лепидофитами встречаются единичные трехлучевые мегаспоры до 5 мм в диаметре. Вопрос о систематическом положении описываемых лепидофитов можно будет решать после получения материала лучшей сохранности, позволяющего с большей подробностью изучить детали строения листовых подушек.

Группа Г. Листовые подушки мелкие, ортостихи и горизонтальные ряды не выражены. К этой группе относится единственный, частично перекрытый минерализованными тканями отпечаток небольшого облиствленного побега из местонахождения Хара-Айрак*, обозначенный cf. *Lophiodendron* sp. (табл. XIII, фиг. 4-5). Длина фрагмента 2,5 см при ширине 0,4 см. Листовые подушки от квадратных (в нижней части стволика) до ромбических, 1-2 мм длиной, 1 мм шириной. В самой верхней части подушки видно дугообразное углубление, к середине заметно расширяющееся и приобретающее ромбовидную форму, - дополнительная листовая подушка (?) или основание мясистого листа (?). Листовые подушки сомкнутые, образующие две системы гладких парастих. Листья короткие, не более 1,5 мм длиной и 0,5-0,7 мм шириной (при основании). Вопрос о систематическом положении описываемого лепидофита нельзя решать без дополнительного материала.

ПАПОРОТНИКОВИДНЫЕ

Род *Cladophlebis* Brongniart, 1849

Типовой вид: *Cladophlebis albertsii* (Dunker) Brongniart, 1849, вельдские отложения ФРГ.

Cladophlebis mongolica Durante

Табл. XIX, фиг. 7,8; табл. XXI, фиг. 3,4; рис. 27

Голотип: ГИН, № 3702/84; Юго-Восточная Монголия, Табунтологойское месторождение*, скв. 5 (1953)[1], глубина 140 м; верхняя пермь, угленосная толща, табл. XIX, фиг. 7, рис. 27б.

[1] В скобках - год бурения разведочной скважины.

Описание. Два фрагмента; второй найден там же, где голотип, но с глубины 145 м. Вайя по крайней мере дваждыперистая. Рахис пера предпоследнего порядка (рис. 27,б) прямой, довольно широкий, продольно исштрихованный, узко окрыленный (?). Перья последнего порядка очередные, слабо отгибающиеся кверху, с продольно исштрихованным нешироким рахисом. Перышки очередные, среднего размера, расставленные, несколько срощенные в основании, вытянуто-треугольные, серповидно изогнутые. Средняя жилка сильно низбегающая, изогнутая в нижней части, выше прямая или очень слабо отгибающаяся вслед за боковыми жилками; внизу довольно широкая, в верхней части

Рис. 27. *Cladophlebis mongolica* sp. nov.
а – экз. № 3702/77а (×2), скв. 5 (1953), глубина 145 м; *б* – голотип № 3702/84 (×2), скв. 5 (1953), глубина 140 м; Табунтологойское месторождение, верхняя пермь, угленосная толща

она не отличается по ширине от боковых. Боковые жилки тонкие, обычно дважды дихотомирующие, по четыре-пять с каждой стороны (все измерения см. в табл. 3).

Сравнение. Описываемый вид отличается от *C. nystroemii* Halle более простым характером жилкования, от *C. permiensis* Lee et Wang – отсутствием аномального катадромного перышка; от *C. yongwoldensis* (Kaw.) Stokm. et Math. – иным строением перышек и пера последнего порядка, от *C. ozakii* Yabe et Oishi – треугольными, а не овальными перышками и характером жилкования; от *C. roylii* Arber – более прямой и менее низбегающей средней жилкой. Наиболее сходен описываемый вид с юрской *Cladophlebis haiburnensis* (Lind. et Hutt.) Sew. et Thomas, но отличается заметной срощенностью развитых перышек.

Род *Pecopteris* (Brongniart) Sternberg, 1825

Типовой вид: *Pecopteris pennaeformis* (Brongniart) Sternberg, 1825, каменноугольные отложения Западной Европы.

Pecopteris aff. *anthriscifolia* (Goepp.) Zal.

Табл. XXII, фиг. 1–6

Описание. Несколько десятков фрагментов перьев преимущественно последнего порядка из флороносного горизонта Д (обн. 1256а) Ноян-Сомона*. Вайи, по-видимому, триждыперистые. В одном слое обнаружены гладкие оси

с отходящими от них боковыми ответвлениями и перья предпоследнего порядка с рахисами, аналогичными этим ответвлениям. И те и другие осложнены по краям двумя четкими бороздками, реже бороздок одна или три. Перья последнего порядка попарно сближенные, ланцетные, в средней части почти параллельнокрайние, слабо суживающиеся книзу и немного сильнее кверху, с гладкими, иногда слабо серповидно изогнутыми рахисами, несущими 13 пар и более чередующихся перышек. Перышки языковидные, цельнокрайние, возможно, иногда слаболопастнонадрезанные, несколько срощенные в основании. Верхушечное перышко состоит из трех слившихся перышек. Средняя жилка прямая, соизмерима по ширине с боковыми, несколько смещена катадромно, низбегает слабо. Боковых жилок три-четыре пары, они тонкие, дихотомируют один-два, реже три раза. Все измерения см. в табл. 3.

Сравнение. *P.* aff. *anthriscifolia* отличается от типичных *P. anthriscifolia* (в его узком понимании: см. Радченко[1], 1956) значительно более крупными перьями последнего порядка, присутствием нескольких бороздок на рахисе пера последнего порядка, отсутствием чешуек на рахисе вайи. Кроме того, мы не исключаем, что найденные в том же слое фрагменты перьев последнего порядка с серповидно изогнутыми лопастными перышками, определявшиеся как *P.* ex. gr. *anthriscifolia* (табл. XXIII, фиг. 2), принадлежат описываемому виду, поскольку между теми и другими как будто существуют переходы, но их не удалось проследить на большом и достоверном материале.

Pecopteris bobrovii Neub., emend. Durante

Табл. XIX, фиг. 1-4; табл. XX, фиг. 1,2, рис. 28

Pecopteris anthriscifolia (Goepp.) Zal.: Halle, 1927, с. 98, табл. 26, фиг. 7,8.

Pecopteris bobrovii: Бобров, Нейбург, 1957, с. 610, рис. 1а.

Pecopteris bobrovii Neub. emend. Durante: Дуранте, 1971, с. 107; рис.3, табл. XIII, фиг. 1-4.

Описание. 3 экз. хорошей и средней сохранности из скв. 6 Табунтологойского месторождения. Вайя по крайней мере триждыперистая с нешироким (2-2,8 см) равномерно исштрихованным рахисом и попарно сближенными перьями предпоследнего порядка, отстоящими примерно на 5 см и отходящими под углом около 50°. Рахис пера предпоследнего порядка на одной (?) стороне несет мелкие конусовидные трихомы (рис. 28, *а*). Перья последнего порядка, очередные или супротивные, линейные в нижней части и быстро суживающиеся в верхней трети, с тонким, продольно исштрихованным, прямым или слабоизвилистым рахисом (рис. 28, *б*). Перышки в количестве пяти-десяти пар очередные, языковидные, несколько срощенные в основании, с округлыми верхушками и ровными, реже слабоволнистыми (обычно в нижних частях перьев) краями. Лопастные верхушечные перышки состоят из двух или трех пар слившихся перышек. Средняя жилка прямая, дополно широкая, низбегающая. Боковые жилки в количестве трех-четырех пар, тонкие, дихотомирующие один, реже - два раза. Измерения даны в табл. 3.

К *P.* aff. *bobrovii* отнесен обрывок пера предпоследнего порядка с желобчатым рахисом, отличающимся от описанных выше экземпляров более крупными и округлыми перышками, большей шириной рахисов и серповидной изогнутостью перьев последнего порядка (рис. 28,*в*,*г*; табл. XIX, фиг. 4).

Сравнение. *P. bobrovii* отличается от *Pecopteris anthriscifolia* (Goepp.) Zal. (в его узком понимании: см. Радченко, 1956) вытянуто-треугольными, а не ланцетными перьями предпоследнего порядка, всегда симметричными

---

[1] Г.П. Радченко (1956) отнес *Pecopteris anthriscifolia* (Goepp.) Zal. к роду *Prynadaeopteris*. Л.А. Фефилова (устное сообщение) не считает это оправданным, с чем мы согласны.

Таблица 3 Виды папоротников, измерения

	Номер образца	Перо предпоследнего порядка				Перо	
		Длина	Ширина	Ширина рахиса	Ширина окаймления рахиса	Длина	Ширина
Pecopteris aff. *anthriscifolia*	4250/1309	120	-	2-3	-	60	11
	4250/1390	50	40	3	-	30	19
	4250/1330	75	-	4	-	42	10
Pecopteris bobrovii	3702/144а	60	45-50	1,1-1,4	-	22-26	8-9
	3702/144в	-	-	1,5	-	28	10
	3702/133	45	-	1,8	-	28-29	8,5-10
	3702/140-2	23	26	0,5	-	16	5-6,5
	3702/58	23	46	3	-	25	10
	3702/167	57	33	1,5	-	30	15
Pecopteris mucronata	3702/50	-	-	-	-	43	12-15
	3702/348	-	-	-	-	27	17
Cladophlebis mongolica	3702/77	30	43	3	0,4?	33	20
	3702/84	-	-	-	-	36	14
Sphenopteris tunguskana	3788/31а	50	-	3	-	55	25
	3788/69а	75	50	2	-	55	15
Sphenopteris taiyuanensis	3042/4а	-	-	-	-	30	15
	3702/192а	-	-	-	-	35	12
	3702/83	-	-	-	-	30	8

Примечание. Линейные размеры даны в мм.

последнего порядка				Перышки			
Ширина рахиса	Ширина окаймления рахиса	Расстояние между перьями	Угол наклона перьев, градусы	Длина	Ширина	Ширина средней жилки	Угол отхождения средней жилки, градусы
0,4	0,3–0,4	–	–	2,5–6	2,5–3	–	65–80
0,5–0,6	0,5–1,5	150	65–85	8–14	3–5	–	55–80
0,5–0,7	0,4–0,9	–	–	4–6	2,5–3	–	70
0,2–0,5	–	7–8	75	3–5	1,5–3	0,1–0,2	45–80
0,2–0,3	–	7,5–8	73–75	4–5,5	1–2,8	0,2–0,3	60–70
0,25–0,3	–	8,5–12	70–80	3–5,5	1–2,5	–	40–80
0,25–0,5	–	5,5–6	75–90	3–5	2–2,5	0,2–0,3	40–70
0,5	0,25–3	10–11	65–85	3,8–6	2,5–4,3	0,2	60
0,75–1	–	30(?)	80	13–14	3,5–4	0,15	60–100
0,7–1	–	–	–	6–10	2,5–3	0,15–0,2	65–80
0,8	–	–	–	10	4–5	0,15	65–90
1	–	28	40–50	10,5–12	2,5–5	0,1–0,15	50–70
0,5–0,75	–	–	–	8–12	4–5	0,1–0,2	40–60
1	–	20	80	13–20	5–6	–	55–90
0,5	–	14	65–70	8–10	3–6	–	35–75
0,1	–	–	–	3–15	2–4	–	30–35
0,1	–	–	–	15	4	–	20–40
0,1	–	–	–	6–8	2–3	–	30–35

перышками, прохождением средней жилки вдоль оси перышка, а не по диагонали, присутствием конусовидных трихом на рахисах перьев предпоследнего порядка. К тому же виду нами условно отнесены образцы, описанные Галле (Halle, 1927) как *P. anthriscifolia* (Goepp.) Zal. Они отличаются от собственно *P. anthriscifolia* (в узком его понимании) теми же особенностями

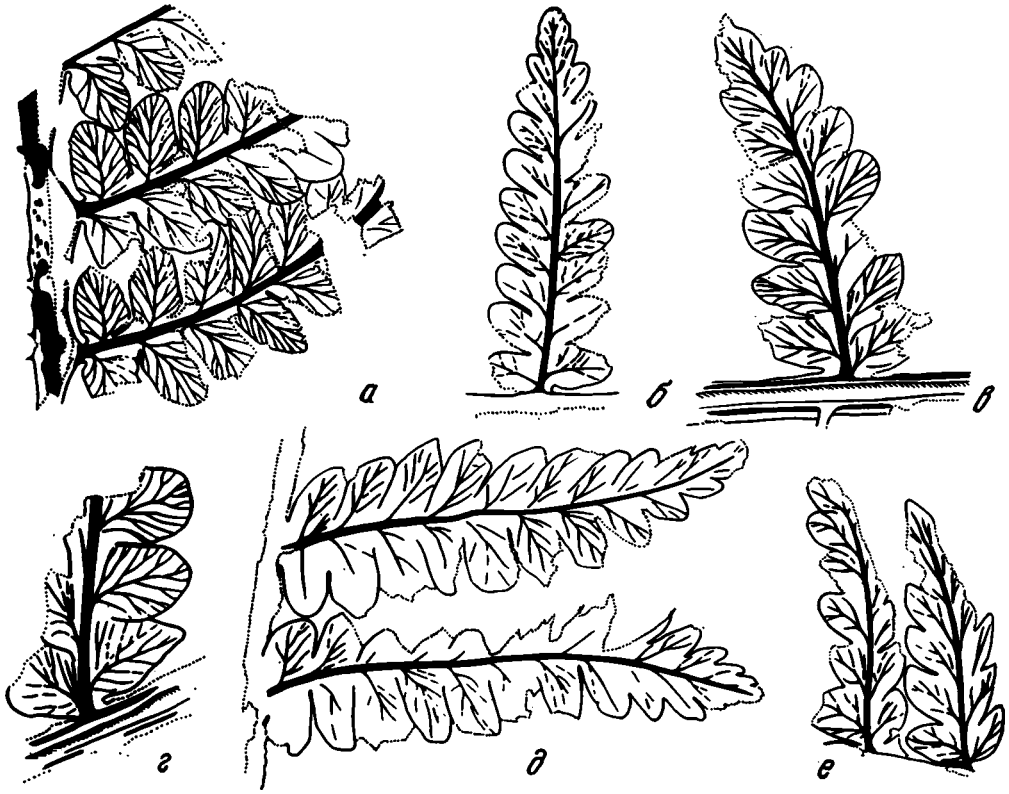


Рис. 28. *Pecopteris bobrovii* Neub.
а, б – голотип № 3702/144а (×2), скв. 6 (1953), глубина 220 м; *в, г* – экз. № 3702/58 (×2) (aff.), скв. 5 (1953), глубина 37 м; *д* – экз. № 3702/228 (×2), скв. 6 (1953), глубина 215 м, *е* – экз. № 3702/141 (×2), скв. 6, глубина 220 м; Табунтологойское месторождение, верхняя пермь, угленосная толща

(кроме трихом на рахисе), что и новый вид. С последним образцы из Северной Шаньси сближает общая форма перышек и перьев последнего порядка, а также сходство в характере жилкования. Безусловному отождествлению тех и других препятствует флексурообразный изгиб и меньшая ширина средней жилки у образцов из Шаньси.

Pecopteris mucronata Durante

Табл. XIX, фиг. 5,6; рис. 29

Pecopteris mucronata: Дуранте, 1971, с. 108, 109, рис. 4, табл. XIII, фиг. 5,6

Описание. Четыре отпечатка из разных горизонтов угленосной толщи. Вайя по крайней мере дваждыперистая. Рахис пера предпоследнего порядка тонко продольно исштрихован, осложнен пологими ребрышками и местами

очень пологими углублениями (основания волосков?). Перо последнего порядка в сохранившейся части более или менее линейное. Его довольно широкий рахис тонко продольно исштрихован, иногда (по-видимому, на одной стороне) осложнен неглубокой срединной бороздой. Перышки удлиненно-треугольные или продолговато-языковидные, прямые или слабо серповидно изогнутые, с прямыми или слабо лопастно надрезанными краями. Средняя жилка довольно широкая, низбегающая, катадромно смещена. Боковые жилки собраны в группы, соответствующие лопастям. Базальное перышко базископического ряда крупнее остальных (на голотипе примерно в два раза) и имеет вид недоразвитого пера. Языковидные лопасти этого перышка имеют округлые верхушки с остроконечием (mucro), а средняя жилка прослеживается до верхушки и значительно более широкая, чем у остальных перышек. Базальное перышко акроскопического ряда соизмеримо с остальными. Измерения см. в табл. 3.

Сравнение. От известных видов *Pecopteris* описываемый вид отличается сильно рассеченным базальным перышком и присутствием mucro на верхушках лопастей.

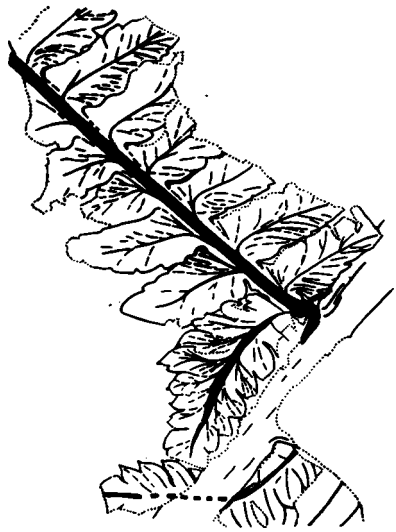


Рис. 29. *Pecopteris mucronata* sp. nov., голотип № 3702/167 (×2), скв. 6 (1953), глубина 410 м; Табунтологойское месторождение, верхняя пермь, угленосная толща

Замечание. Превращение одного или нескольких перышек в рудиментарные перья отмечается как у папоротников кладофлебоидного облика, так и у птеридоспермов *Neuropteris, Alethopteris, Lonchopteris*.При этом рассечение захватывает одно из базальных перышек (*Cladophlebis neuburgiana* Lechn. et Tesl., *Ochotopteris ochotensis* E. Lebed.), оба базальных перышка (*Cladophlebis narinensis* Nikishova, *Neuropteris schlehani* Stur., *Lonchopteris rugosa* Brgt.) или группу перышек, преимущественно катадромных – *Alethopteris serlii* (Brongn.). В большинстве случаев, за исключением *Ochotopteris ochoticus* E. Lebed. gen. et sp. nov. (Лебедев, 1974), присутствие аномальных базальных перышек трактуется как видовой признак. Более того, на примерах *N. schlechani* и *A. serlii* видно, что эта особенность может не выдерживаться даже в пределах вида. Среди *Pecopteris* подобных форм пока описано не было. Видимо, и в данном случае этот признак должен рассматриваться как видовой.

Род *Sphenopteris* Brongniart, 1822

Типовой вид: *Sphenopteris elegans* Brongniart, карбон Нижней Силезии.

Sphenopteris taiyuanensis Halle

Табл. XX, фиг. 4,5; табл. XLVI,фиг. 4, рис. 30

Sphenopteris taiyuanensis: Halle, 1927, табл. 12, фиг. 8.

Описание. Вслед за М.Ф. Нейбург к *S. taiyuanensis* мы относим фрагмент верхушечной части пера [№ 3702/4, Табунтологойское месторождение*, скв.2

(1953), глубина 78 м] удлиненно-треугольной формы с тонким, слегка волнистым рахисом, несущим четыре пары почти противопоставленных, сращенных в основании, прижатых к рахису перышек овально-треугольной формы (рис. 29,а; табл. XLVIII,фиг. 4). Перышки двух нижних пар несколько перетянуты в основании. Их передний край надсечен узким длинным синусом, задний низбегает на рахис. Перышки лопастные; лопасти направлены косо вперед. Жилки резкие, очень четкие. Средняя жилка по толщине не отличается от боковых, извилиста, в некоторых перышках практически не выражена, здесь ее ветвление является скорее дихоподиальным.

К этому же виду нами условно отнесены фрагменты более развитых частей перьев с более крупными и, по-видимому, цельными перышками из того же местонахождения, что и первый экземпляр (один из них см. на рис. 29,б, табл. XX, фиг. 4). К нему же мы относим верхушечные части перьев, по форме напоминающие описанный выше экземпляр, но с более просто устроенными перышками (табл. XX,фиг. 5). Измерения см. в табл. 3.

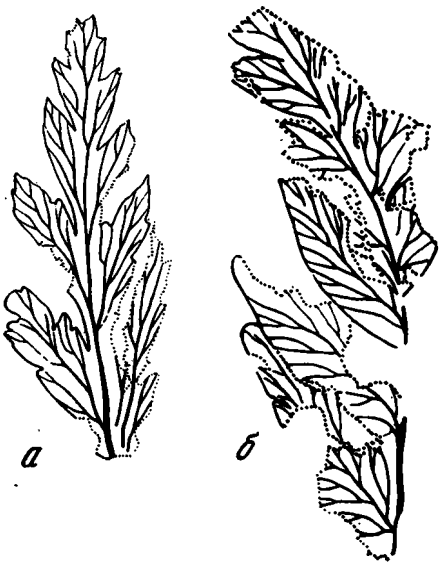


Рис. 30. *Sphenopteris taiyuanensis* Halle
а – экз. № 3042/4а (×2), скв. 2 (1953), глубина 78 м; *б* – экз.№3702/192а (×2), скв. 7 (1953), глубина 57-61 м; Табунтологойское месторождение, верхняя пермь, угленосная толща

Сравнение. Экземпляр, отнесенный М.Ф. Нейбург к *S. taiyuanensis*, очень сходен с одним из оригиналов этого вида из типового местонахождения (Halle, 1927, табл. 12, фиг. 8). На образцах Галле видно, что перо, подобное нашему экз. 3042/4 (рис. 29,а; табл. XLVI, фиг. 4), представляет собой недоразвитое перо предпоследнего порядка. Ниже по вайе подобные перья сменяются нормально развитыми, в которых "лопастные перышки" переходят в перья последнего порядка, по форме напоминающие недоразвитые перья предпоследнего порядка, но более мелкие и просто устроенные. У нас подобными перьями последнего порядка являются экземпляры, сходные с № 3702/83 (табл. XX,фиг. 5).

Sphenopteris tunguscana (Schm.) Zalessky

Табл. XVIII, фиг. 1-4; табл. XXIII, фиг. 1

Asplenium tunguscanum: Schmalhausen, 1779, с. 74, табл. XIII, фиг. 1-5.
Sphenopteris tunguscana: Радченко, Шведов, 1940, с. 43-46, рис. 5-6; табл. I, фиг. 1,2; Нейбург, 1948, с. 93-96, табл. XIII, фиг. 1-9; табл. XIV, фиг. 1; Радченко, 1955, с. 58, 59, рис. 62; 1956, с. 137-139, табл. XXIII, фиг. 1,2.
Prynadaeopteris maneichensis: Радченко, 1955, стр. 55-57, рис. 59-60; 1956, с. 135-137, табл. XII, фиг. 1-5.

Остальная синонимика приведена у М.Ф. Нейбург (1948).

Описание. Более двух десятков экземпляров, бо́льшая часть которых из местонахождения в окрестностях горы Баин-Ульгин-Обо; несколько экземпляров – из опорного разреза ундерханской свиты (Царгыйн-Гол, I*).

Вайя по крайней мере триждыперистая (табл. XVIII, фиг. 1) с широким (9-10 мм), выпуклым в средней части и утолщенным по краям рахисом, по разным сторонам которого под прямыми углами отходят перья предпоследнего порядка. Перья предпоследнего порядка, по-видимому, чередующиеся; их рахисы несут по две четкие продольные борозды. Осевая часть рахиса между бороздами более выпукла, чем краевые. Перья последнего порядка попарно сближенные, иногда почти супротивные, линейные или узкотреугольные, иногда слабо серповидно изогнутые, с гладким выпуклым рахисом. Перышки лопастные овально-треугольные или ланцетные (табл. XVIII, фиг. 2-4; табл. XXIII, фиг. 1), несколько перетянуты в основании. Их нижний край низбегает на рахис. Крупные лопасти (3-5) имеют закругленные или приостренные верхушки.

Первые обычно направлены в стороны, вторые косо вперед. Средняя жилка отчетливая, прямая, боковые в количестве трех-шести пар дихотомируют до трех раз, заполняя каждую лопасть. Измерения см. в табл. 3.

Сравнение. По общему типу строения перышек и перьев наши образцы близки к описанным Нейбург в составе *S. tunguscana*, но отличаются от последних бо́льшими углами отхождения осевых органов разных порядков, чередующимися, а не противопоставленными перьями последнего порядка. Сильная изменчивость всех перечисленных показателей у наших образцов свидетельствует о том, что их отличия от образцов Нейбург также несущественны. Эта изменчивость позволяет согласиться с мнением Нейбург о синонимичности *S. tunguscana* и *S. maneichensis*. Те отличия, на которые указывает Г.П. Радченко (1955, 1956), – разная вытянутость перышек, степень низбегания заднего края на стержень, разная форма верхушек лопастей – меняются у наших образцов в самых широких пределах. Часть из этих образцов (табл. XVIII, фиг. 4; табл. XXIII, фиг. 3, 4) может быть отнесена к *S. maneichensis* (в понимании Радченко), другая часть (табл. XXIII, фиг. 1,2) по облику значительно ближе к *S. tunguscana*. В то же время и те и другие образцы происходят из одного слоя и связаны постепенными переходами. Отличительной чертой *S. maneichensis* Радченко (1955) считает также попарную сближенность перьев последнего порядка. Однако у изображенного здесь же *S. tunguscana* (Радченко, 1955, рис. 62) перья сближены попарно не менее четко, чем у *S. maneichensis*. Все изложенное позволяет говорить об отсутствии существенных отличий *S. maneichensis* от *S. tunguscana* и о значительной полиморфности *S. tunguscana*, видной и на наших образцах.

Род *Angaropteridium* Zalessky, 1932

Типовой вид: *Neuropteris cardiopteroides* Schmalhausen, 1877, карбон Сибири.

Диагноз. Вайи сложно- и простоперистые. Перышки различной величины, округлые, овальные, поперечно-овальные, яйцевидные или широко языковидные, обычно с сердцевидным, часто асимметричным основанием, преимущественно цельнокрайние, изредка лопастные, еще реже – глубоко рассеченные на две-три лопасти; прикрепляются к рахису более или менее выраженным черешком. Жилкование веерное; различаются два крайних типа: 1) равносильные жилки выходят из точки соединения перышка с черешком, 2) основание перышка низбегает на черешок, верхняя часть которого исполняет роль базальной жилки. Окончания жилок у некоторых видов имеют округлые утолщения.

Замечания. При выделении рода М.Д. Залесский (Zalessky, 1932) отнес к нему *A. cardiopteroides* (Schm.) с простоперистой вайей и циклоптероидными перышками. Затем он (1936) включил в *Angaropteridium* вид *A. abaeanum*, для которого предполагал перистосложные вайи. Оба вида были отнесены к одному роду по сходству строения циклоптероидных перышек. Выделяя род *Angaropteridium* для ангарских растений, Залесский не дал сравнения с еврамерийскими

родами *Cardiopteris* Schimper(простоперистые вайи с циклоптероидными перышками) и *Cardiopteridium* Nathorst (своеобразно ветвящиеся перистосложные вайи).

Впоследствии объем рода *Angaropteridium* понимался по-разному. М.Ф.Нейбург (1948) относила к нему лишь простоперистые вайи, считая сложноперистость *A. abaeanum* строго не доказанной. Фрагменты сложноперистых вай с циклоптероидными перышками она определяла как *Cardiopteridium*. Г.П. Радченко (1955) включил в состав рода *Angaropteridium* кроме простоперистых и вильчатые вайи. Вайи же более сложного строения он ("Основы палеонтологии", 1963б) отнес к *Cardiopteridium* (*C. sibiricum* Radcz.) и новому роду *Abacanidium*.

Среди монгольских растений с циклоптероидными перышками есть как простоперистые, так и со сложно ветвящимися рахисами. Сложноперистые формы характеризуются теми же особенностями жилкования, расположения и прикрепления перышек к рахису, что и простоперистые представители рода *Angaropteridium*. Кроме того, у тех и у других были обнаружены специфические структуры - округлые утолщения на концах жилок, не известные ни у одного из палеозойских папоротниковидных, но ранее наблюдавшиеся нами у некоторых видов *Angaropteridium* Тунгусского бассейна и Северо-Востока СССР. Морфологическое единство циклоптероидных перышек сложно- и простоперистых форм, их тождество с перышками типичных ангарских *Angaropteridium* делают предпочтительным объединение их в один род. Разделение ангарских растений с циклоптероидными перышками на простоперистые *Angaropteridium* и сложноперистые *Cardiopteridium* не целесообразно, так как ни один из наблюдавшихся типов ветвления рахисов сложноперистых вай не сходен с таковым *Cardiopteridium*.

Еще менее приемлемой представляется точка зрения Радченко (1955), проводившего границу *Angaropteridium* с другими родами между формами с вильчатыми и более сложными рахисами. На наш взгляд, эта граница если и существует, то уловима с большим трудом. Правда, при включении сложноперистых вай в состав *Angaropteridium* объем этого рода и его соотношения со смежными еврамерийскими родами, в частности с родом *Cardiopteridium*, становятся крайне неопределенными. Все же сейчас лучше воздержаться как от преждевременного выделения новых родов, так и от неоправданного, на наш взгляд, отождествления наших образцов с родом *Cardiopteridium*.

Angaropteridium verbitskajae Durante, sp. nov.

Табл. XXVI, фиг. 1-3

Название вида в честь палеоботаника Н.Г. Вербицкой.

Голотип: ГИН № 3955/224, Южная Монголия, район горы Дусин-Обо (III)*, верхняя половина среднего - верхний карбон, дусинобинская свита; табл. XXVI, фиг. I.

Описание. Имеется два фрагмента простоперистых вай и более двух десятков перышек, происходящих из того же слоя, что и голотип. Вайи некрупные, длиной более 5 см и шириной 2 см, с продольно исштрихованным рахисом. Перышки прикрепляются к рахису под острым углом и сильно перекрывают друг друга. Перышки, по-видимому, с тонкой пластинкой, некрупные, овальные, длиной 1,6-2 см и шириной 1-1,6 см с тупо закругленной верхушкой и прямыми или слабовыпуклыми краями; иногда несколько расширяются книзу. Ушки в основании перышек выражены слабо. Жилкование равномерное веерное. В край перышка выходит 10-11 жилок на 0,5 см. Жилки тонкие, заметно отгибающиеся в стороны, дихотомируют до пяти-шести раз. Крайне характерным признаком вида является присутствие на концах жилок по всей окружности перышка мелких точечных углублений, которые соответствуют бугоркам на самом листе. Бугорки овальные или почти округлые, представляют собой расширенные и утолщенные окончания жилок (табл. XXVI, фиг. 3), несколько выступают за край листа, делая его волнистым. Ямчатые углубления на отпечатках часто заполнены органическим веществом. Последнее окрашивает и промежутки между ямками, благодаря чему по краям перышек на отпечатках видна тем-

ная кайма. Краевые бугорки на перышках скорее всего являются вместилищами гидатод или какими-то секреторными образованиями. Предположение, что это микроспорангии, менее вероятно, поскольку точечные углубления развиты на всех встреченных в местонахождении остатках перышек, а их, как отмечалось, более двух десятков. Если бы мы имели дело с фертильными перышками, то при таком количестве экземпляров, очевидно, должны были бы встретиться и стерильные.

Сравнение. *A. verbitskajae* от всех простоперистых видов этого рода отличается утолщенными окончаниями жилок. По организации вайи (косое прикрепление перышек к рахису) он несколько напоминает *A. abaeanum* Zal. и *A. chakassicum* Radcz., но отличается кроме отмеченного выше признака правильной овальной формой перышек, как правило, почти не расширяющихся книзу.

Angaropteridium (?) *mongolicum* Durante, sp. nov.

Табл. XXX, фиг. 1–7; табл. XXXI, фиг. 1–6; табл. XXXII, фиг. 1–4; табл. XXXIII, фиг. 1–9; табл. XXIV, фиг. 1–8

Голотип: ГИН, № 4250/93, Южная Монголия, обн. 2 к северо-востоку от Хан-Богда-Сомона*, нижняя туфогенно-осадочная пачка, средний карбон; табл. XXX, фиг. 1.

Описание. Вид представлен несколькими десятками отпечатков облиствленных и необлиствленных рахисов и перышек, происходящих из обн. 2 и 3 к северо-востоку от Хан-Богда-Сомона* и из района колодца Гашуни-Сухай-Худук*, к югу от него. Вайи сложноперистые. Фрагменты рахисов разнообразны по размерам и характеру ветвления. Оси, которые можно было бы считать базальными (более 3 см в диаметре), единичны. Наиболее крупная из них представлена уплощенным сердцевинным отливом около 7,5 см длиной и 5 см шириной (табл. XXXI, фиг. 2). Поверхность отлива характеризуется своеобразной мелкосетчатой структурой. Выпуклые ячейки сети овальные, вытянутые по оси рахиса, 1–1,5 мм в длину и 0,5 мм в ширину, редко – более крупные (до 6 × 5 мм), группируются в нечеткие полосы, разделенные тонкими бороздками или бесструктурными участками. Сетчатость напоминает сетчатость наружной коры *Lyginodendron* (Remy W., Remy R., 1959, стр. 61; фиг. 45 d), где она образована переплетением склеренхимных тяжей. Отпечатки поверхности близких по размеру осей (более 3 см шириной) прямые, с тонкой параллельной штриховкой (табл. XXXI, фиг. 3).

Более тонкие рахисы (шириной от первых мм до 2 см) представлены фрагментами до 17 см длиной. Среди них встречаются как прямые, так и разнообразно ветвящиеся. Преобладают вильчатые рахисы с углами ветвления 50–95° (табл. XXX, фиг. 2,4; табл. XXXII, фиг. 1,3; табл. XXXIII, фиг. 1–4, 9; табл. XXXIV, фиг. 1), встречаются рахисы с ветвлением, близким к моноподиальному (табл. XXX, фиг. 1; табл. XXXII, фиг. 2) или "кардиотероидному", при котором оси более высоких порядков отходят одна от другой под углами, близкими к прямому (табл. XXXI, фиг. 4,5). Встречаются также разнообразные сочетания дихотомического ветвления с моноподиальным (табл. XXXII, фиг. 2; табл. XXXIII, фиг. 1) и "кардиоптероидным" (табл. XXXIII, фиг. 5). Нередко удается наблюдать ветвление в разных плоскостях. На табл. XXXIII, фиг. 1; плоскость, в которой располагается правое нижнее ответвление, составляет с плоскостью рахиса угол 5–8°. На табл. XXXI, фиг. 4,5 (стереопара) видно, что ось третьего порядка подходит к плоскости, составленной осями первого и второго порядка, под углом около 10°. Эти углы невелики, но они, по-видимому, преуменьшены за счет уплощения при захоронении.

На рахисах видна тонкая параллельная штриховка; несколько декортицированные рахисы бесструктурны или несут более грубую штриховку (табл. XXXII, фиг. 1), на фоне которой иногда выделяются отдельные еще более глубокие бороздки (табл. XXXI, фиг. 1). Порода, выполняющая сердцевинные отливы, либо бесструктурна, либо распадается на плоские ромбы, длинные оси которых

параллельны поверхности рахиса. Эта структура, очевидно, отражает структуру коры.

Перышки разных размеров, но преимущественно некрупные, обычно до 1,5, редко до 3 см по длинной оси, округлые, овальные поперечно-овальные, субтреугольные. Сердцевидный вырез в оснований перышек если и выражен, то очень нечетко. Перышки прикрепляются к рахису довольно короткими черешками, основания которых остаются на рахисе в виде невысоких треугольных бугорков (табл. XXX, фиг. 1). На отпечатках рахисов изнутри основаниям перышек соответствуют отчетливые округлые, треугольные или щелевидные углубления (табл. XXX, фиг. 3, 6, 7; табл. XXXIII, фиг. 6) - ложные листовые рубцы. Они заметно отличаются от значительно более редких и крупных веточных рубцов Н-образной формы (табл. XXXIII, фиг. 5). Расположение перышек, как правило, супротивное, двурядное (табл. XXXIII, фиг. 7, 8; табл. XXXIV, фиг. 4), однако встречаются и чередующиеся перышки (табл. XXXIV, фиг. 3). Перышки образуют с плоскостью рахиса значительные углы (до 90°), изредка развернуты в этой плоскости. Жилки четкие, дихотомируют до четырех-пяти раз, на концах утолщены (табл. XXXIV, фиг. 5). В обн. 2 вместе с остатками описываемого растения встречаются семена типа *Holcospermum* (табл. XXX, фиг. 8; табл. XXXIV, фиг. 9, 10).

Сравнение. От известных видов рода *Angaropteridium* описываемый вид отличается сложным ветвлением рахисов.

Angaropteridium (?) *neuburgae* Durante, sp. nov.

Табл. XXVI, фиг. 4,5; табл. XXVII, фиг. 1-9; табл. XXVIII, фиг. 1-8; табл. XXIX, фиг. 1-7

Вид назван в честь М.Ф. Нейбург.

Голотип: ГИН № 4250/569, 569а, Гурбан-Харад-Ула, мурукцикский разрез, слой 14; песчано-конгломератовая толща, средний карбон; табл. XXVII, фиг. 1.

Описание. Более сотни штуфов с отпечатками перышек и осей из слоев 6-19 мурукцикского разреза Гурбан-Харад-Ула*. Оси двух типов. Крупные оси типа I (табл. XXIX, фиг. 1,3,5), достигающие в ширину 2-2,5 см при длине фрагментов 6-8 см, относительно редки (единичные в слое 14, несколько экземпляров в аналогах слоев 14, 15 вне основного разреза). Они иногда прямые и относительно гладкие, иногда с пережимами, покрыты неправильными вздутиями и углублениями, несут боковые ответвления шириной 0,4-0,8 см. Последние отходят под острым углом, но вскоре, как правило, отгибаются в стороны.

Более тонкие (0,3-1,2 см шириной) облиствленные оси типа II (перья) у имеющихся фрагментов (до 10 см длиной) обычно не ветвятся или вильчато ветвятся один раз под углом около 45° (табл. XXIX, фиг. 6,7). Единичные наиболее тонкие оси этого типа последовательно дихотомируют несколько раз под значительно бо́льшими углами (85-125°). Соотношения осей обоих типов неясны. Оси типа II уплощенные, прямые, с тонкой параллельной штриховкой. Все это не позволяет сопоставлять их с преимущественно изогнутыми боковыми ответвлениями осей типа I, хотя по размерам они соизмеримы. Правда, в единичных случаях, наряду с изогнутыми ответвлениями, на осях типа I отмечались и прямые, по крайней мере, на протяжении первых 2 см от основания (табл. XIX, фиг. 2, верхнее правое ответвление). Не исключено, что это основания осей типа II.

Перышки мелкие, развитые, 1-1,8 см в диаметре, реже до 2,5 см; неразвитые - 0,6-1 см. Плоскости перышек, по-видимому, расположены под углом к плоскости рахиса. Развитые перышки обычно округлые, поперечноовальные, реже удлиненно-овальные или языковидные, с ровными краями, иногда осложненными пологой выемкой. Перышки слабо асимметричные, с небольшими, несколько неравными ушками и небольшим черешком (табл. XXVII, фиг. 1; табл. XXVIII, фиг. 1,5). Неразвитые перышки округло-треугольные, треугольные или ромбовидные, с нечетким широким и толстым черешком, постепенно переходя-

шим в основание перышка (табл. XXVII, фиг. 3,4; табл. XXVIII, фиг. 3, 6–8). Неразвитые перышки обычно встречаются парами (табл. XXVI, фиг. 5; табл. XXVII, фиг. 3,4; табл. XXVIII, фиг. 2, 3, 6–8) или в более сложных сочетаниях. При этом взаимное расположение перышек в парах таково, что наводит на мысль о расчленении единого перышка. Серии образцов подтверждают это предположение и показывают, как шел процесс расчленения. Одиночные пологие выемки, нередко осложняющие края перышек, переходят в узкие щелевидные или каплевидные. Подобные глубокие выемки выявляются с трудом (по поведению жилок), так как бывают осложнены складками и механическими разрывами (табл. XXVI, фиг. 5; табл. XXVII, фиг. 5,6). Иногда удается наблюдать естественные края этих глубоких выемок.

Дальнейшее расчленение идет, по-видимому, разными путями. Либо перышко расклинивается на два сегмента треугольной выемкой (табл. XXIX, фиг. 4), либо сегменты раздвигаются в стороны, благодаря расширению каплевидной выемки (табл. XXVII, фиг. 4; табл. XXVIII, фиг. 3). Иногда сегменты удлиняются по-разному, благодаря чему очертания перышка становятся сначала ступенчатыми (табл. XXVI, фиг. 5, вверху справа; табл. XXVII, фиг. 9), а затем его части оформляются в самостоятельные перышки (табл. XXVI, фиг. 5, правое нижнее перышко; табл. XXVII, фиг. 3). В процессе расчленения могут, по-видимому, образовываться не только отдельные пары перышек, но и перья. Начало образования подобного пера видно на табл. XXVI, фиг. 6. Перо несколько другого типа (сложное?) показано на табл. XXIX, фиг. 4. В последнем случае рахис пера по микроструктуре совершенно аналогичен черешку, и, подобно последнему, имеет листовую природу.

Сравнение. Новый вид ближе всего напоминает *A. abaeanum* Radcz. (Радченко, 1955) вильчато разветвленными вайями, небольшими косо сидящими на рахисе перышками с небольшими ушками. Однако от этого и других видов рода он отличается описанным выше расчленением перышек.

Angaropteridium (?) aff. *ligulaeformis* Suchov

Табл. XXXV, фиг. 1–6, табл. XXXVI, фиг. 1–6, табл. XXXVII, фиг. 4

Описание. Несколько десятков фрагментов перышек, реже рахисов из обн. 1107 Улугей-Хида* (вторая осадочная толща, средний карбон). Перышки крупные, до 5 см в длину и 3,5 в ширину, со слабо вырезанными сердцевидными основаниями и небольшими ушками; обычно перегнуты вдоль продольной оси. Жилки в основании и средней части перышка грубые и довольно редкие (в средней части перышка семь – девять жилок на 0,5 см); к краям они сгущаются и заметно утоняются: в край перышка выходит 12–16 жилок на 0,5 см. Перышки имеют короткие цилиндрические или треугольные черешки. Облиствленные рахисы редки. Они разделяются на два типа: 1) ось шириной 0,5 см, от которой под прямыми углами (но в разных плоскостях) отходят два ответвления, отстоящие на 2 см (табл. XXXV, фиг. 2, 4), причем (если учесть противоотпечатки) сама ось и одно из ее боковых ответвлений (второе представлено только своим основанием) несут перышки; 2) два фрагмента шириной 1,3–1,4 см, прямые с редкой параллельной штриховкой (табл. XXXVI, фиг. 1, 6).

Сравнение. По форме перышек, их размерам, характеру и густоте жилкования наши образцы очень близки к *Angaropteridium* (?) *ligulaeformis* Such. из чакельмесской свиты Казахстана (Сухов, 1958), но имеют наряду с прямыми широкими рахисами второго типа, очень сходными с казахстанскими, также и ветвящиеся рахисы первого типа. Последние в казахстанском материале не указываются. Случайно ли это отличие, или оно имеет таксономический смысл, пока неясно. М.И. Радченко (1958, 1960) отнесла тот же вид к роду *Cardiopteris*. Как С.В. Сухов, так и М.И. Радченко по-своему правы, и это еще раз подчеркивает неопределенность соотношения *Angaropteridium* со смежными родами.

Angaropteridium sp. nov. 1

Табл. XXXVII, 1–3; 5–7

Описание. Более десятка фрагментов перышек и рахисов из обн.1104а Улугей-Хида* (осадочно-вулканогенная толща, нижний карбон). Оси разных размеров и формы. Наиболее крупные фрагменты, до 4 см в длину и около 2 см в ширину, несут полукруглые или овальные рубцы (табл. XXXVII, фиг.2, 6), расположенные, по-видимому, по широко расставленной спирали и разделенные широкими продольными бороздами. Более тонкие гладкие рахисы 0,5–0,7 см шириной (табл. XXXVII, фиг. 3) несут почти противопоставленные короткие треугольные "шипы" – места прикрепления перышек или перьев. Облиствленны лишь наиболее тонкие гладкие рахисы 0,4–0,5 мм шириной. Перышки до 1,7 мм в длину, 1,2–1,5 мм в ширину, округлые, овальные и субтреугольные, со слабо выраженной сердцевидностью основания, располагаются в чередующемся порядке, ориентированы перпендикулярно рахису, иногда перегнуты вдоль поперечной оси. Верхушечное перышко по форме не отличается от остальных.

Сравнение. От прочих *Angaropteridium* описываемый вид отличается присутствием своеобразных осей первого порядка с рельефными рубцами. Однако вследствие неудовлетворительной сохранности и фрагментарности имеющихся экземпляров целесообразно воздержаться от номенклатурного оформления нового вида.

Род *Rhacophyton* Mourlon, 1875

Типовой вид: *Psilophyton condrosum* Crepin, 1874, верхний девон Бельгии.

Rhacophyton (?) sp.

Табл. XXXVIII, фиг. 1–5, табл. XXXIX, фиг. 1,2; табл. XL, фиг.5.

Описание. Определяя растения из окрестностей Хара-Айрак-Сомона*, М.Ф. Нейбург отнесла к *Rhacophyton* несколько ветвящихся осей, несущих шаровидные, субтреугольные или овальные скопления из переплетающихся, сложно ветвящихся, тонких изогнутых осей, очень сходных со спороносными частями *Rhacophyton*. Эти экземпляры описаны ниже.

Наиболее широкие оси (0,9 и 1,1 см) лежат на штуфе параллельно и, возможно, являются ответвлениями оси предыдущего порядка. Они прямые, гладкие, местами с небольшими точечными углублениями, несут отстоящие одна от другой оси второго (?) порядка шириной около 2 мм. Последние отходят сначала под углом 15–20°, а затем отклоняются под более открытыми углами. Оси второго (?) порядка, по-видимому, являются фертильными перьями, так как вдоль них концентрируются фертильные "перышки", упомянутые субтреугольное скопление тонких, сложно ветвящихся изогнутых осей (табл. XVIII, фиг. 3). По периферии "перышек" изредка видны тонкие дихотомически разветвленные конечные ответвления, несущие на концах округлые утолщения – по-видимому, спорангии (табл. XL, фиг. 5). Основания "перышек" и ложные листовые следы располагаются на осях спирально, однако непосредственное прикрепление фертильного "перышка" к предыдущей оси наблюдалось лишь в одном случае.

Фертильные "перышки" лучшей сохранности наблюдались на двух других штуфах. На одном из них (табл. XXXIX, фиг. 1) от гладкого прямого рахиса 4,5 мм шириной под прямым углом отходит довольно толстая (1 мм) ось фертильного "перышка", которая, по-видимому, фуркирует в 2 мм от основания, причем выше места фуркации ответвления расходятся почти под прямым углом. На поверхности штуфа видно лишь верхнее ответвление, которое, в свою очередь, вскоре снова делится надвое. На возможном продолжении нижнего ответвления наблюдается фертильный комплекс: сложнейшее переплетение тонких

осей, в котором отдельные составляющие почти неразличимы. Представляет ли собой это верхнее ответвление часть того же фертильного перышка, или стерильное образование, остается неясным.

На втором штуфе (табл. XXXVIII, фиг. 1) от прямого широкого рахиса (5,5 мм) отходит под острым углом толстая (более 3 мм) ось фертильного перышка, которая близ основания пальчато делится на четыре лопасти. Последние на расстоянии 5–7 мм от основания стержня уходят в породу, скрывающую основную часть фертильного перышка. На поверхности штуфа видно лишь несколько ответвлений последнего порядка, отходящих от нижней лопасти. Это тонкие изогнутые оси, дихотомирующие не менее трех раз. Короткие конечные ответвления дистально расширены.

Вместе с описанными выше фертильными перьями (в тех же слоях, а иногда и на тех же штуфах) наблюдались стерильные перья, представленные более тонкими (1–3 мм) осями, несущими в чередующемся порядке боковые ответвления длиной до 1,5 см. Последние дихотомически (а возможно, и трихотомически) делятся до четырех раз. Встречались перышки плохой сохранности с моноподиальным ветвлением сегментов.

Сравнение. Имеющиеся сведения о монгольском растении недостаточны, чтобы судить о его систематическом положении. С родом *Rhacophyton* его сближает характерное строение фертильного комплекса, сформированного сложным переплетением изогнутых к центру тонких осей, конечные ответвления которых, по-видимому, несут спорангии. На имеющихся образцах, возможно, из-за недостаточного их количества и сохранности не наблюдалось наиболее характерного признака рода *Rhacophyton* – сложного строения нодального комплекса, в котором каждое фертильное "перо" сопровождается отходящими от того же стержня двумя стерильными перьями. Правда, подобных соотношений стерильных и фертильных осей для нашего растения исключить нельзя, поскольку при совместном нахождении тех и других стерильные оси всегда тоньше фертильных и вполне могут оказаться осями более высокого порядка.

Принимая родовое определение М.Ф. Нейбург, уместно сопроводить его знаком вопроса, поскольку на имеющихся образцах нельзя наблюдать всего того богатого комплекса признаков, который известен теперь у *Rhacophyton* (Leclercq, 1951; Andrews, Phillips, 1968).

Род *Chacassopteris* Radczenko

Типовой вид: *Chacassopteris concinna* Radczenko, 1960, визе – нижний намюр Саяно-Алтайской области.

Chacassopteris (?) sp.

Табл. XXXVI, фиг. 7, 8; табл. XXXVIII, фиг. 1,7, 8, табл. XL, фиг. 1–4

Описание. Около десятка осей разных порядков из I флороносного горизонта обн. 1236 Гурбан-Харад-Ула*, цохиотуинская свита, нижний карбон. Ветвление по крайней мере трех порядков. Оси первого порядка 2–4 мм в ширину и до 5 см в длину, прямые, покрытые тонкой (клеточной) штриховкой, несут отходящие по спирали (?) чередующиеся тонкие (0,4–0,8 мм) оси второго порядка. Последние в нижней своей части (около 1 см) образуют с осями первого порядка углы 20–25°, а затем дугообразно отгибаются в стороны.

Оси второго порядка всегда имеют коленообразный изгиб, образующийся (табл. XL, фиг. 1) за счет их прикрепления к небольшим треугольным выступам ("шипам") на поверхностях осей первого порядка. В месте сочленения осей второго порядка с "шипами" обычно наблюдаются уходящие в породу округлые углубления. Скорее всего это базальные афлебии, которые удается наблюдать лишь в единичных сечениях, по-видимому, вследствие того, что они расположены в разных плоскостях с осью. Менее вероятно, что это следы уходящих в породу парных осей. Подобные парные оси второго порядка, как будто

дихотомирующие вблизи основания, видны на одном экземпляре (табл. XXXVI, фиг. 7), однако детальное его изучение показывает, что это дихотомирование может быть результатом механического наложения.

Ответвления третьего порядка – "перышки" – выглядят либо как тонкие неветвящиеся отростки (табл. XL, фиг. 2; возможно вид сбоку), то как системы сложно (дихотомически, пальчато, моноподиально) ветвящихся, по-видимому, неуплощенных тонких сегментов (XL, фиг. 4). Основания перышек расположены на осях второго порядка спирально, однако сами перышки концентрируются на одной стороне оси. "Перышки" с моноподиальным ветвлением сегментов (табл. XXXVI, фиг. 8) можно рассматривать как оси третьего порядка. Образования, которые можно принять за фертильные, делятся на два типа. Первый – округлые или овальные тела (скопления тел?) до 0,5–0,7 мм в диаметре, сидящие на тонких один или два раза дихотомирующих ножках (табл. XXXVIII, фиг. 7) и располагающиеся либо на окончаниях осей второго порядка, либо в пазухах перышек. Второй тип – перышки, сходные со стерильными, но со значительно более сложно ветвящимися, часто загнутыми внутрь конечными разветвлениями. На фоне сложного переплетения этих разветвлений иногда выделяются выпуклые, очень четко ограниченные округлые или овальные тела до 0,5–0,7 мм в диаметре.

Присутствие афлебий в основании осей второго порядка – существенный признак рода *Chacassopteris*. Однако, поскольку афлебии наблюдались в единичных сечениях, а наряду с ними были встречены парные оси второго порядка, вопрос о типе базального ветвления осей, а следовательно, и о родовой принадлежности описываемого растения не может быть окончательно решен.

Род *Callipteris* Brongniart, 1849

Типовой вид: *Neuropteris conferta* Brongniart, пермь Западной Европы.

Callipteris confluens Neuburg, emend. Durante, emend. nov.

Табл. X, фиг. 6; табл. XLI, фиг. 1–3, 4; табл. XLII, фиг. 5, 6; табл. XLIV, фиг. 4; табл. XLV, фиг. 4; табл. XLVI, фиг. 1; табл. XLVIII, фиг. 7, табл. L, фиг. 5, 6; табл. LIII, фиг. 5; табл. LXXIV, фиг. 3–8

Callipteis confluens: Бобров, Нейбург, 1957, с. 610, рис. 1б.

Голотип: ГИН, № 3702/315-1 с противоотпечатком 3702/314, Юго-Восточная Монголия, Табунтологойское угольное месторождение*, скв. 9 (1953), глубина 25 м, верхняя пермь, угленосная толща, табл. XLI, фиг. 1 (правое перо), 2, 3.

Описание. На одном штуфе имеются два фрагмента перьев последнего порядка (экз. 3702/315-1 и экз. 3702/315-2), расположенных друг к другу под углом около 40° и, возможно, принадлежащих вильчато разветвленному перу более высокого порядка (табл. XLI, фиг. 1). Правое из двух перьев изображено М.Ф. Нейбург (Бобров, Нейбург, 1957, рис. 1б) и является голотипом. Длина перьев последнего порядка более 9,5 см. Рахис шириной 1,5–2 мм на левом пере почти гладкий, на правом несет две–три довольно глубокие борозды. Перышки попарно сближенные, сливающиеся на протяжении 0,9–1,4 см, отходят от рахиса под углом 70–90° и по разные его стороны отличаются размером и формой, причем малые перышки расположены с "внутренних", обращенных навстречу друг другу сторон обоих перьев и несколько смещены вверх по рахису по отношению к более крупным перышкам "внешнего" ряда. Малые перышки округлые или квадратно-округлые, длиной 1,2–1,8 см при ширине 1,3–1,7 см; крупные – 3 см в длину и более, 1,8–2,1 см в ширину, овальные.

Средняя жилка прослеживается в малых перышках примерно до середины, а в более крупных – почти до верхушки, перышка, следует вдоль оси перышка, низбегает. Боковые жилки в количестве 20–24 в крупных и 3–5 в малых перышках. Они дихотомируют один–два раза непосредственно после выхода из

средней жилки. Выше некоторые из них дихотомируют еще раз. В крупных перышках жилки, дихотомирующие один раз, более или менее отчетливо чередуются с жилками, дихотомирующими дважды и образующими, таким образом, отчетливые пучки. В малых перышках подобное чередование однажды дихотомирующих (иногда простых?) жилок с "пучками" хотя и наблюдается, но менее выражено. Здесь до трех раз дихотомируют жилки верхушечной части перышка. В края крупных перышек выходит 10-12 жилок на 0,5 см. В малых перышках базальные боковые жилки отходят от средней под углами 60-80°, затем дугообразно изгибаются кверху и далее следуют почти параллельно средней жилке. Кверху угол отхождения боковых жилок постепенно уменьшается до 15-20°. Угол отхождения боковых жилок в крупных перышках выдерживается лучше и равен 40-50°. Дугообразное изгибание жилок вверх заметно лишь вблизи краев и в верхушках крупных перышек. Промежутки между слившимися перышками отличаются более редким жилкованием и снабжаются простыми жилками, в общем перпендикулярными рахису и кажущимися выходящими непосредственно из него. Местами, подходя к рахису, эти жилки коленчато перегибаются и низбегают. По-видимому, они являются производными либо анадромной базальной жилки перышка, расположенного ниже по рахису, либо (что более вероятно) какой-то жилки, самостоятельно выходящей из рахиса между соседними слившимися перышками, но ближе к нижнему из них.

Асимметричность перьев последнего порядка нередко наблюдается при вильчатом рахисе (*C. zeilleri* Zal.). Как отмечалось выше, взаимное расположение голотипа и соседнего с ним пера (табл. XLI, фиг. 1) наводит на мысль, что здесь мы имеем дело с таким вильчатым рахисом.

К *C. confluens* условно отнесены четыре типа (A, B, C, D) перышек и перьев последнего порядка.

Тип А. Разрозненные перышки (около десятка) из угленосной толщи Табунтологойского угольного месторождения* (табл. XLII, фиг. 5, 6). Перышки линейно-овальные, овальные, обратнояйцевидные, 1,5-3,5 см в длину и 0,8-1,5 в ширину, с ровными, прямыми или слабовыпуклыми краями. Четкие боковые жилки, входящие в край перышка в количестве семи на 0,5 см, заметно отгибаются кверху, дихотомируют один раз по выходе из средней жилки. В прикреплении к перышкам или отдельно от них встречаются треугольные фрагменты, аналогичные треугольным же промежуткам между слившимися перышками на голотипе *C. confluens*. С перышка, изображенного на табл. XLII, фиг.5, и со второго перышка с того же штуфа удалось получить препараты кутикулы. Обрывки кутикулы очень мелки. Это главным образом оторвавшиеся от остальной кутикулы одиночные устьица 50-70 мк в диаметре (табл. X, фиг. 6; табл. LXXIV, фиг. 4-8). Устьица дицикличные или неполно дицикличные. Сильно кутинизированные латеральные клетки (2-6), треугольные или трапецевидные, иногда снабжены папиллами, нависающими над устьичной ямкой или смещенными дистально. Полярные клетки выражены не всегда, кутинизированы слабее латеральных. Замыкающие клетки погруженные. Изредка видны их кутинизированные терминальные окончания, расходящиеся в виде "ласточкиного хвоста". Венечные клетки прямоугольные, трапециевидные, кутинизированы слабее побочных. Покровные клетки прямоугольные, округлые, квадратные, многоугольные, 30-40 мк в длину, 25-30 мк в ширину, иногда с крупной центральной папиллой (табл. X, фиг. 6).

Тип В. Разрозненные перышки и фрагменты перьев из угленосной (табл. XLIV, фиг. 4; табл. XLV, фиг. 4; табл. XLVI, фиг. 1) и туфогенно-осадочной (табл. L, фиг. 5) толщ Табунтологойского угольного месторождения *. С голотипом *C. confluens* их сближают: 1) угол отхождения перышек от рахиса; 2) характер их срастания (треугольные промежутки между слившимися перышками достаточно резко обособляются от самих перышек и отличаются более редким жилкованием; 3) симметричность жилкования перышек, отгибание кверху их боковых жилок, осевое положение средней жилки. От голотипа их отличают: 1) симметричность строения перьев последнего порядка и их меньшие размеры (ширина пера, по-видимому, до 5 см, ширина рахиса 1-1,5 см);

2) меньшие размеры перышек (1,6–2,5 см, редко до 3 см в длину и 1–1,5 см в ширину) и их более продолговатая форма; 3) по-видимому, более простое, чисто каллиптероидное ветвление боковых жилок, дихотомирующих, вероятно, один раз; возможно присутствие простых жилок.

Тип С. Два фрагмента из одного или близких слоев угленосной толщи Табунтологойского месторождения*. Это крупные перышки (шириной до 2,5, длиной более 3,2 см) правильной овальной формы (табл. LIII, фиг. 5) с четкой и широкой средней жилкой и довольно редкими (пять–шесть на 0,5 см края перышка) и резкими боковыми жилками, заметно изгибающимися кверху и дихотомирующими один раз вскоре по выходе из средней жилки. С голотипом *C. confluens* эти формы сближает характерное изгибание кверху боковых жилок, а отличает значительно более редкое жилкование.

Тип D. Фрагменты перьев из обн. 1256 (горизонт Г) Ноян-Сомона*. Лучший фрагмент представлен обрывком рахиса с основаниями двух перышек, объединенных каймой в виде треугольного промежутка (табл. L, фиг. 6). Основное отличие от типов А, В и голотипа – значительно более густое жилкование перышек.

Типы А и В значительно больше сходны с голотипом, чем типы С и D, которые, возможно, представляют собой новые виды. Последние не могут быть выделены из-за крайней скудости материала.

Сравнение. Тип слияния перышек, аналогичный описанному у *C. confluens* и выражающийся в образовании снабженной жилками каймы, отмечается у некоторых верхнепермских *Callipteris* Печорского бассейна (*C. tatianaeana* Zal.), а также кунгурских (*C. biarmica, C. pubescens* Zal. и др.) и верхнепермских (*C. uralensis* Zal.) Приуралья. От всех перечисленных выше видов *C. confluens* отличается характерным отгибанием боковых жилок кверху. Кроме того, у уральских видов, по-видимому, не наблюдается асимметричности перьев последнего порядка, свойственной данному виду. Подобная асимметричность, как отмечалось выше, сближает описываемый вид с *C. zeilleri*, однако от последнего он отличается формой, размерами, характером жилкования и срощенностью перышек.

Строение устьиц аналогично их строению у пельтаспермовых птеридоспермов. В частности, сходные устьица были описаны (Мейен, Мигдисова, 1969) у верхнепермских *Callipteris* Печорского бассейна.

Callipteris mongoliensis[1] Neuburg, emend. Durante, emend. nov.

Табл. XLIII, фиг. 3; табл. XLIV, фиг. 2, 3

Callipteris mongoliaensis: Бобров, Нейбург, 1957, с. 610.

Голотип: ГИН № 3702/142, Юго-Восточная Монголия, Табунтологойское угольное месторождение*, скв. 6, гл. 225 м, верхняя пермь, угленосная толща, табл. XLIII, фиг. 3; табл. XLIX, фиг. 4, 5.

Описание. В коллекции имеется обрывок верхушечной части перышка (на одном штуфе с голотипом) и несколько фрагментов перьев последнего порядка из угленосной толщи Табунтологойского месторождения* и обн. 3140 Ноян-Сомона*, отнесенных к данному виду со знаком cf.

Голотип представлен верхушечной частью пера последнего порядка. Рахис пера последнего порядка шириной до 1 см несет продольные борозды и более тонкую штриховку. Перья последнего порядка длиной более 6 см, шириной более 4 см с сильно выпуклыми продольно бороздчатыми рахисами, ширина которых в их нижних частях достигает 3 мм. Форма и размеры перышек в разных частях пера последнего порядка резко различны. Два нижних перышка катадромного ряда длиной до 2,6 см и шириной до 2 см имеют четко выра-

---

[1] Предложенная М.Ф. Нейбург транскрипция *mongoliaensis* нами заменена на грамматически более правильную *mongoliensis* (Обручев, 1970).

женные катадромные лопасти. Подобная лопасть намечается и у базального перышка анадромного ряда (на верхнем пере). Расположенные выше перышки (длиной 2,5–2,6 см, шириной 1,3–1,4 см) имеют более или менее овальную форму, прямой задний и слабовыпуклый передний край, по-видимому, несколько сращены в основании (на протяжении 2–3 мм). Перышки верхушечной части пера мельче и более вытянуты (1,7–2 × 0,7–0,9 см), сращены в нижних своих частях, причем степень слияния увеличивается вверх по перу. Последняя пара перышек на протяжении всей их длины сливается с верхушечным треугольным перышком (табл. XLIV, фиг. 2).

Средняя жилка, отходящая от рахиса под углом 60–70° в катадромном ряду и под углом 70–90° в анадромном, заметна лишь в нижней трети перышка. Выше она прослеживается, но по ширине неотличима от боковых жилок, которые дихотомируют обычно один-два раза. Есть и многократно дихотомирующие жилки. Снабжение катадромной лопасти осуществляется за счет пучка дополнительных жилок, выходящих из одной точки рахиса, а иногда, возможно, и из средней жилки. В перышках, лишенных лопасти, присутствуют базальные катадромные жилки.

Сравнение. *C. mongoliensis* отличается от известных видов присутствием катадромной лопасти у нижних перышек. Подобные лопасти у *Callipteris* ранее описаны не были, но очень характерны для других птеридоспермов (*Neuropteris, Odontopteris, Alethopteris*). Во всех перечисленных случаях присутствие катадромной лопасти является видовым признаком.

Callipteris cf. *orientalis* Zalessky

Табл. XLV, фиг. 2; табл. XLVI, фиг. 2,3; табл. XLVII, фиг. 5

Callipteris orientalis: Залесский, 1929, с. 129, 130, рис. 10.

Описание. Четыре фрагмента перьев последнего порядка из угленосной толщи Табунтологойского угольного месторождения. Перья, по-видимому, ланцетные, длиной около 10–12 см при ширине 3–5 см. Рахис частично перекрыт нависающими пластинками перышек. Ширина его (по-видимому, неполная) на большинстве фрагментов 1–2 мм. На одном из них базальные части перышек отсутствуют, и ширина рахиса достигает 5 мм. Рахис иногда несет малозаметную, иногда довольно четкую штриховку. Перышки длиной 17–28 мм, шириной 8–14 мм, чередующиеся, языковидные, с округло-закругленной верхушкой, прямыми или слабовыпуклыми краями (задний край обычно несколько более выпуклый, чем передний); отходят от рахиса под углом 50–60°. Основания перышек сращены на одном из фрагментов (нижняя часть пера) на протяжении 7–9 мм, на остальных (средние и верхушечные части перьев) – на 2–4 мм. Лопастное верхушечное перышко состоит из пяти слившихся перышек.

Слабо выраженная средняя жилка прослеживается до половины перышка, несколько анадромно смещена, сильно низбегает. Боковые жилки (пять–восемь с каждой стороны) четкие, прямые, в анадромной части перышка отходят от средней под углом 8–15°, в катадромной – под углом 15–30°; дихотомируют обычно один раз, редкие (каждая третья или четвертая, в том числе одна или две базальных катадромных) дихотомируют повторно, до трех раз дихотомируют жилки в верхушечной части перышка. Пучок катадромных базальных жилок образован трех- или четырехкратным дихотомированием одной жилки, выходящей, по-видимому, из сильно низбегающей части средней жилки.

Сравнение. С *C. orientalis* описанные экземпляры сближают: 1) ланцетная форма перьев последнего порядка, хорошо видная на изученном нами голотипе; 2) форма, размеры и общий тип жилкования перышек; 3) сильное низбегание средней жилки. Однако несколько иная форма верхушек перышек описываемых экземпляров (на голотипе она скорее треугольная, чем округлая) и неполная сохранность наших образцов заставляют нас сопровождать видовое определение знаком cf.

Callipteris ex gr. *sahnii* Zalessky

Табл. XLII, фиг. 1–4, табл. XLV, фиг. 3; табл. XLVII, фиг. 3

Callipteris sahnii: Залесский, 1929, с. 128, 129, рис. 8, 9.

Описание. В описи коллекции 3702 (Табунтологойское угольное месторождение) М.Ф. Нейбург отнесла к *C. sahnii* четыре фрагмента перьев последнего порядка, расположенных на одном штуфе (табл. XLII, фиг. 1–3). Эти экземпляры лучше обозначить как *C.* ex gr. *sahnii* (см. ниже). Сюда же можно отнести перо последнего порядка, определенное Нейбург в описи коллекции как *C. orientalis* (табл. XLVII, фиг. 3). Длина перьев последнего порядка более 8 см, ширина более 5,5 см. Рахисы погруженные, шириной до 4 мм, довольно гладкие. Перышки попарно сближенные, в средней и верхней частях пера линейные (длиной 20–30 мм, шириной 8–14 мм), несколько срощенные в основании, с прямыми краями и симметричными округло-закругленными верхушками; от рахиса отходят под углами 65–70°. Верхушечное перышко, по-видимому, уже остальных, треугольное в нижней части; заметного срастания его с расположенными ниже по перу перышками не наблюдается. В нижней части пера перышки по сравнению с развитыми становятся более короткими (при сохранении ширины), треугольными, овально-треугольными или овальными (табл. XLII, фиг. 3 – нижняя часть центрального пера и нижнее перо; табл. XLVII, фиг. 3).

Средняя жилка низбегает, четкая в нижней трети или половине развитых перышек, выше малозаметна; занимает в перышке срединное положение, бывает слабо анадромно смещена. В менее развитых перышках средняя жилка видна лишь в самых нижних их частях, выше по перышку она иногда совершенно исчезает, давая начало пучку жилок (табл. XLVII, фиг. 3). Боковые жилки тонкие, резкие, иногда осложненные точечными углублениями, прямые, в базальной части перышка более или менее изогнутые; в развитых перышках по 8–12 с каждой стороны средней жилки, от которой они отходят под углом 10–20°; в неразвитых – до 4–5 жилок, отходящих в катадромной части перышка под более открытым углом. Боковые жилки дихотомируют преимущественно один раз, обычно вблизи средней. Двух- и трехкратное дихотомирование характерно лишь для базальных боковых жилок (первой и второй катадромных, третьей и четвертой анадромных). Базальные катадромные жилки либо выходят из низбегающей части средней жилки, либо принадлежат катадромному пучку, образующемуся трех- или четырехкратным дихотомированием дополнительной жилки, по-видимому, выходящей непосредственно из рахиса. В случае осевого положения в перышке средней жилки базальные анадромные жилки коленчато изгибаются (табл. XLII, фиг. 2). Если же первая смещена вверх по рахису, базальные анадромные жилки выпрямляются (табл. XLII, фиг. 3).

Сравнение. По форме и размерам перышек, общему типу их жилкования, строению верхушечной части пера сходны с типовыми образцами (Залесский, 1929, с. 128–129, рис. 8, 9). Однако на рисунке М.Д. Залесского перышки показаны свободными до основания, средняя жилка без низбегания, а базальные жилки выходящими непосредственно из рахиса как в катадромной, так и в анадромной частях перышка. Последний признак вообще ставит под сомнение принадлежность изображенного Залесским экземпляра к роду *Callipteris*, поскольку, как показано С.В. Мейеном (Мейен, Мигдисова, 1969), для этого рода нехарактерно присутствие анадромных дополнительных жилок. Изучение дублетного образца из сицинской коллекции Залесского (№ 2124/18) убеждает в том, что отмеченные выше отличия наших образцов от типовых обусловлены неточностью рисунка Залесского. Перышки на указанном дублетном образце сращены своими основаниями. Характер жилкования в базальных их частях сходен с жилкованием нашего экземпляра 3702/143–2 (табл. XLII, фиг. 2). В наших образцах наблюдаются и некоторые отличия: менее четкая средняя жилка, количественное преобладание перышек с коленчато изогнутыми базальными анадромными жилками (на образце Залесского они отсутствуют),

характерные изменения формы и жилкования перышек в нижних частях пера. Эти отличия не позволяют отождествить наши экземпляры с *C. sahnii*, однако большое сходство в типе жилкования перышек позволяет считать их принадлежащими к той же группе видов.

Callipteris sp.

Табл. XLIV, фиг. 1; табл. XLVII, фиг. 1,4

Описание. Кроме описанных выше видов в коллекции из угленосной толщи Табунтологойского месторождения присутствует несколько экземпляров своеобразных *Callipteris*. Их не удается отнести к ранее известным видам, но имеющийся материал недостаточен для выделения новых. Ниже описываются три типа перьев последнего порядка, обозначенных как *Callipteris* sp.

1. Фрагмент пера последнего порядка (табл. XLIV, фиг. 1), отнесенный Нейбург в описи коллекции к *C. sahnii*, с узкими и длинными (длина более 2,5 см, ширина 0,8 см) перышками, сросшими на протяжении 0,8 см и отходящими от рахиса под углом 45°. Фрагмент сильно отличается от *C. sahnii* размерами и формой перышек, значительно более удлиненных, чем у этого вида, относительно большей срощенностью и в целом более сложным и менее закономерным ветвлением боковых жилок. Сходное строение имеют фрагменты несколько более крупных перышек.

2. Два фрагмента перьев последнего порядка с некрупными продолговатыми перышками, ровные края которых сращены почти по всей их длине (табл. XLVII, фиг. 4). От описанных выше видов они отличаются сильной спаянностью перышек; от известных видов со столь же сильно срощенными перышками (*C. congermana* Zal., *C. karskiensis* Zal.) наши экземпляры отличаются более крупными размерами и совершенно своеобразной удлиненно-прямоугольной формой перышек, с тупо закругленными верхушками.

3. Нижняя часть пера последнего порядка, отходящего от очень широкого (около 1,5 см) рахиса (табл. XLVII, фиг. 1). Форма перышек неясна, так как сохранились лишь их нижние части, где жилкование совершенно своеобразно. Средняя жилка практически не выражена; боковые располагаются в виде примерно симметричного пучка, выходящего из одной точки на рахисе; иногда намечается несколько таких пучков (табл. XLVII, фиг. 1; правое верхнее перо). Формально подобный тип жилкования может служить препятствием для отнесения описываемого фрагмента к *Callipteris*, поскольку одним из существенных признаков последнего рода является присутствие в перышках средней жилки. Однако и у описанных выше *C. orientalis* и *C. mongoliensis* средняя жилка выражена слабо; у *C.* ex gr. *sahnii* наблюдается заметная редукция средней жилки в перышках, расположенных в нижней части пера. Таким образом, описываемый фрагмент, возможно, принадлежит к одному из перечисленных видов, в частности, к *C.* ex gr. *sahnii*.

Род *Comia* Zalessky, 1934

Типовой вид: *Comia pereborensis* Zalessky, верхняя пермь Печорского бассейна.

Comia enisejevensis Schvedov

Табл. XLVIII, фиг. 1–6; табл. L, фиг. 1–4

Comia enisejevensis: Шведов, 1960а, с. 71, 72, табл. 1; 1961, с. 85, 86, табл. 21, фиг. 2,5; табл. 22, фиг. 2; Гор, 1969, с. 64–66, табл. XIX, фиг. 1–9; рис. 22, 23.

Описание. Несколько фрагментов перьев из обн. 1256 (горизонт Г) Ноян-Сомона*, а также единичное перышко из обн. 1251 Табунтологойского место-

рождения*. Вайи, по-видимому, простоперистые с широким (5 мм) рахисом, иногда осложненным продольными бороздками. Треугольные или ланцетные перышки более 3 см в длину и 1-1,2 см в ширину, почти противопоставленные, лопастные. Лопастность обычно подчеркивается плойчатостью листовой пластинки. Перышки срослись нижними частями и образуют снабженную простыми жилками кайму, подобную кайме у *Callipteris confluens*. Четкая средняя жилка занимает в перышке осевое положение, прослеживается на две трети его длины, низбегает слабо. Жилкование, характерное для рода *Comia*. В лопасти входят пучки жилок, образованные за счет трех-, четырехкратного дихотомирования одиночной боковой жилки. В углублениях между лопастями иногда различимы недихотомирующие дополнительные (?) жилки. К тому же виду со знаком aff. отнесено около десятка фрагментов перьев и перышек из того же и близких (горизонты А и Б*) слоев, отличающихся от описанных выше экземпляров более тонкими рахисами (около 2 мм) и почти полным отсутствием плойчатости перышек (табл. XLVIII, фиг. 1,2,5,6).

Comia sp. 1

Табл. XLIII, фиг. 4; табл. LI, фиг. 6

Описание. Три фрагмента перьев последнего порядка из угленосной толщи Табунтологойского угольного месторождения*. Два из них (табл. LI, фиг.6) расположены параллельно на одном штуфе и, возможно, принадлежат одному перу более высокого порядка. На нижнем левом пере хорошо виден широкий (5 мм) продольно исштрихованный рахис, несущий почти супротивные сросшиеся в основании перышки. Кайма, образовавшаяся при срастании перышек, сохранилась плохо, но по отдельным ее фрагментам можно заключить, что тип срастания сходен с таковым у *Callipteris confluens*: базальные жилки двух соседних перышек дугообразно изгибаются вверх, оставляя место для своеобразного треугольного промежутка, в пределах которого жилки более редки и направлены перпендикулярно рахису. Перышки вытянуто-треугольные или овально-треугольные с приостренной треугольной верхушкой, симметричные, по-видимому, примерно одинаковые по разным сторонам рахиса. Длина их более 3 см, ширина при основании 1-1,2 см, края ровные, иногда слабо лопастно надрезанные. Четкая средняя жилка занимает в перышках осевое положение, низбегает очень слабо, прослеживается почти до верхушки. Боковые жилки составляют со средней угол 55-60° и совершенно симметричны по отношению к ней, что также подчеркивает сходство с *Callipteris confluens*. Базальные жилки по обе стороны от средней дугообразно изгибаются кверху; выше они выпрямляются и выходят в края перышек в количестве 10-11 на 0,5 см. Боковые жилки дихотомируют, как правило, не менее трех раз. Нижняя жилка, образующаяся при первом дихотомировании в непосредственной близости от средней жилки, повторно не делится, в то время как верхняя тут же дихотомирует два или три раза, образуя пучок жилок. В верхних частях перышек простая нижняя жилка кажется выходящей непосредственно из средней и жилкование становится типичным для рода *Comia*.

К описываемому виду отнесено также более крупное овальное перышко с широкотреугольной верхушкой и чрезвычайно сходным типом ветвления боковых жилок, а также принадлежащие, по-видимому, одному перу два симметричных перышка (табл. XLIII, фиг. 4), в которых довольно сложные пучки жилок, образовавшиеся в результате трех- или четырехкратного дихотомирования, чередуются с жилками, делящимися один раз.

Описываемые экземпляры, обладающие в целом типом жилкования, промежуточным между *Callipteris confluens* и *Comia enisejeevensis*, наводят на мысль о единой группе южномонгольских каллиптерид (*Callipteris* и *Comia*), общим для которой является присутствие объединяющей перышки алетоптероидной каймы с простыми жилками, выходящими, возможно, непосредственно из рахиса.

Comia sp. nov. 2

Табл. LI, фиг. 4 (нижнее левое перышко), 5

Описание. Фрагмент (более 6 см в длину) лопастного овально-треугольного перышка из угленосной толщи Табунтологойского месторождения*. Средняя жилка широкая (около 1 мм), слегка перекрывающая пластинку перышка. В нижней части перышко надрезано с обеих сторон довольно глубоко (почти до половины). Три нижние лопасти выглядят как самостоятельные слившиеся перышки. В каждую из лопастей входит многократно дихотомирующий пучок жилок "комиевого" типа, в котором намечается своя средняя жилка и несколько (пять - семь) простых жилок, играющих роль дополнительных жилок в катадромной части "перышка" - лопасти. В верхней части перышка отдельные лопасти почти полностью сливаются, жилкование становится более равномерным.

Сравнение. По жилкованию *Comia* sp. nov.2 несколько напоминает *C. pereborensis* Zal. Для последней, как и для нашего экземпляра, характерны сложно построенные, многократно дихотомирующие пучки боковых жилок с намечающейся внутри них "средней жилкой", разделяющиеся несколькими (не менее трех) простыми жилками. Однако от *C. pereborensis* Zal. наш экземпляр отличается лопастностью и овально-треугольной, а не линейной формой перышек.

Comia sp.

Табл. LI, фиг. 1,4 (правое верхнее перышко); табл. XLV, фиг.1

Описание. В коллекции из угленосной толщи Табунтологойского месторождения имеется несколько фрагментов довольно крупных (более 2,5 см), по-видимому, цельных линейных или удлиненно-треугольных перышек, относимых Н.Ф.Нейбург либо к *Callipteris* sp., либо к *Comia* (?) sp. Средняя жилка широкая (около 1 мм). Среди боковых жилок довольно просто построенные пучки чередуются с одной или несколькими простыми жилками. Поскольку перышки перечисленной группы имеют значительные размеры и характеризуются жилкованием "комиевого" типа, они отнесены нами к роду *Comia*.

КОРДАИТЫ

Род *Rufloria* S. Meyen, 1963

Типовой вид: *Rufloria typica* Мейен, 1963, р. Нижняя Тунгуска; верхняя пермь, пеляткинская свита.

Rufloria delicata Durante, 1971

Табл. LXIII, фиг. 1-6; табл. LXIV, фиг. 9,10; табл. LXXIV, фиг. 3; табл. XLV, фиг. 5

Rufloria delicata: Дуранте, 1971, с. 111, табл. XIV, фиг. 1-6.

Описание. Несколько десятков экземпляров из угленосной толщи Табунтологойского месторождения и единичный экземпляр из песчано-алевритовой толщи Хангайского нагорья (правобережье Урида-Тамир-Гол вблизи устья Хушигтуин-Гол).

Листья мелкие; судя по длине наиболее крупных фрагментов (4 × 0,6 см; 3 × 1 см), не превышающие 7-8 см в длину и 1-2 см в ширину, продолговатые, узколанцетные, иногда почти линейные, с клиновидным слабо окаймленным основанием и округло-треугольной верхушкой.

Дорсальные желобки узкие, закрытые плотно сомкнутыми папиллами (табл. LXIII, фиг. 2,4; табл. LXIV, фиг. 9; табл. LXXIV, фиг. 3), слабо расходящиеся в приосновной части листа, выше - почти параллельные; начальные точки желобков в основании листа образуют выпуклую кривую, причем крайние

из них отстоят от линии отрыва листа на 1 мм, а осевые на 2-2,5 мм. На 0,5 см приходится 12-18 дорзальных желобков. Жилки удается наблюдать не повсеместно и преимущественно на верхней стороне листа, где они выражены в виде узких прерывистых тяжей. Не исключено присутствие ложных жилок (табл. LXIII, фиг. 3). Клетки нижней эпидермы (табл. LXIII, фиг. 4) мелкие, продольно вытянутые, с прямыми или слабоизогнутыми продольными стенками; терминальные стенки выражены плохо. Папиллы на клетках отсутствуют, исключая ряды клеток, непосредственно примыкающих к дорсальному желобку (по одному ряду с каждой стороны желобка). Папиллы направлены либо внутрь желобка, закрывая его, либо перпендикулярны к поверхности листа. В последнем случае они бывают выражены на отпечатке в виде рядов точечных углублений (табл. LXIII, фиг. 2), нередко сливающихся в сплошные бороздки. Клетки верхней эпидермы, также продольно вытянутые и в два раза более широкие, чем нижней; папиллы отсутствуют.

В кутикулярных препаратах, полученных с экземпляров из одного слоя с голотипом, присутствуют обрывки дорсальных желобков (табл. LXXIV, фиг. 3) и кутикулы верхней (?) стороны листа (табл. XLV, фиг. 4). Клетки эпидермы прямоугольные, около 40 мк в длину и 15-18 мк в ширину с прямыми или мелко извилистыми продольными и прямыми поперечными стенками.

В коллекции имеется также значительное количество листьев, обозначенных как *R.* aff. *delicata* и отличающихся от типичных экземпляров следующими признаками: 1) несколько более широкими и одновременно более густыми (16-20 на 0,5 см) дорсальными желобками (табл. LXIII, фиг. 6); 2) строением основания, узкого, неокаймленного, несколько оттянутого, книзу слабо булавовидно расширенного, поперечно-морщинистого; 3) более крупными размерами листьев.

Rufloria lepeophylloides Durante, sp. nov.

Табл. LXV, фиг. 5-12

Название вида от рода *Lepeophyllum*.

Голотип: ГИН, № 3702/131, Юго-Восточная Монголия, Табунтологойское месторождение*, скв. 6 (1953), глубина 198 м; верхняя пермь, угленосная толща, табл. X, фиг. 5,6.

Описание. 5 экз. из угленосной и туфогенно-осадочной толщ Табунтологойского месторождения; 1 экз. из окрестностей горы Онгон-Обо* (Центральная Монголия). Мелкие вогнутые чешуевидные листья (до 1,8 см в длину), преимущественно вытянуто-треугольные или обратнояйцевидные, по форме близкие к представителям рода *Lepeophyllum*, в частности к *L. actaeonelloides* (Gein.) Zal. Сохранившаяся на голотипе приосновная часть листа выпуклая (на отпечатке вогнутая) с поперечной морщинистостью (мозолевидное утолщение). Дорсальные желобки на отпечатке выглядят как довольно узкие треугольные ребрышки, иногда слабоизвилистые. Жилки на нижней стороне листа или совсем не выражены (табл. LXV, фиг. 8), или выражены очень слабо (голотип). На верхней стороне листа они довольно отчетливы. Клетки нижней эпидермы мелкие. Иногда они совершенно неразличимы, иногда распознаются как тонкая волнистая штриховка. К *R. lepeophylloides* со знаком aff. нами отнесены также два экземпляра чешуевидных руфлорий с овальными или округлыми листьями (табл. LXV, фиг. 9, 11), форма которых ближе к *Crassinervia*, чем к *Lepeophyllum*. Однако возможно, что различия в форме не могут препятствовать отнесению чешуевидных листьев обоих типов к одному виду: С.В. Мейен (1966) показал, что *Lepeophyllum* представляют собой листья типа *Crassinervia* с подвернутыми краями. Экземпляры *R.* aff. *lepeophylloides* несколько различны по микроструктуре. Для экземпляра, изображенного на табл. LXV, фиг. 9, характерно, что дорсальные желобки с обеих сторон окружены двумя-тремя рядами коротких выпуклых клеток. У экземпляра, изображенного на фиг. 11, клетки нижней эпидермы по форме, по-видимому, близки к клеткам голотипа *R. lepeophylloides*, но первые, очевидно, несколько крупнее. Они характеризуются

очень отчетливыми слабоволнистыми продольными стенками. Поперечные стенки не видны. Желобки узкие, открытые. Папиллы по краям желобка и внутри него отсутствуют.

Сравнение. От всех известных руфлорий, кроме *R.minima* и *R.nephropsiphylla*, новый вид отличается чешуевидными, а не нормально развитыми листьями. От *R. minima* он отличается существенно иной формой листьев. Проводя аналогию с чешуевидными листьями без дорсальных желобков, можно сказать, что *R.minima* сходна с *Lepeophyllum rotundatum* Radcz., а *R. lepeophylloides*, как отмечалось, в общем напоминает *L. actaeonelloides*.

Замечания. С.В.Мейен (1966) провел ревизию чешуевидных листьев и показал, что отличия между листьями типа *Lepeophyllum* и листьями типа *Crassinervia* несущественны. Значительно существеннее различие между чешуями с дорсальными желобками и без них. Возможно, что в будущем чешуевидные листья с дорсальными желобками придется выделить в самостоятельный род, но в настоящее время они, как и все кордаитовые с желобками, включаются в род *Rufloria*.

Rufloria magnifolia Durante, sp. nov.

Табл. LXII, фиг. 1-8

Название вида от *magnifolia*(лат.) - крупнолистная.

Голотип: ГИН, № 3798/2-4, Северо-Восточная Монголия, правобережье р.Мурон-Гол, Муронгольское угольное месторождение, верхняя пермь, ульдзинская свита, табл. LXII, фиг. 2, 7.

Описание. Несколько десятков экземпляров из одного слоя с голотипом и из окрестностей Баян-Джаргалант-Сомона. Листья средних размеров, до 11,5 см в длину и 2,8 см в ширину, ланцетной формы. Наибольшая ширина листа несколько смещена в сторону верхушки. Основание клиновидное, иногда слабооттянутое, с небольшим мозолевидным утолщением. Верхушка мягко закруглена.

Дорсальные желобки средней ширины, в сечении округлые, открытые или полузакрытые папиллами, расположенными на боковых стенках желобка и направленными навстречу друг другу. Папиллы разных размеров. У мелких неразвитых листьев - это мелкие бугорки, у крупных (табл. LXII, фиг.6) - они по размеру близки к волоскам. Дорсальные желобки не доходят до основания листа: крайние на 0,7, центральные на 1-1,2 см.

Клетки нижней эпидермы крупные, выпуклые, с папиллами. Клетки верхней эпидермы более мелкие (табл. LXII, фиг. 8), сильно вытянутые в средней и верхней частях листа, в его основании короткие, выпуклые (табл. LXII, фиг.5). Жилки выражены очень слабо и исключительно на верхней стороне листа.

Сравнение. От *R.brevifolia* и *R. olzerassica* новый вид отличается положением папилл исключительно на стенках желобка. Совершенно отсутствуют папиллы, расположенные на дне желобка и направленные перпендикулярно к поверхности листа.

Rufloria kerulenica Durante, sp. nov.

Табл. LIX, фиг. 1-7

Название вида от р. Керулен.

Rufloria aff. *theodorii*; Мейен, 1966, с. 132-133, табл. XXX, 1-7; фиг. 7.

Голотип: ГИН, № 3788/21-1 с противоотпечатком 3788/21а-1; гора Баин-Ульгин-Обо* (Северо-Восточная Монголия); нижняя пермь, ундерханская свита; табл. LIX, фиг. 1,3.

Описание. Несколько десятков экземпляров из одного слоя с голотипом. 3 экз. из местонахождения Хушигтуин-Гол, 1*. Листья крупные. Длина отдельных фрагментов достигает 12 см при ширине 2,5-3,5 см. Форма листьев изменяется от продолговатых узколанцетных до коротких, широких, почти оваль-

ных. Наряду с симметричными листьями встречаются слабо асимметричные. Основания неширокие, клиновидные, с заметным базальным промежутком. У голотипа (табл. LIX, фиг. 3) крайние желобки не доходят до линии отрыва листа 4–6 мм, осевые – 16–17 мм. Не исключено, что устьичные полосы, соответствующие осевым дорсальным желобкам, проходят ниже по листу, чем сами желобки. Форма верхушки неизвестна. Жилки малозаметны или совсем не выражены. Дорсальные желобки редкие (6–10 на 0,5 см), очень четкие и резкие, заметно расходящиеся, в единичных случаях слабо отгибающиеся в стороны. Вставление их хорошо видно невооруженным глазом.

Дорсальным желобкам на отпечатке соответствуют плосковершинные ребрышки П-образной формы (табл. LIX, фиг. 6,7). Ширина их в среднем 0,2–0,25 мм, редко меньше (до 0,1 мм) или больше (до 0,35 мм); высота менее постоянна, в некоторых случаях ребрышки почти сливаются с поверхностью листа. Плоская часть ребрышка характеризуется четкой поперечной штриховкой, указывающей на существование папилл, перпендикулярных боковым стенкам желобка. Ребрышки обычно с обеих сторон окружены тонкими четкими бороздками. Скорее всего это отпечатки кутинизированных тяжей, установленных Л.В. Глуховой (1969, 1971а,б) на желобках типа "*poryvaica*". Наряду с симметричными ребрышками П-образной формы очень часты асимметричные, наклонные в одну сторону и прижатые к отпечатку поверхности листа (табл. LIX, фиг. 4,5). Место соприкосновения ребрышка с поверхностью листа отмечается резкой глубокой бороздкой, которая с внешней (противоположной ребрышку) стороны нередко сопровождается пологим валиком. Клетки нижней эпидермы мелкие, короткие вблизи желобка, более вытянутые над жилками, по-видимому, снабжены мелкими папиллами. На вытянутых клетках жилок папиллы редки или полностью отсутствуют. Один или два ряда клеток, непосредственно примыкающих к дорсальному желобку, обычно маскируются кутикулярными тяжами. Детали микроструктуры верхней стороны листа плохо различимы. Здесь четко видны пропечатавшиеся с нижней стороны дорсальные желобки. Жилки выражены в виде коротких, кулисно замещающих один другой тяжей, видны редко. Клетки верхней эпидермы соизмеримы с клетками нижней или еще более мелки.

Сравнение. От морфологически близкой *R. theodorii* (Tschirk, et Zal.) S. Meyen новый вид отличается значительно более узкими дорсальными желобками и относительно небольшим базальным промежутком (Мейен, 1966, с. 94–96). От других же руфлорий с редкими дорсальными желобками – *R. rasskasovae* S. Meyen и *R. synensis* (Neub.) S. Meyen – большей шириной и иной формой дорсальных желобков. От *R. ulannurica* sp. nov. новый вид кроме меньших размеров и иной формы дорзальных желобков отличается значительно меньшими размерами клеток нижней эпидермы.

Rufloria ex. gr. *tuberculosa* Gluchova

Табл. LXI, фиг. 1–5

Rufloria tuberculosa: Глухова, 1971б, с. 165, рис. 1в, г.

Описание. Восемь фрагментов листьев из местонахождения Царгыйн-Гол, II* (Северо-Восточная Монголия); нижняя пермь, ундерханская свита. Листья крупные: длина фрагментов до 10 см, ширина до 3,5–3,8 см. Края листьев в нижних своих частях заметно расходятся, выше почти параллельны. Общая форма листьев, строение оснований и верхушек неясны. Однако скорее всего описываемому виду свойственны широкие окаймленные основания, так как именно они встречены совместно с описываемыми листьями. Листья продольно гофрированы. На отпечатках нижней поверхности видны как жилки, так и дорсальные желобки. Густота их 10–14 на 0,5 см. Жилки на отпечатке нижней поверхности выражены в виде довольно широких корытообразных углублений, иногда более мелких, коротких. Встречаются мелкие углубления, которые являются двойными или кулисно подставляют друг друга (табл. LXI, фиг. 5).

Дорсальные желобки довольно узкие. Наиболее характерная их черта – непостоянство размеров. Отпечатки дорсальных желобков выглядят как очень четко обособленные ребрышки или полностью сливаются с поверхностью листа (табл. LXI, фиг. 2). Сильно варьируют они и по ширине (табл. LXI, фиг. 2, 3). При увеличении в 40 раз (табл. LXI, фиг. 3, 5) видно, что дорсальные желобки располагаются в пределах полосы папилл (три–четыре ряда); желобок не выходит за пределы этой полосы. Ширина полосы папилл, в отличие от ширины дорсального желобка, достаточно постоянна. Клетки нижней эпидермы мелкие, по форме скорее всего трапециевидные или веретеновидные, образуют более или менее правильные ряды, возможно, несут мелкие папиллы. Отпечатков верхней стороны листа не наблюдалось.

Сравнение. По характеру строения дорсальных желобков, степени выраженности жилок, размерам и форме клеток нижней эпидермы, густоте жилкования описываемые экземпляры очень близки к *R. tuberculosa*. Полному отождествлению наших образцов с этим видом препятствует недостаточная их сохранность, которая, в частности, не позволяет установить, есть ли у наших образцов, как и у *R. tuberculosa*, папиллы на клетках, расположенных между дорсальными желобками. Недостаточно ясна и форма этих клеток, что заставляет относить наши экземпляры к *R. tuberculosa* с некоторой долей условности.

Rufloria ulannurica Durante, sp. nov.

Табл. LXIII, фиг. 7–11; табл. LXIV, фиг. 1–8; табл. LXXIV, фиг. 1

Rufloria ulannurica : Дуранте, 1971, с. 112, табл. XIV, фиг. 8–11.

Голотип: ГИН, № 3702/146–1, Юго-Восточная Монголия, Табунтологойское угольное месторождение, скв. 6 (1953), глубина 246 м; верхняя пермь, угленосная толща; табл. LXIII, фиг. 7–9; табл. LXIV, фиг. 3, 4; табл. LXXIV, фиг. 1.

Описание. 6 экз. на одном штуфе с голотипом. Листья средних размеров или крупные, продолговатые, с клиновидным основанием. Форма верхушки неизвестна. Дорсальные желобки редкие (6–9 на 0,5 см), глубокие. На отпечатке им соответствуют четкие ребра, придающие некоторым фрагментам сходство с междоузлиями *Paracalamites* (табл. LXIII, фиг. 7). Дорсальные желобки довольно широкие, U–образные, закрытые плотно сомкнутыми папиллами, не доходят до линии отрыва листа на 0,7–0,9 см. Приосновная часть листа, лишенная дорсальных желобков, несет поперечные складки (табл. LXIII, фиг. 10), жилки выражены одним или несколькими тяжами, хорошо видны на верхней стороне и значительно хуже – на нижней. Присутствуют ложные жилки. Клетки эпидермы без папилл. На голотипе они прямоугольные, 100–130 мк в длину, 15–30 мк в ширину, с извилистыми продольными и поперечными стенками (табл. LXIV, фиг. 3, 4; табл. LXXIV, фиг. 1).

К *R.* aff. *ulannurica* нами отнесено несколько фрагментов крупных листьев, лишенных верхушек и оснований. По характеру микроструктуры среди них выделяются два разных типа, сходных, однако, с описанной выше *R. ulannurica* формой, значительными размерами и редкостью дорсальных желобков, а также размерами листьев.

Тип А. К первому типу нами отнесен фрагмент крупного листа из туфогенно-осадочной толщи (табл. LXIII, фиг. 11, табл. LXIV, фиг. 1, 2) и несколько мелких фрагментов из угленосной толщи Табунтологойского месторождения. Расходящиеся дорсальные желобки, очень крупные, редкие (7–10 на 0,5 см) и резкие, хорошо пропечатываются при фоссилизации на верхней стороне листа (табл. LXIV, фиг. 2). Форма дорсальных желобков, их значительная высота выдерживаются на протяжении всего фрагмента. Желобки полуоткрытые. Поверхность ребрышка, соответствующего отпечатку желобка, несет многочисленные углубления отпечатков папилл (табл. LXIV, фиг. 1). Клетки нижней эпидермы крупные, около 70 мк в длину и 10–12 мк в ширину, с прямыми продольны-

ми и несколько скошенными терминальными стенками, несут многочисленные основания волосков.

Тип В. Фрагменты нескольких листьев из угленосной толщи Табунтологойского месторождения значительных размеров со слабо расходящимися дорсальными желобками. Дорсальные желобки по общему типу строения (полуоткрытые, с отпечатками папилл на поверхности ребрышка) и ширине близки к таким же желобкам у собственно *R. ulannurica* и *R.* aff. *ulannurica* (тип А), но отличаются от тех и других значительно меньшей высотой (табл. LXIV, фиг. 6). Жилки на нижней поверхности листа выражены очень нечетко в виде тонких, прерывистых, кулисно подставляющих один другой тяжей. На верхней стороне листа они видны более четко, часто выражены в рельефе (табл. LXIV, фиг. 7). Клетки нижней эпидермы мелкие, по-видимому, со слабоволнистыми стенками, лишены папилл. Клетки верхней эпидермы (табл. LXIV, фиг. 8) также мелкие, с прямыми продольными стенками, терминальные стенки не видны. Папиллы отсутствуют. Непосредственно под эпидермой на верхней стороне листа, возможно, располагалась склеренхимная ткань: там, где верхняя эпидерма не сохранилась, из-под нее проступают некрупные продольные тяжи (табл. LXIV, фиг. 8, правый нижний угол).

Оба описанных выше типа очень своеобразны и заслуживают выделения в самостоятельные виды, однако в настоящее время имеющийся по ним материал очень невелик и пока они включаются в состав *R. ulannurica* со знаком aff.

Сравнение. От известных руфлорий с редкими дорсальными желобками новый вид отличается следующими признаками: от *R. rasskasovae* и *R. sinensis* значительно большей шириной и резкостью дорсальных желобков, от *R. theodorii* совершенно иной формой и отсутствием тяжей, сопровождающих желобки. От эпидермально изученных видов его отличают извилистые стенки клеток эпидермы.

Род *Cordaites* Unger, 1850

Типовой вид: *Flabellaria borassifolia* Sternberg, 1823; средний карбон Центральной Европы.

Cordaites tologoiensis Durante sp. nov.

Табл. LXVII, фиг. 3–5; табл. LXXIV, фиг. 2

Название вида от горы Табун-Тологой.

Голотип: ГИН, № 3702/354, Юго-Восточная Монголия, Табунтологойское угольное месторождение*, скв. 9 (1953), глубина 115–120 м; верхняя пермь, угленосная толща.

Описание. Голотип представляет собой верхнюю половину крупного листа со своеобразным жилкованием (табл. LXVII, фиг. 3, верхняя часть). Кроме того, в коллекции имеется фрагмент нижней части листа с жилкованием подобного же типа (табл. LXVII, фиг. 3, нижняя часть). По двум упомянутым фрагментам можно судить об облике листьев нового вида. Листья средних размеров (длина до 14,5 см, ширина до 3 см) симметричные, вытянутые, обратноланцентные. Наибольшая ширина расположена в привершинной части листа. От места наибольшей ширины листья очень постепенно суживаются книзу, к узкому клиновидному основанию, и быстро – к верхушке округло-треугольных очертаний. Жилки, густота которых достигает 15–18 жилок на 0,5 см, четкие, резкие, заметно извилистые, состоят из одинарных или двойных тяжей, одинаково четких на верхней и нижней сторонах листа.

В приосновной части листа примерно на протяжении 1 см от линии отрыва жилки не выражены; здесь, по-видимому, широко развита маскирующая их механическая ткань. Вблизи линии отрыва наблюдается отчетливая поперечная морщинистость. Приосновная часть листа на верхней и нижней его сторонах густо покрыта волосками (табл. LXVII, фиг. 4).

У голотипа (табл. LXXIV, фиг. 2) клетки эпидермы преимущественно многоугольные, реже прямоугольные, 40–100 мк в длину, 25–30 мк в ширину, без папилл.

Сравнение. От морфологически сходного *Cordaites kuznetskianus*, как и от всех других видов *Cordaites*, новый вид отличается своеобразным жилкованием, прежде всего извилистыми в плане жилками, которые пока не описаны у других видов *Cordaites*. Этот тип жилкования близок к жилкованию некоторых новых видов *Glottophyllum*, встреченных в том же местонахождении.

Cordaites zalesskyi Durante, sp. nov.

Табл. LXVI, фиг. 1–3

Название вида в честь палеоботаника М.Д. Залесского.

(?) Noeggerathiopsis theodorii Нейбург, 1948, с. 217–220, табл. LI, фиг. 1.

Голотип: ГИН, № 3955/116–1, 116а–1; Южная Монголия, окрестности г. Дусин-Обо; I*; средний – верхний карбон, дусинобинская свита, табл. LXVI, фиг. 1.

Описание. Более десятка отпечатков из одного слоя с голотипом. Листья довольно крупные (более 10 см в длину и 3 см в ширину), ланцетные и широколанцетные, слабоасимметричные. Края их слабовыпуклые; форма верхушек неясна. Основания снабжены неширокой каймой, по-видимому, довольно широкие, клиновидные. Правда, и на голотипе, и на других экземплярах основания оборваны. Но на голотипе этот обрыв проходит где-то вблизи линии естественного отрыва. О близости этой линии говорит присутствие лишенной жилок каймы и характерная поперечная морщинистость, которую можно видеть в основании голотипа.

Жилки (9–11 на 0,5 см) заметно расходящиеся, довольно тонкие. Ширина междужильных промежутков по крайней мере в 2,5–3 раза превышает ширину самих жилок. При бо́льших увеличениях (табл. LXVI, фиг. 3) вдоль жилок хорошо видны полоски удлиненных клеток, по-видимому, снабженных папиллами. В междужильных промежутках клетки не распознаются, но видны крупные неправильной формы ямки (возможно, отпечатки волосков).

Сравнение. От единственного алыкаевско-мазуровского *Cordaites* – *C. indeterminatus* Gluch. – новый вид отличается более широким основанием.

Замечания. Морфологически описываемый вид сходен с *Rufloria theodorii* (Tschirk. et Zal.) S.Meyen. Среди оригиналов "*Noeggerathiopsis*" *theodorii*, изображенных М.Ф. Нейбург, присутствует один экземпляр *Cordaites*, сходный с нашими образцами (табл. LI, фиг. 1). Это крупный ланцетный лист с клиновидным основанием, снабженным неширокой каймой. Вблизи линии отрыва наблюдается небольшое мозолевидное утолщение. Жилки довольно широкие. В нижней половине листа ширина их примерно равна или больше ширины междужильных промежутков. Вдоль жилок местами видна тонкая клеточная штриховка. В междужильных промежутках клетки неразличимы; местами, однако, просвечивает полигональная структура мезофилла. Нет никаких признаков присутствия папилл или волосков. Таким образом, видовая идентичность наших образцов и образца, изображенного Нейбург, не безусловна. Тем не менее мы ставим образец Нейбург в синонимику нового вида, подчеркивая тем самым, что понимаем новый вид достаточно широко, в основном как морфологический тип.

Необходимость выделения подобных видов среди нижнебалахонских *Cordaites* несомненна. Последние после установления принадлежности типового материала "*Noeggerathiopsis*" *theodorii* и "*N. subangusta* к роду *Rufloria* (Мейен, 1966) оказались как бы вне современной систематики кордаитовых. Этот пробел лишь отчасти заполнен Л.В. Глуховой, выделившей одну из своеобразных морфологических групп нижнебалахонских *Cordaites* в новый вид – *C. indeterminatus*. Но эта группа не исчерпывает всего морфологического разнообразия нижнебалахонских *Cordaites*, почему и возникла необходимость выделения еще

одного широкого морфологического вида. Наш вид, как и вид Глуховой, по-видимому, соответствует группе видов, но для выделения последних в настоящее время нет достаточного материала, прежде всего микроструктурного.

Род *Lepeophyllum* Zalessky, 1933

Типовой вид: *Trigonocarpus (?) actaeonelloides* Geinitz, пермь Кузбасса.

Lepeophyllum belovoense Gorelova[1]

Табл. LXXI, фиг. 4–8

(?) *Noeggerathiopsis theodorii*: Горелова, Радченко, 1962, с. 156, 157; табл. XXVIII, фиг. 3–5.

Описание. Семь отпечатков из местонахождения на восточном окончании хребта Гурбан-Сайхан*. Чешуевидные листья узкотреугольной формы, сильно вытянутые в длину. Длина листьев в среднем 10–20 мм, при максимальной ширине 3–6 мм. В основании видны слабо выраженные поперечные бороздки; возможно, есть маленькое мозолевидное утолщение. У экземпляров, происходящих из одного слоя, общие очертания листьев варьируют. Максимальная ширина приходится на основание листа (табл. LXXI, фиг. 4) или несколько смещается кверху (фиг. 7), реже располагается в средней части листа (фиг. 8). Края листьев, особенно в верхней их части, явно подвернуты. На фиг. 7 в привершинной части листа видны пропечатавшиеся на поверхность жилки, принадлежащие подвернутой части листа. Вариации в форме листьев, возможно, обусловлены разной степенью их подвернутости. В том же слое присутствуют листья, свернутые вдвое по оси листа (фиг. 5).

РАСТЕНИЯ НЕОПРЕДЕЛЕННОГО СИСТЕМАТИЧЕСКОГО ПОЛОЖЕНИЯ

Род *Tychtopteris* Zalessky 1930

Типовой вид: *Tychtopteris cuneata* Zalessky, 1930, верхняя пермь Кузбасса.

Tychtopteris cuneata Zalessky, 1930

Табл. LV, фиг. 1,2

Tychtopteris cuneata: Залесский, 1930, с. 926; Нейбург, 1948, с. 188–189; табл. XIII, фиг. 9, 10; Горелова, Радченко, 1962, с. 115–116, табл. XVIII, фиг. 5–7; Рассказова, 1962б, с. 79–81; табл. I, фиг. 1–6.

Остальная синонимика приведена у М.Ф. Нейбург (1948).

Описание. Имеется 1 экз. из обн. 1052 в туфогенно-осадочной толще Табунтологойского месторождения*. Это крупный лист (более 8 см в длину и 4,5 см в ширину), рассеченный на пять лопастей (перышек). Две нижние лопасти, по-видимому, более или менее противопоставленные, очень четко обособлены от остальной пластинки листа. Из них хорошо сохранилась лишь одна лопасть (табл. LV, фиг. 2, правая нижняя), несколько асимметричная, удлиненно-овальная, со слабовыпуклым передним и несколько более выпуклым задним краем, округлой, слабоприостренной верхушкой и широким клиновидным основанием, постепенно сливающимся с пластинкой листа. Две верхние лопасти – чередующиеся; они по-разному обособлены от верхушечного сегмента. Сохранившаяся лопасть (левая верхняя на фиг. 1, табл. LV) почти на две третьих своей длины слита с верхушечным сегментом, имеет клиновидную форму и ту-

---

[1] При опубликовании вида родовой и видовой эпитеты не были согласованы в грамматическом роде, следовало писать не *belovoensis*, а *belovoense*.

по закругленную верхушку. Вторая лопасть более самостоятельна, соединяется с пластинкой листа лишь клиновидным основанием; форма ее, как и форма верхушечного сегмента, неясна.

Жилкование всего листа близко к веерному. Оно почти не нарушается веерным же расположением жилок отдельных лопастей, поскольку эти жилки значительно сильнее отгибаются к нижним задним краям лопастей, чем к передним. Никакого подобия "стержня", средней жилки или осевого пучка жилок не наблюдается. В сохранившуюся нижнюю часть листа входит веерный пучок жилок, из которых центральные несколько шире и грубее крайних. В лопасти входит по две жилки, которые затем дихотомируют три – пять раз; в верхушечный сегмент проходит одна центральная жилка, дихотомирующая, по-видимому, более пяти раз. Жилки в нижней части листа широкие, грубые, прямоугольные в сечении; разделены более узкими междужильными промежутками, выраженными на отпечатке в виде узких ребрышек. Кверху жилки становятся менее узкими и резкими, а междужильные промежутки – широкими и пологими.

Сравнение. По общей форме и размерам листа, характеру рассечения, форме лопастей, типу жилкования наш экземпляр близок к известным *T. cuneata* (см. синонимику), но особенно напоминает образцы из Тунгусского бассейна, описанные Е.С. Рассказовой (1962б). С последними его сближают следующие признаки: 1) пятилопастность, 2) удлиненно-овальная или клиновидная форма слабоасимметричных лопастей; 3) их широкие основания, постепенно сливающиеся с основной частью пластинки; 4) равномерность жилкования. Образцы из Кузнецкого бассейна, описанные М.Ф. Нейбург (1948), а также С.Г. Гореловой и Г.П. Радченко, сильнее отличаются от нашего экземпляра. Первые в основном более короткими и широкими, вторые более узкими и длинными лопастями, резче отделенными одна от другой. Возможно, в первом случае мы имеем дело с менее развитым, чем в образцах Рассказовой и нашем, а во втором – с более развитым перисторассеченным листом.

Род *Glottophyllum* Zalessky, 1912

Типовой вид: *Ginkgo cuneata* Schmalhausen, 1879, верхняя пермь Кузбасса.

Glottophyllum cuneatum (Schmalhausen) Zalessky

Табл. LV, фиг. 5–7; табл. LVI, фиг. 3

Ginkgo cuneata: Schmalhausen, 1879, с. 34–35, табл. IV, фиг. 5.

Glottophyllum cuneatum: Залесский, 1912, табл. V, фиг. 4; табл. IV, фиг. 1 (partim); Нейбург, 1948, с. 184–186; табл. XIII, фиг. 1–4; Горелова, Радченко, 1962, с. 119, 120; табл. XIX, фиг. 11, 12; Рассказова, 1962б, с. 81–83; табл. 2, фиг. 1–6.

Остальная синонимика приведена у М.Ф. Нейбург (1948).

Описание. Имеется несколько фрагментов листьев из туфогенно-осадочной (обн. 1052) и угленосной толщ Табунтологойского месторождения*. Листья крупные (более 5 см в длину и 3 см в ширину), по-видимому, цельные, в общем обратнояйцевидной формы, широкие в верхней части и клиновидно суживающиеся книзу, где пластинка листа очень постепенно переходит в тонкий (до 2 мм шириной) и длинный (более 2,5 см) черешок. Верхушки листьев на наших экземплярах не сохранились.

В основание входят обычно три жилки: центральная, иногда более широкая и грубая, и две боковые, которые иногда ответвляются от центральной еще в черешке. В последнем случае в лист по обе стороны от центральной жилки входят два пучка более тонких боковых жилок, которые дихотомируют и, отгибаясь в стороны, выходят в края листа в нижней его части. Иногда боковые жилки ведут себя по-другому: по вхождении в лист они изгибаются параллельно его краю и жилки более высокого порядка ответвляются лишь в одну сторону. При этом типе жилкования в нижних частях листьев жилки в края не

выходят. Жилки редкие, очень глубокие и четкие, распределены по пластинке листа равномерно. На 0,5 см приходится шесть – восемь жилок.

Сравнение. Крупные размеры листьев, их обратнояйцевидная форма, тонкие и длинные черешки позволяют относить наши экземпляры к широко известному виду *G. cuneatum* (см. синонимику). Часть описанных выше фрагментов была встречена совместно с *Tychtopteris cuneata*. В характере строения листьев обоих видов, типе их жилкования есть много общего, поэтому не исключено, что это части одного растения. Однако крупные размеры листьев *G. cuneatum* не позволяют воспринимать их как отчлененные лопасти ("перышки") *Tychtopteris cuneata*. Если это и части перистого листа, то иного и значительно более крупного, чем наш экземпляр *T. cuneata*.

Glottophyllum karpovii Radczenko

Табл. LV, фиг. 8; табл. LVI, фиг. 6

Glottophyllum karpovii: Радченко, 1960в, с. 114 (упоминание); Горелова и Радченко, 1962, с. 117, 118, табл. XIX, фиг. 3–6.

Описание. Имеется пять отпечатков некрупных (более 4 см в длину, 2 см в ширину) овальных и продолговато-овальных листьев из туфогенно-осадочной толщи (обн. 1052) Табунтологойского месторождения и ульдзинской свиты (Мурон-Гол, II*). Листья несколько асимметричные, с округлыми верхушками и закругленными основаниями, которые с более или менее резким перегибом переходят в черешок. В основание листа входит пучок жилок, которые затем либо расходятся равномерно веером (при этом жилки выходят в края по всей окружности листа, табл. LVI, фиг. 6), либо самые крайние жилки изгибаются параллельно краю листа (табл. LV, фиг. 8); в последнем случае в нижней части листа жилки в края не выходят. Жилки неширокие, глубокие, резкие, довольно редкие (7–10 жилок на 0,5 см).

Сравнение. Основные параметры описанной выше группы листьев совпадают с диагнозом *G. karpovii* (Горелова, Радченко, 1962). Эти листья по размерам и форме заметно отличаются от описанного выше *G. cuneatum*, хотя иногда встречаются совместно с последним. К *G. karpovii*, как и к *G. cuneatum*, нами отнесены листья с несколько разными типами жилкования ("гинкгообразным" и веерным), которые в будущем, возможно, будет рационально выделить в самостоятельные виды.

Glottophyllum sp. nov.

Табл. LV, фиг. 3,4

Описание. В коллекции имеется несколько фрагментов крупных листьев с сильно расходящимися жилками из обн. 1052 туфогенно-осадочной толщи Табунтологойского месторождения. Наиболее крупный фрагмент изображен на табл. LV, фиг. 3,4. Он представлен нижней частью крупного (длиной более 5,5 см, шириной более 6 см) листа, форма которого, по-видимому, близка к округлой. В одном месте (см. правую часть фиг. 3) пластинка листа глубоко рассечена (надорвана?). Форма верхушки неясна. В основании края листа сходятся под углом, близким к прямому, книзу этот угол постепенно уменьшается до 50–60°, и самая низкая конусовидная часть листа плавно переходит в довольно широкий (3 мм) черешок.

Из черешка в лист входят три очень широкие (более 1 мм) жилки, которые уже в нижней части листа дихотомируют два-три раза и, сильно отгибаясь, веерообразно расходятся в стороны. Угол боковых жилок с осевыми на некотором расстоянии от последних составляет около 60°. Жилкование равномерное: в разных частях листа на 0,5 см приходится шесть – восемь жилок. Жилки в нижней части листа очень широкие (0,5–0,8 мм), глубокие, в сечении прямоугольные, разделены равными по ширине междужильными промежутками;

кверху они постепенно утоняются, и в верхней части фрагмента ширина жилок составляет 1/4 или 1/5 ширины междужильных промежутков. Здесь жилки менее глубоки, но прямоугольная форма их сечения сохраняется.

Сравнение. От всех описанных в литературе видов *Glottophyllum* наш экземпляр отличается сильным отгибанием в стороны боковых жилок. Формы со сходным образом отгибащимися жилками встречаются среди *G.karpovii* (см. табл. LVI, фиг. 6), но они отличаются от нового вида значительно меньшими размерами. Возможно, их следует включить в новый вид.

Род *Zamiopteris* Schmalhausen, 1879

Типовой вид: *Zamiopteris glossopteroides* Schmalhausen, 1879, нижняя пермь Тунгусского бассейна.

Zamiopteris mongolica Durante, sp. nov.

Табл. LIV.

Голотип: ГИН, № 3959/115, Южная Монголия, окрестности горы Дусин-Обо*, в 1,4 км к юго-востоку от нее, верхняя половина среднего карбона - верхний карбон, дусинобинская свита; табл. LIV.

Описание. Голотип представляет собой отпечаток пяти цельных листьев (перышек?) разной величины и формы, по-видимому, принадлежащих одному побегу (перу?). Наиболее крупный верхний лист представлен лишь фрагментом нижней своей половины. Этот фрагмент достигает в длину 14,5 см при ширине приосновной части 2,3 см и верхней части (по-видимому, середина листа) - 7 см. Второй лист достигает в длину 17,5 см (очевидно, почти полная его длина) при максимальной ширине в верхней трети листа около 5 см. Общая форма листа близка к ланцетной. Основание клиновидное. Форма верхушки неясна. Остальные листья значительно более мелкие, представлены небольшими фрагментами. Длина последних 6,5, 4 и 2 см; максимальная ширина соответственно 2,5, 1,5 и 1,5 см. Листья в общем обратнотреугольные, заметно суживающиеся книзу и расширяющиеся к тупо закругленной верхушке. Форма оснований неясна.

Жилки расходятся и заметно отгибаются в стороны; по поверхности листа распределены равномерно. Ни средней жилки, ни какого-либо подобия осевой зоны сближенных жилок не намечается по крайней мере у четырех из пяти отпечатков листьев на голотипе. На отпечатке наиболее крупного верхнего листа в осевой его части прослеживается широкое, четко выраженное ребро, но сгущения жилок в пределах этого ребра также как будто не намечается. Жилки очень четкие, резкие; дихотомируют три - пять раз; довольно редкие; на 0,5 см края листа приходится три-четыре жилки.

Сравнение. От всех остальных видов рода *Zamiopteris* наш вид отличается значительно более крупными листьями и очень грубыми, резкими жилками.

ЛИТЕРАТУРА

Алексейчик С.Н., Стефаненко А.Я. 1947. Пермские отложения Монголии. - Сов. геология, № 24.

Амантов В.А., Благонравов В.А., Борзаковский Ю.А. и др. 1970. Основные черты стратиграфии палеозоя Монгольской Народной Республики. - Труды Совместной Советско-Монгольской геол. экспедиции, вып. 1.

Амантов В.А., Борзаковский Ю.А., Волчек И.И. и др. 1967. Современное представление о геологическом строении и некоторых закономерностях размещения полезных ископаемых. - В кн. "Геологические исследования Монгольской Народной Республики". М., "Недра".

Амантов В.А., Котляр Г.В., Попеко Л.И. 1966. Стратиграфия и палеогеография верхнего палеозоя Забайкалья и Монголии. - Изв. Забайкальск. филиала Географ. о-ва СССР, т. 2, № 4.

Амантов В.А., Матросов П.С. 1961. Основные черты геотектонического развития и размещения структур Монголии в системах Алтае-Саянской и Монголо-Амурской складчатых областей. - Материалы по региональной геологии Алтае-Саянской складчатой области. - Труды ВСЕГЕИ, новая серия, т. 58.

Амантов В.А., Радченко Г.П. 1959. О континентальных пермо-триасовых отложениях Центральной Монголии (Хангайское нагорье). - Докл. АН СССР, т. 124, № 1.

Ананьев В.А. 1974. К изучению нижнекаменноугольных лепидофитов Ангариды. - В сб. "Геология и полезные ископаемые Сибири". Т. 1. "Стратиграфия и палеонтология". Изд-во Томск. ун-та.

Ананьев А.Р., Михайлова Ю.В. 1958. О возрасте отложений нижней части Минусинской серии в связи с открытием *Lepidodendropsis hirmeri* Lutz в самохвальской свите. - Докл. АН СССР, т. 123, № 6.

Андрианов В.Н. 1966. Верхнепалеозойские отложения Западного Верхоянья. М., "Наука".

Андрианов В.Н., Бобылев В.В., Соловьев В.О. 1974. К стратиграфии верхней перми Восточной Азии. - Изв. АН СССР, серия геол., № 6.

Бенедиктова Р.Н., Халфин Л.Л. 1967. Современное состояние стратиграфической изученности каменноугольных и пермских отложений Средней Сибири. - В кн. "Стратиграфия палеозоя Средней Сибири". Новосибирск, "Наука".

Биостратиграфия палеозоя Саяно-Алтайской горной области. Т. 3. Верхний палеозой. 1962. - Труды Сиб. научно-исслед. ин-та геол., геофиз. и мин. сырья, вып. 21.

Бобров В.А. 1964. Новые данные о нижнекарбоновых отложениях горы Урмугтей-Ула в Монголии. Материалы по геологии и полезным ископаемым Востока СССР. - Труды ВСЕГЕИ, новая серия, т. 107.

Бобров В.А., Котляр Г.В. 1963. Отложения казанского яруса Восточного Забайкалья и северо-востока Монголии. - Докл. АН СССР, т. 149, № 5.

Бобров В.А., Куликов М.В. 1968. Монголо-Забайкальский пролив пермского времени. - Докл. АН СССР, т. 180, № 5.

Бобров В.А., Логинов Ю.М. 1966. Центрально-Монгольское пермское поле. - Докл. АН СССР, т. 167, № 4.

Бобров В.А., Нейбург М.Ф. 1957. О верхнепермских угленосных отложениях Южной Монголии. - Докл. АН СССР, т. 114, № 3.

Бобылев В.В. 1971. К стратиграфии перми восточных отрогов Малого Хингана. - Бюл. МОИП, отд. геол., т. 46, № 6.

Борзаковский Ю.А., Суетенко О.Д. 1970. О некоторых позднепалеозойских геосинклинальных прогибах Центральной и Восточной Азии. - Геотектоника, № 5.

Бородяев Г.Я., Маринов Н.А., Шкляев П.Д. 1966. Табунтологойское месторождение коксующихся углей в Южной Гоби. - Материалы по геологии Монгольской Народной Республики. М., "Недра".

Бураго В.И. 1973. Катазиатские элементы в пермской флоре Южного Приморья. - Геология и геофизика, № 11.

Васильев В.Г., Волхонин В.С., Гришин Г.Л. и др. 1959. Геологическое строение Монгольской Народной Республики. Л., Госгеолтехиздат.
Васильев Б.И., Лихт Ф.Р. 1961. Новые данные по стратиграфии верхней перми Южного Приморья. - Сообщ. Дальневост. филиала Сиб. отд. АН СССР, вып. 14.
Владимирович В.П. 1974. Этапы развития раннепермской флоры Среднего Приуралья. - Тезисы докл. совещ. по нижнепермским отложениям. Пермь.
Волочкович К.Л. 1961. Стратиграфия и тектоника крайнего северо-запада Монголии (район хребтов Цаган-Шибету, Хархира-Нуру и Сайлюгем). - Бюл. МОИП, отд.геол., т. 36, вып. 1.
Ганелин В.Г. 1974. Верхний палеозой Северо-Востока СССР (состояние изученности, дальнейшие задачи). - Тезисы докл. межведомств. стратиграф. совещ. Магадан.
Геология Монгольской Народной Республики. 1973. М., "Недра".
Геология СССР. Т. XXXII. 1969. Приморский край. Ч. 1. "Геологическое описание". М., "Недра".
Геологическая карта Монгольской Народной Республики. 1957. Под ред. В.А. Обручева и Н.А. Маринова. Масштаб 1:2 500 000. М., Госгеолтехиздат.
Геологическая карта Монгольской Народной Республики. 1971. Под ред. Н.А. Маринова, Н.С. Зайцева, Р.А. Хасина. Масштаб 1:1 500 000. Госгеолтехиздат.
Глухова Л.В. 1967. Новые данные о балаханских *Cordaites* Кузбасса. - Палеонтол. журн., № 1.
Глухова Л.В. 1969. Значение микроморфологии для систематики рода *Rufloria*. - Палеонтол. журн., № 2.
Глухова Л.В. 1971а. Каменноугольные и раннепермские кордаиты Средней Сибири. Автореф. канд. дис. Красноярск. ин-т цветн. металлов им. М.И. Калинина.
Глухова Л.В. 1971б. О стратиграфическом значении микроморфологических типов листьев кордаитовых. - Докл. АН СССР, т. 199, № 1.
Глухова Л.В. 1972. Сохранность микрорельефа на отпечатках и фитолеймах ископаемых растений (на примере верхнепалеозойских ангарских кордаитов). - Палеонтол. журн., № 2.
Глушков А.П. 1962. Верхняя пермь хребта Малый Хинган. - Докл. АН СССР, т. 142, № 4.
Гор Ю.Г. 1969. Атлас позднепалеозойской флоры Норильского района. Л., НИИГА.
Горелова С.Г. 1962а. Новые данные по фитостратиграфии верхнепермских отложений Кузнецкого бассейна. - Труды ВСЕГЕИ, новая серия, т. 79.
Горелова С.Г. 1962б. Фитостратиграфия острогской свиты Кузнецкого бассейна. - Вестн. Зап.-Сиб. и Новосиб.геол. управления, № 3.
Горелова С.Г. 1967. Верхнепалеозойские отложения Кузнецкого бассейна. - В кн. "Стратиграфия палеозоя Средней Сибири". Новосибирск, "Наука".
Горелова С.Г., Меньшикова Л.В., Халфин Л.Л. 1973. Фитостратиграфия и определитель растений верхнепалеозойских угленосных отложений Кузнецкого бассейна. - Труды Сибирск. научно-исслед. ин-та геол., геофиз. и мин. сырья, вып. 140. Кемерово.
Горелова С.Г., Радченко Г.П. 1962. Важнейшие позднепермские растения Алтае-Саянской горной области. - Труды ВСЕГЕИ, новая серия, 79.
Грайзер М.И. 1963. К вопросу о нижнекарбоновом вулканизме юга Сибири и Монгольской Народной Республики. - Докл. АН СССР, т. 152, № 6.
Грайзер М.И. 1967. Нижнекаменноугольные отложения Саяно-Алтайской складчатой области. М., "Наука".
Грецкая Т.А., Моссаковский А.А. 1969. Некоторые вопросы стратиграфии и структурных соотношений карбона и триаса на севере Центральной Монголии. - Изв. АН СССР, серия геол., № 2.
Грунт Т.А. 1969. Пермские брахиоподы Памира и биогеографическое районирование Тетиса. Автореф. канд. дис. М., ПИН АН СССР.
Грунт Т.А., Дмитриев В.Ю. 1973. Пермские брахиоподы Памира. - Труды Палеонтол. ин-та АН СССР, т. 136.
Гусева Е.А., Горский В.П. 1969. К вопросу о возрасте морских угленосных отложений Печорского угольного бассейна. - Докл. АН СССР, т. 189, № 3.
Дергунов А.Б., Лувсанданзан Б. 1971. Наложенные структуры Северо-Западной Монголии. - Материалы научн. конф., посвящ. 30-летию геол. службы МНР. Улан-Батор.
Дуранте М.В. 1969. Новые данные о соотношении пермских фаунистических и флористических горизонтов Монголии. - Бюл. МОИП, отд. геол., т. 44, вып. 6.
Дуранте М.В. 1971. О позднепермской флоре Монголии и южной границе Ангарской области этого времени. - Палеонтол. журн., № 4.
Дуранте М.В. 1974. Распределение комплексов растительных остатков в верхнепалеозойских отложениях северной части Западного Верхоянья. - Тезисы докл. межведомств. стратиграф. совещ. Магадан.

Дуранте М.В., Зоненшайн Л.П., Коваленко В.И. и др. 1976. Верхнепалеозойские отложения и магматизм Ханбогдинского района Южной Монголии. - Бюл. МОИП, отд. геол., т. 51, вып. 3.

Дуранте М.В., Мейен С.В. 1974. Корреляция нижнепермских континентальных отложений СССР (по палеоботаническим данным). - Тезисы докл. совещ. по нижнепермск. отложениям. Пермь.

Елисеева В.К., Радченко Г.П. 1964. Стратиграфия пермских континентальных и вулканогенных образований Южного Приморья. - Труды ВСЕГЕИ, т. 107.

Ефремов И.А. К вопросу о развитии континентального верхнего палеозоя в Центральной Азии. - Докл. АН СССР, т. 85, № 3.

Зайцев Н.С., Моссаковский А.А., Дуранте М.В., Шишкин М.А. 1973. Опорный разрез континентальных отложений верхнего палеозоя и триаса Южной Монголии с первыми находками лабиринтодонтов. - Изв. АН, серия геол., № 7.

Зайцев Н.С., Моссаковский А.А., Перфильев А.С. и др. 1969. О времени замыкания Хангайского прогиба в варисцидах Центральной Монголии. - Геотектоника, № 5.

Залесский М.Д. 1912. О *Cordaites aequalis* Goepp. sp. из Сибири и о тождестве его с *Noeggerathiopsis hislopi* Bunb.sp. флоры Гондваны. - Труды Геол. ком., вып. 86.

Залесский М.Д. 1918. Палеозойская флора Ангарской серии. Атлас. - Труды Геол. ком., вып. 174.

Залесский М.Д. 1929. Пермские растения с реки Малой Сицы в Сучанском районе. - Изв. АН СССР, отд. физ.-мат. наук, № 2.

Залесский М.Д. 1930. Распространение ископаемой флоры, родственной гондванской, в пределах северной части Евразии. - Изв. АН СССР, отд. мат. и естеств. наук, № 9.

Зимина В.Г. 1967. О *Glossopteris* и *Gangamopteris* из пермских отложений Южного Приморья. - Палеонтол. журн., № 2.

Зимина В.Г. 1969. О возрасте поспеловской свиты и времени появления гондванских элементов в пермской флоре Южного Приморья. - Докл. АН СССР, т. 189, № 5.

Зимина В.Г. 1973. Флора ранней и начала поздней перми Южного Приморья и ее значение для стратиграфии. Автореф. канд. дис. Владивосток.

Зоненшайн Л.П. 1972. Учение о геосинклиналях и его приложение к Центрально-Азиатскому складчатому поясу. М., "Недра".

Зоненшайн Л.П., Дуранте М.В., Маркова Н.Г. и др. 1970. Основные черты геологического строения и развития сопредельных частей Монгольского и Гобийского Алтая. - Труды Совместной Советско-Монгольской геол. экспедиции, вып. 1.

Иванов А.Х., Маринов Н.А., Хасин Р.А. 1953. Геологический очерк северо-восточной части Монгольской Народной Республики. - Труды Монгольской ком. АН СССР, вып. 1. М., Изд-во АН СССР.

Кепежинскас В.В., Моссаковский А.А., Салтыковский А.Я. 1970. О верхнепалеозойских вулканических породах Предхэнтэйского прогиба (МНР). - Бюл. МОИП, отд. геол., т. 45, вып. 5.

Котляр Г.В. 1967. Биостратиграфия верхнепалеозойских отложений Забайкалья по брахиоподам. Автореф. канд. дис. Л., ВСЕГЕИ.

Лебедев Е.Л. 1974. Альбская флора и стратиграфия нижнего мела Западного Приохотья. - Труды ГИН АН СССР, вып. 254.

Левен Э.Я. 1975. Биостратиграфия пермских отложений Тетиса. Автореф. докт. дис. Московск. геол.-развед. ин-т им. С. Орджоникидзе.

Лихарев Б.К. 1961. О границе между отделами перми в главных разрезах Южной Европы и Южной Азии. - Сов. геология, № 6.

Лувсанданзан Б. 1970. Нижнекаменноугольные отложения Юго-Западной Монголии. - Труды Совместной Советско-Монгольской геол. экспедиции, вып. 1.

Маккавеев А.А. 1935. Основные черты тектоники и геологической истории района Гобийского Алтая. - Проблемы советской геологии, т. V, № 1.

Маринов Н.А. 1957. Стратиграфия Монгольской Народной Республики. М., Изд.-во АН СССР.

Маринов Н.А., Храпов А.А., Хубульдиков Г.И. 1959. Верхнедевонские - нижнекаменноугольные континентальные отложения Восточной Монголии. - Докл. АН СССР, т. 128, № 4.

Маркова Н.Г. 1975. Стратиграфия нижнего и среднего палеозоя Западной Монголии. - Труды Совместной Советско-Монгольской геол. экспедиции, вып. 12.

Мейен С.В. 1963. Об анатомии и номенклатуре листьев ангарских кордаитов. - Палеонтол. журн., № 3.

Мейен С.В. 1966. Кордаитовые верхнего палеозоя Северной Евразии (морфология, эпидермальное строение, систематика и стратиграфическое значение). - Труды ГИН АН СССР, вып. 150.

Мейен С.В. 1968. О возрасте острогской свиты Кузбасса и об аналогах намюра в континентальных отложениях Северной Азии. - Докл. АН СССР, т. 180, № 4.
Мейен С.В. 1969а. Сравнительно-исторический анализ каменноугольных и пермских флор Евразии. Автореф. докт. дис. М.
Мейен С.В. 1969б. О гипотезе перемещения континентов с точки зрения палеофлористики карбона и перми. - Геотектоника, № 5.
Мейен С.В. 1970. Каменноугольные флоры. Пермские флоры. - Труды ГИН АН СССР, вып. 208.
Мейен С.В. 1974. Морфология вегетативного побега ангарских каменноугольных лепидофитов. - Палеонтол. журн., № 3.
Мейен С.В., Мигдисова А.В. 1969. Эпидермальное исследование ангарских *Callipteris* и *Compsopteris*. - Труды ГИН АН СССР, вып. 190. "Птеридоспермы верхнего палеозоя и мезозоя".
Миклухо-Маклай А.Л. 1963. Верхний палеозой Средней Азии. Л., Изд-во ЛГУ.
Моссаковский А.А. 1975. Орогенные структуры и вулканизм палеозоид Евразии. - Труды ГИН АН СССР, вып. 268.
Моссаковский А.А., Томуртогоо О. 1972. Схема стратиграфии пермских и раннемезозойских вулканогенно-осадочных образований Орхон-Селенгинского прогиба (МНР). - Докл. АН СССР, т. 206, № 5.
Нейбург М.Ф. 1929. Геологические исследования в хребте Батыр-Хаирхан (Северо-Западная Монголия) в 1926 г. - Материалы Ком. по исследованию Монгольской и Танну-Тувинской народных республик и Бурят-Монгольской АССР, вып. 7.
Нейбург М.Ф. 1948. Верхнепалеозойская флора Кузнецкого бассейна. - Палеонтология СССР, т. 12, ч. 3, вып. 2.
Нейбург М.Ф. 1960. Пермская флора Печорского бассейна. Ч.1. Плауновые и гинкговые. - Труды ГИН АН СССР, вып. 43.
Нейбург М.Ф. 1964. Пермская флора Печорского бассейна. Ч.2."Членистостебельные". - Труды ГИН АН СССР, вып. 111.
Нейбург М.Ф. 1965. Пермская флора Печорского бассейна. Ч. 3. Кордаитовые, войновскиевые и семена голосеменных. - Труды ГИН АН СССР, вып. 116.
Никитина А.П., Киселева А.В., Бураго В.И. 1970. Схема биостратиграфического расчленения барабашской свиты верхней перми Юго-Западного Приморья. - Докл. АН СССР, т. 191, № 1.
Николаева Т.В., Шувалов В.Ф. 1966. Юрские отложения Юго-Восточного Хангая и прилегающих к нему районов Северной Гоби. - Материалы по геологии Монгольской Народной Республики. М., "Недра".
Обручев Д.В. 1970. Стандартные номенклатурные ошибки в палеонтологических работах. - В кн. "Проблемы палеонтологических описаний и документации палеонтологического материала". М., "Наука".
Основы палеонтологии. 1963а. Водоросли, мохообразные, псилофитовые, плауновидные, членистостебельные, папоротники. М., Госгеолтехиздат.
Основы палеонтологии. 1963б. Голосеменные и покрытосеменные. М., "Наука".
Павлова Е.Е. 1975. Новые данные о пермских брахиоподах Монголии. - Бюл. МОИП, отд. геол., т. 50, вып. 6.
Парфенова М.Д., Сухов С.В. 1962. Флора среднего и верхнего карбона. - Труды СНИИГГиМС, вып. 21. "Биостратиграфия палеозоя Саяно-Алтайской горной области". Т.III. "Верхний палеозой". Под ред. Л.Л. Халфина. Новосибирск.
Петрович Ю.Я. 1963. Стратиграфическое положение осадочно-эффузивных образований Селенгинского прогиба в Северной Монголии и некоторые особенности их формирования. Материалы по геологии Монгольской Народной Республики. М., Гостоптехиздат.
Потанин Г.Н. 1883. Очерки Северо-Западной Монголии. Результаты путешествия, исполненного в 1879-1880 г., вып. III, СПб.
Радченко Г.П. 1955. Руководящие формы верхнепалеозойской флоры Саяно-Алтайской области. - Атлас руководящих форм ископаемых фауны и флоры Западной Сибири. Т.II. М., Госгеолтехиздат.
Радченко Г.П. 1956. Руководящие формы ископаемых растений угленосных отложений Кузнецкого бассейна. - Атлас руководящих форм ископаемой фауны и флоры пермских отложений Кузнецкого бассейна. М., Госгеолтехиздат.
Радченко Г.П. 1957. Морфологические особенности некоторых раннекаменноугольных растительных типов Кузнецкой провинции. - Сборник памяти А.Н. Криштофовича. М.-Л., Изд-во АН СССР.
Радченко Г.П. 1960а. Новые раннекаменноугольные плауновидные Южной Сибири. - В кн. "Новые виды древних растений и беспозвоночных СССР". Ч. 1. М., Госгеолтехиздат.

Радченко Г.П. 1960б. Новый раннекаменноугольный прапапоротник Сибири. - В кн. "Новые виды древних растений и беспозвоночных СССР". Ч. 1. М., Госгеолтехиздат.
Радченко Г.П. 1960в. Новый глоттофиллюм из Кузнецкого бассейна. - В кн. "Новые виды древних растений и беспозвоночных СССР". Ч. 1. М., Госгеолтехиздат.
Радченко Г.П., Шведов Н.А. 1940. Верхнепалеозойская флора угленосных отложений западной части бассейна реки Нижней Тунгуски. - Труды Аркт. научно-исслед. ин-та, т. 157.
Радченко М.И. 1958. Флора каменноугольных отложений Карагандинского бассейна и Восточного Казахстана. - Изв. АН КазССР, серия геол., вып. 2(31).
Радченко М.И. 1960. О роде *Cardiopteris* Schimper из нижнекаменноугольных отложений Восточного Казахстана. - Труды Ин-та геол. наук, т. 3. "Материалы по стратиграфии и петрографии Казахстана". Алма-Ата, Изд-во АН КазССР.
Рассказова Е.С. 1962а. Ископаемая флора катской свиты Тунгусского бассейна. - Труды ГИН АН СССР, вып. 67.
Рассказова Е.С. 1962б. Некоторые папоротниковидные из пермских отложений Тунгусского бассейна. - Сборник статей по палеонтологии и биостратиграфии, вып. 30.
Решение коллоквиума по брахиоподам и гониатитам среднего, верхнего карбона и нижней перми Таймыра, Верхоянья, Северо-Востока СССР и Забайкалья, состоявшегося в Ленинграде (ВСЕГЕИ) с 29 марта по 2 апреля 1965 г. - Постановления МСК и решения его постоянной стратиграфической комиссии по перми, юре и мелу СССР, 1966. М., ОНТИ ВИЭМС.
Руженцев В.Е. 1975. Аммоноидеи и стратиграфия карбона Восточной Сибири. - Палеонтол. журн., № 2.
Руженцев В.Е., Богословская М.Ф. 1969. Башкирский или каяльский ярус? - Докл. АН СССР, т. 189, № 6.
Руженцев В.Е., Богословская М.Ф. 1971. Намюрский этап в эволюции аммоноидей. Ранненамюрские аммоноидеи. - Труды ПИН АН СССР, т. 133.
Руженцев В.Е., Сарычева Т.Г., Шевырев А.А. Гваделупский ярус. - Труды ПИН АН СССР, т. 108. "Развитие и смена морских организмов на рубеже палеозоя и мезозоя".
Садовников Г.Н. 1964. О возрасте вулканогенных образований Тунгусской синеклизы. - Изв. АН СССР, серия геол., № 11.
Сарычева Т.Г., Сокольская А.Н., Безносова Г.А., Максимова С.В. 1963. Брахиоподы и палеогеография карбона Кузнецкой котловины. - Труды ПИН, т. 95.
Сенкевич М.А. 1961. Описание флоры девона Казахстана. - Материалы по геол. и полезным ископаемым Казахстана, вып. 1(26). "Стратиграфия и палеонтология". М., Госгеолтехиздат.
Синицын В.М. 1956. Заалтайская Гоби. Геологические рекогносцировки летом 1951 г. М., Изд-во АН СССР.
Скрипко О.К. 1962. Об одном углеобразователе пласта Челинского II Анжерского района Кузбасса. - Уч. зап. Томск. гос. ун-та, естеств. науки, № 44.
Смирнов Н. 1912. Верхнепалеозойская флора из Монголии. - Труды СПб о-ва естеств., секция геол. и минерал., вып. 5.
Соломина Р.В., Сосипатрова Г.П., Попов Ю.Н., Шведов Н.А. 1970. Биостратиграфия каменноугольных и пермских отложений Северного Верхоянья. - Труды НИИГА, т. 154.
Суетенко О.Д. 1968. Первые находки фораминифер в Юго-Восточной Монголии. - Докл. АН СССР, т. 180, № 3.
Суетенко О.Д. 1971. Тектоника палеозоид Юго-Восточной Монголии. Автореф. канд. дис. М., ГИН АН СССР.
Сухов С.В. 1958. Материалы к изучению палеозойской флоры Кендерлыкской и Зайсанской впадин (Восточный Казахстан). - Труды ВНИГРИ, вып. 124.
Сухов С.В. 1969. Семена позднепалеозойских растений Средней Сибири. - Труды Сиб. научно-исслед. ин-та геол., геофиз. и мин. сырья, вып. 64.
Сухов С.В., Горелова С.Г. 1967. Комплексы позднепалеозойских растений средней Сибири и их стратиграфическое значение. - В кн. "Стратиграфия палеозоя Средней Сибири". Новосибирск, "Наука".
Толстых А.Н. 1969. Позднепалеозойская флора восточной части Тунгусской синеклизы. М., "Наука".
Томуртогоо О. 1973. Тектоника и история развития Орхон-Селенгинского прогиба (Монголия). Автореф. канд. дис. М., ГИН АН СССР.
Устрицкий В.И. 1959. Основные комплексы брахиопод карбона и перми Западного Китая. - Гушеньу сюэбао, Acta Palaeontol. Sinica, т. 7, № 3.
Устрицкий В.И. 1971. Биостратиграфия верхнего палеозоя Арктики. - Труды Научно-исслед. ин-та геологии Арктики, т. 164.

Филиппова И.Б. 1969а. История развития Хангайского синклинория в среднем и верхнем палеозое. – Советская геология, № 6.

Филиппова И.Б. 1969б. Основные черты строения и развития Хангайского синклинория (Центральная Монголия). – Геотектоника, № 5.

Фисуненко О.П. 1973. Методика и геологическое значение эколого-тафономических исследований (на примере среднего карбона Донбасса). Автореф. докт. дис. Киев.

Хахлов В.А. 1940а. Верхнедевонская флора из Красноярского района. – Труды науч. конф. по изучению и освоению производительных сил Сибири, т. II.

Хахлов В.А. 1940б. Растительные остатки Минусинской свиты. – Труды научн. конф. по изучению и освоению производительных сил Сибири, т. II.

Хахлов В.А. 1947а. О некоторых нижнекаменноугольных растениях из окрестностей г. Кемерово. – Уч. зап. Томск. гос. ун-та, № 6.

Хахлов В.А. 1947б. Остатки нижнекаменноугольной флоры из Прокопьевского района Кузбасса. – Уч. зап. Томск. гос. ун-та, № 5.

Храпов А.А. 1968. Нижнекарбоновые отложения Северной Гоби. – Материалы по геологии Монгольской Народной Республики. М., "Недра".

Чалышев В.И., Варюхина Л.М. 1968. Биостратиграфия верхней перми северо-востока европейской части СССР. Л., "Наука".

Шведов Н.А. 1960а. Новый вид *Comia enisejevensis* sp. nov. с Западного Таймыра. – Сборник статей по палеонтологии и биостратиграфии, вып. 21. НИИГА.

Шведов Н.А. 1960б. О возрасте слоев с *Gondwanidium sibiricum* (Petunn.) Zal. в Западном Верхоянье. – Сборник статей по палеонтологии и биостратиграфии, вып. 20. НИИГА.

Шведов Н.А. 1961. Пермская флора Енисейско-Ленского края. – Труды НИИГА, т. 103.

Щеголев А.К. 1965. Флора на рубеже карбона и перми в Донецком бассейне. – В сб. "Геология угленосных формаций и стратиграфия карбона СССР". М., "Наука".

Эйнор О.Л. 1970. Серпуховский ярус и его положение в каменноугольной системе. – Труды МСК СССР, т. 4. М., "Наука".

Юрина А.Л. 1969. Девонская флора Центрального Казахстана. – Материалы по геологии Центрального Казахстана, т. 8.

Andrews H.N., Phillips T.L. 1968. *Rhacophyton* from the Upper Devonian of West Virginia. – J. Linnean Soc. London (Bot.), v. 61, N 384.

Berkey Ch. P., Morris F.K. 1927. Geology of Mongolia. – The American Museum of Natural History, vol. 2. N.Y.

Bohlin B. 1971. Late Palaeozoic plants from Yüerhhung, Kansu, China. – Repts. Scient. Exped. to N.-W. provinces of China under the leadership of Dr. Sven Hedin. "The Sino-Swedish Expedition", publ. 51, IV. Palaeobotany, 1, pts I, II. Stockholm.

Chaloner W.G. 1967. Lycophyta. – In "Traité de palaeobotanique", t. 2. Boureau (ed.). Paris.

Chaloner W.G., Meyen S.V. 1973. Carboniferous and Permian floras of the Northern continents. – In "Atlas of palaeobiogeography". A.Hallam (Ed.). Amsterdam – London – N.Y., Elsevier Sci. Publ. Co.

Cogney G., Danzé-Corsin P. 1960. Les conglomérats du bas oued bou-regreg et la flore du carbonifère inférieur du Jebel Bakach, Region de Rabat (Maroc.). – Trav. Inst. scient. chérifien. Sér. géol. et géogr. phys., N 8.

Crookall R. 1964. Fossil plants of the Carboniferous rocks of Great Britain. – Mem. Geol. Surv. Gr. Brit., Palaeontol., v. 4, pt. 3.

Daber R. 1972. Abbildungen und Beschreibungen unterkarbonischer Pflanzenreste aus der Mongolischen Volksrepublik. – Paläontol. Abhandl., Bd. 3, N 5.

Daber R., Kahlert E. 1969. Was wissen wir über "Cardiopteris" = "Fryopsis" = Cyclopteris frondosa ? – Monatsber. Dtsch. Akad. Berlin, Bd. II, N 1.

Gothan W. 1951. Die merkwürdigen pflanzengeographischen Besonderheiten in den mitteleuropäischen Karbonfloren. – Palaeontographica, B, Bd. 91, Lief. 5–6.

Gothan W. 1954. Pflanzengeographisches aus dem mitteleuropäischen Karbon. – Geologie, Jg. 3, H. 3.

Gothan W., Sze H.C. 1933. Ueber die Paleozoischen Flora der Provinz Kiangsu. – Mem. Res. Inst. Geol. Nanking, N 13.

Gothan W., Weyland H. 1964. Lehrbuch der Palaobotanik. Berlin.

Grabau A. W. 1931. The permian of Mongolia. A report of the Permian fauna of the Jisu Honguer limestone of Mongolia and its relations of the permian of other parts of the world. In Natural History of Central Asia", vol. IV, N. Y.

Halle T. G. 1927. Palaeozoic plants from Central Schansi. – Palaeontol. sinica, ser. A, vol. 2, fasc. 1.

Halle T.G. 1937. The relation between Late Palaeozoic floras of Eastern and Northern Asia. – C.r. 2-me Congr. avancement études stratigr. carbonifère. Heerlen, 1935, T. 1. Maestricht.

Jongmans W.J. 1954. The Carboniferous flora of Peru. – Bull. Brit. Museum (Natur History). Geol., vol. 2, N 5.

Jongmans W.J., Gothan W., Darrach W.C. 1937. Beiträge zur Kenntnis der Flora der Pocono-Schichten aus Pennsylvanien und Virginia. – In: C.r. 2-me Congr. avancement études stratigr. carbonifère. Heerlen, 1935, T. 1. Maestricht.

Kon'ro E. 1968. The Upper Permian flora from the eastern border of northeast China. – Sci. Repts Tôhoku Univ. Ser. II, vol. 39, N 3.

Leclercq S. 1951. Étude morphologique et anatomique d'une fougère du Dévonien Supérieur le *Rhacophyton zygopteroides* nov. sp. – Ann. Soc. geol. Belgique, Mem. 40, N 9.

Lutz J. 1933. Zur Kulmflora von Geigen bei Hof. – Palaeontographica, B. Bd. 78, Lief. 3–6.

Meyen S. V. 1972. Are there ligula and parichnos in Angara Carboniferous lepidophytes ?– Rev. Palaeobot., Palynol., vol. 14, N 1/2.

Meyen S. V. 1976. Carboniferous and Permian lepidophytes of Angaraland. – Palaeontographica, B, Bd. 157, Lief. 5–6.

Remy W., Remy R. 1959. Pflanzenfossilien. Ein Führer durch die Flora des limnisch entwickelten Paläozoikums. Berlin.

Schmalhausen J. 1877. Die Pflanzenreste aus der Ursa-Stufe im Flussgeschiebe des Ogur in Ost-Sibirien. – Bull. Acad. imp. sci. St.-Petersbourg, t. IX, livr. 4–6.

Schmalhausen J. 1878. Ein fernerer Beitrag zur Kenntniss der Ursa-Stufe Ost-Sibiriens. – Bull. Acad. imp. sci. St.- Petersbourg, t. X, livr. 4.

Schmalhausen J. 1879. Beiträge zur Jura-Flora Russlands. – Mém. Acad. imp. sci. St.-Petersbourg, 7-me sre, t. 27, N 4.

Schmalhausen J. 1883. Pflanzenreste aus der nord-west Mongolei. – Bull. Acad. imp. sci. St.-Petersbourg, t. XI, livr. 5.

Stopa S. Z. 1962. Subdivision stratigraphique du Houiller en Pologne. – C.r. 4-e Congr. avancement études stratigr. et geol. carbonifère. Heerlen, 1958. t. 3. Maestricht.

Zalessky M. 1931. Végétaux nouveaux du Dévonien supérieur du bassin du Donetz. – Изв. АН СССР, отд. мат. и естеств. наук, № 4.

Zalessky M. 1932. Observations sur les végétaux Paléozoiques de Siberie. – Ann. Soc. géol. Nord, vol. LVII.

Zalessky M. 1936. Sur quelques plantes nouvelles du système anthracolithique du bassin de Kousnetzk. – В кн. "Проблемы палеонтологии", т.1. Изд-во МГУ.

Zalesski M.D., Čirkova H.F. 1935. Observation sur quelques végétaux fossiles du terrain permien du bassin de Kousnetzk. – Изв. АН СССР, отд. мат. и естеств. наук № 8–9.

Таблица I

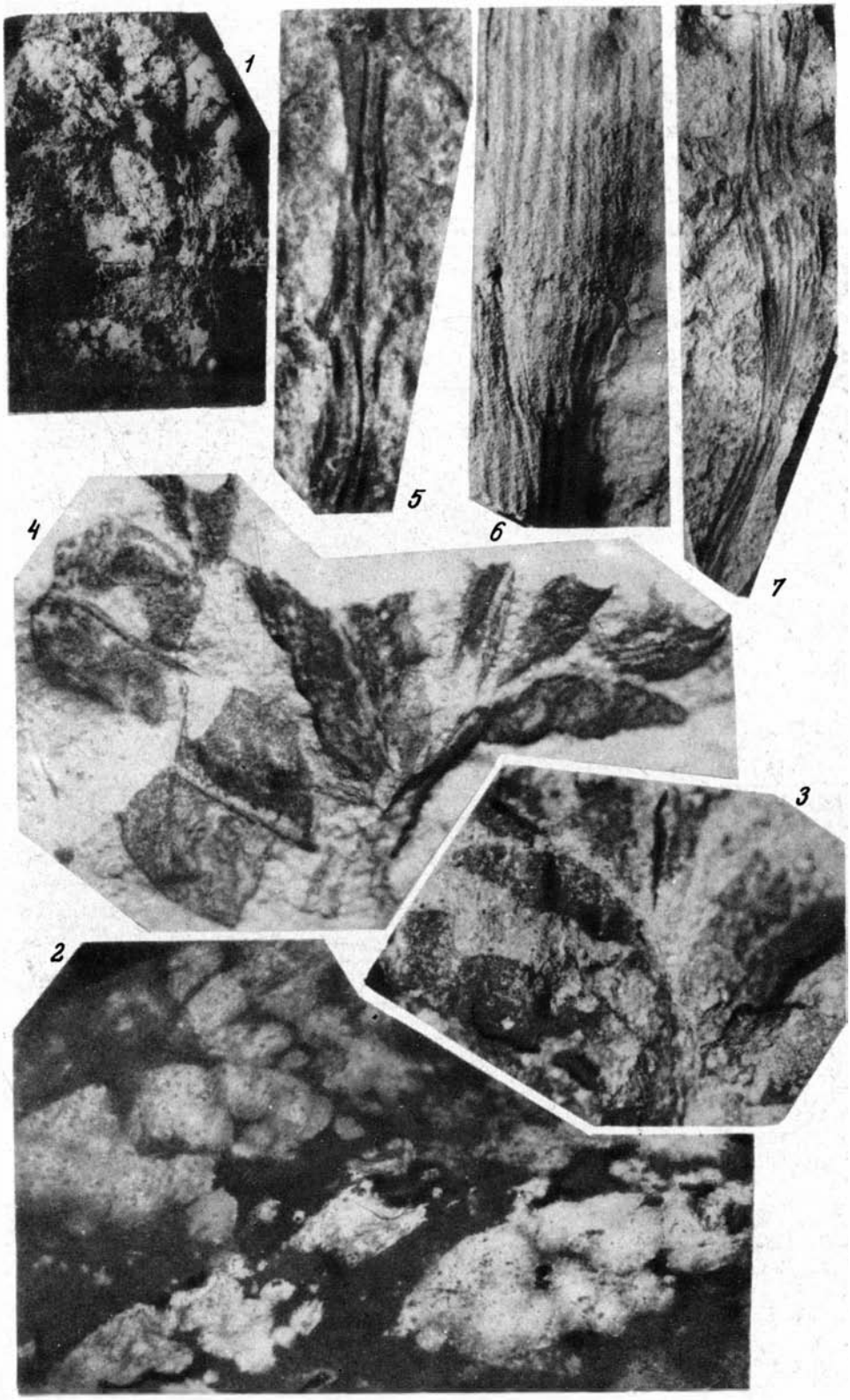
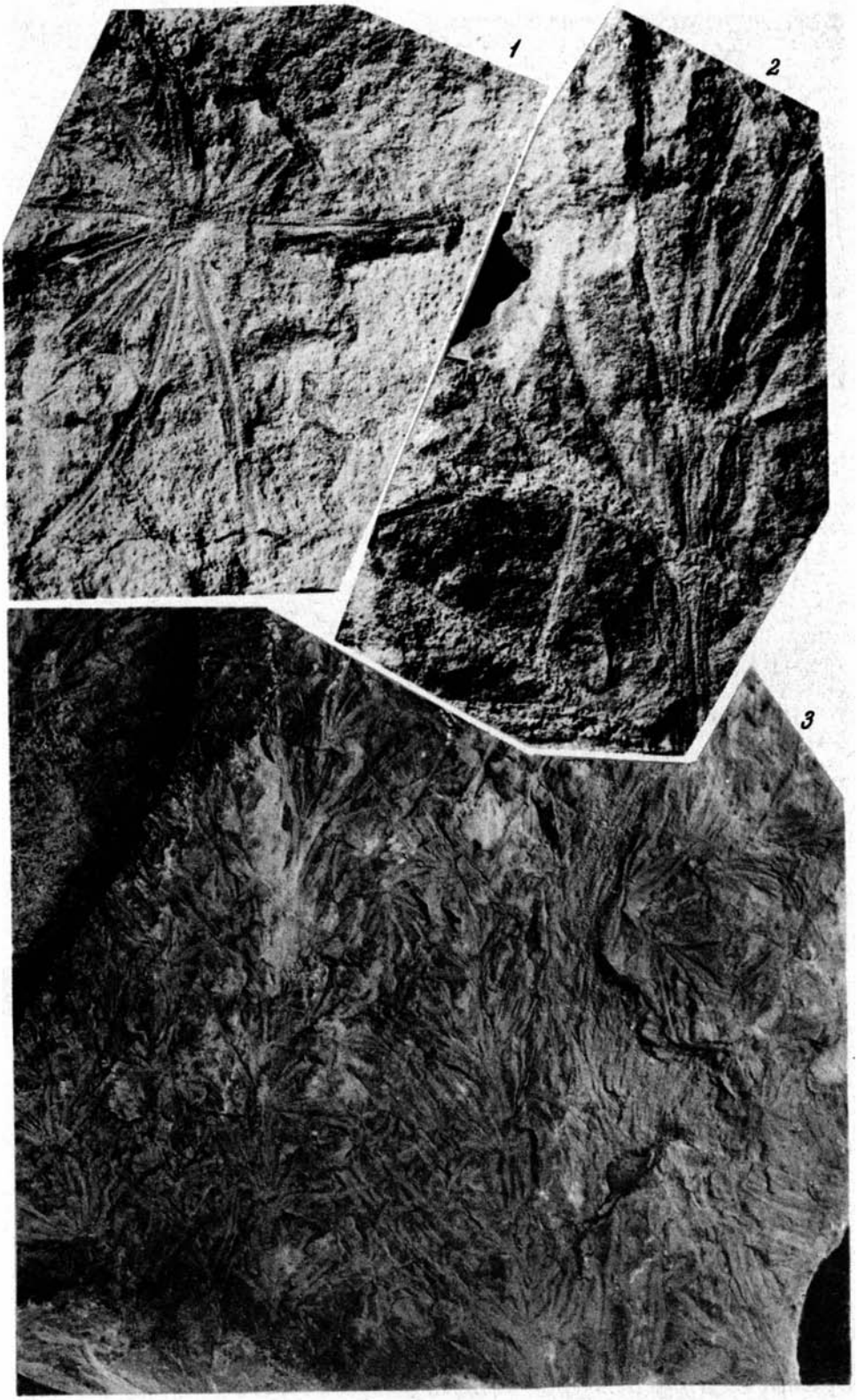


Таблица II



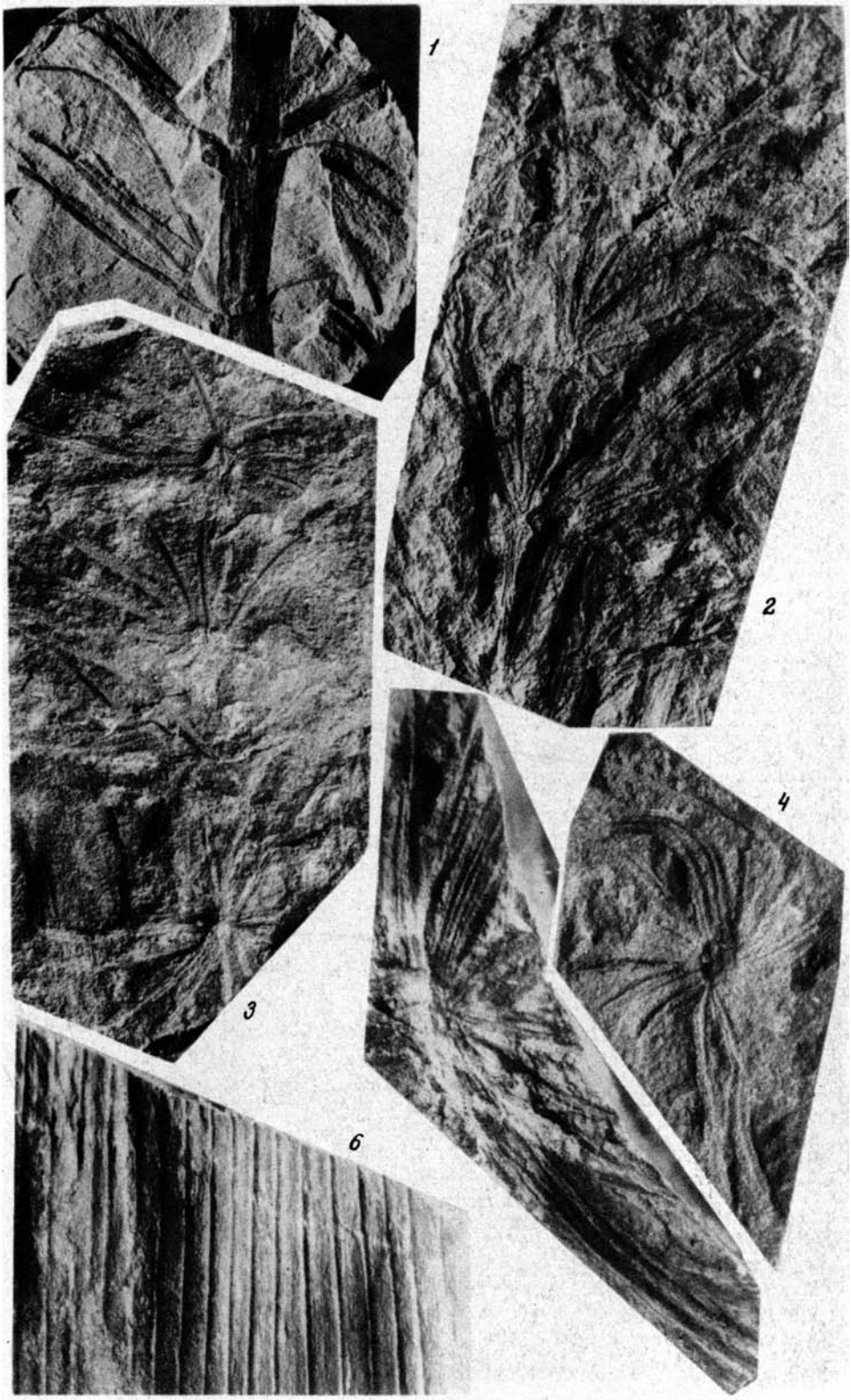
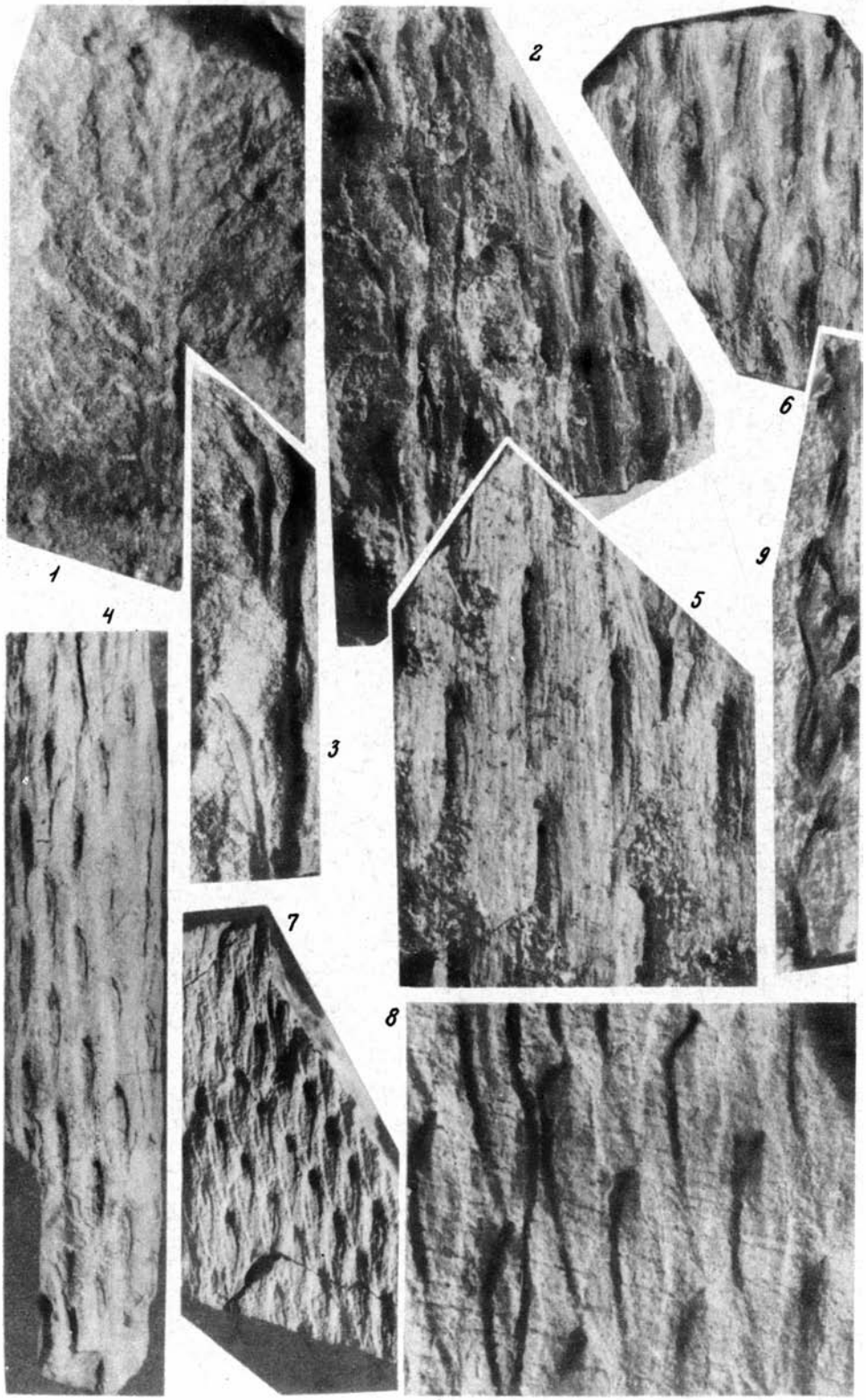

1
2
3
4
6

Таблица IV



1

2

3

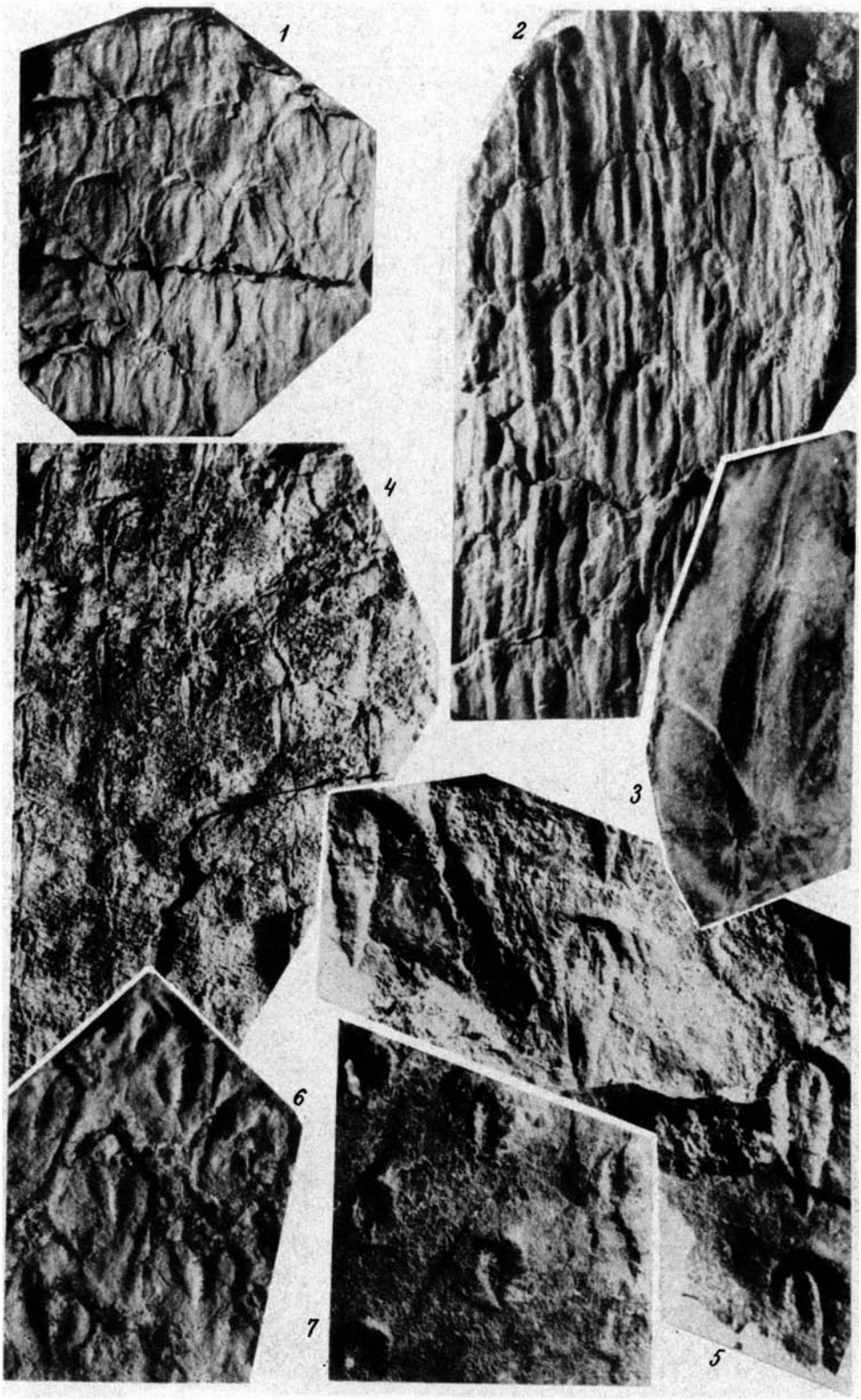
4

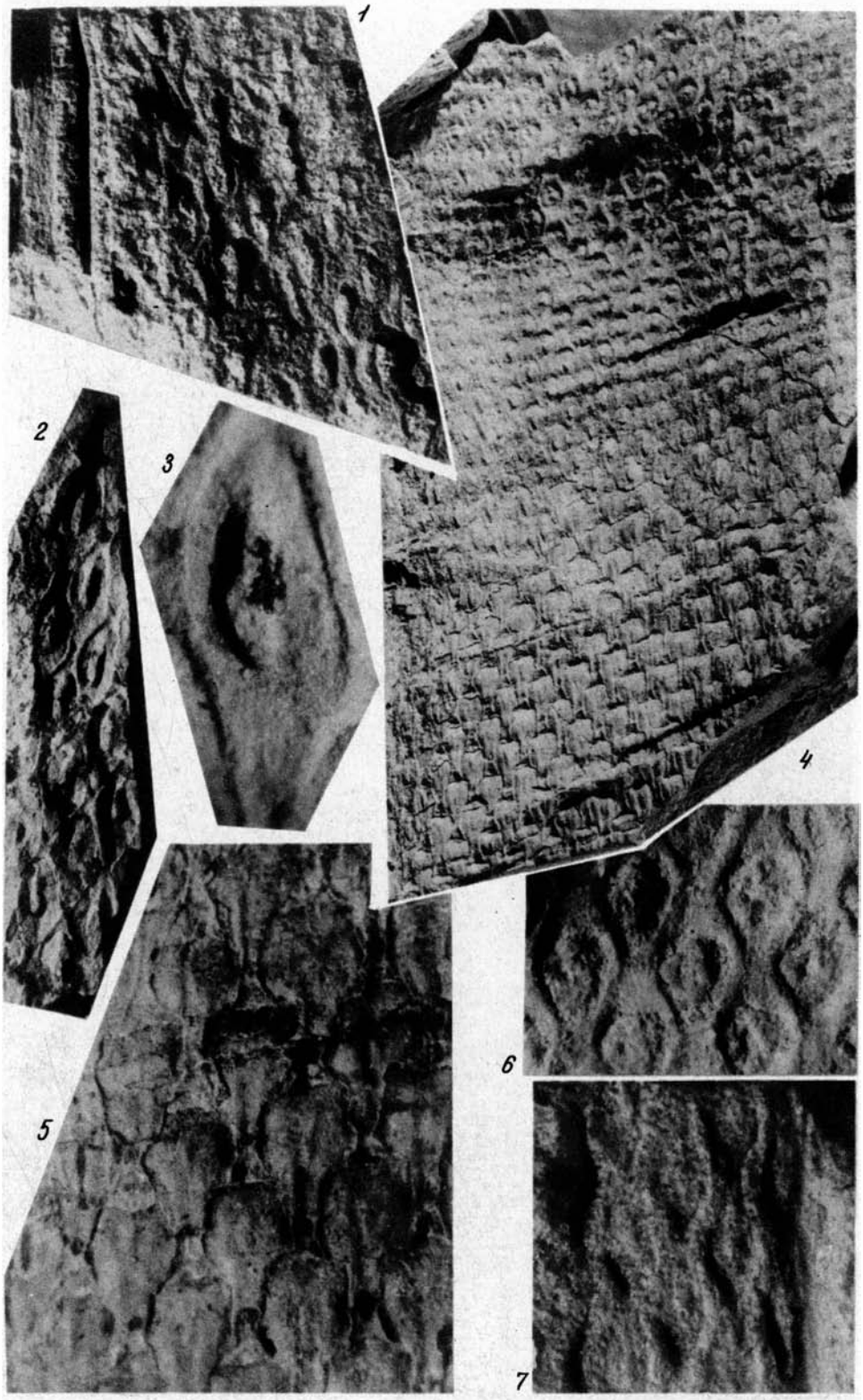
5

6

7

8


1
2
4
3
6
7
5


1
2
3
4
5
6
7

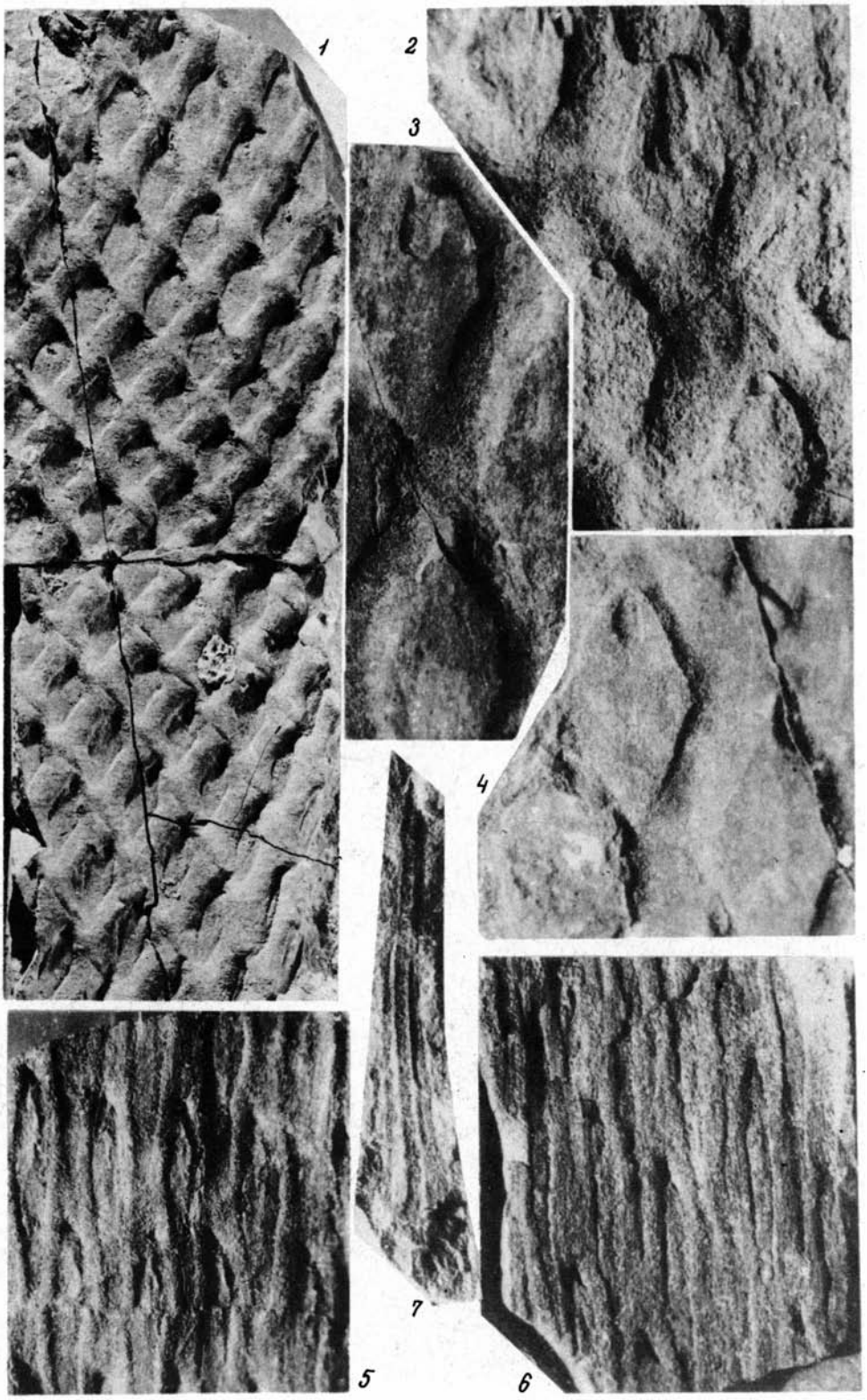
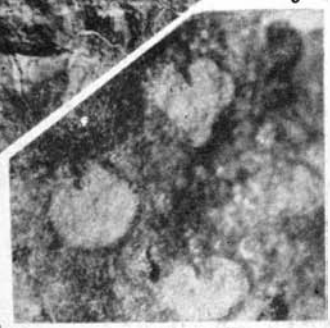

1
2
3
4
5
6
7

Таблица IX



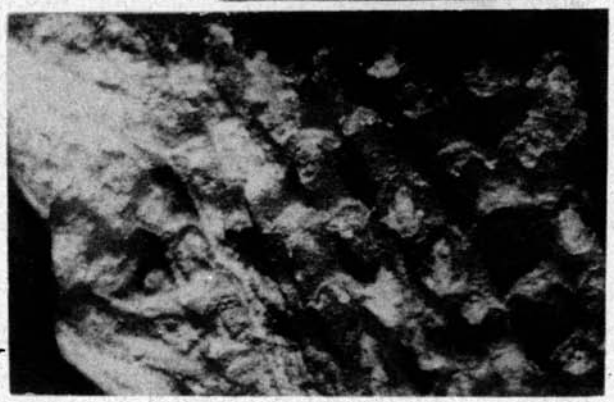
1

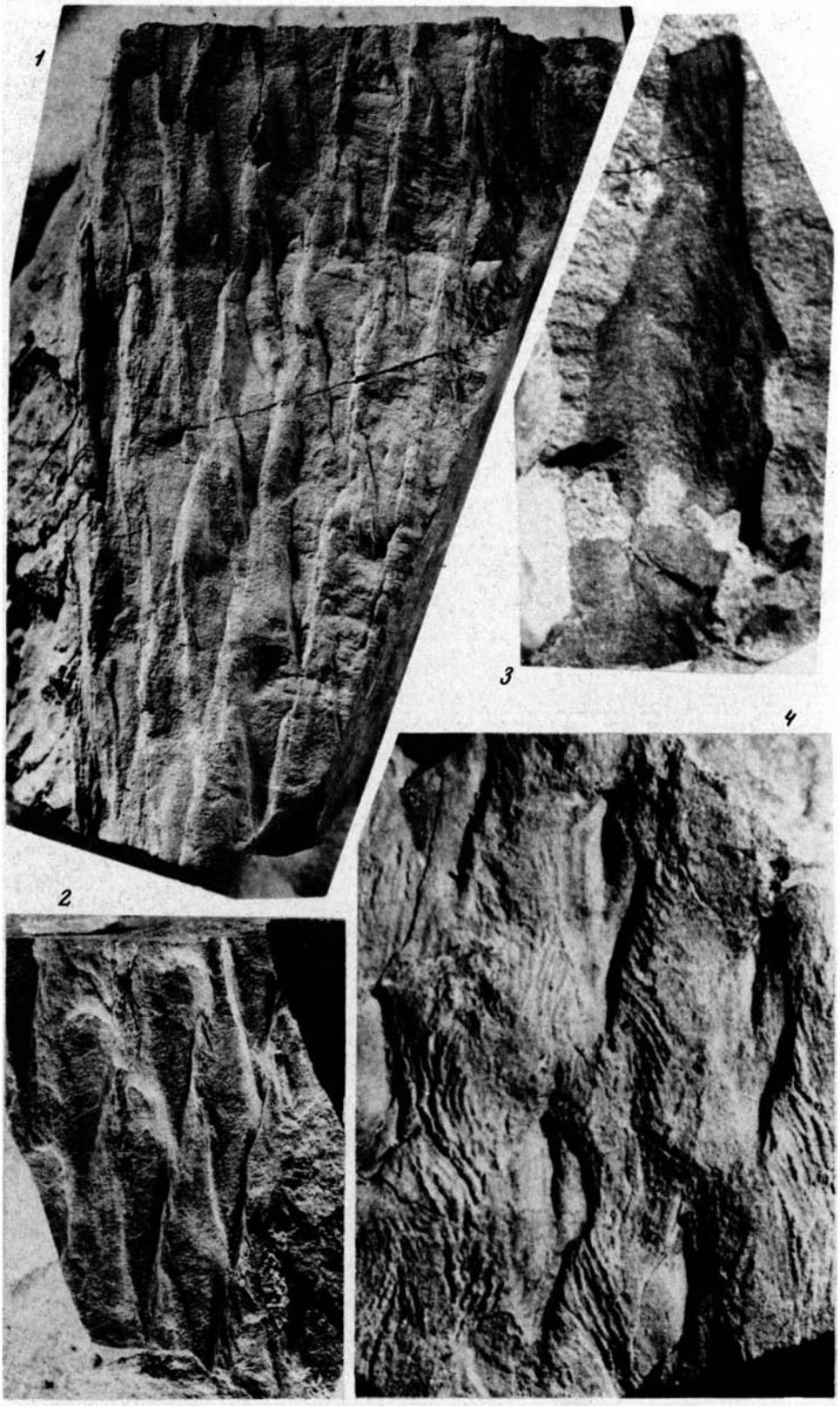
2

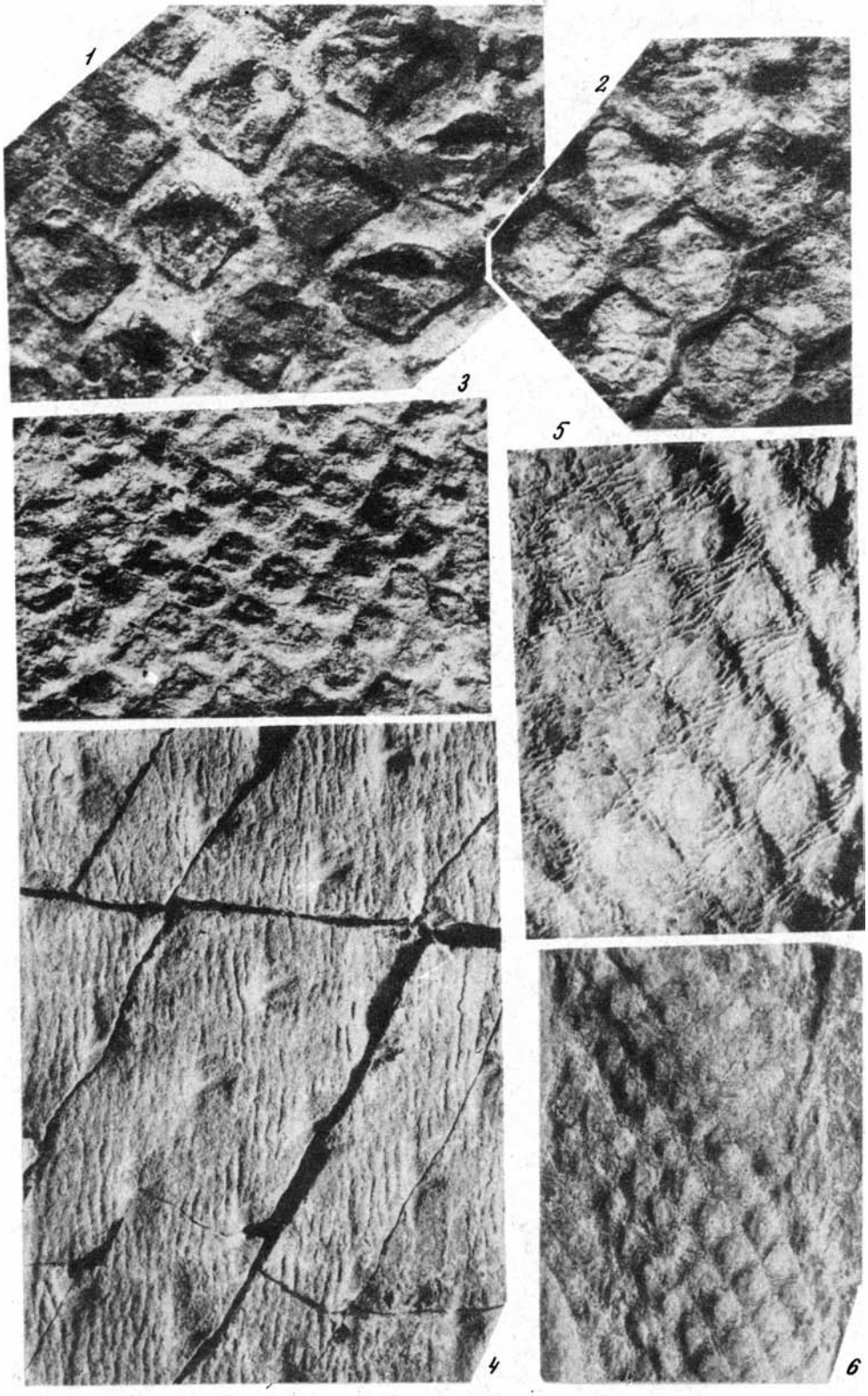
3

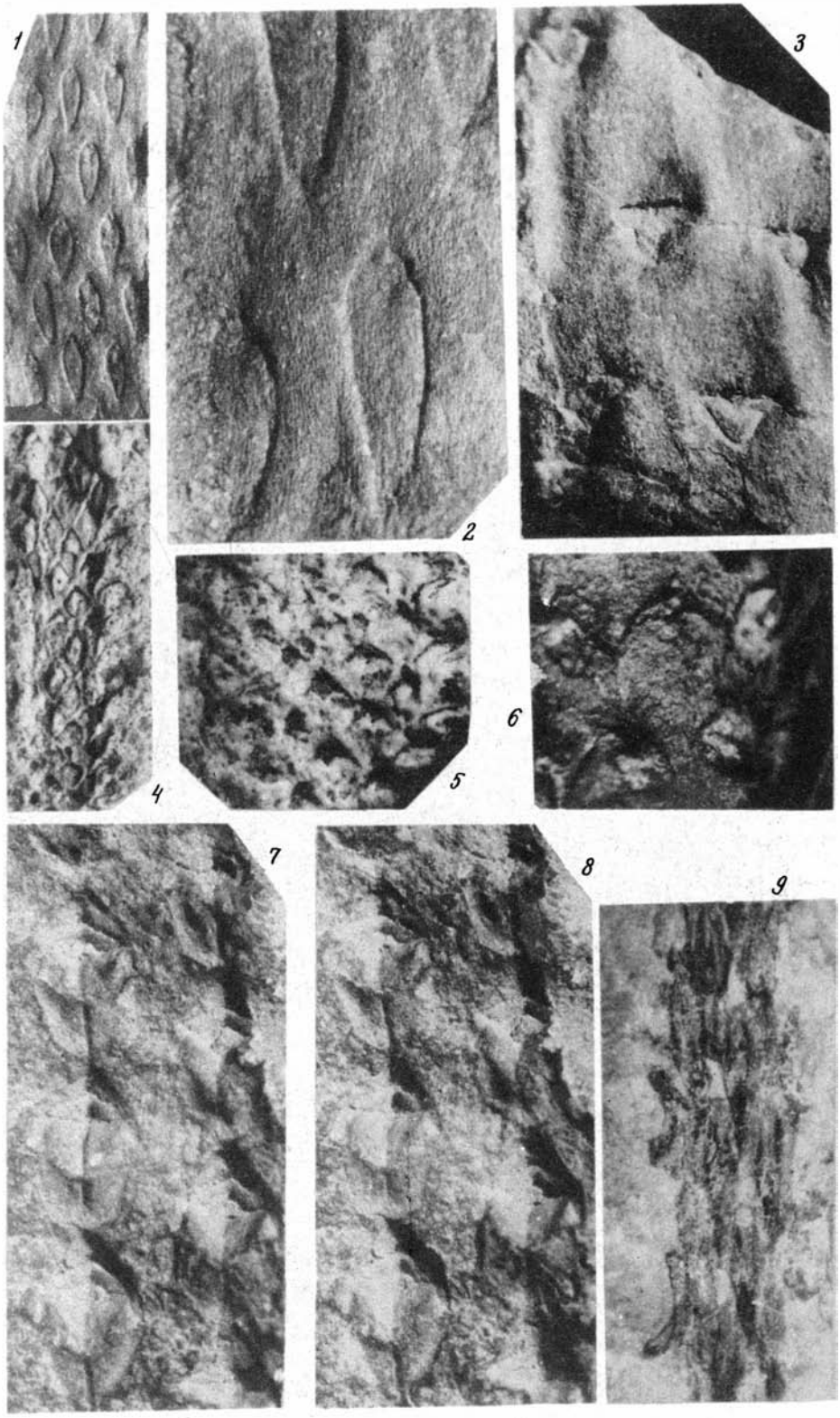
6

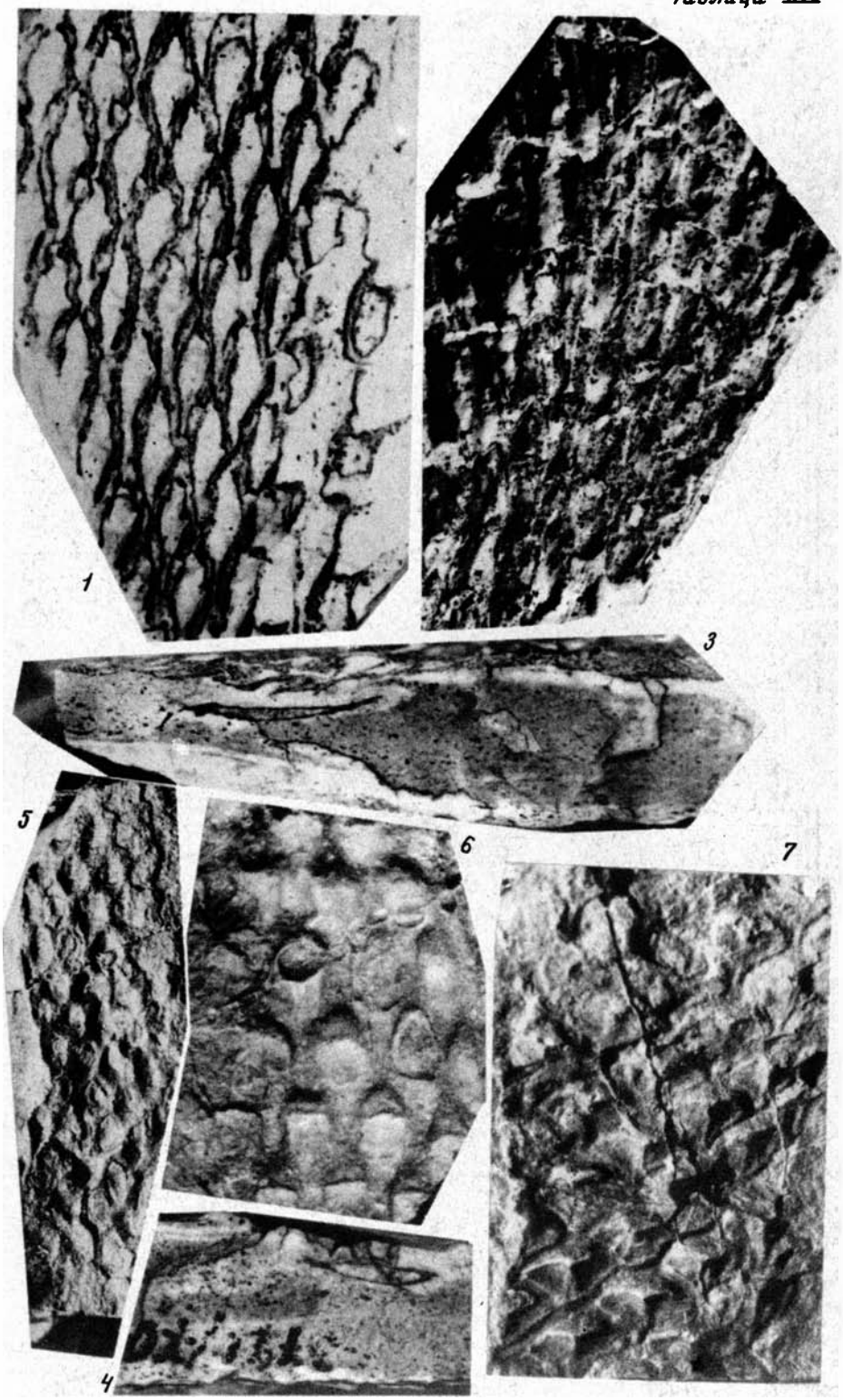
4


5


1
2
3
4

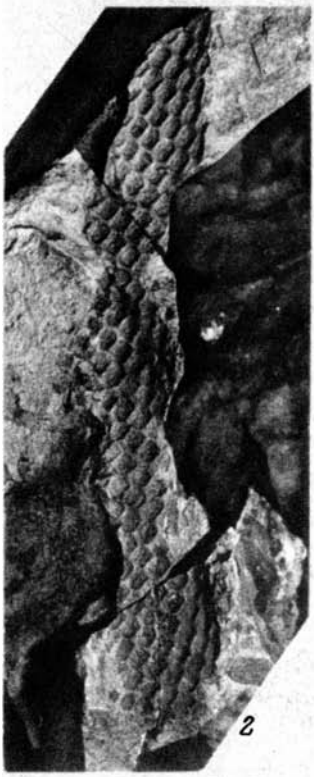

1
2
3
4
5
6


1
2
3
4
5
6
7
8
9


1
3
5
6
7
4

1

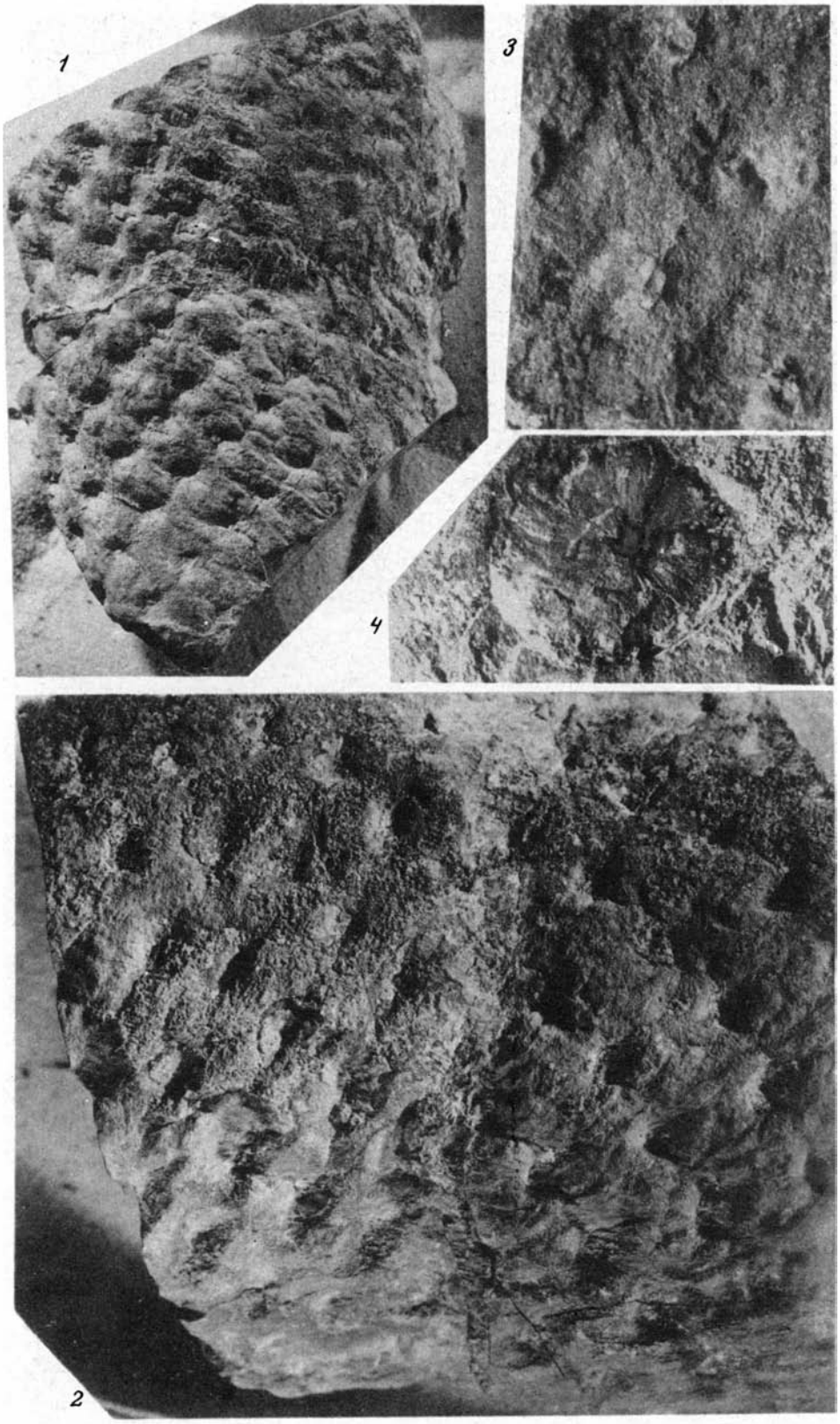
3

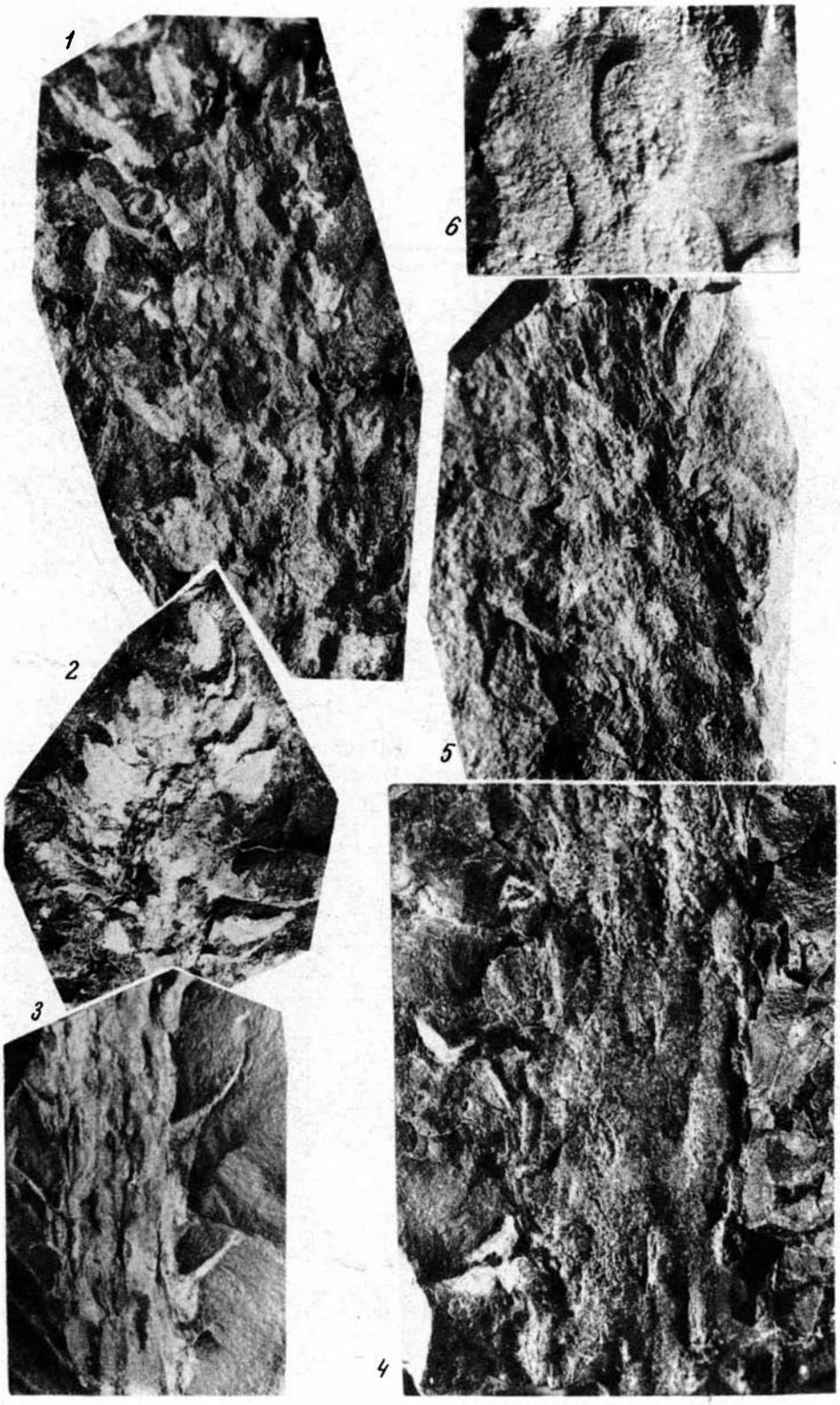


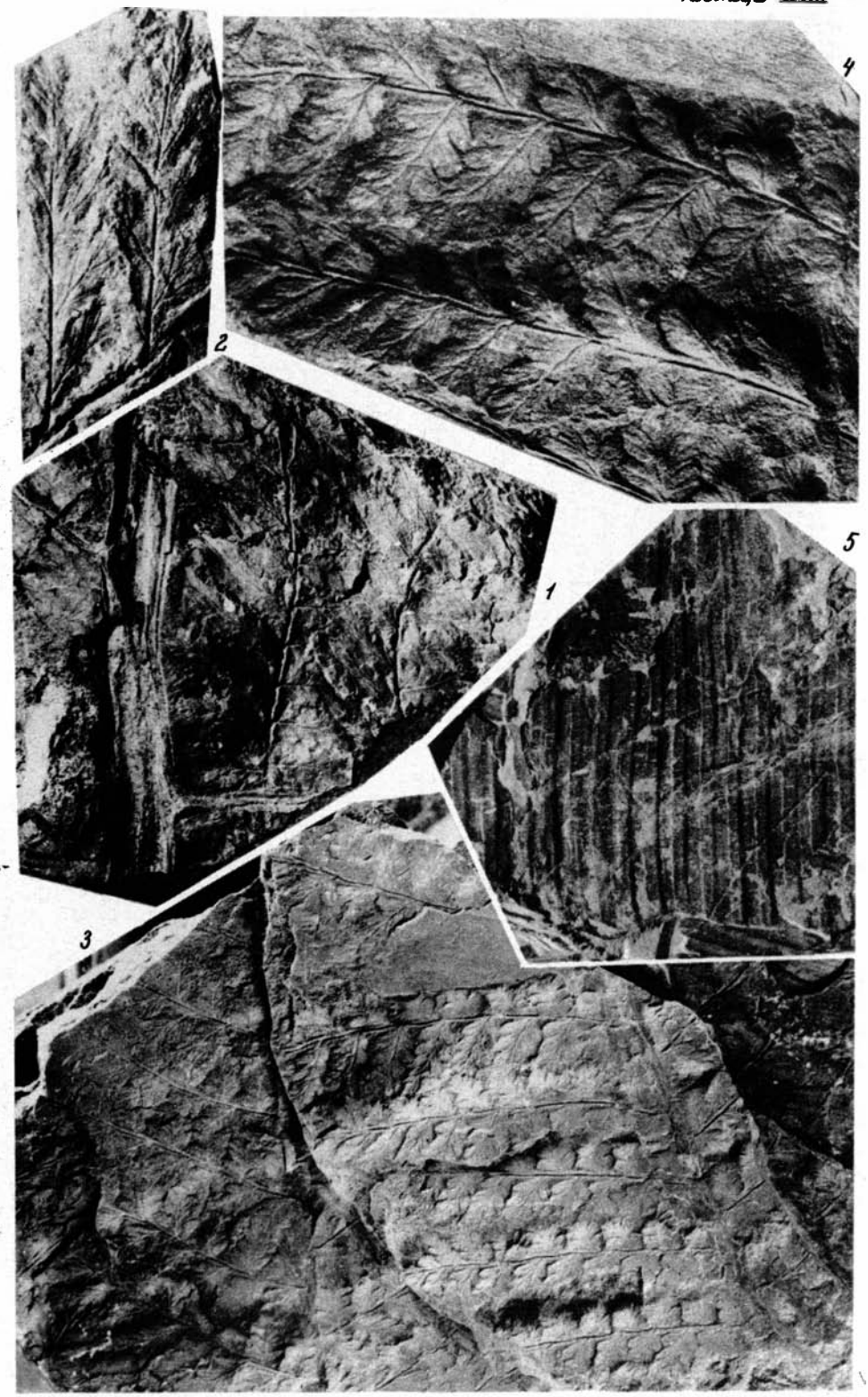
2

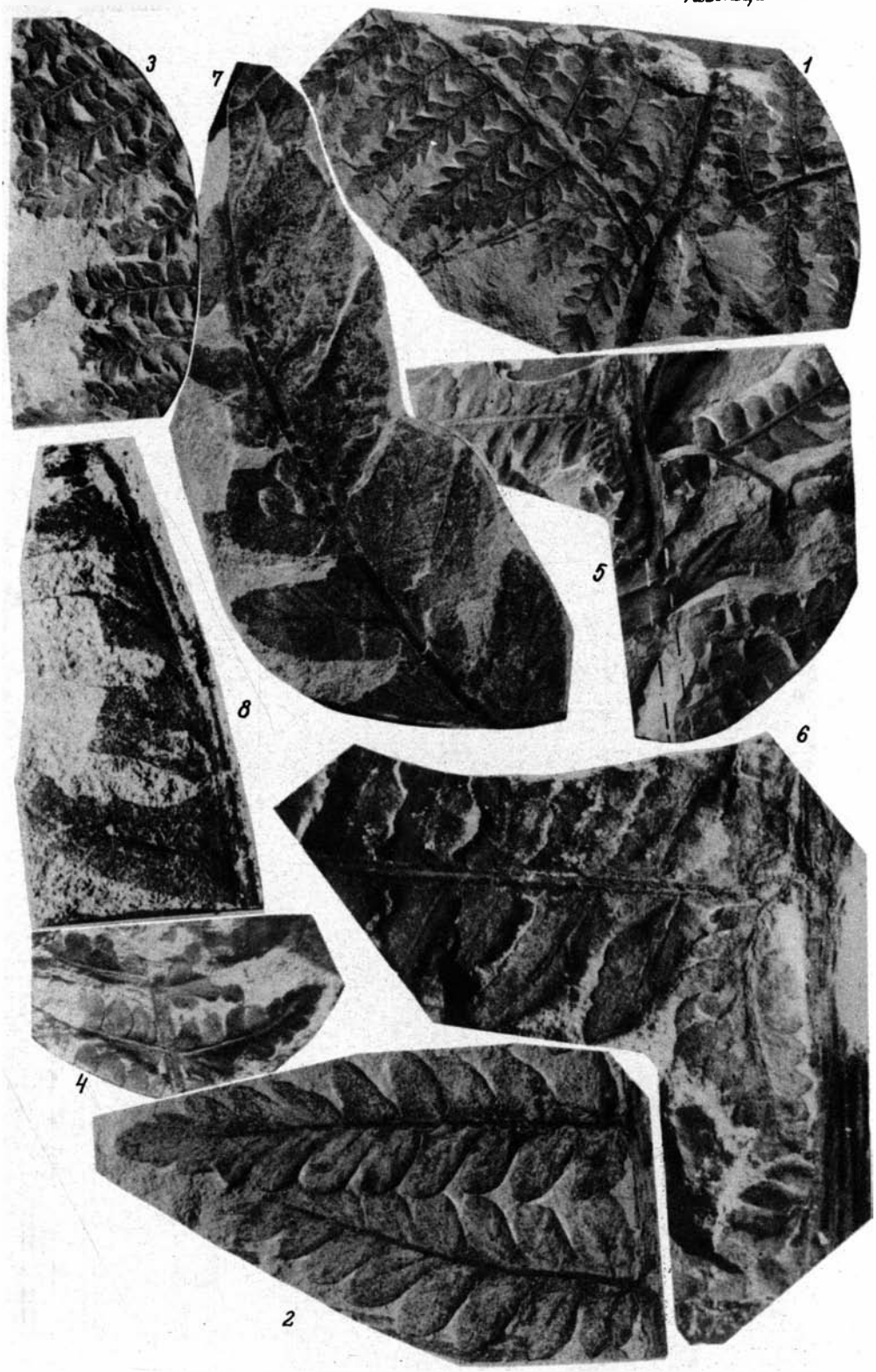
4

5


1
3
4
2


1
2
3
4
5
6


4
2
1
5
3


3
7
1
5
8
6
4
2

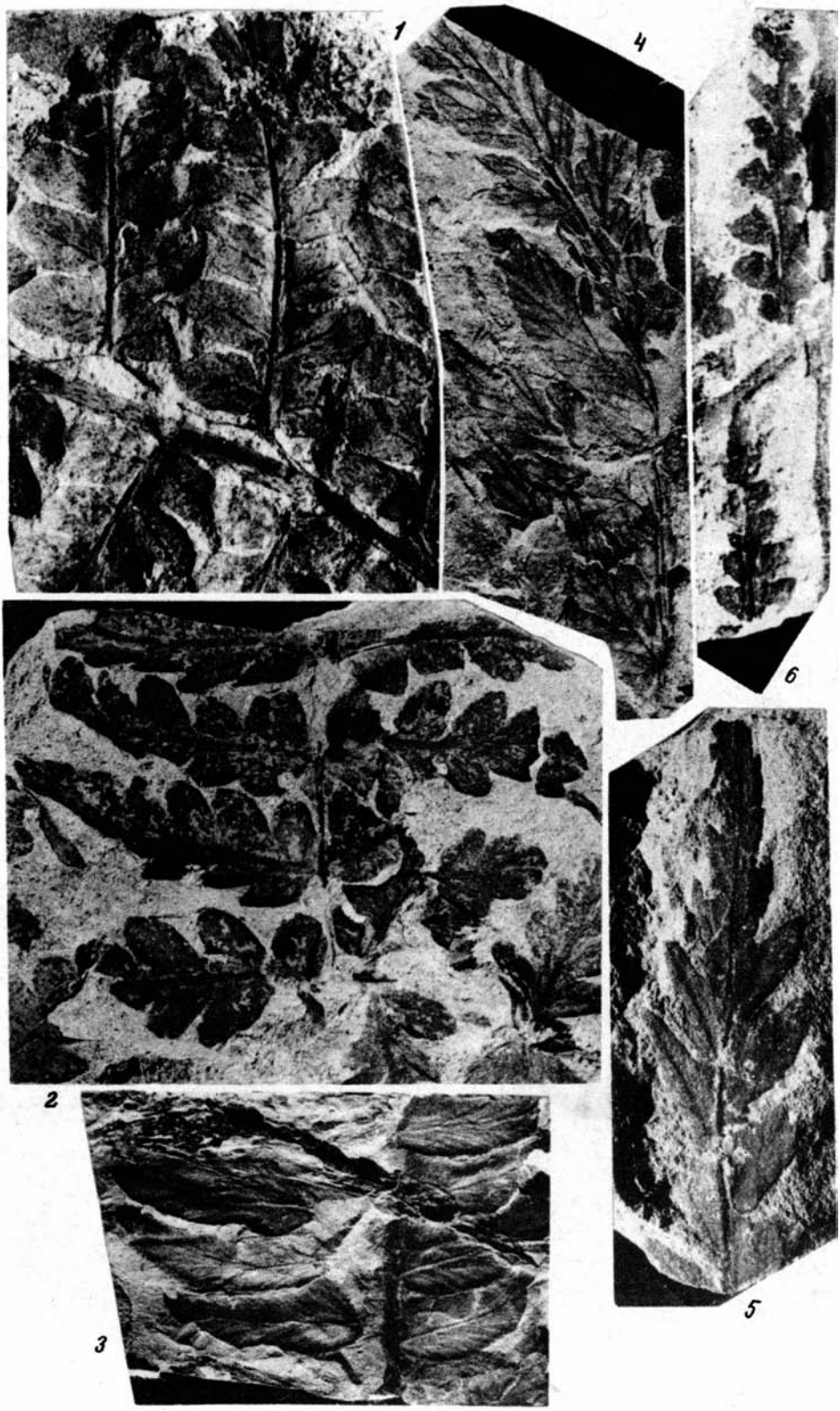
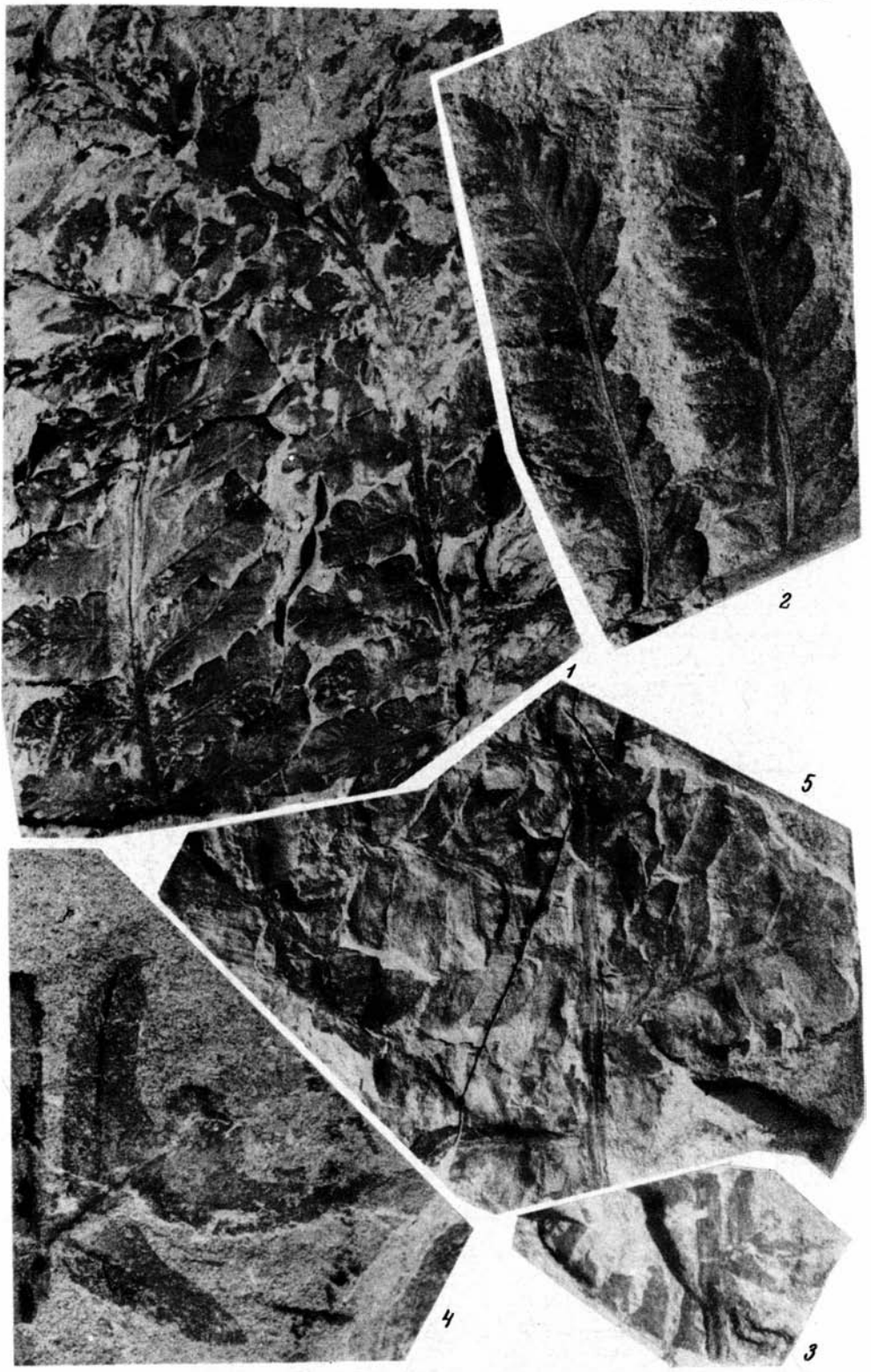
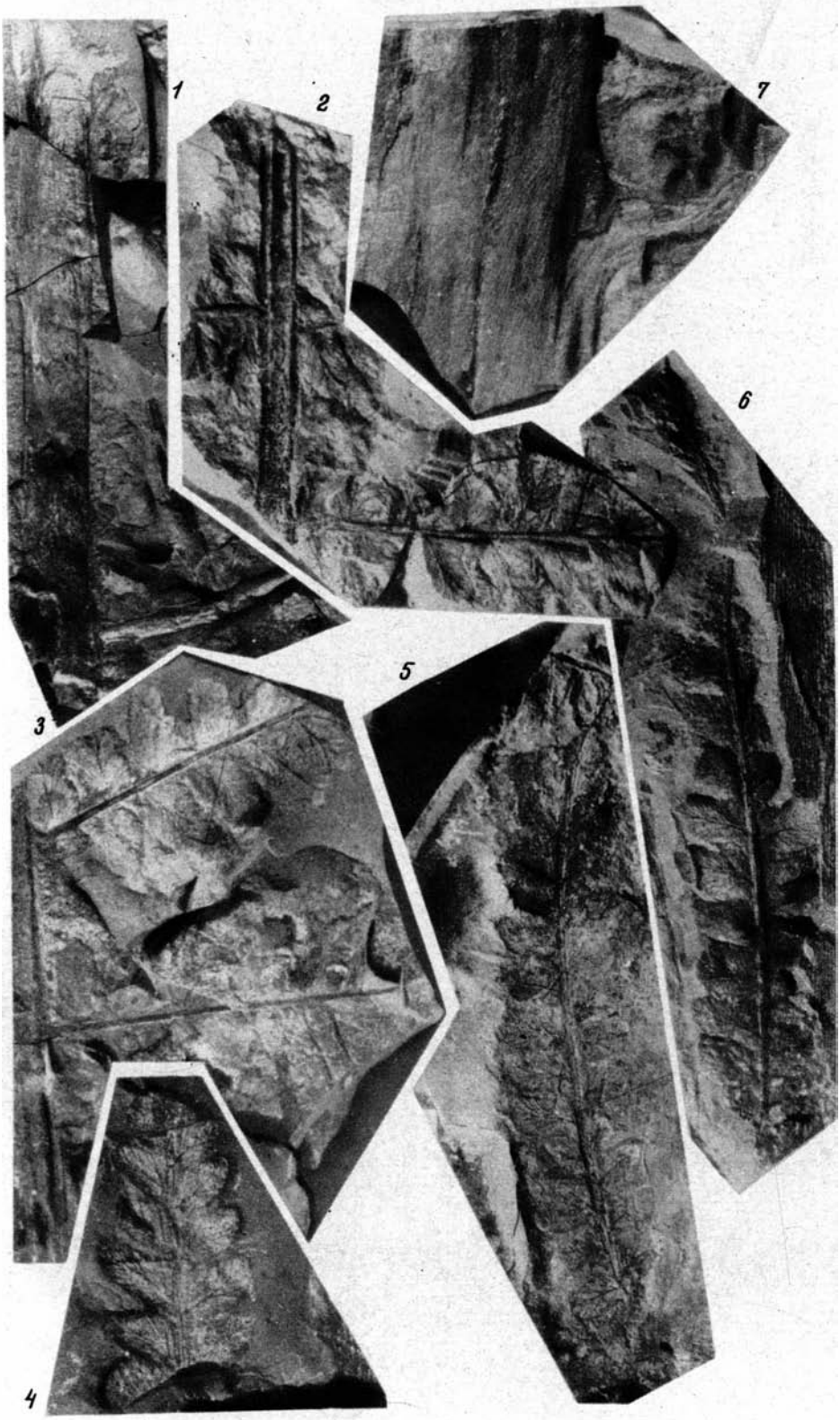
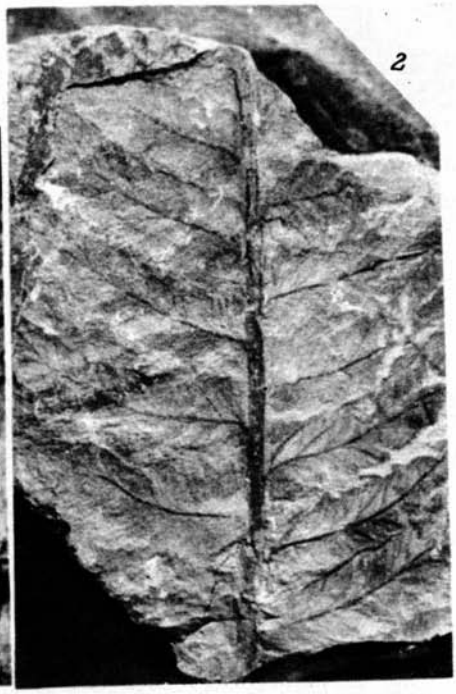

1
4
6
2
5
3

Таблица XXI



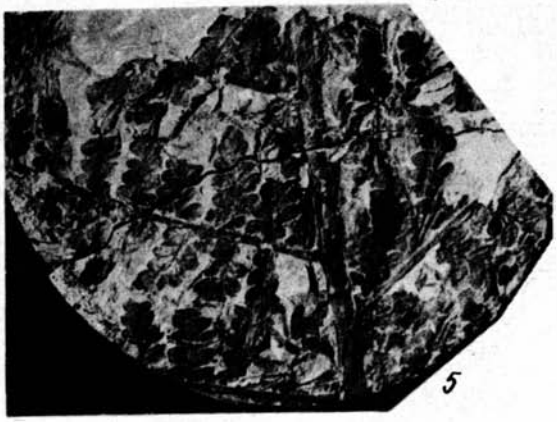

1
2
7
6
5
3
4

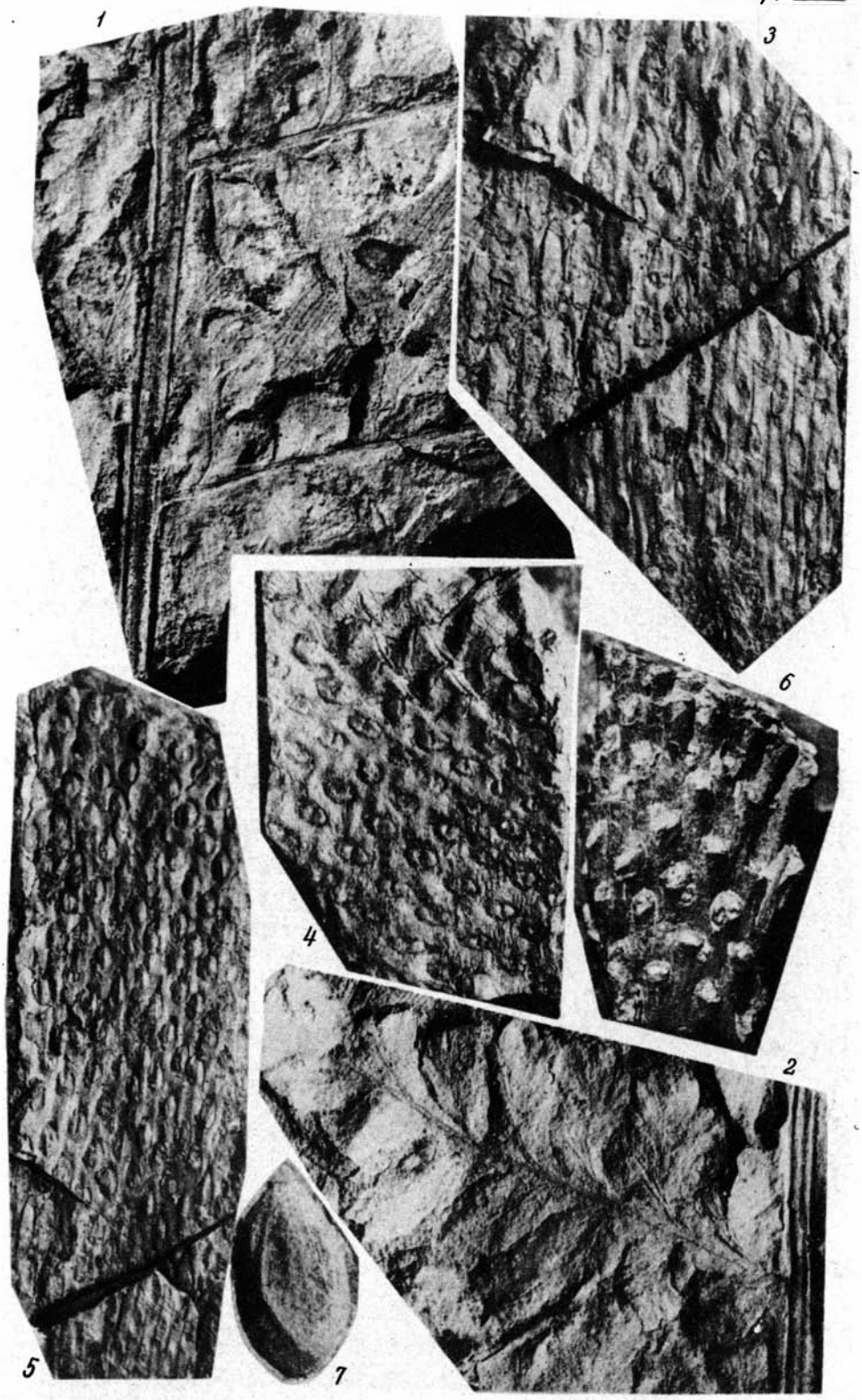
1

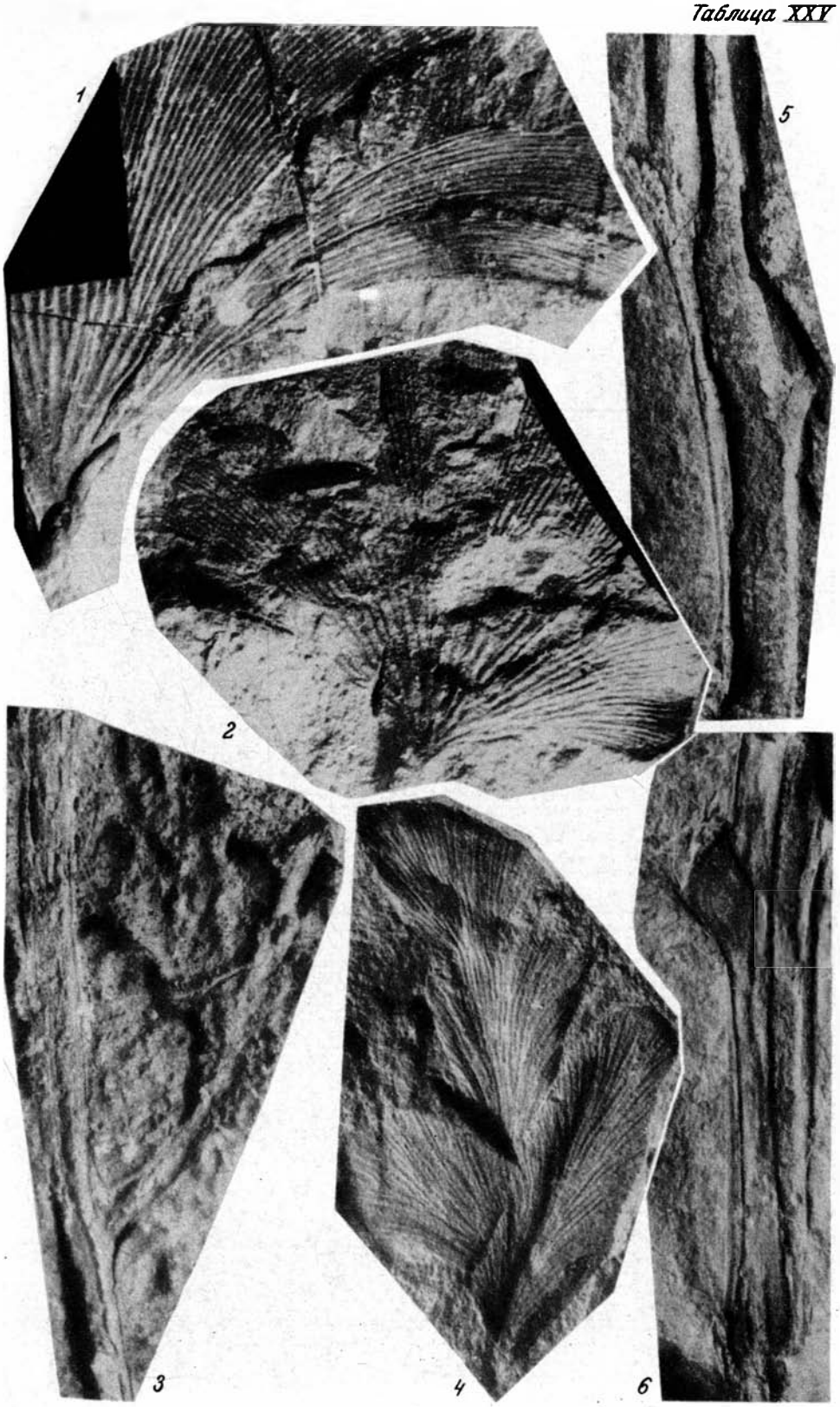

2

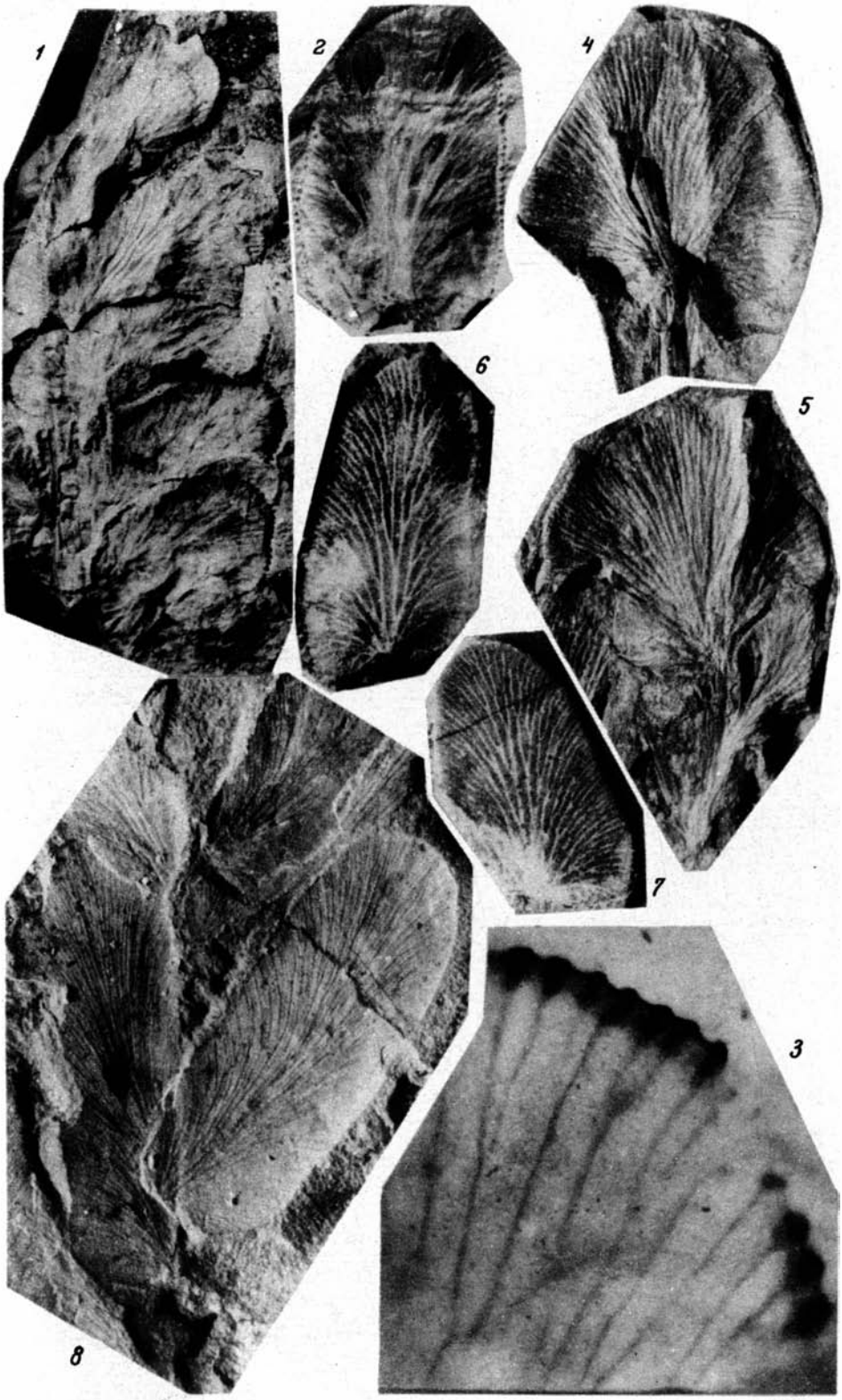
3

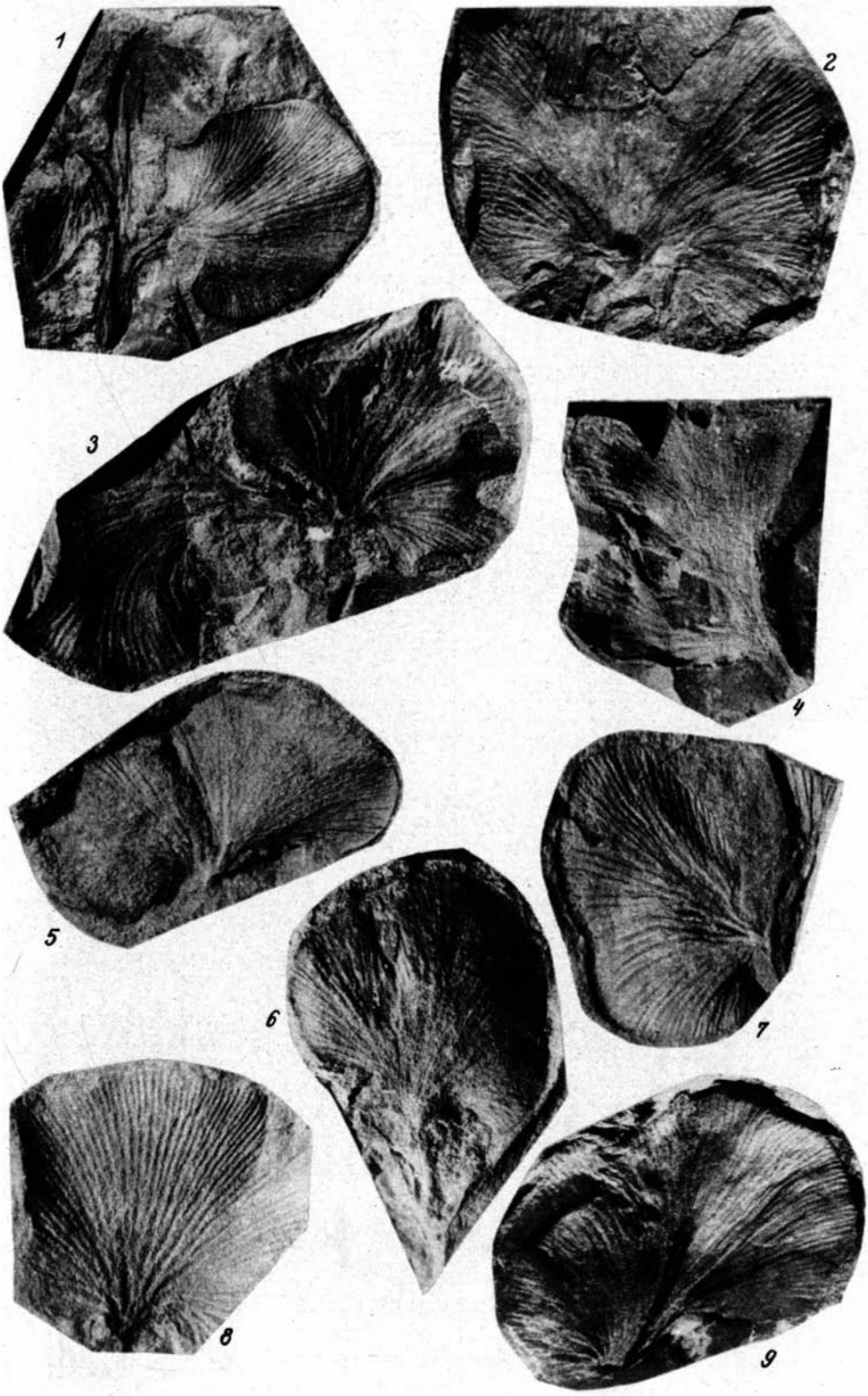
4

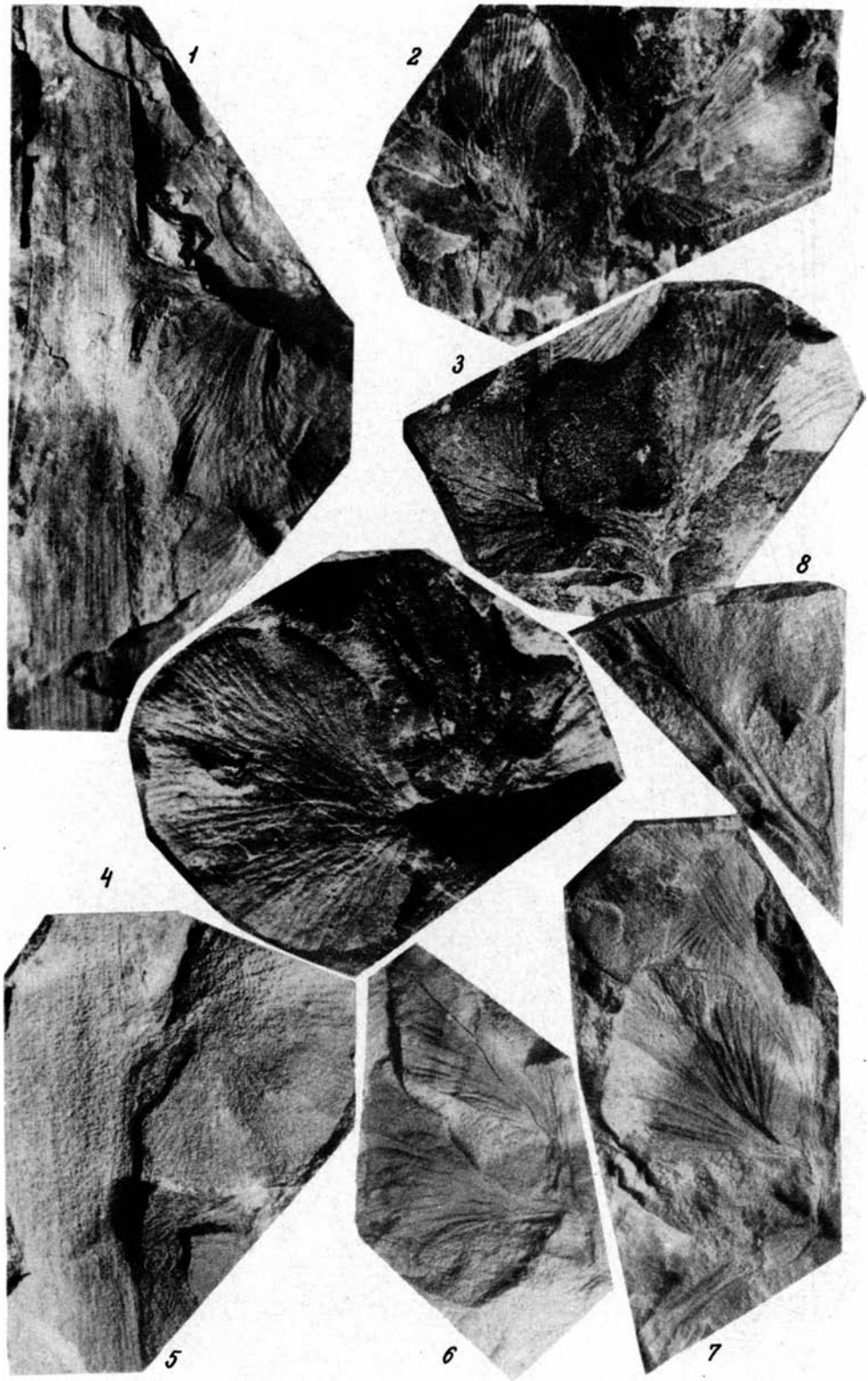

5

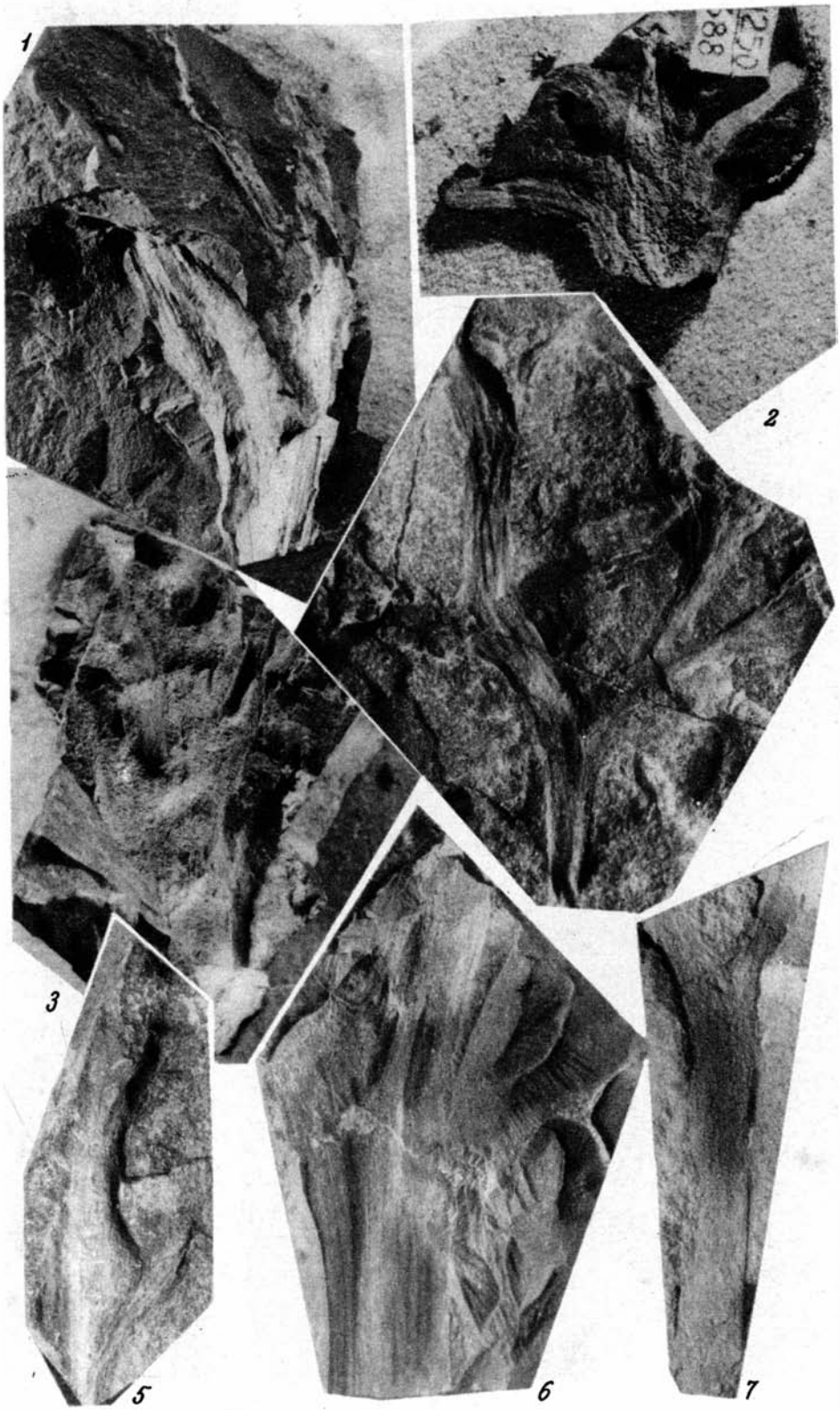

1
3
4
6
5
2
7


1
2
3
4
5
6


1
2
4
6
5
7
3
8


1
2
3
4
5
6
7
8
9


1
2
3
4
5
6
7
8


1
2
3
5
6
7

1
2
3
4
5
6
7
8

1

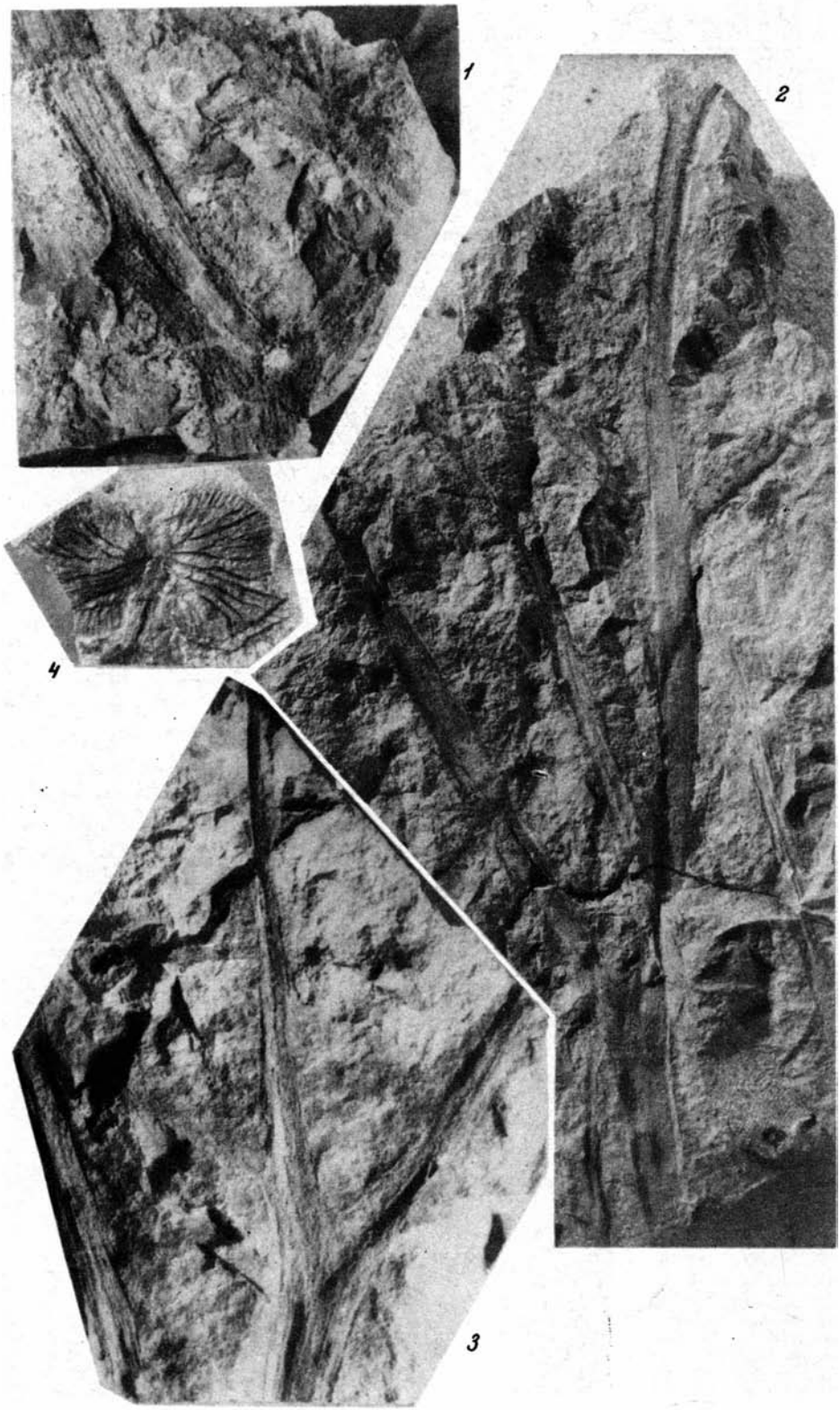
2

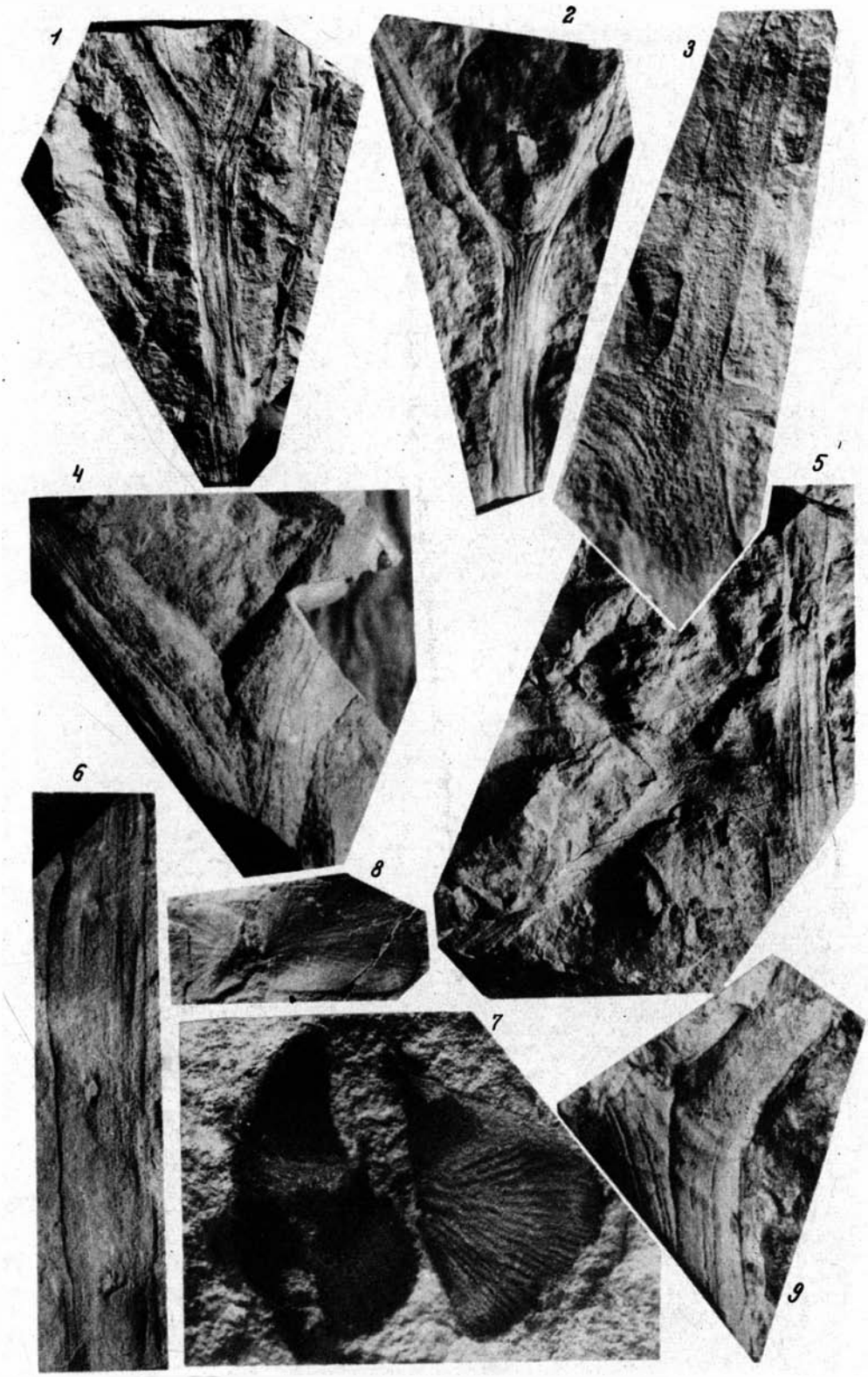
3

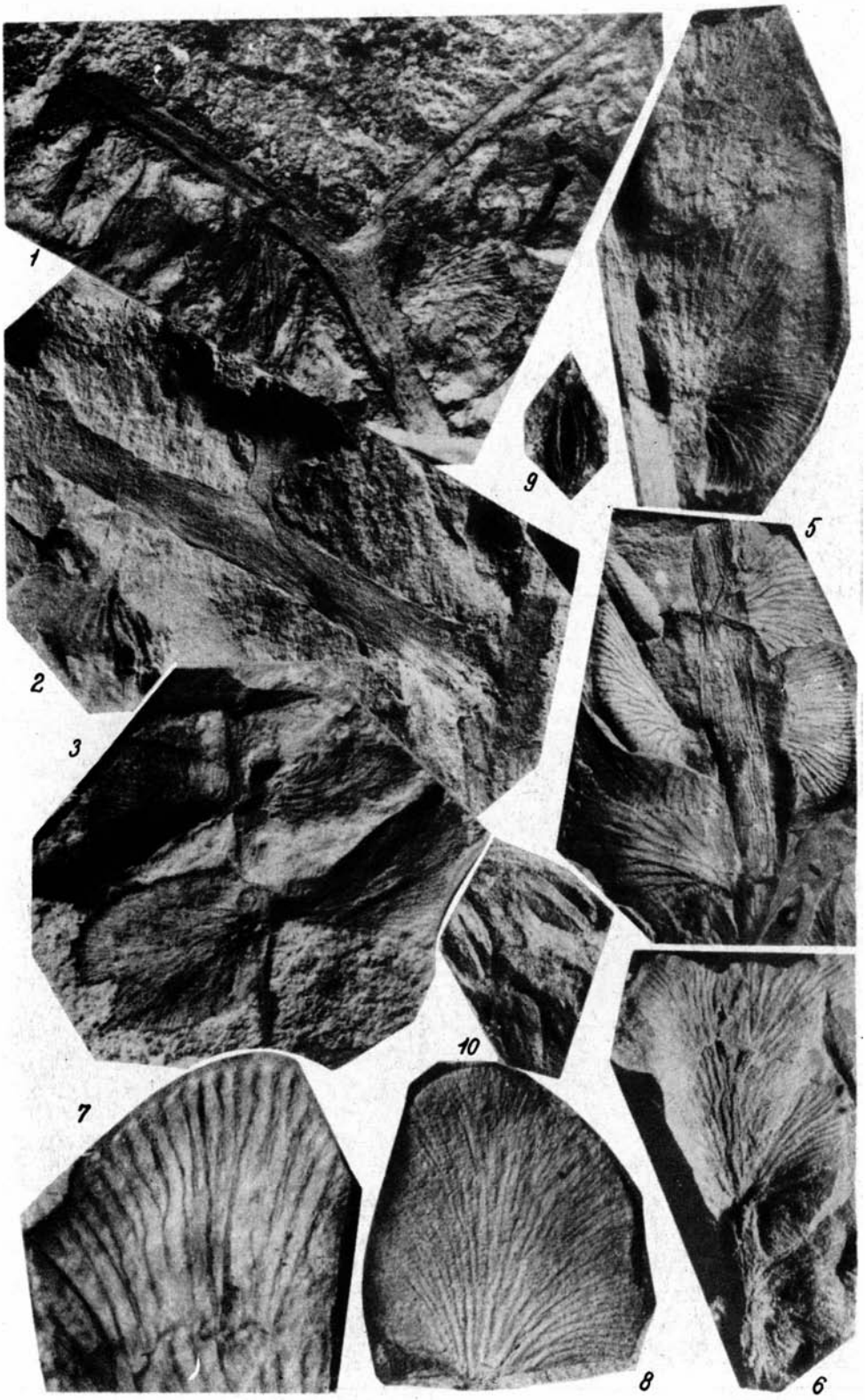
4

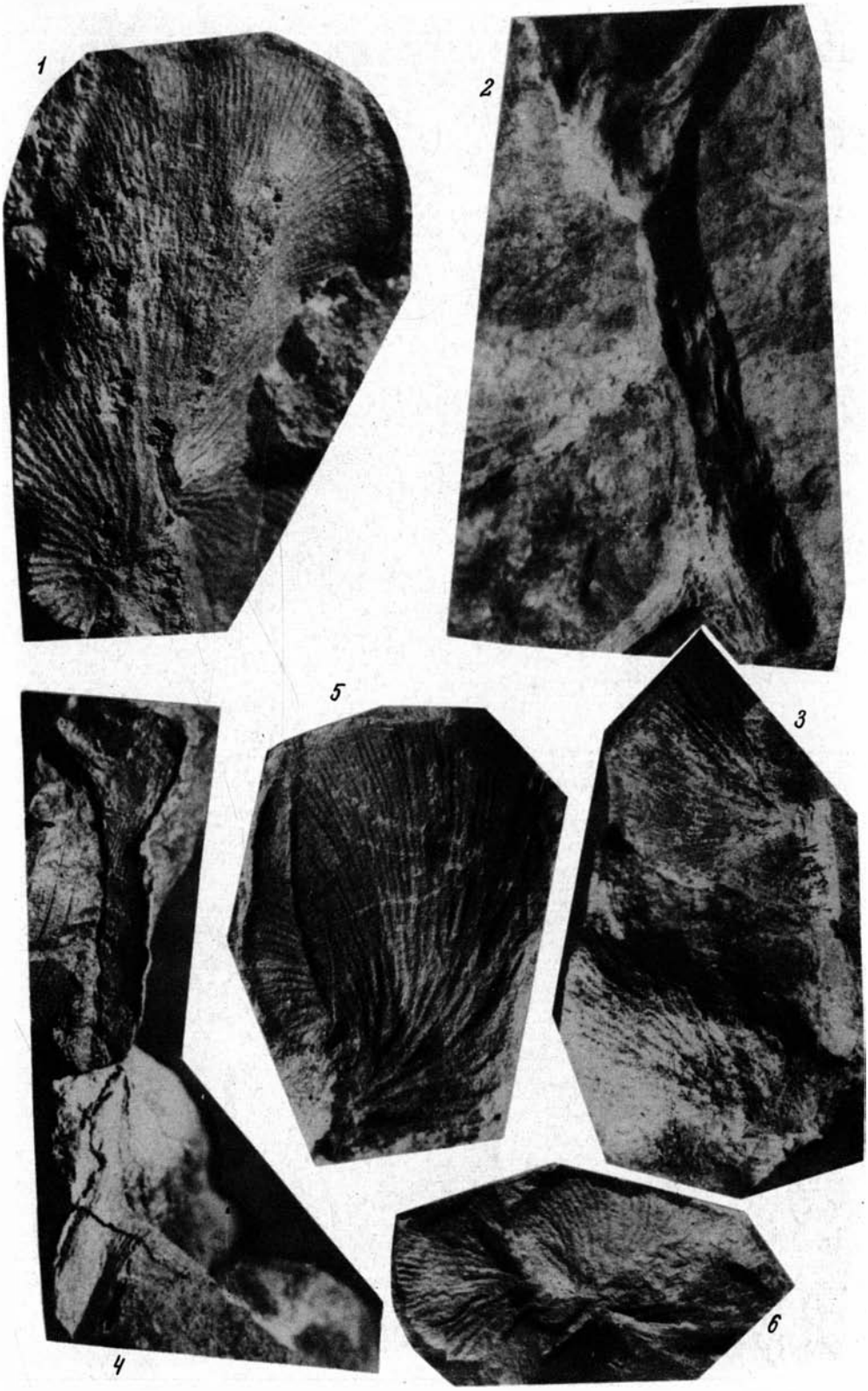
5

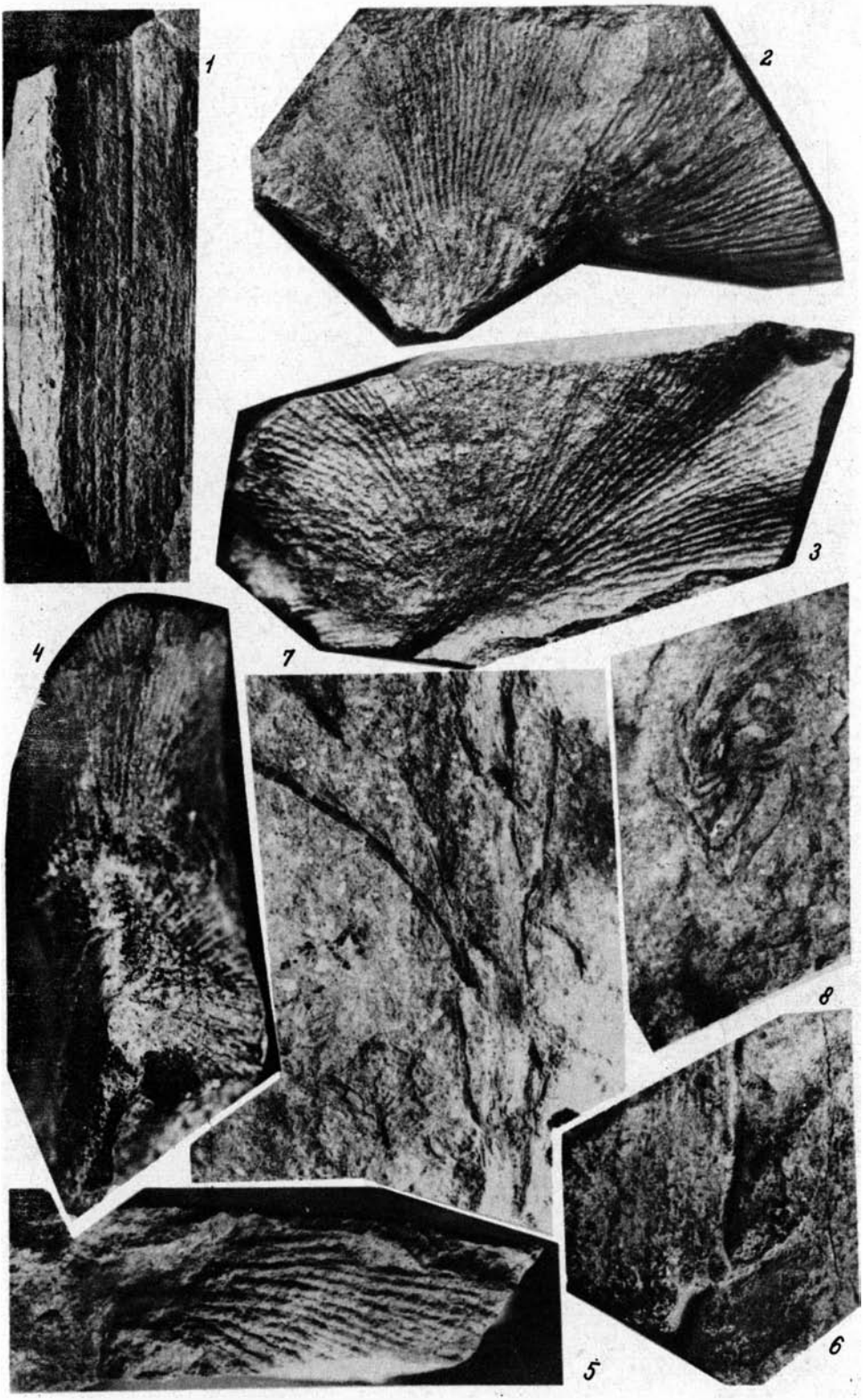
6

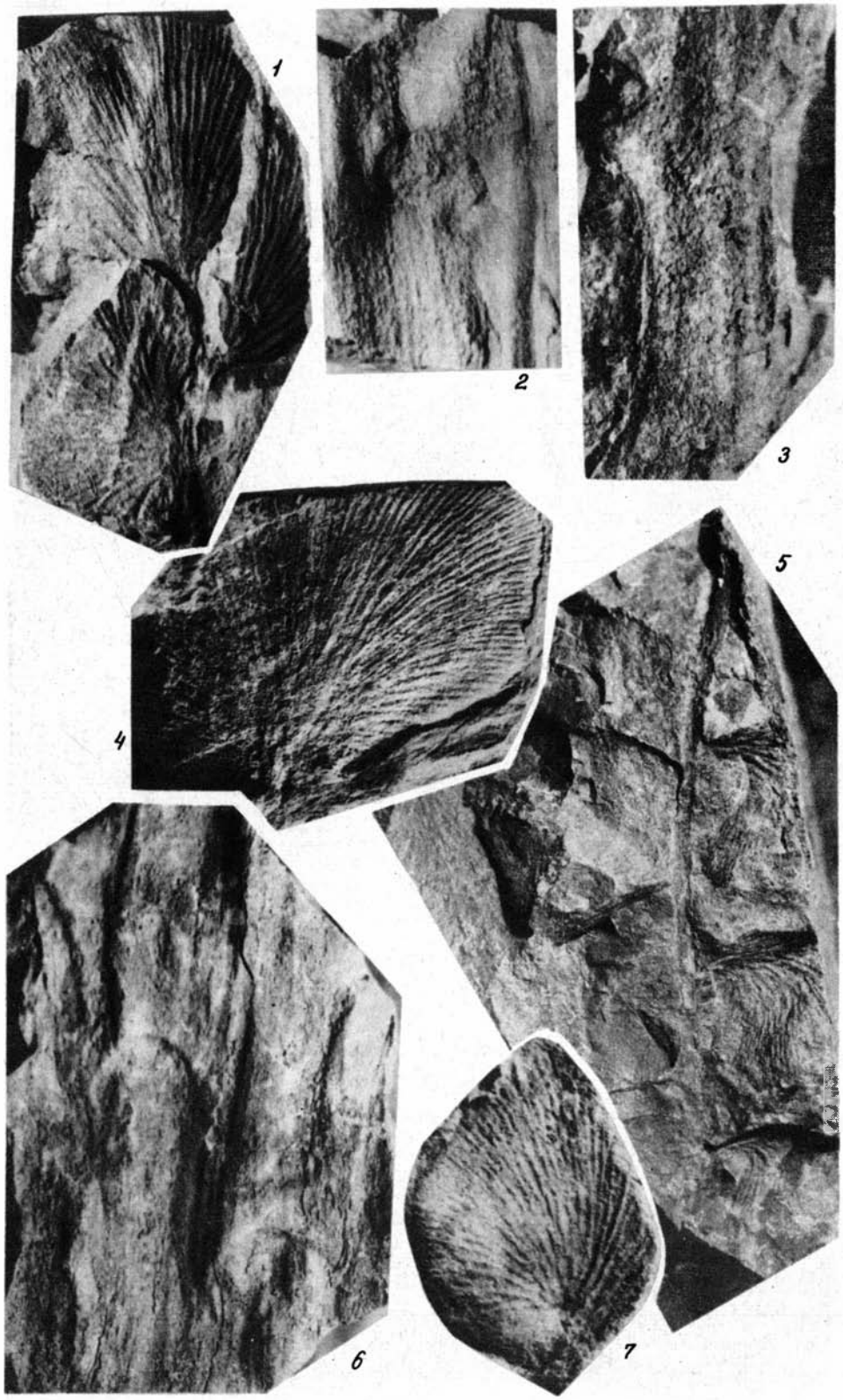

1
2
3
4

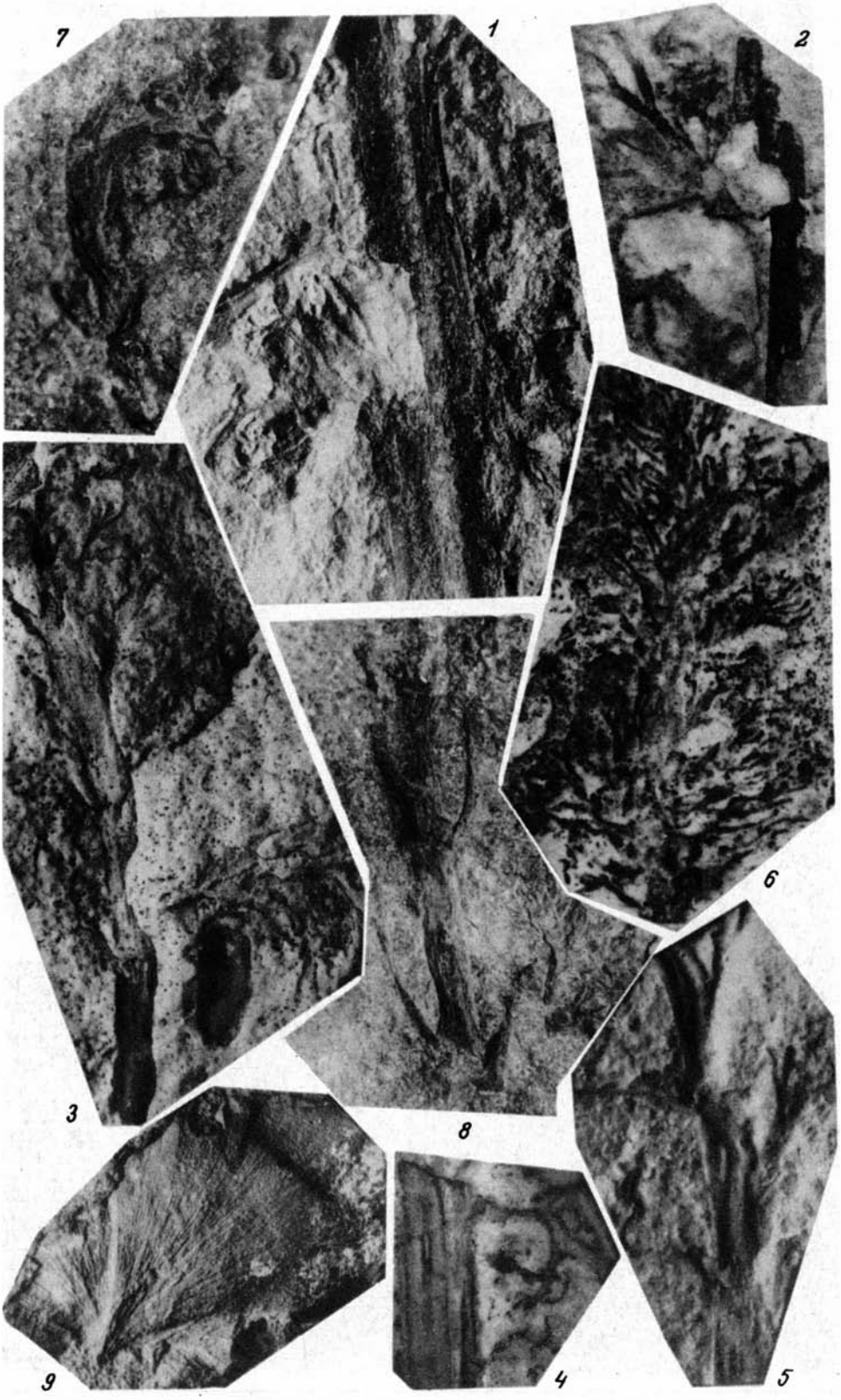

1
2
3
4
5
6
7
8
9

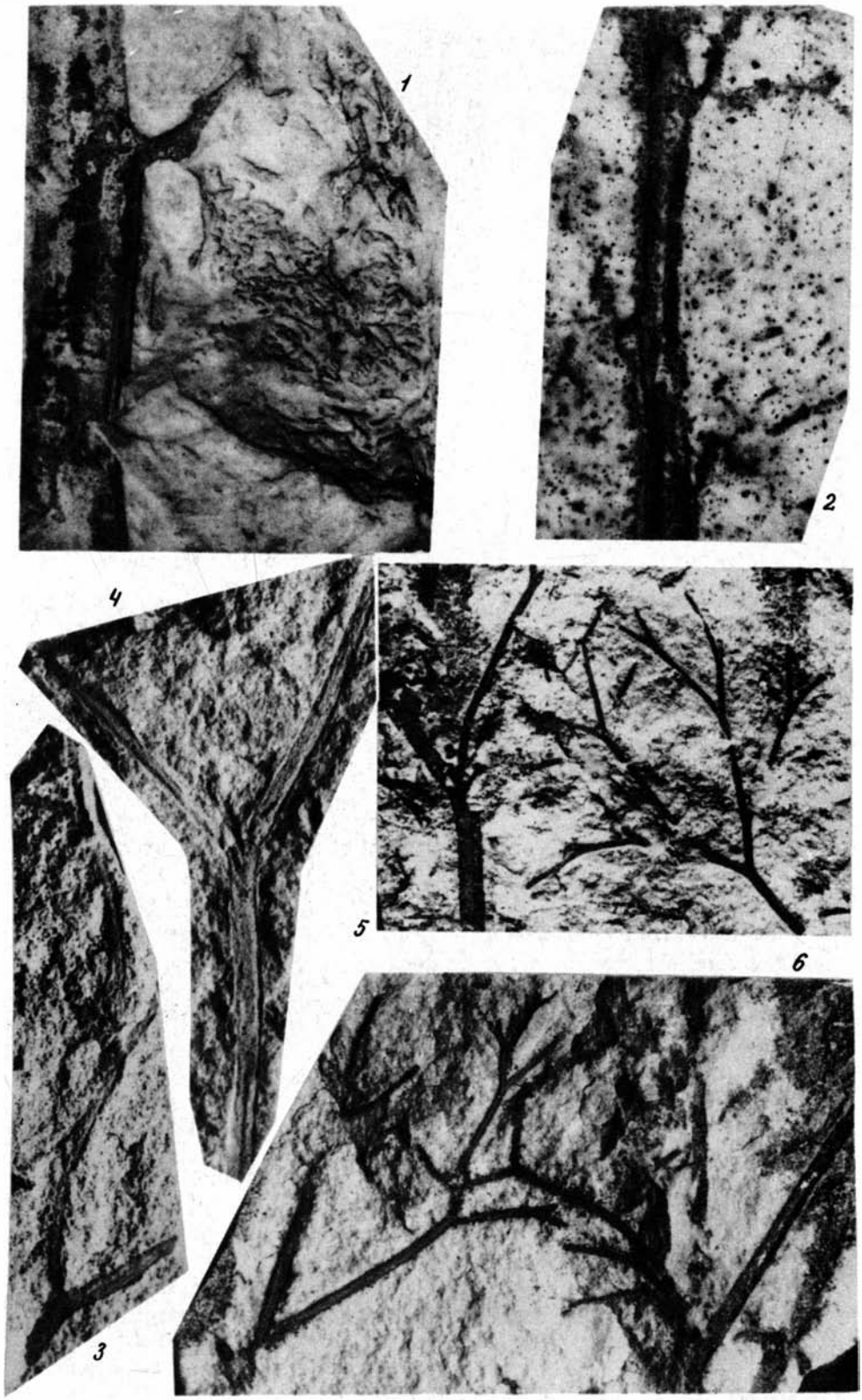

1
2
3
5
6
7
8
9
10

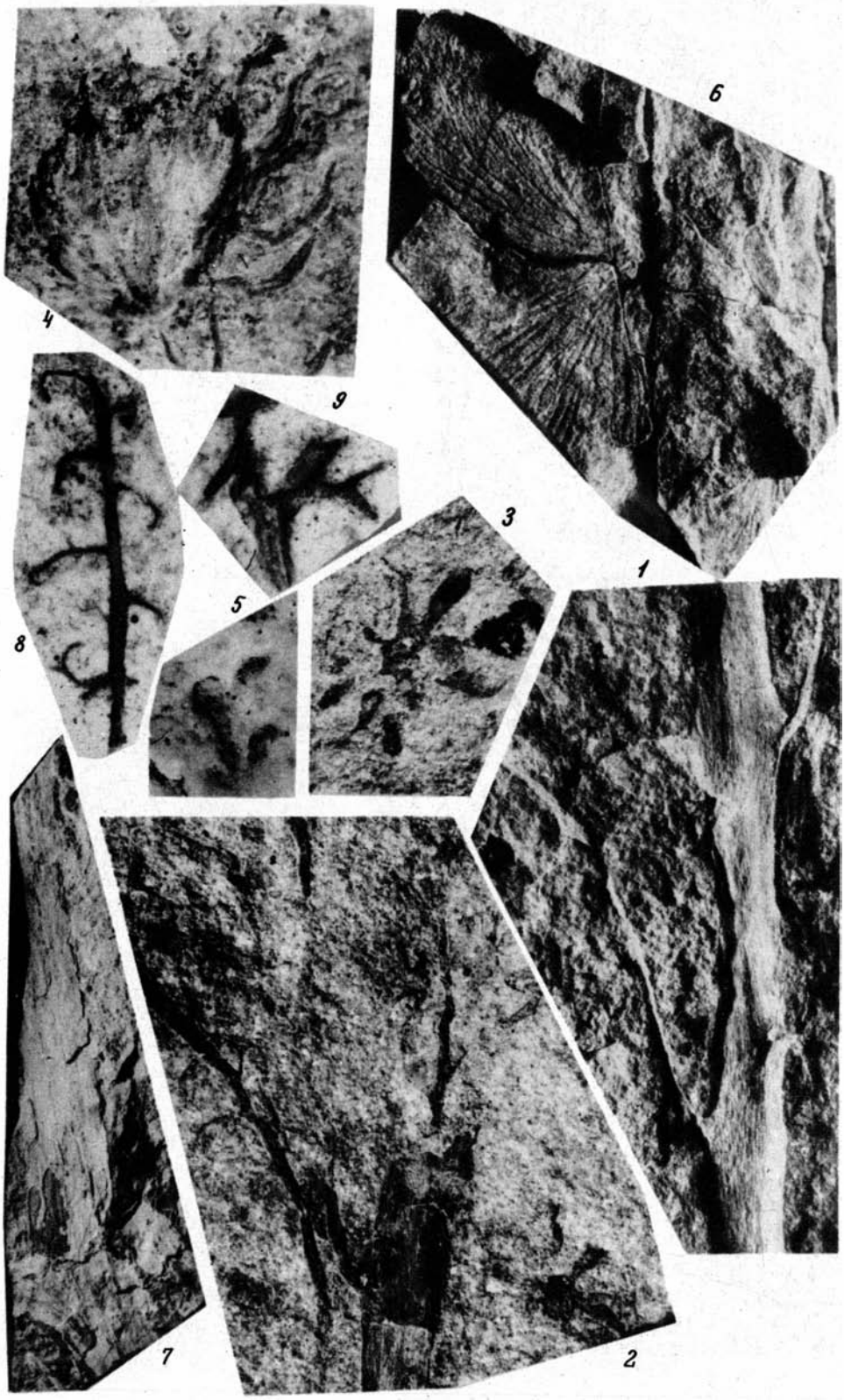

1
2
3
4
5
6

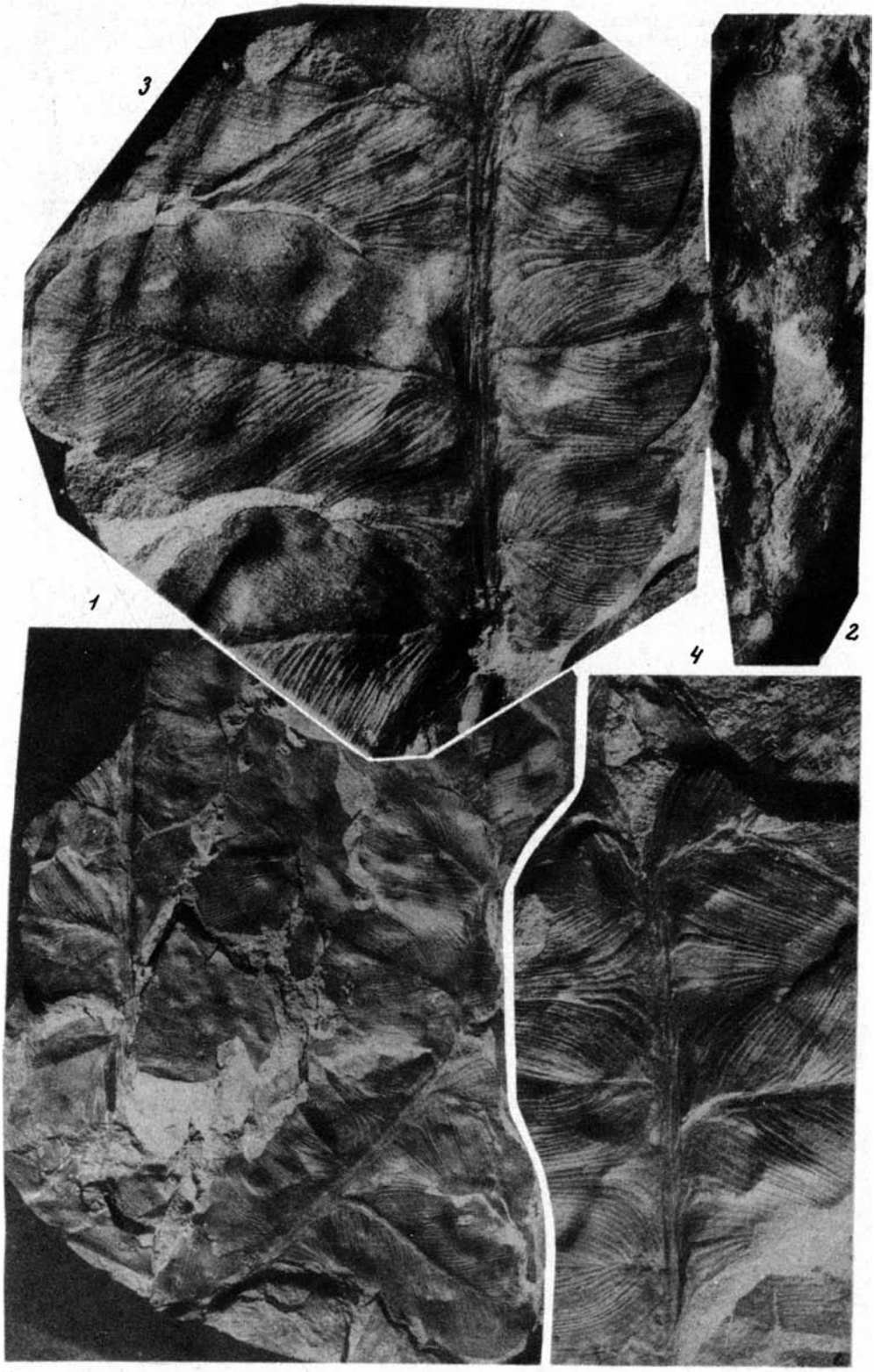

1
2
3
4
7
8
5
6

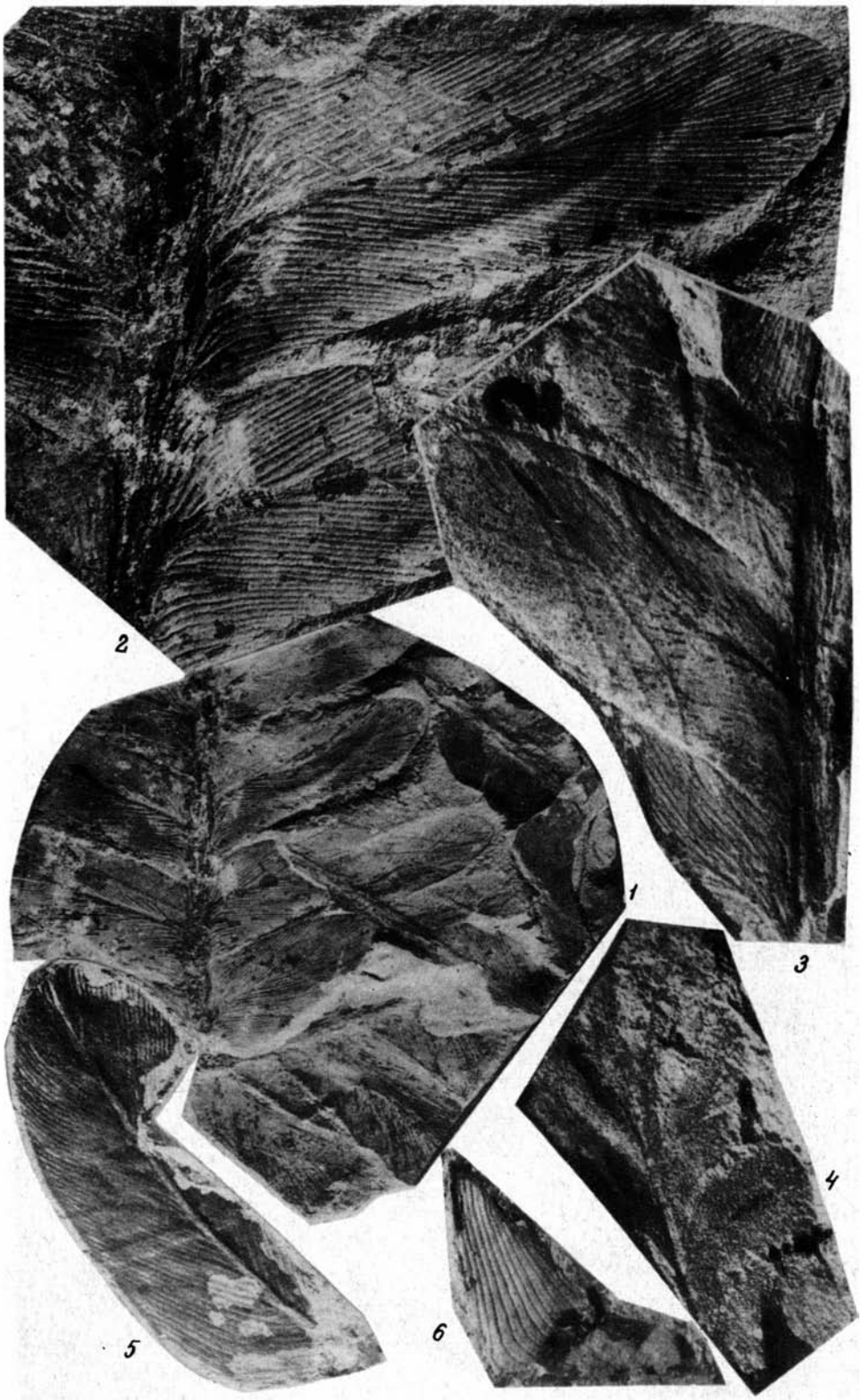

1
2
3
4
5
6
7


7
1
2
3
6
8
9
4
5


1
2
4
5
6
3


4
6
9
3
1
5
8
7
2


3
1
2
4


2
1
3
4
5
6

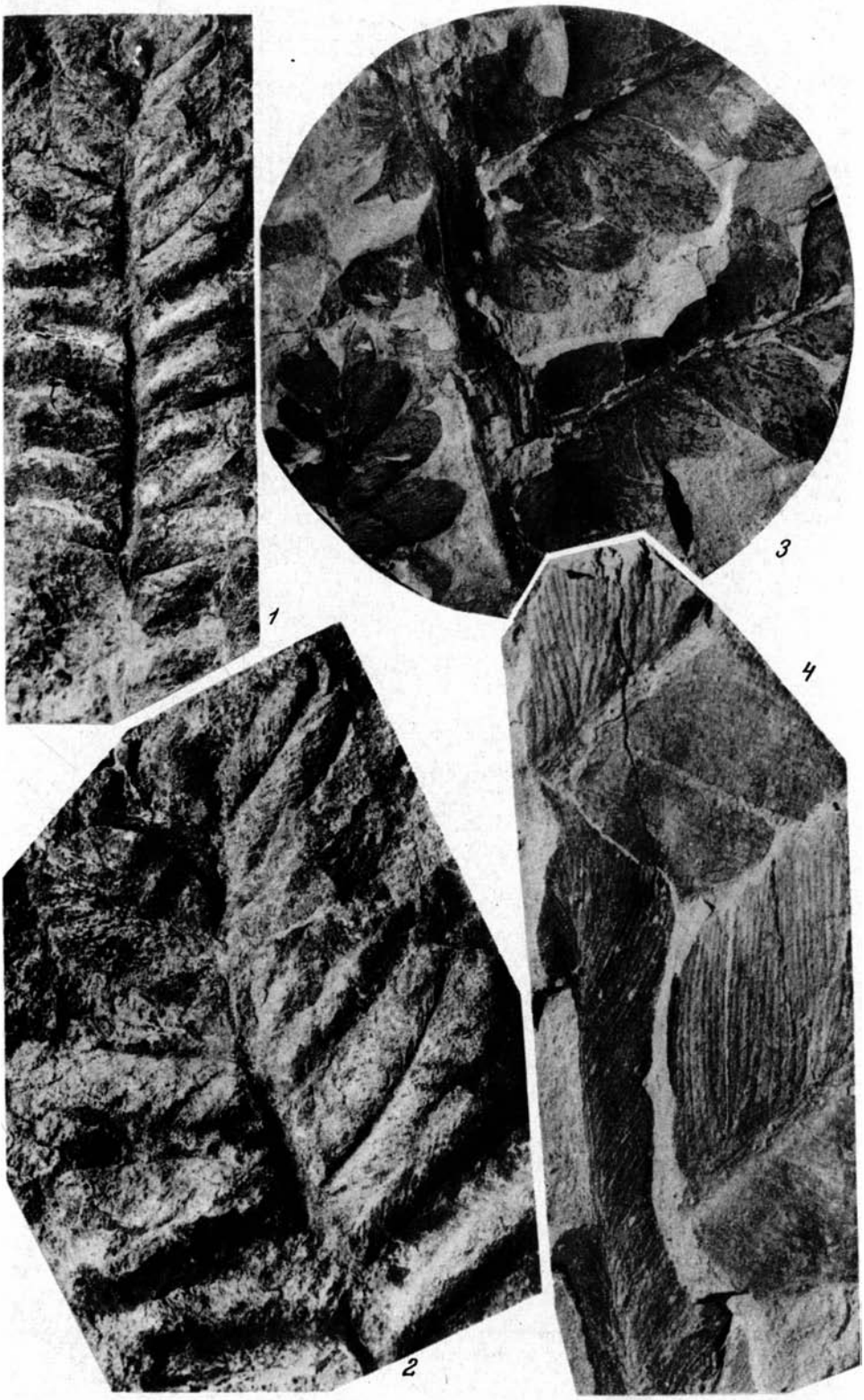
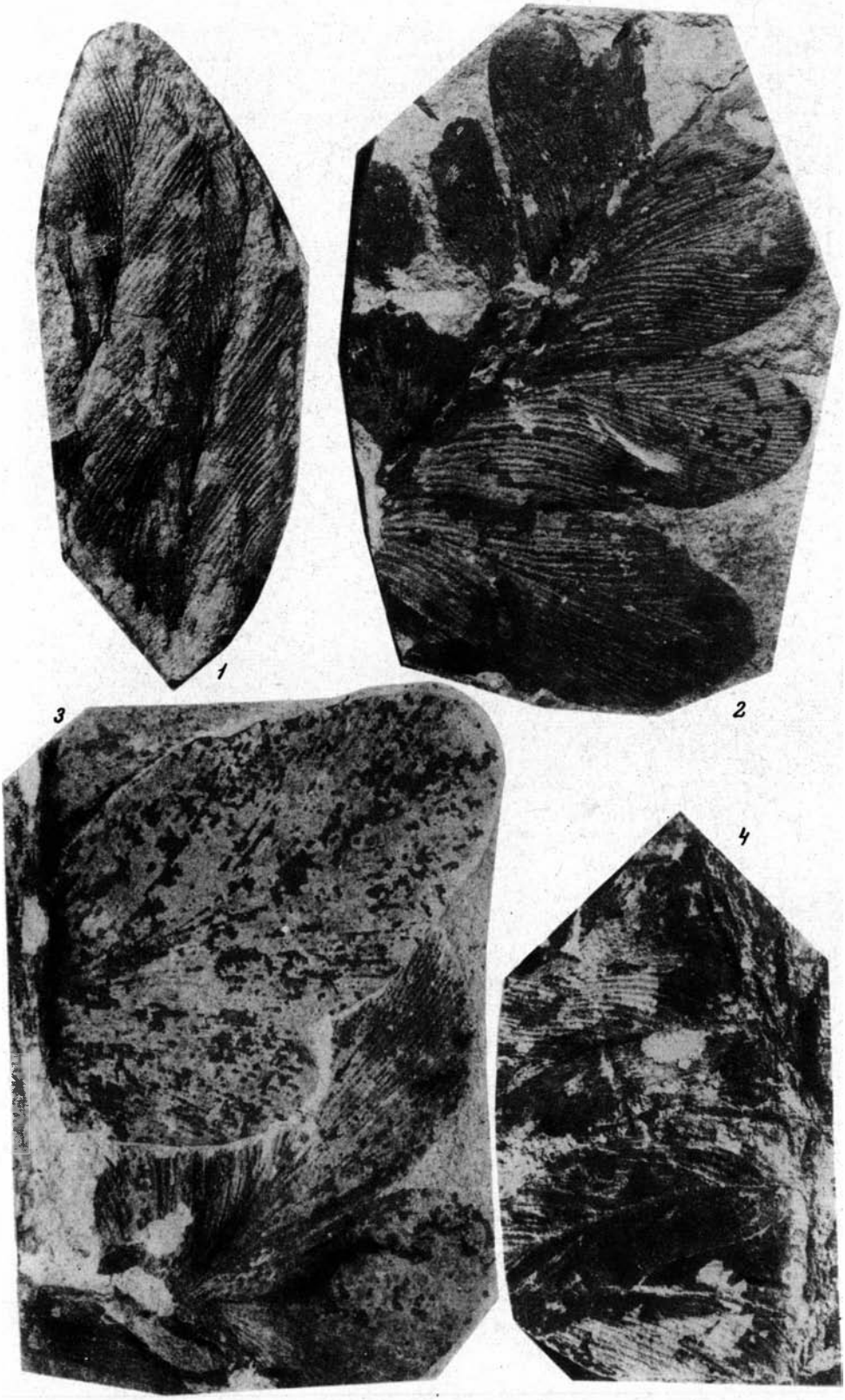
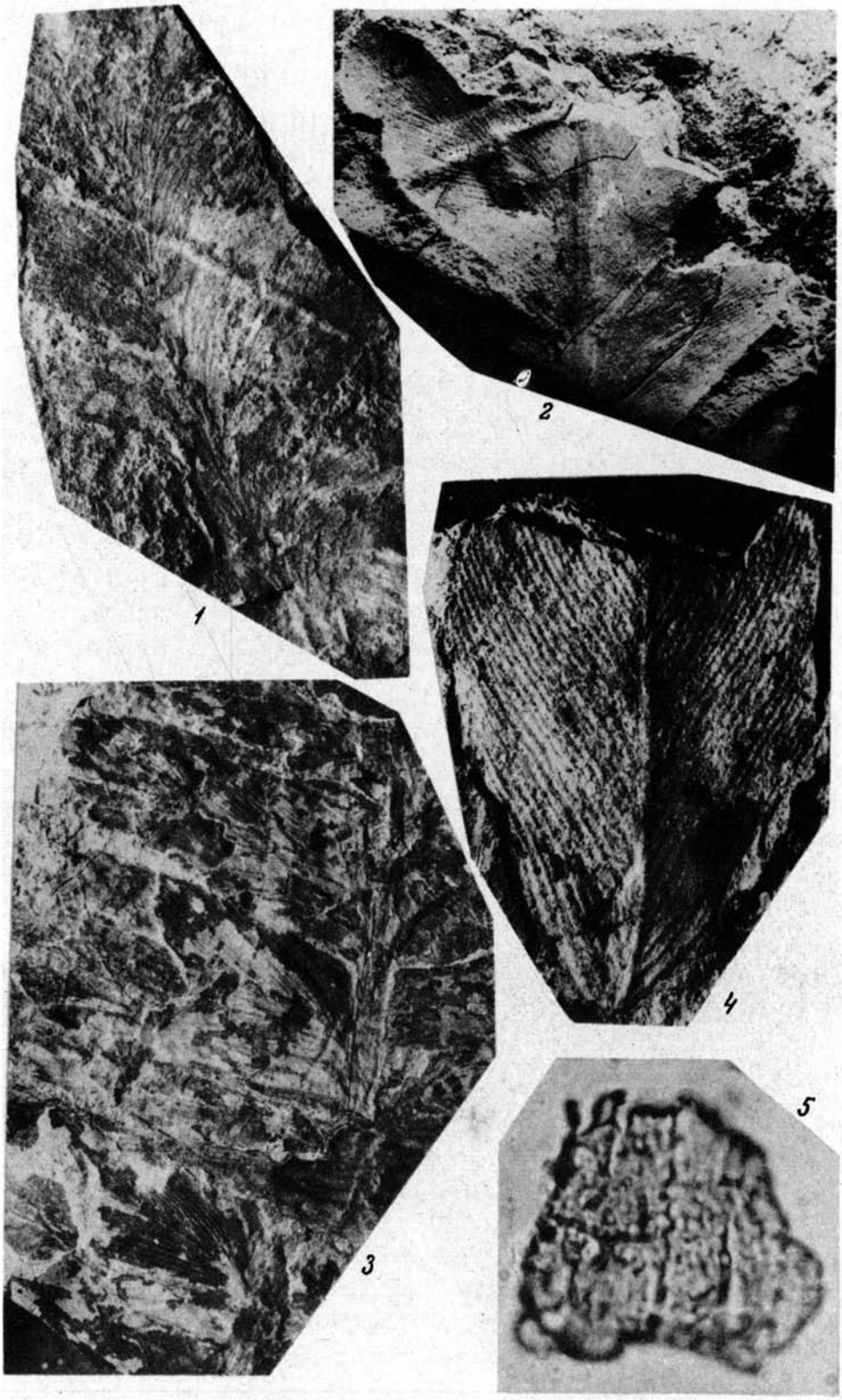
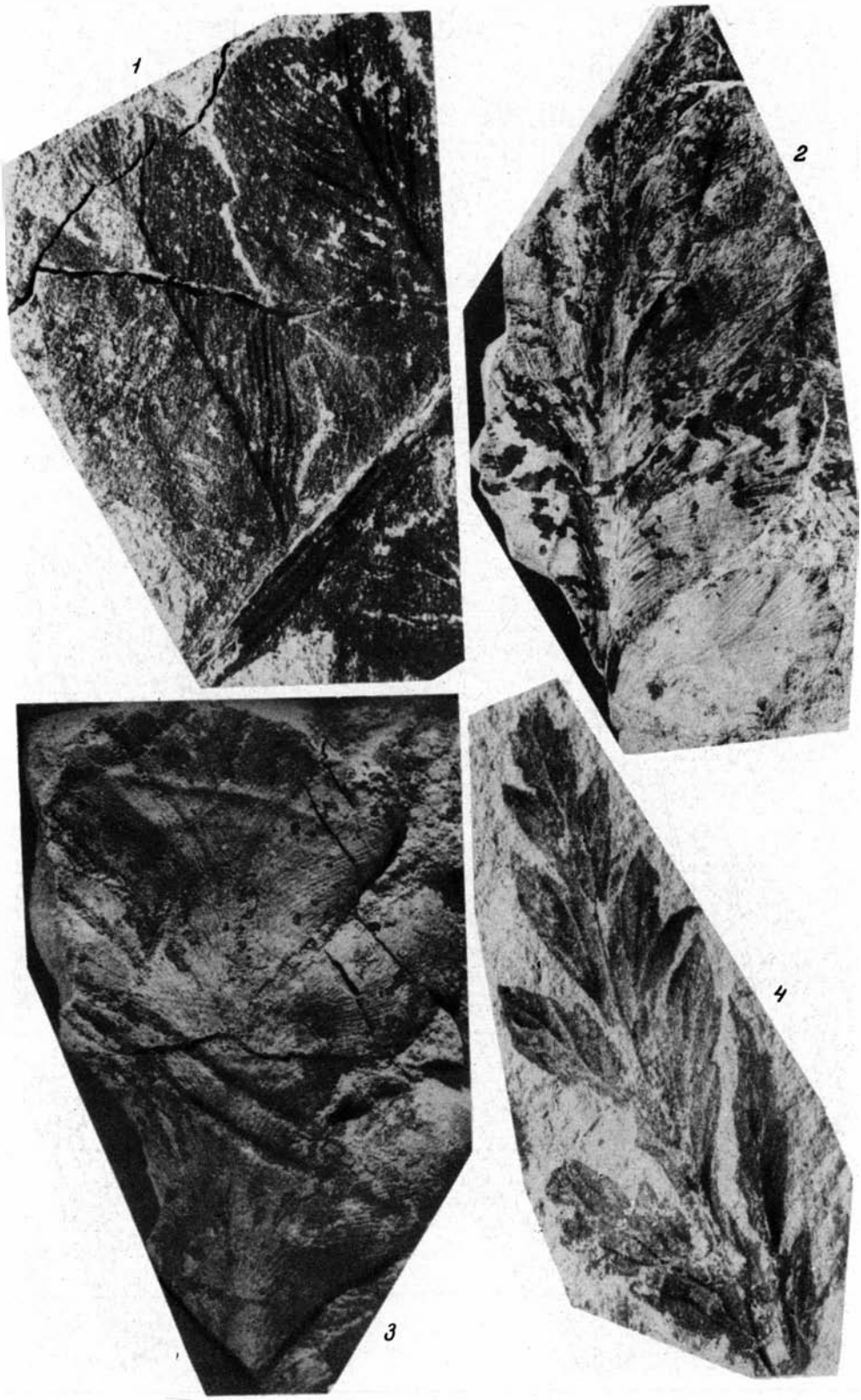

1
2
3
4

Таблица XLIV




1
2
3
4
5


1
2
3
4

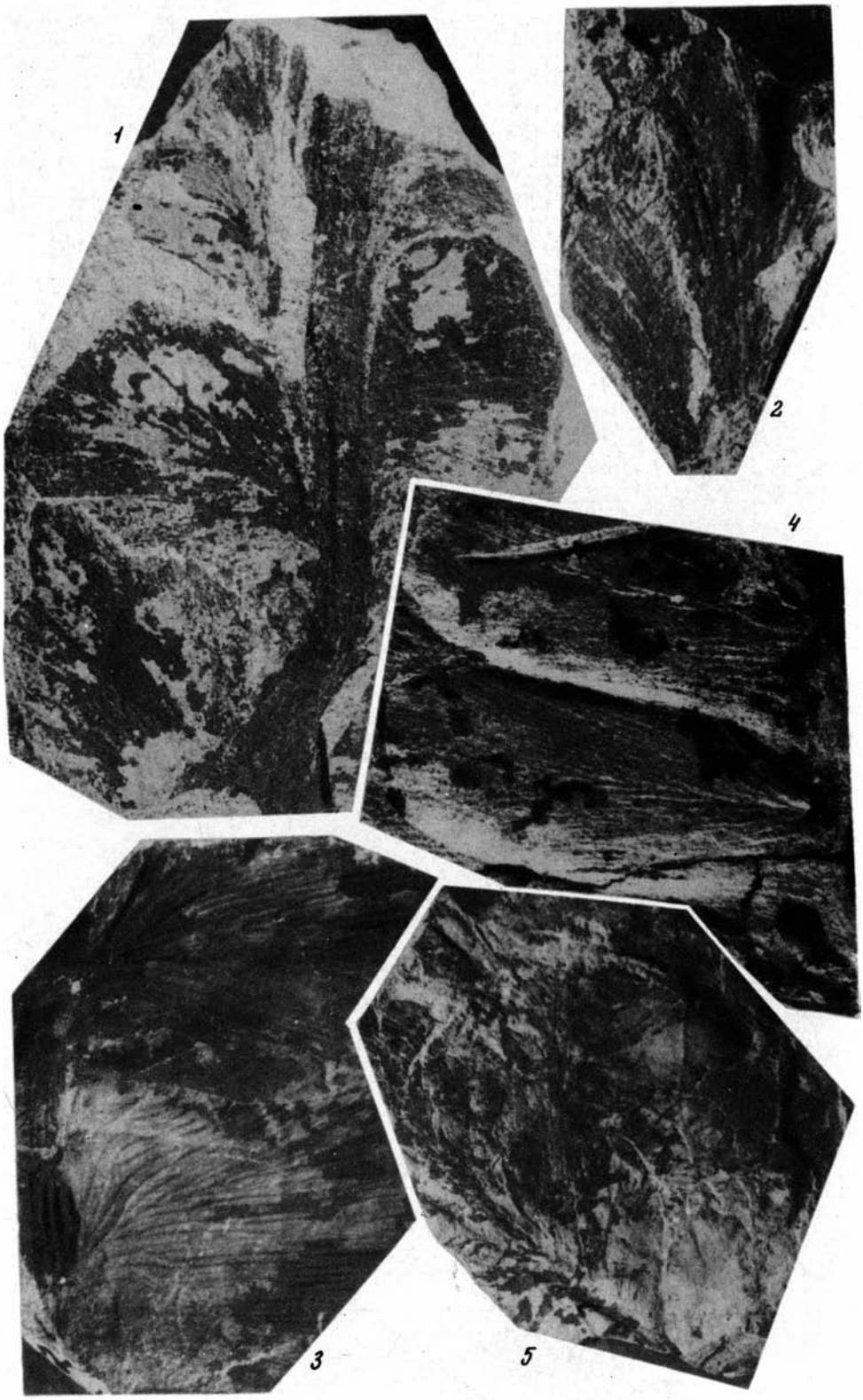
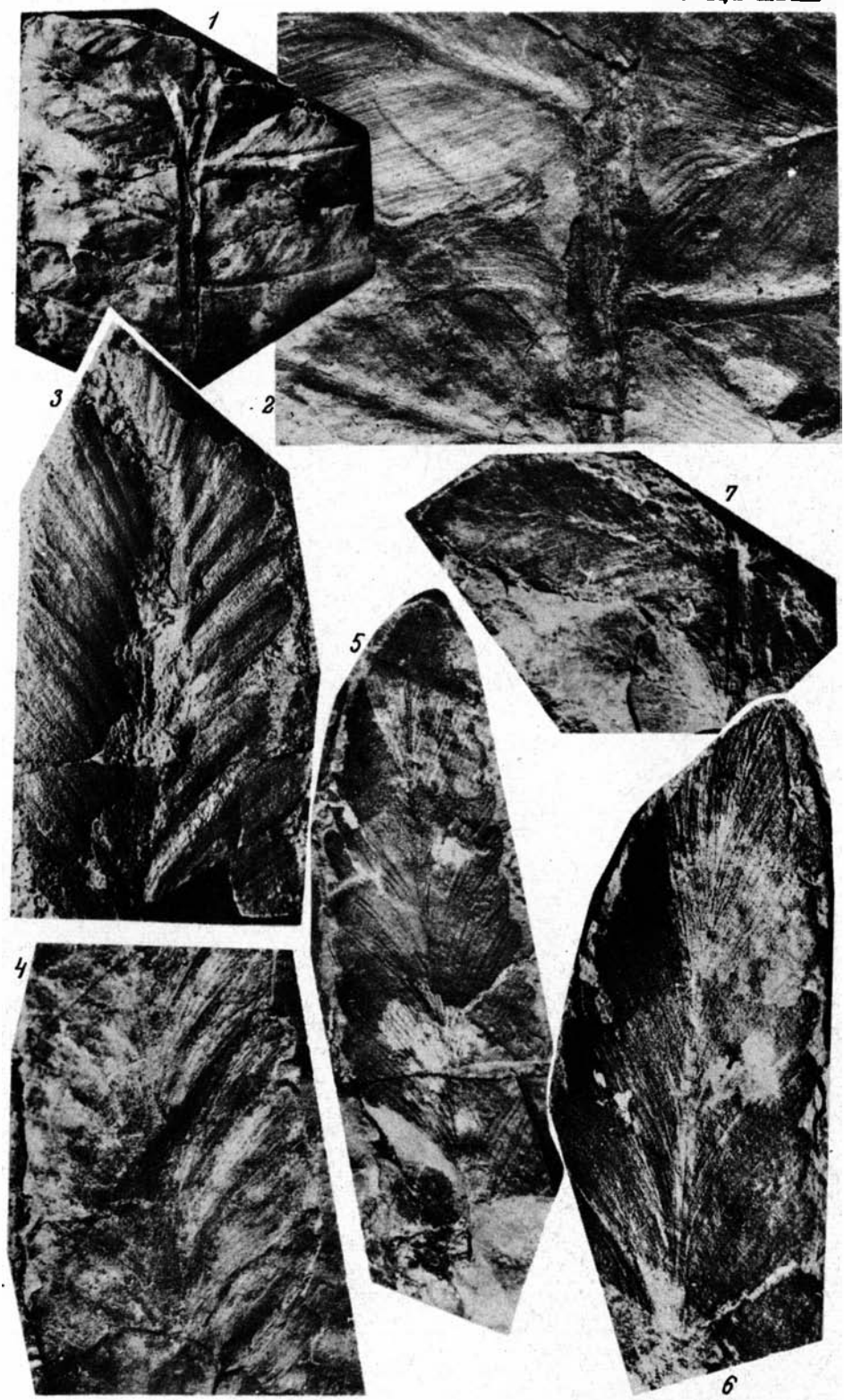
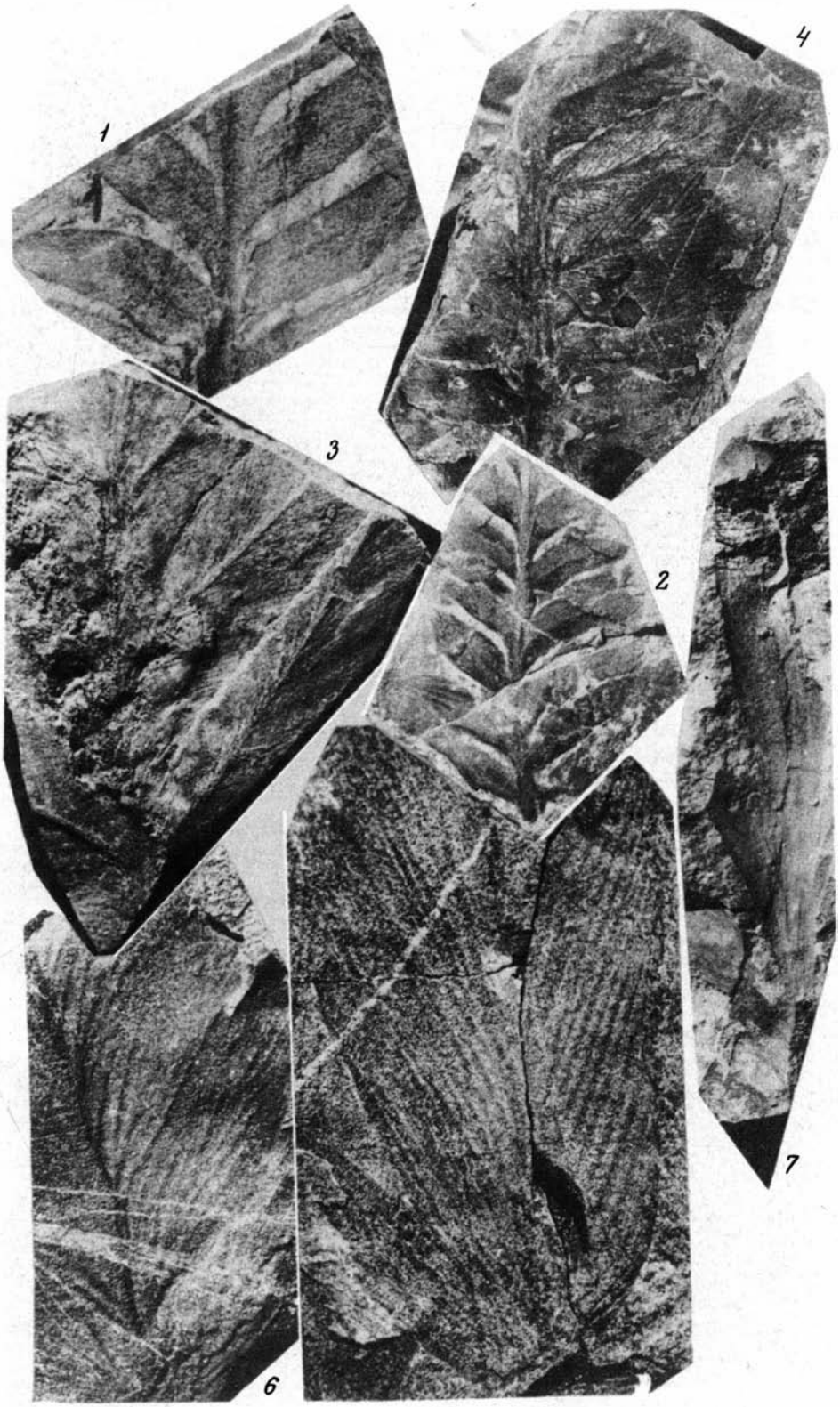
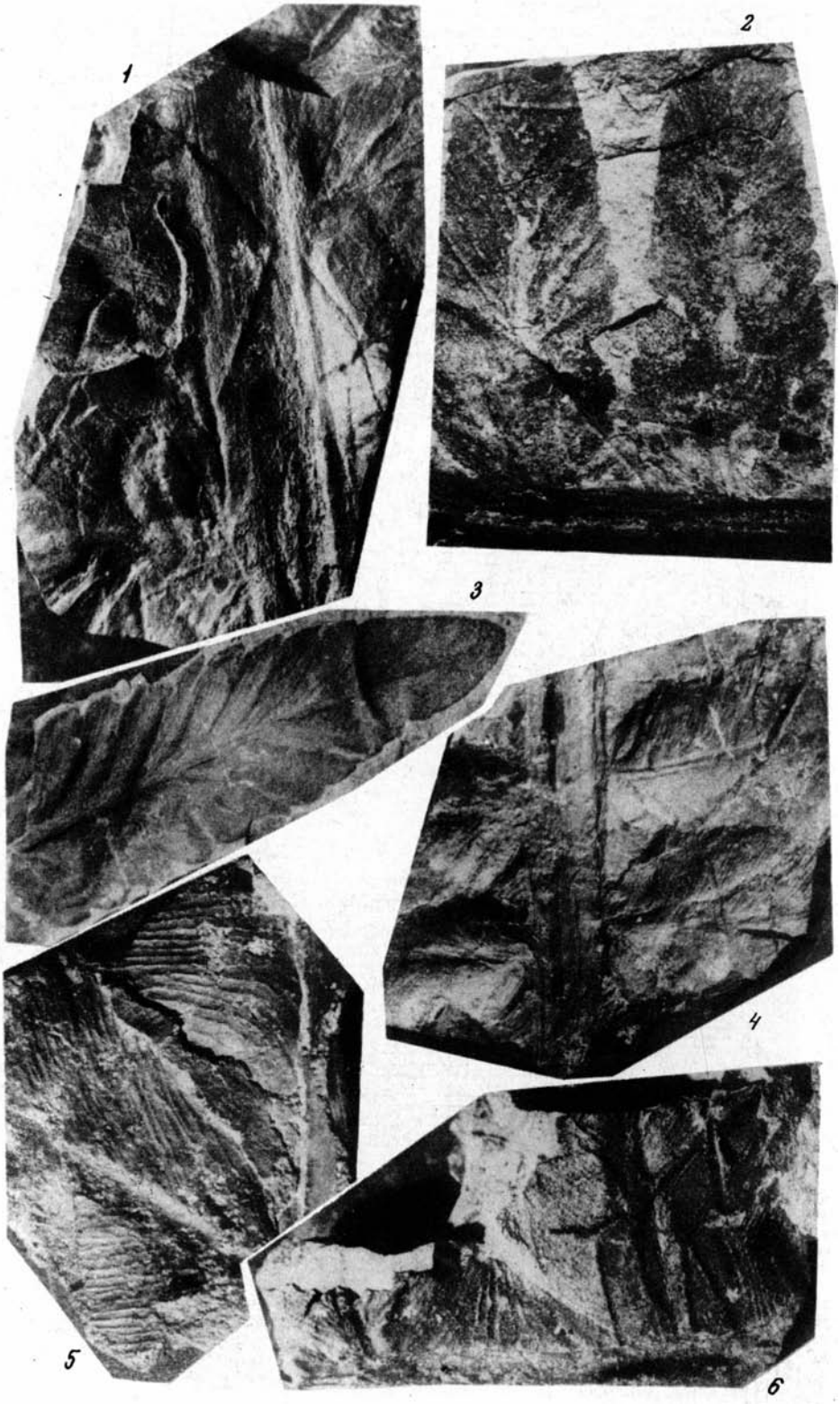
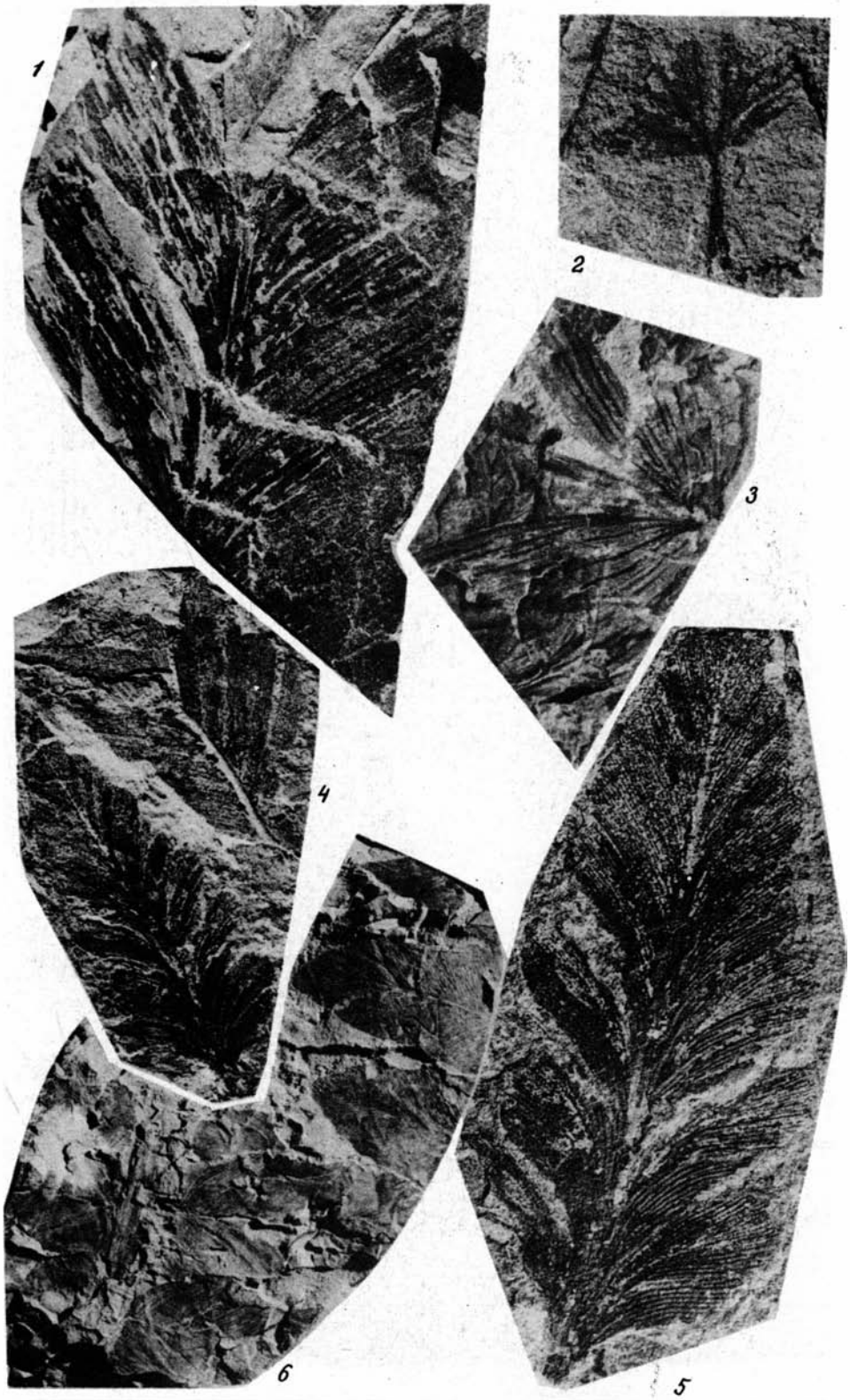

1
2
4
3
5

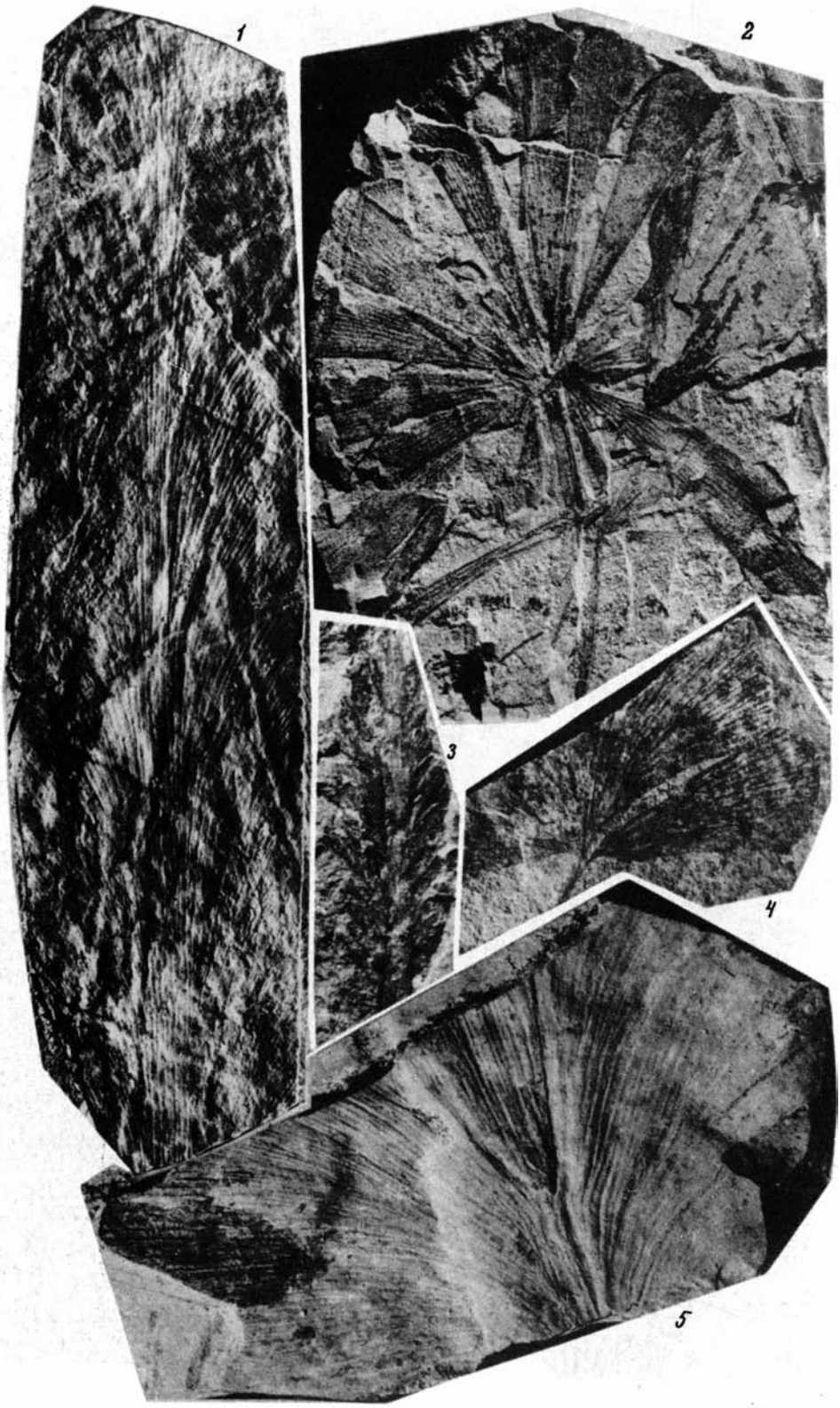
Таблица XLVIII




1
4
3
2
7
6


1
2
3
4
5
6


1
2
3
4
5
6


1
2
3
4
5

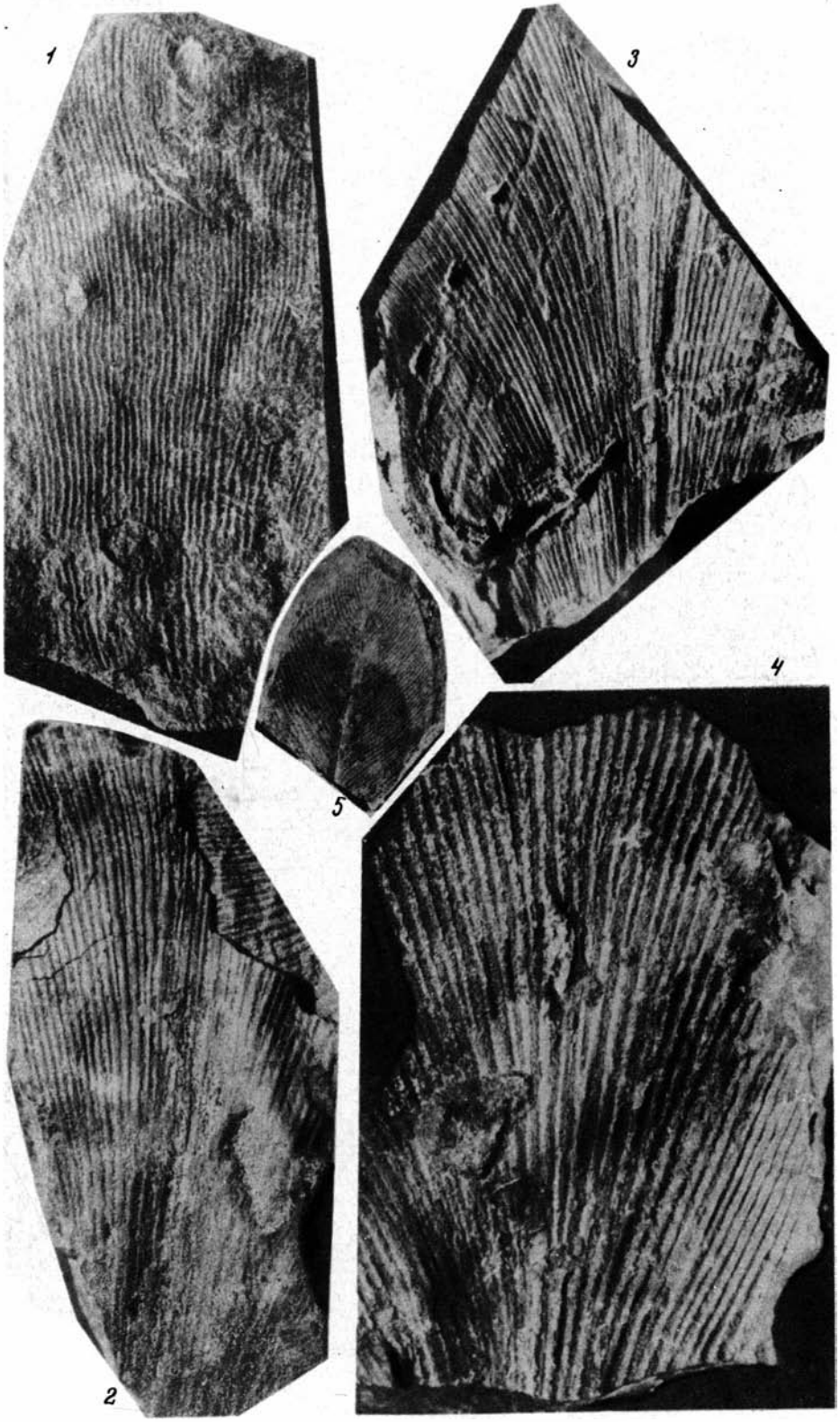
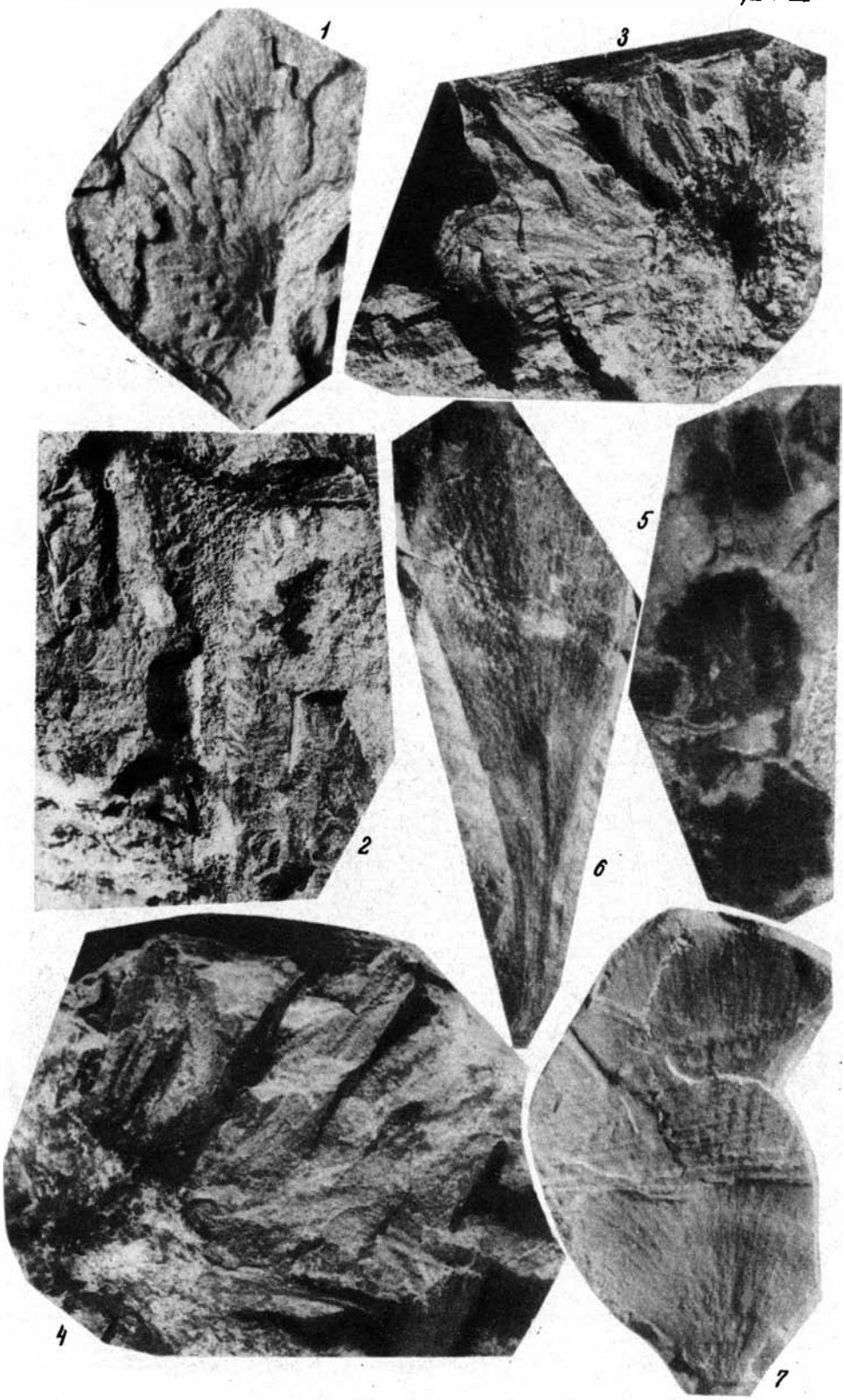
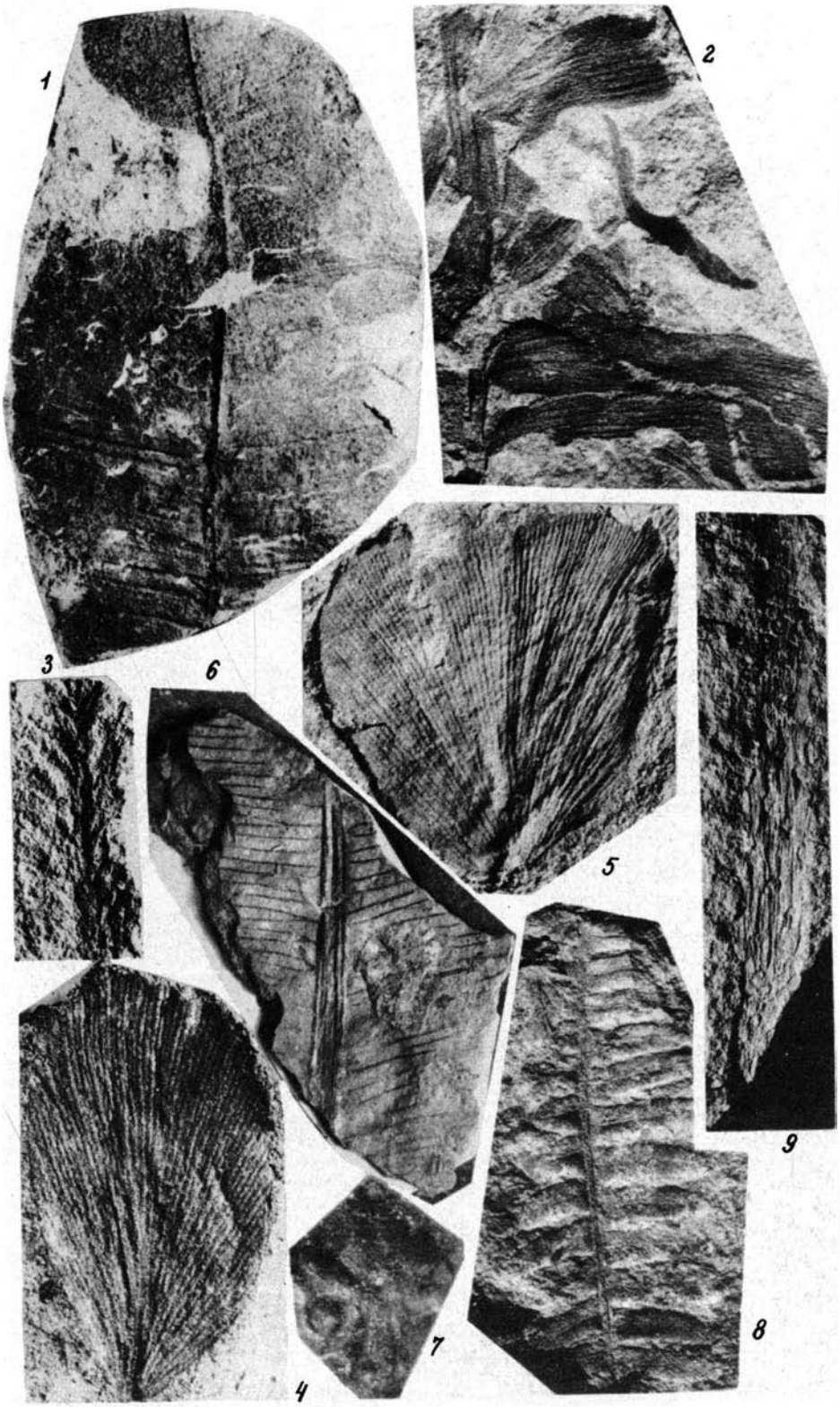
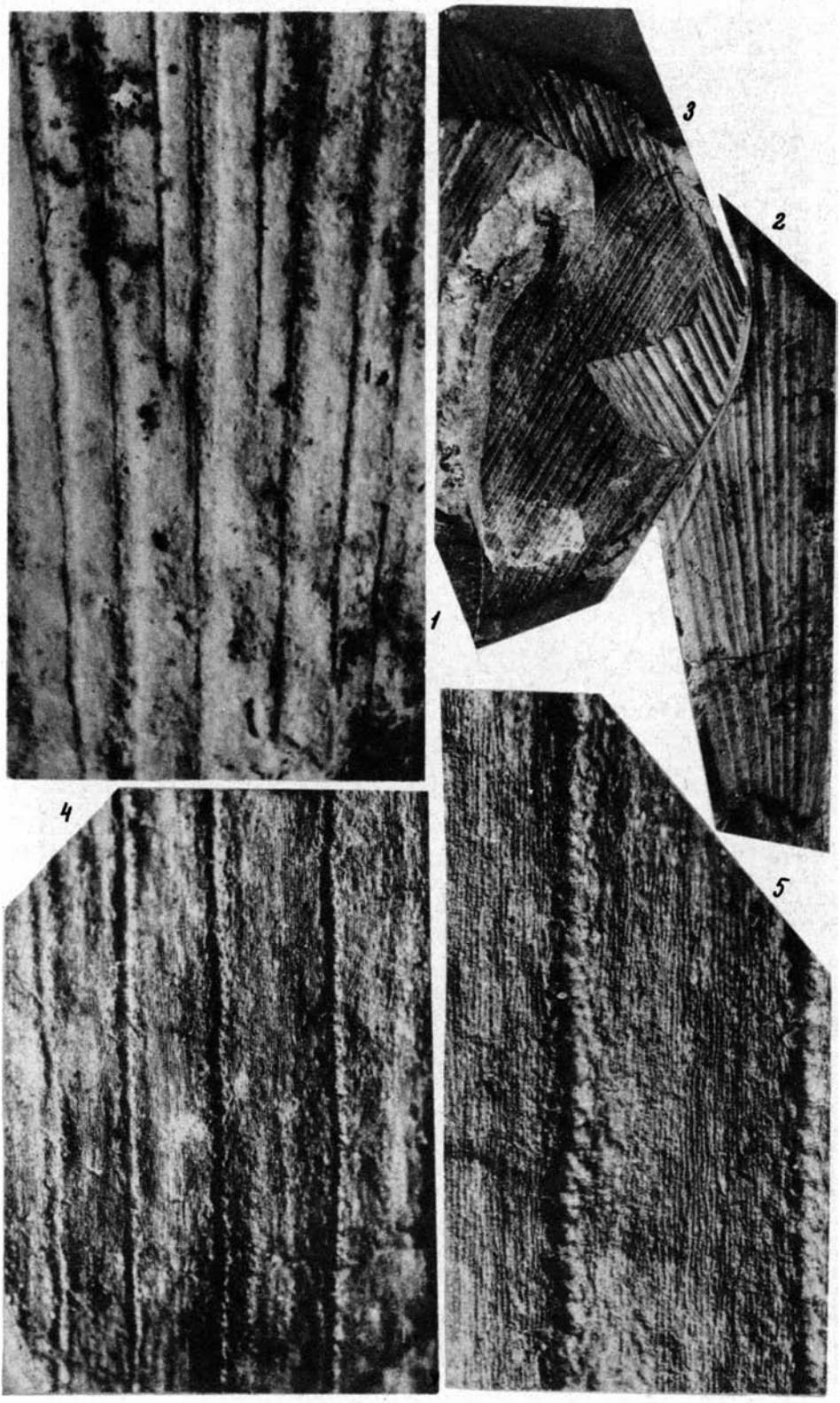

1
3
4
5
2

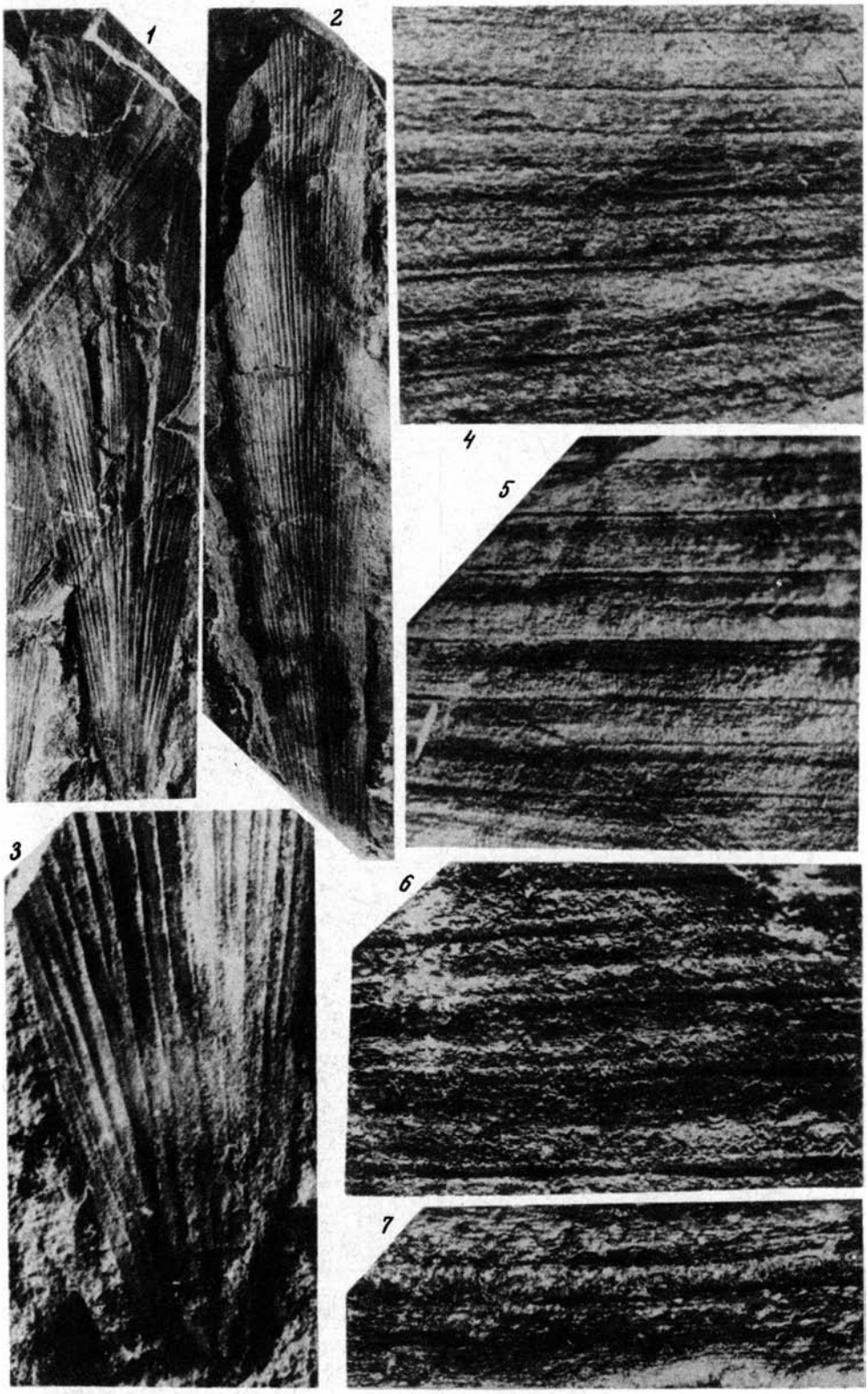
Таблица LIV

Таблица LV


1
3
2
5
6
4
7


1
2
3
6
5
9
4
7
8


1
2
3
4
5


1
2
3
4
5
6
7

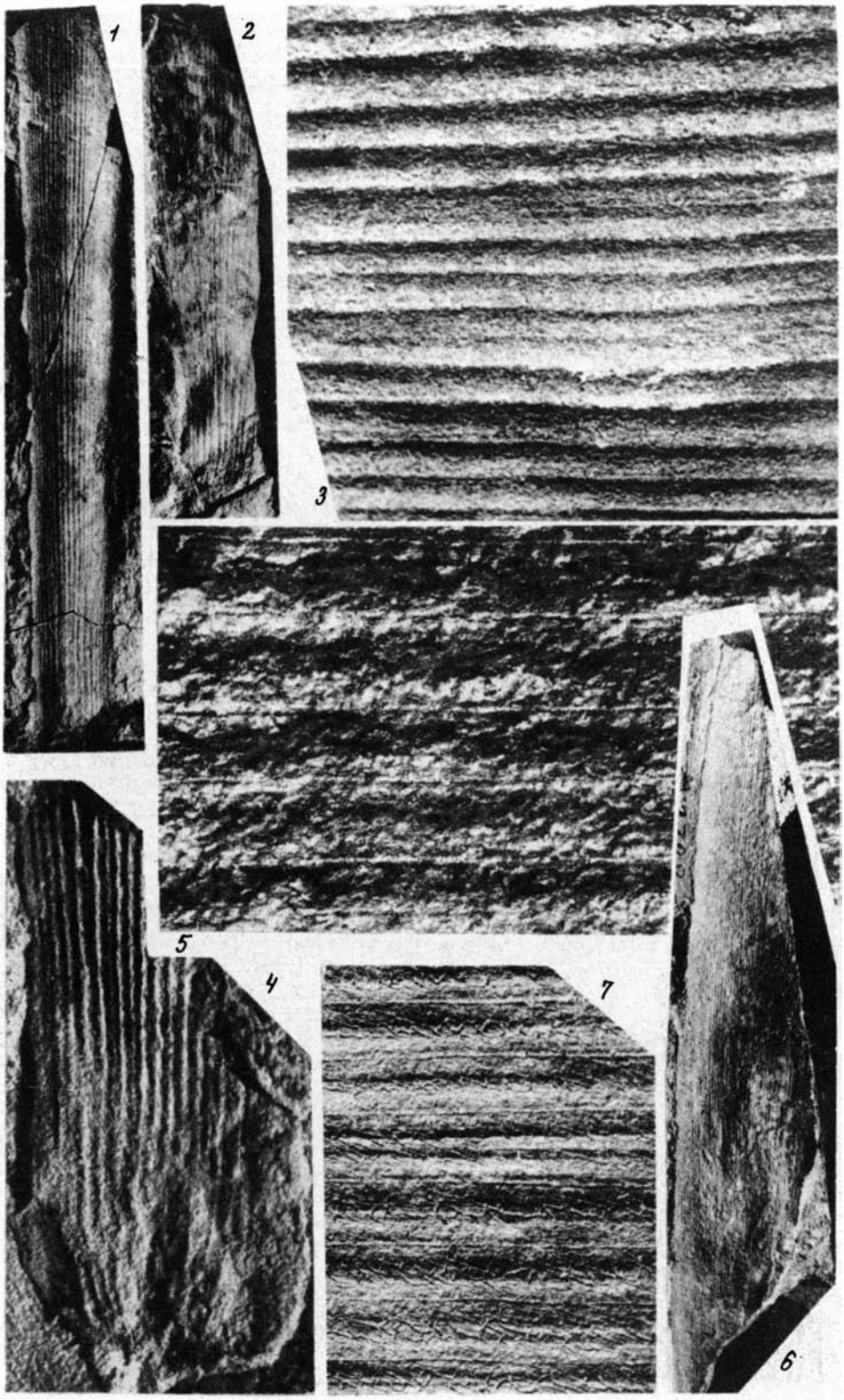
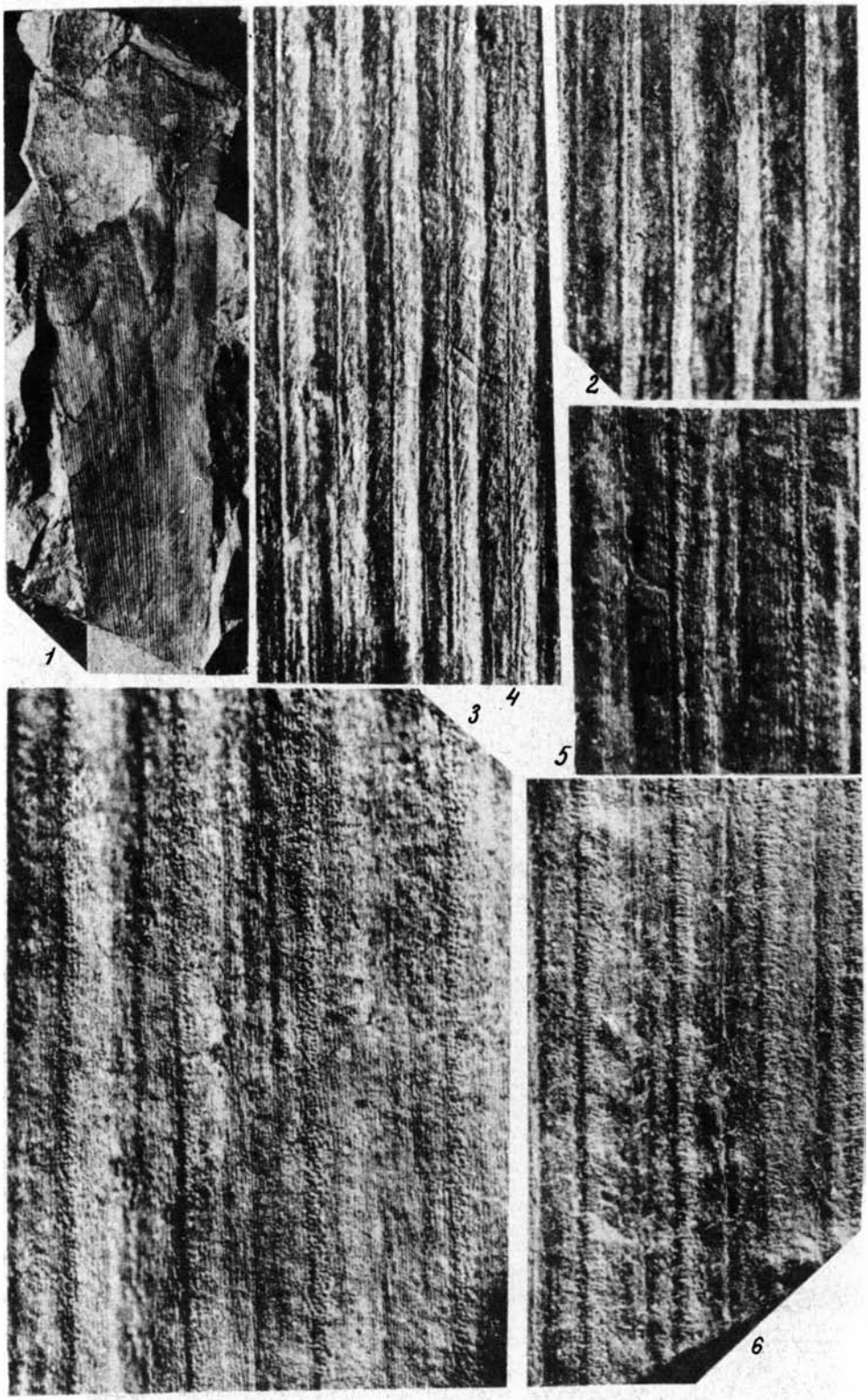
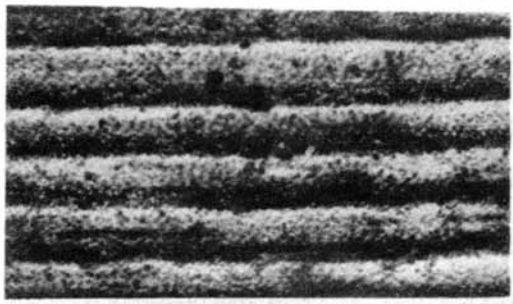
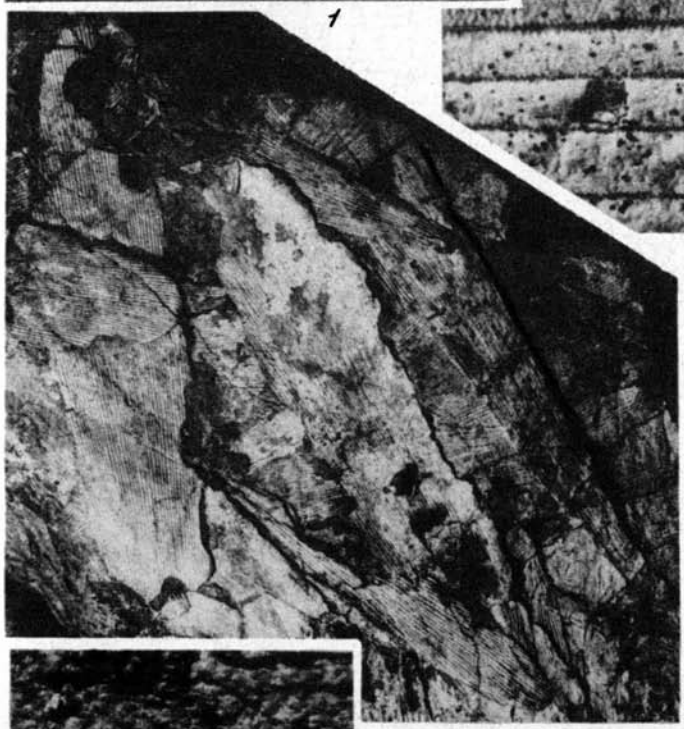

1
2
3
4
5
6
7

Таблица LXI

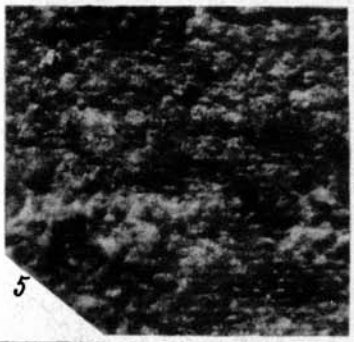


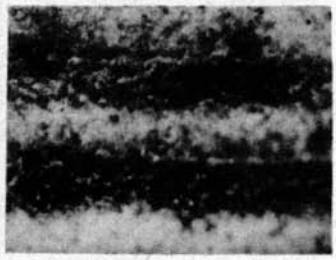

1

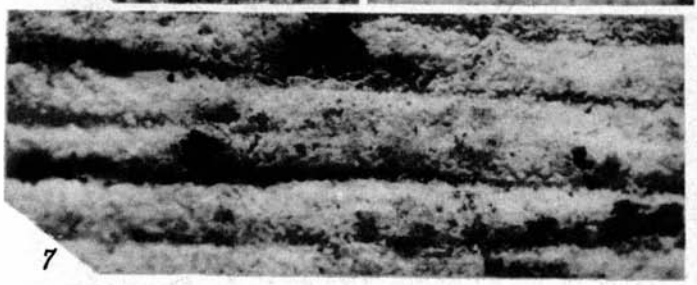
2

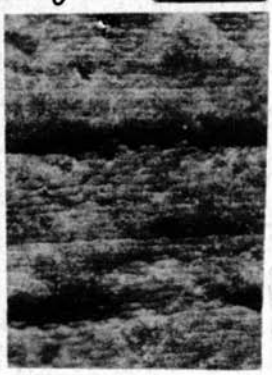

3

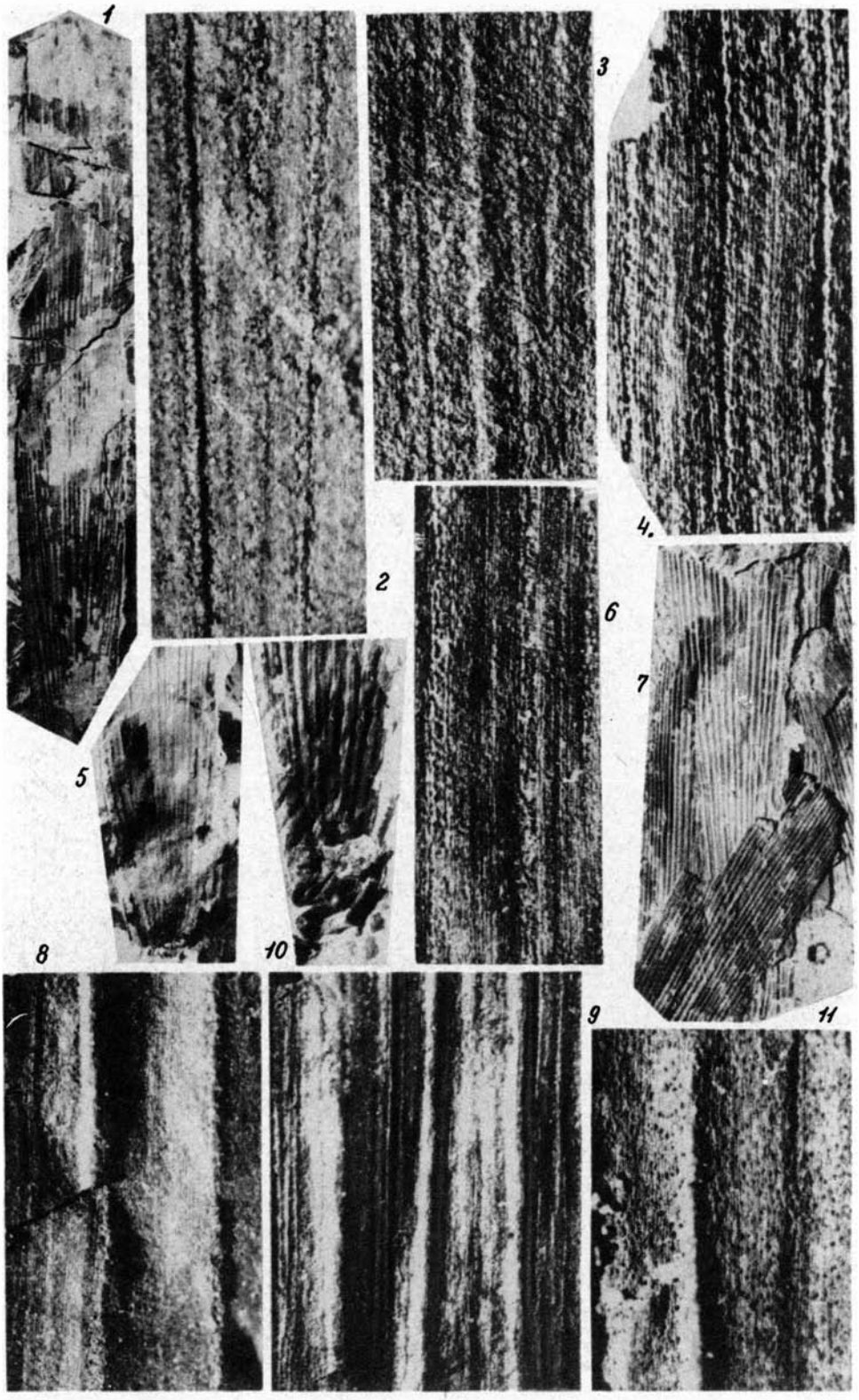
4

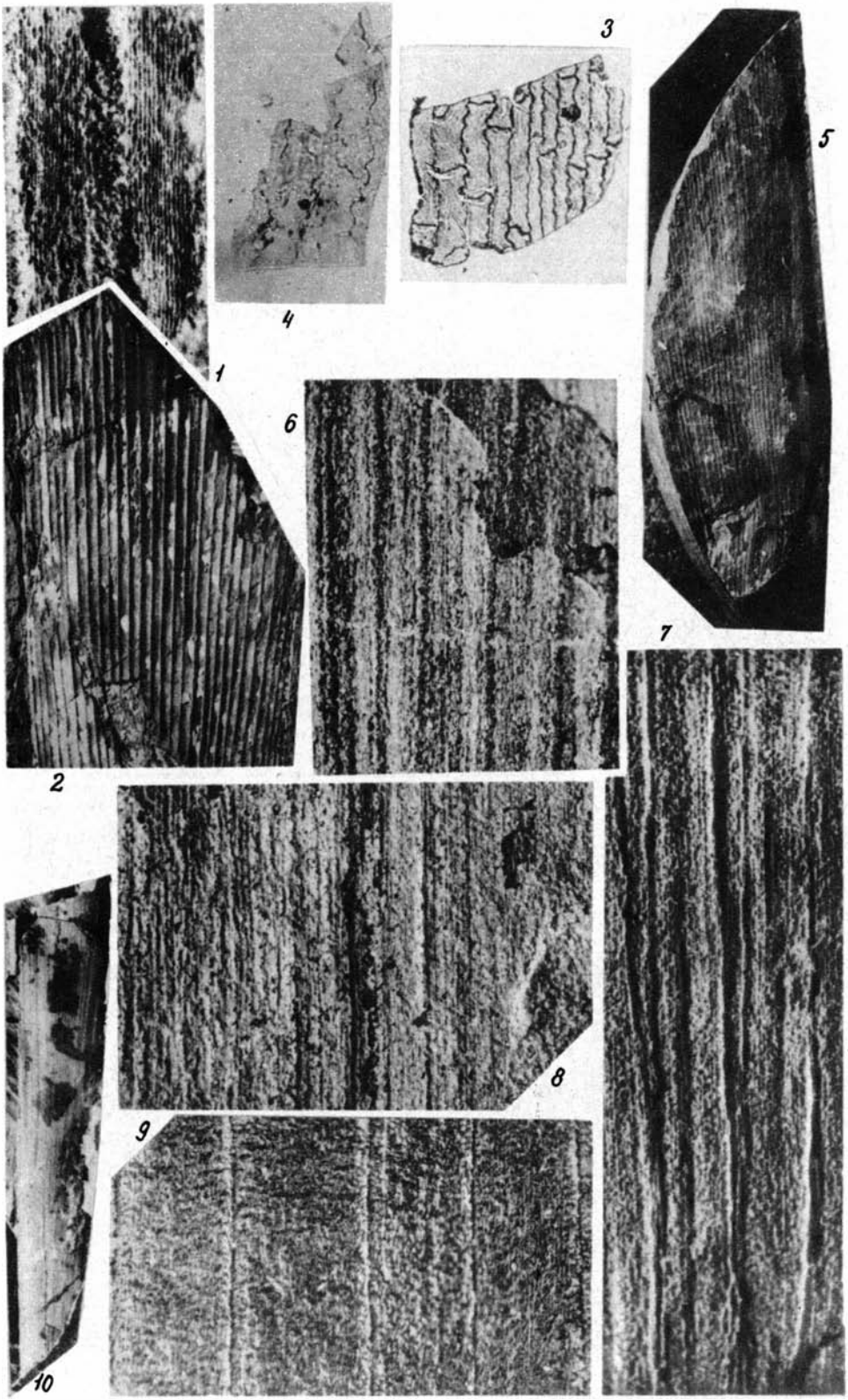

5

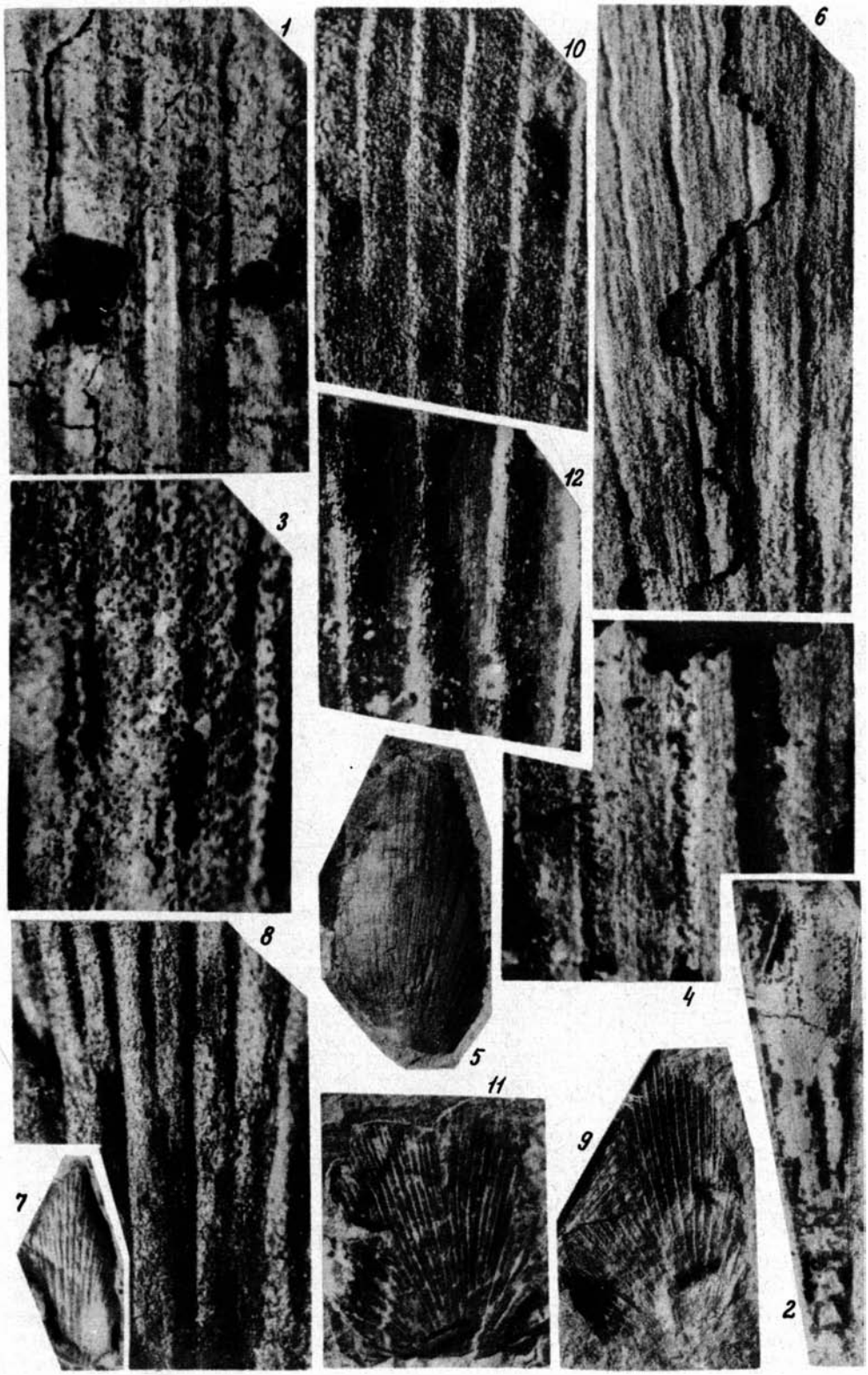

6

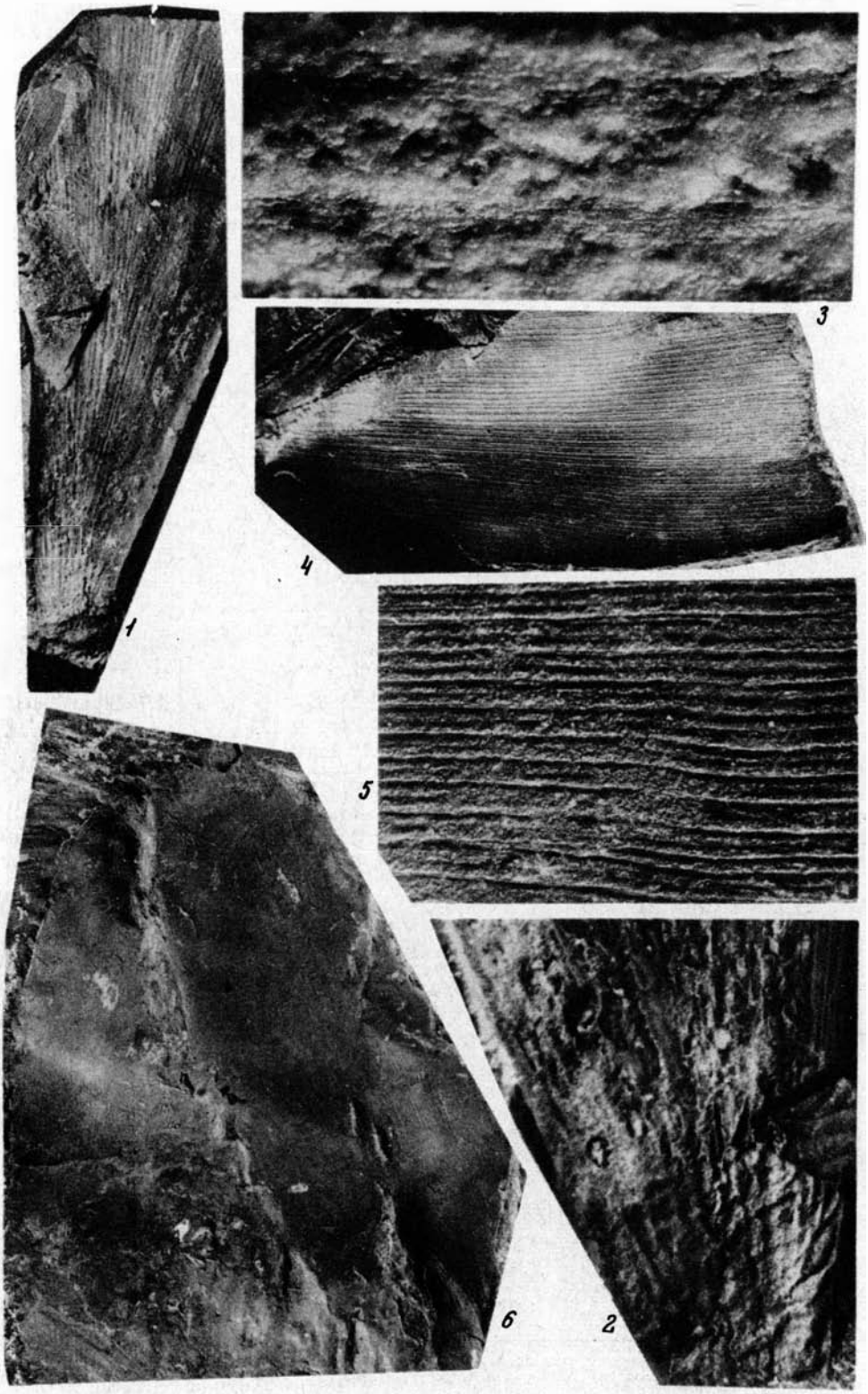

7

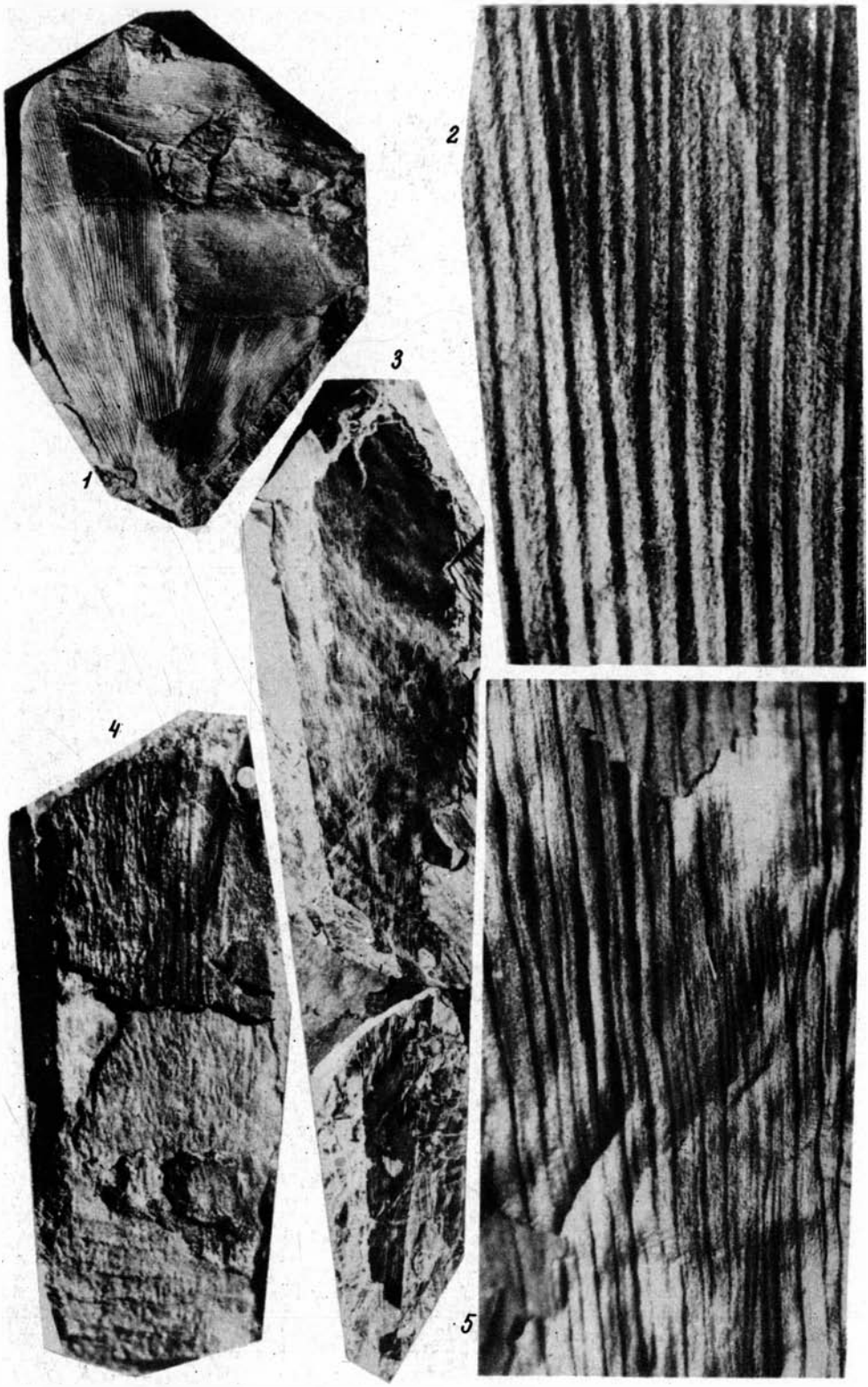

8

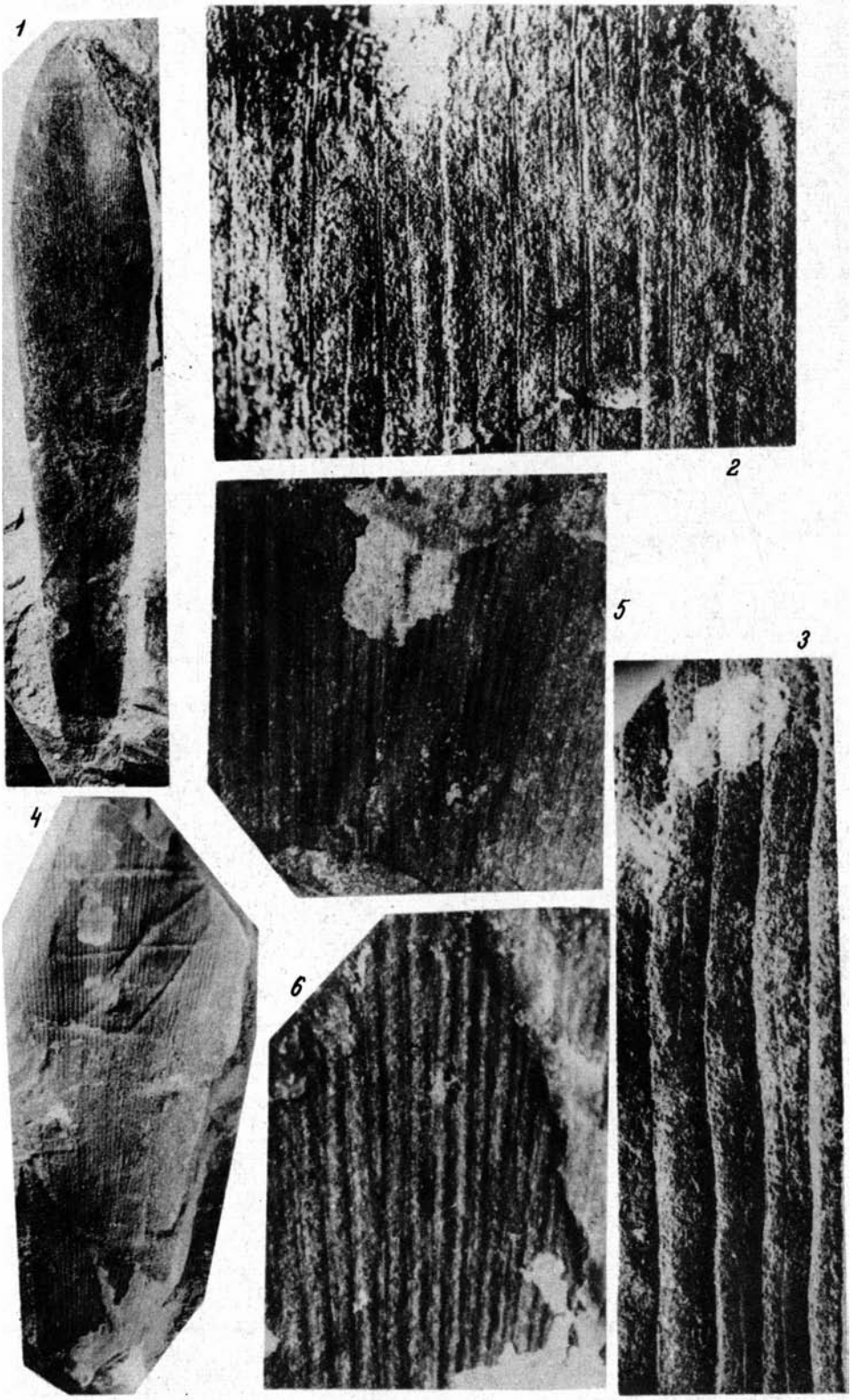

1
2
3
4.
5
6
7
8
9
10
11


1
2
3
4
5
6
7
8
9
10

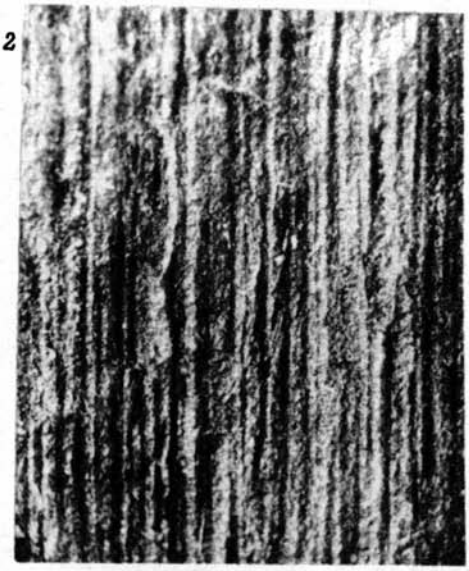

1
10
6
12
3
4
5
8
11
9
7
2


1
3
4
5
6
2


1
2
3
4
5


1
2
5
3
4
6

1


2

6

5

3

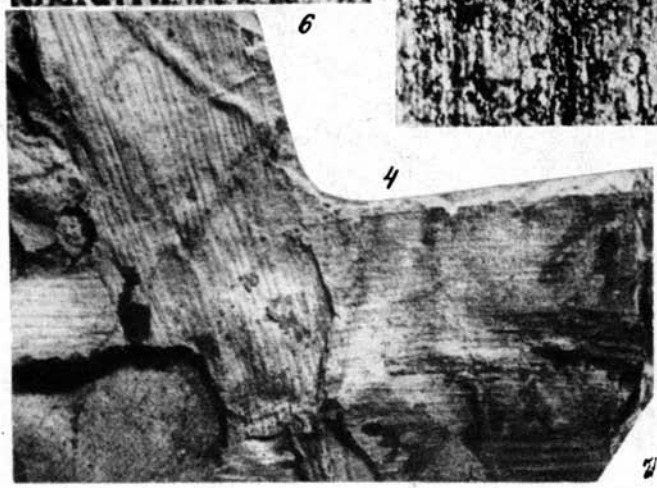
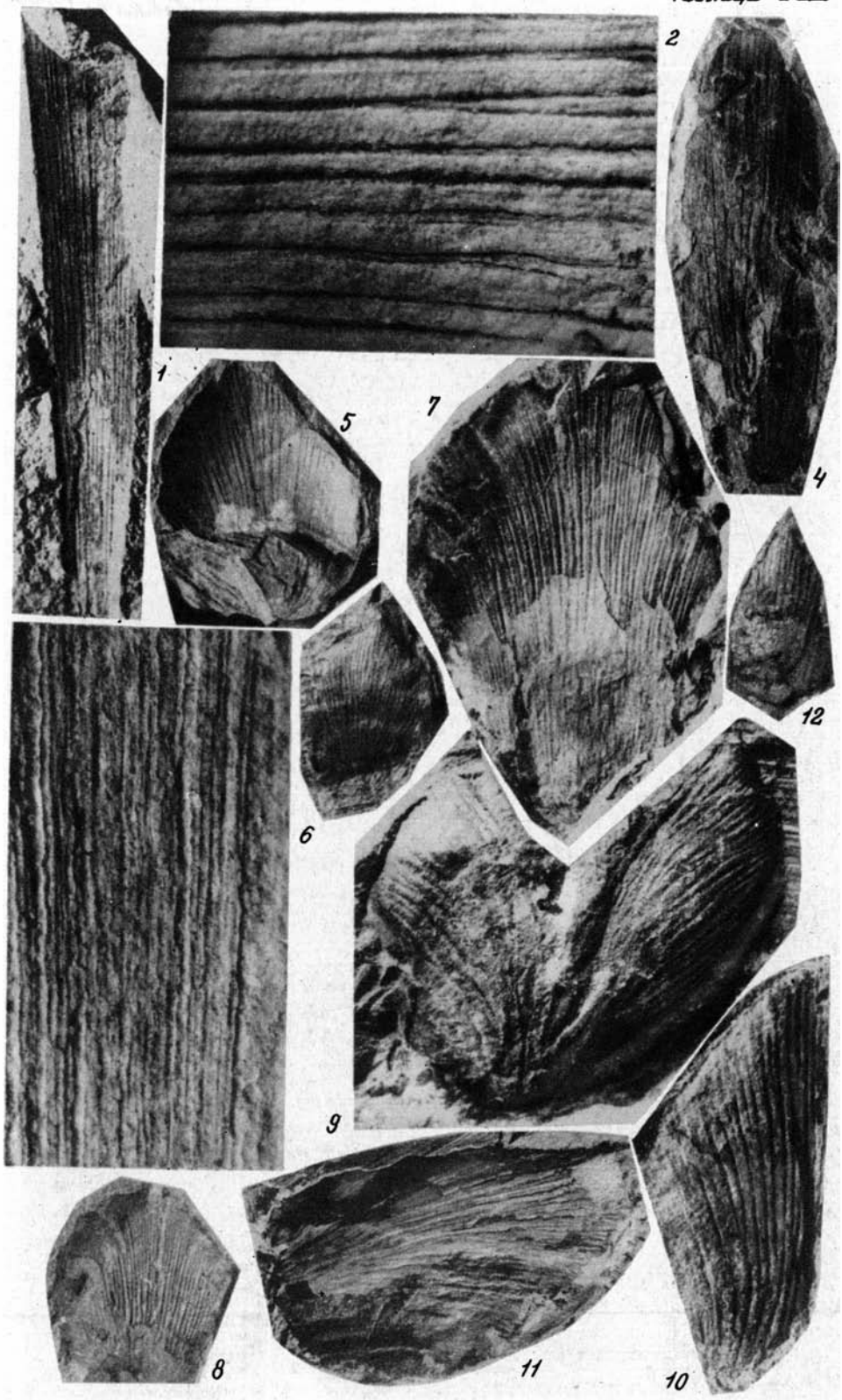
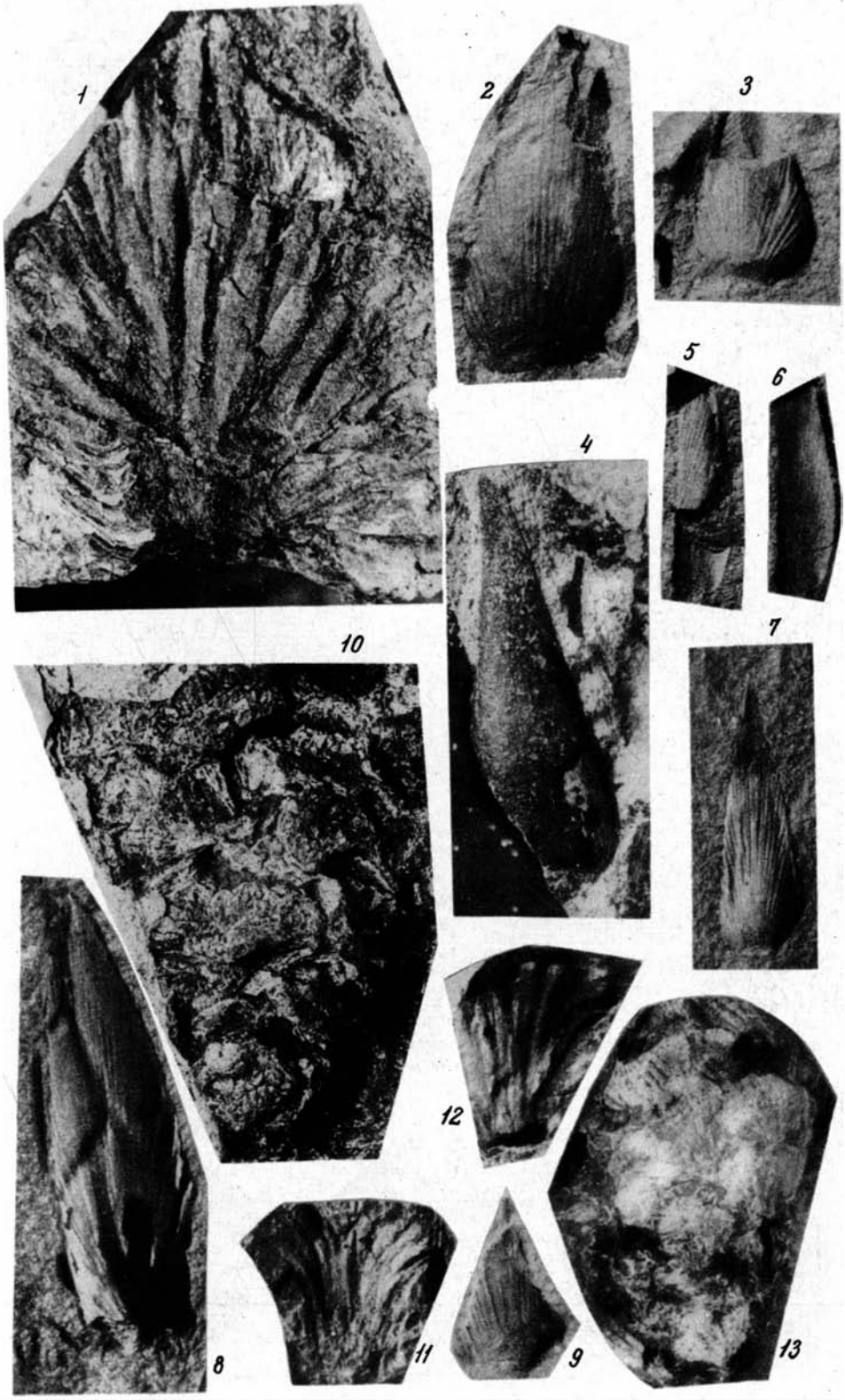

4
7

Таблица LXX



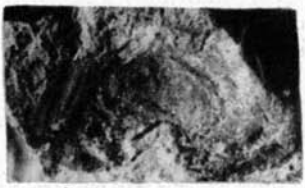

1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13

1

2

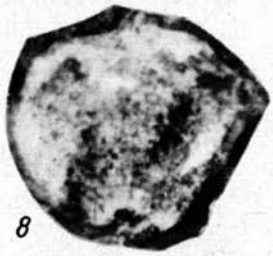
3

4


5

7

6


8

9

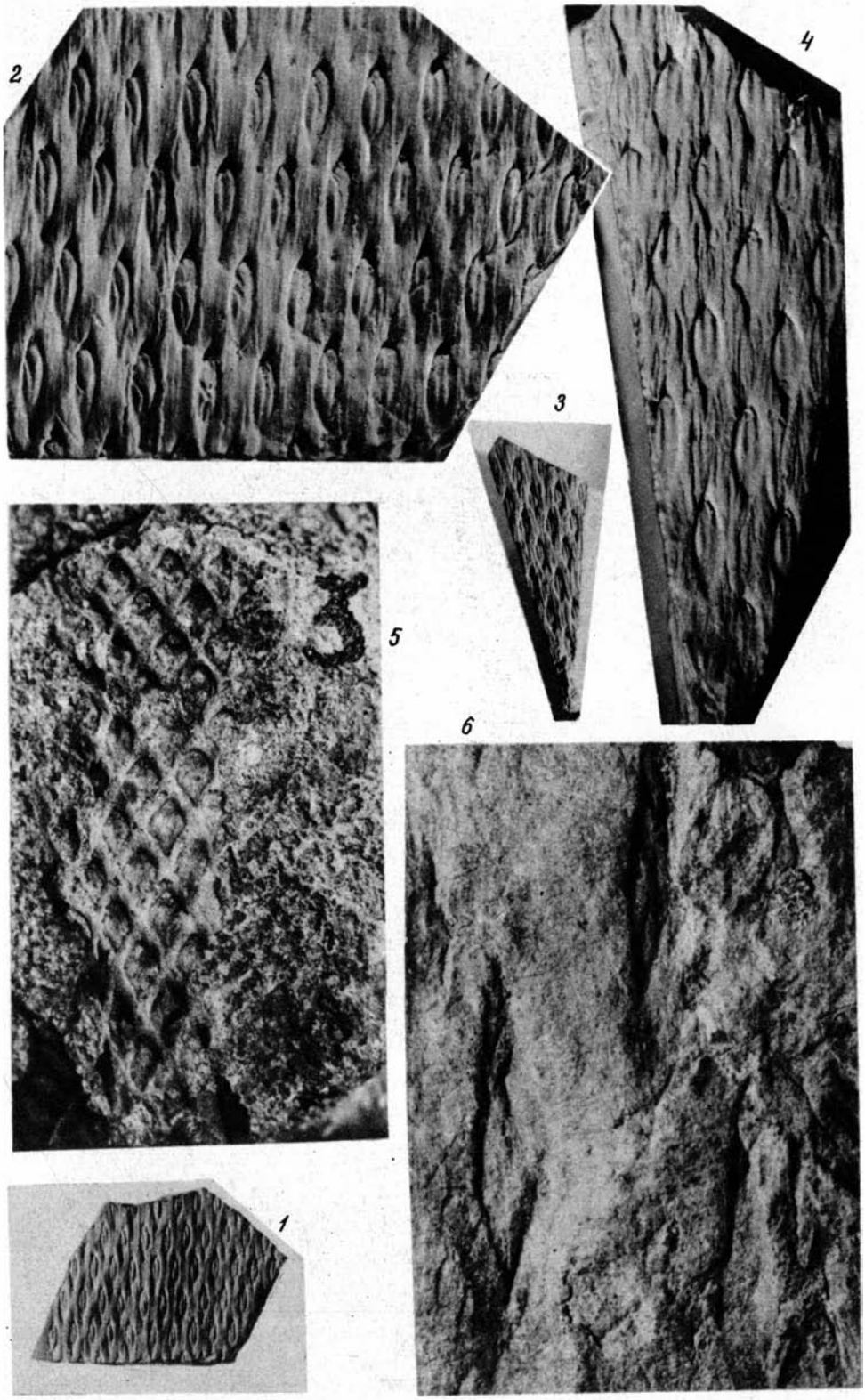
10

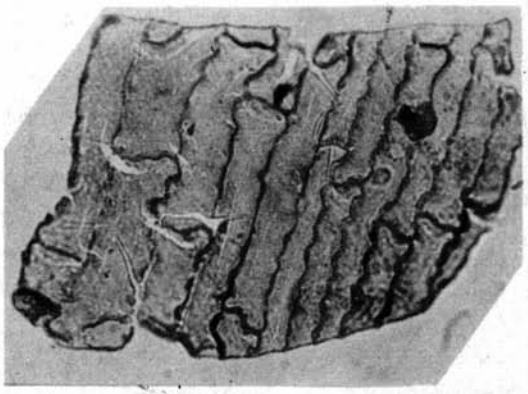
11

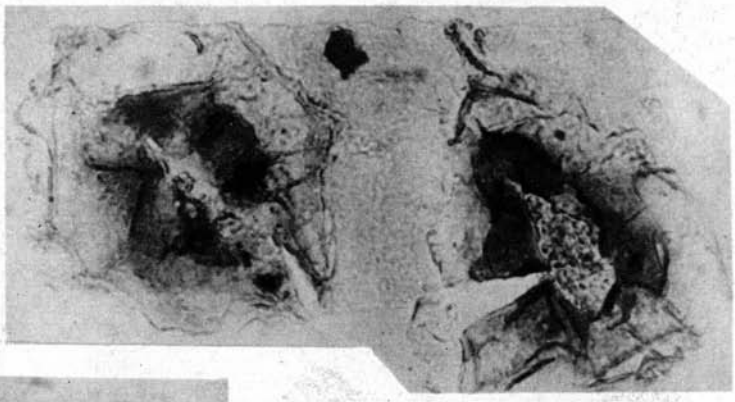
12

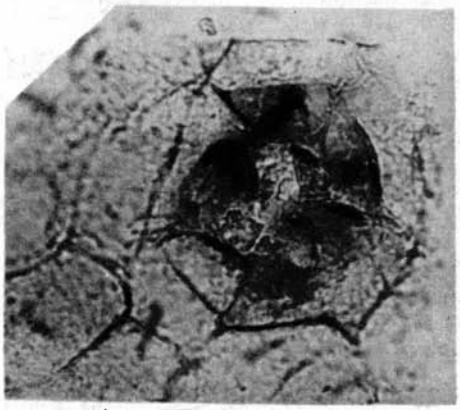
13

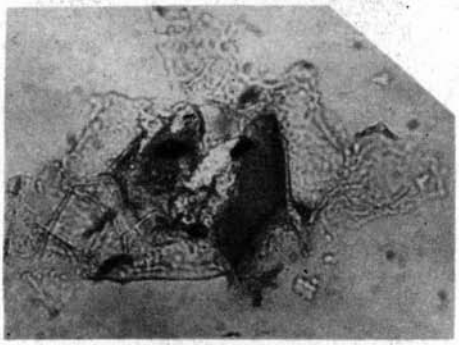
14

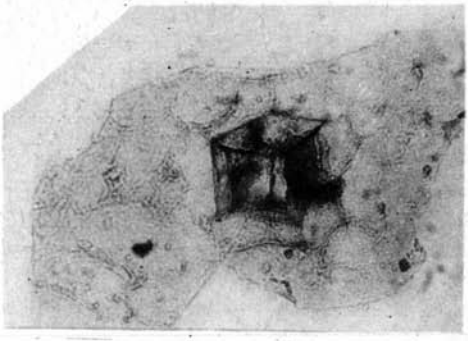

2
4
3
5
6
1

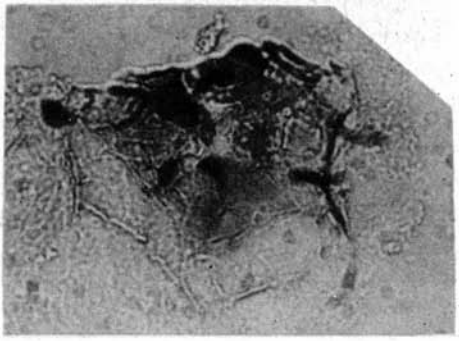












ОБЪЯСНЕНИЯ К ТАБЛИЦАМ

Таблица I

Bachtia sp.

Фиг. 1. № 3798/85 (×3); Муронгольское угольное месторождение*, ульдзинская свита, верхняя пермь

Фиг. 2. То же в ксилоле (×10)

Фиг. 3. № 3771/1е (×10); среднее течение р.Байдарагин-Гол*, верхняя пермь

Фиг. 4. № 3771/1ж (×10)

Sphenophyllum sp.

Фиг. 5. № 3721/14 (×3); район ст. Хара-Айрак, слой 180-12 (см. рис. 7); туфогенно-осадочная толща, верхний девон (?) - нижний карбон

Paracalamites sp.

Фиг. 6. № 4250/352 (×2); Гашуни-Сухай-Худук*; туфогенно-осадочная толща, средний карбон

Фиг. 7. № 4250/415 (×2); там же

Таблица II

Annularia cf. *undulata* Neub.

Фиг. 1. № 3788/344-1 (×3); Царьгыйн-Гол, III*; ундерханская свита, нижняя пермь

Фиг. 2. № 3788/324-1 (×3); там же

Фиг. 3. № 3788/309 (×1); там же

Таблица III

Phyllotheca sp.

Фиг. 1. № 3702/302 (×1); Табунтологойское угольное месторождение*, скв. 127 (1953), глубина 20 м; угленосная толща, верхняя пермь

Annularia cf. *undulata* Neub.

Фиг. 2. № 3788/309 (×2); Царьгыйн-Гол, III*; ундерханская свита, нижняя пермь

Фиг. 3. № 3788/339 (×2); там же

Фиг. 4. № 3788/311г-1 (×3); там же

Annularia sp.

Фиг. 5. № 4250/375 (×2); Гашуни-Сухай-Худук*; туфогенно-осадочная толща, средний карбон

Archaeocalamites sp.

Фиг. 6. № 3959/140д; окрестности горы Мергень-Ула, обн. 142 а*; песчано-алевролитовая толща, средний карбон

Таблица IV

Sphenophyllum cf. *subtenerrimum* Nath.

Фиг. 1. № 3721/1 (×2); Хара-Айрак, слой 180-12 (см. рис. 7); туфогенно-осадочная толща, верхний девон (?) – нижний карбон

Tomiodendron (?) mongolicum, sp. nov.

Фиг. 2. № 3959/461 (×2); отпечаток коры и оснований листьев; Улугей-Хид, обн. 1110*; первая туфогенно-осадочная толща, нижний карбон

Фиг. 3. То же (×3); основания листьев

Фиг. 4. Голотип № 3959/288 (×1); Гурбан-Харад-Ула, обн. 1056*; нижняя порфиритовая толща, нижний карбон

Фиг. 5. № 3959/286 (×2); там же, где фиг. 4

Фиг. 6. № 3959/271 (×3); там же, где фиг. 4,5

Фиг. 7. № 3756/56 (×1); Восточная Гоби, окрестности Мантах-Сомона; обломочно-вулканогенная толща, нижний карбон

Фиг. 8. То же (×3)

Фиг. 9. № 3959/474а (×2); Улугей-Хид, обн. 1110*; первая туфогенно-осадочная толща, нижний карбон

Таблица V

Tomiodendron cf. *kemeroviense* (Chachl.) Radcz.

Фиг. 1. № 3959/420 (×1); Улугей-Хид, обн. 1104*; первая туфогенно-осадочная толща, нижний карбон

Фиг. 2. То же (×3)

Tomiodendron (?) mongolicum, sp. nov., кнорриевидной сохранности

Фиг. 3. № 3959/295 (×1); Гурбан-Харад-Ула, обн. 1056*; нижняя порфиритовая толща, нижний карбон

Knorria sp. 2.

Фиг. 4. № 3959/315 (×1); Хара-Тологой-Худук, обн. 1090*; эффузивно-осадочная толща, нижний карбон

Фиг. 5. № 3959/317 (×2); там же, где фиг. 4

Tomiodendron (?) mongolicum, sp. nov.

Фиг. 6. № 3959/467 (×2); Улугей-Хид, обн. 1110*; туфогенно-осадочная толща, нижний карбон

Фиг. 7. № 3959/462 (×1); там же, где фиг. 6

Knorria sp. 1.

Фиг. 8. № 3959/471 (×1); там же

Таблица VI

Крупноподушечный лепидофит неясного систематического положения (подгруппа A III)

Фиг. 1. № 3959/320-1 (×1); Хара-Тологой-Худук, обн. 1102*; туфогенно-осадочная толща, нижний карбон

Фиг. 2. № 3959/322 (×1); декортицированная форма; там же, где и фиг. 1

Фиг. 3. № 3959/320-2 (×2); крупный лист, встреченный совместно с корой, изображенной на фиг. 1

Tomiodendron (?) sp. 1.

Фиг. 4. № 3959/280-5 (×1); Гурбан-Харад-Ула, обн. 1056*; нижняя порфиритовая толща, нижний карбон

Фиг. 5. № 4250/655 (×2); Гурбан-Харад-Ула, обн. 209/1*; песчано-конгломератовая толща, слой 3, верхи нижнего карбона

Angarophloios obscurus, sp. nov.

Фиг. 6. № 3959/282 (×3); там же, где фиг. 4

Angarophloios sp.

Фиг. 7. № 4250/731а-2 (×1); Гурбан-Харад-Ула, обн. 1237а*; туфогенно-осадочная толща, нижний карбон

Таблица VII

Мелкоподушечный лепидофит типа *"Heleniella theodorii"* (подгруппа В I)

Фиг. 1. № 3959/327 (×3); Гурбан-Сайхан-Ула*; обломочная толща, нижний карбон

Angarophloios obscurus sp nov.

Фиг. 2. Голотип № 3959/270 (×3); Гурбан-Харад-Ула, обн. 1055*; нижняя порфиритовая толща, нижний карбон

Фиг. 3. То же (×5)

Фиг. 4. № 3959/280-1 (×1); Гурбан-Харад-Ула, обн. 1056*, нижняя порфиритовая толща, нижний карбон

Фиг. 5. То же (×3); нижняя часть отпечатка

Фиг. 6. То же (×3); верхняя часть отпечатка

Лепидофит неясного систематического положения (группа В)

Фиг. 7. № 3721/25 (×3); район станции Хара-Айрак, слой 180-12 (см. рис. 7), туфогенно-осадочная толща, верхний девон (?) - нижний карбон

Таблица VIII

Angarophloios cf. *alternans* (Schm.) S. Meyen

Фиг. 1. № 4250/730 (×1); Гурбан-Харад-Ула, обн. 1237а*; туфогенно-осадочная толща, нижний карбон

Фиг. 2. То же (×3) (деталь)

Фиг. 3. То же (×3) (деталь, левый верхний угол фиг. 1)

Фиг. 4. То же (×3); (деталь, верхняя часть фиг. 1)

Tomiodendron (?) aff. *mongolicum*, sp. nov.

Фиг. 5. № 3959/309 (×3); Хара-Тологой-Худук, обн. 1090*; эффузивно-осадочная толща, нижний карбон

Фиг. 6. № 3959/304 (×3); там же

Lepidophylloides sp.

Фиг. 7. № 3959/299-1 (×3); Гурбан-Харад-Ула, обн. 1056*, нижняя порфиритовая толща, нижний карбон

Таблица IX

Lepidostrobus sp.

Фиг. 1. № 4250/673 (×2); Гурбан-Харад-Ула, обн. 1237*; туфогенно-осадочная толща, нижний карбон

Крупноподушечный лепидофит неясного систематического положения (тип AII–2)

Фиг. 2. № 4250/698 (×1); Гурбан-Харад-Ула, обн. 1237а*; туфогенно-осадочная толща, нижний карбон

Фиг. 3. То же (×3)

Ursodendron chacassicum Radcz.

Фиг. 4. № 4250/676-3 (×2); Гурбан-Харад-Ула, обн. 1237*; туфогенно-осадочная толща, нижний карбон

Фиг. 5. То же (×5); верхняя часть отпечатка

Фиг. 6. № 4250/679-2 (×3); там же

Таблица X

Крупноподушечный лепидофит с частично сохранившимися минерализованными тканями (тип AII–1)

Фиг. 1. № 3959/671 (×2); Гурбан-Харад-Ула, обн. 1237*; туфогенно-осадочная толща, нижний карбон

Фиг. 2. То же (×5); отдельная подушка, верхняя более затемненная ее часть соответствует области развития бесструктурной ткани (перидермы?), внизу – поверхность подушки с едва заметными продольными тяжами, ниже пазушной линии – удлиненно-овальный подлистовой пузырь

Фиг. 3. То же (×5); отдельная подушка, вдоль пазушной линии – участки развитых крупных пластинчатых клеток (перидерма?), ниже – минерализованный подлистовой пузырь, справа от подушки – поперечные клетки поверхности коры

Фиг. 4. То же (×20); более глубокие слои коры, видные в верхней части фиг. 1

Lepidodendropsis sp.

Фиг. 5. № 3721/77 (×3); Хара-Айрак, слой 180-24 (см. рис. 7); туфогенно-осадочная толща, верхний девон (?) – нижний карбон

Callipteris confluens Neub.

Фиг. 6. № 3702/207-3в (×500); эпидерма. Видно единичное кутинизированное устьице и папиллы на некутинизированных покровных клетках; Табунтологойское угольное месторождение*, ск. 7 (1953), глубина 145-152 м, угленосная толща, верхняя пермь

Таблица XI

Крупноподушечный лепитофит неясного систематического положения (подгруппа AI)

Фиг. 1. № 4250/731-1 (×1); Гурбан-Харад-Ула, обн. 1237а*; туфогенно-осадочная толща, нижний карбон

Фиг. 2. № 4250/735 (×1), там же

Lepidophylloides sp.

Фиг. 3. № 4250/734 (×3), там же

Tomiodendron ex gr. *kemeroviense* (Chachl.) Radcz.

Фиг. 4. № 4250/737а, (×3); Гурбан-Харад-Ула, обн. 1056*, нижняя порфиритовая толща, нижний карбон

Таблица XII

Крупноподушечный лепидофит с изометричными листовыми подушками (подгруппа БII)

Фиг. 1. № 3959/240-2 (×3); часть поверхности ствола; Гурбан-Харад-Ула, обн. 107а; нижний карбон

Фиг. 2. № 3959/240-1 (×3); отпечаток поверхности ствола, там же

Angarodendron (?) sp.

Фиг. 3. № 3756/45 (×3); район старого уланбаторского тракта к востоку от Манлай-Сомона; эффузивно-осадочная толща, нижний карбон

cf. *Caenodendron* sp.

Фиг. 4. № 3959/541 (×1); Мергень-Ула, обн. 142а*; песчано-алевролитовая толща, средний карбон

Фиг. 5. № 3959/543 (×3); там же

Фиг. 6. То же (×1)

Таблица XIII

Tomiodendron aff. *kemeroviense* (Chachl.) Radcz.

Фиг. 1. № 4387/24 (×3); Орхэйн-Хундэй*; карбонатно-терригенная толща, нижний карбон

Фиг. 2. То же (×10)

Ursodendron sp.

Фиг. 3. № 3959/321 (×3); Хара-Тологой-Худук, обн. 1102*; эффузивно-осадочная толща, нижний карбон

cf. *Lophiodendron* sp. (группа Г)

Фиг. 4. № 3721/201 (×3); Хара-Айрак, слой 180-41 (см. рис. 7); туфогенно-осадочная толща, верхний девон (?) - нижний карбон

Фиг. 5. То же (×5), нижняя часть ствола

Lepidodendropsis sp.

Фиг. 6. № 3721/77 (×5), там же, где фиг. 4, но слой 180-24

Лепидофит неопределенного систематического положения с дополнительными листовыми подушками пирамидальной формы (подгруппа БI)

Фиг. 7. № 4250/705 (×3); Гурбан-Харад-Ула, обн. 1237*; нижняя порфиритовая толща, нижний карбон

Фиг. 8. То же, стереопара к фиг. 7

Lepidodendropsis sp.

Фиг. 9. № 4387/28 (×3); там же, где фиг. 1

Таблица XIV

Lepidodendropsis sp.

Фиг. 1. № 3721/70а (×3), поверхность минерализованного стволика; Хара-Айрак, слой 180-24 (см. рис. 7); туфогенно-осадочная толща, верхний девон (?) - нижний карбон

Фиг. 2. № 3721/70 (×3), отпечаток облиствленной поверхности

Фиг. 3,4. Тот же минерализованный стволик, что и на фиг. 1. В поперечных сечениях видна минерализованная протостела (×3)

Lepidodendropsis vel. *Lophiodendron* (тип B II–2)

Фиг. 5. № 3959/241 (×3); Гурбан-Харад-Ула, обн. 107а; нижний карбон (?)

Фиг. 6. То же (×10)

Lophiodendron tyrganense Zal.

Фиг. 7. № 4250/668-2 (×3); Гурбан-Харад-Ула, обн. 1237*; туфогенно-осадочная толща, нижний карбон

Таблица XV

Лепидофит неопределенного систематического положения с дополнительными листовыми подушками пирамидальной формы (подгруппа B I)

Фиг. 1. № 4250/705 (×1); Гурбан-Харад-Ула, обн. 1237*; туфогенно-осадочная толща; нижний карбон

Лепидофит неопределенного систематического положения

Фиг. 2. № 4387/25 (×1); урочище Орхэйн-Хундэй*; песчаниковая толща, нижний карбон

Lepidodendropsis vel. *Lophiodendron* (тип B II–1)

Фиг. 3. № 3959/581а (×2); южные склоны хребта Байрим, обн. 16*; туфогенно-осадочная толща, нижний карбон

Фиг. 4. № 3959/581 (×1); там же

Фиг. 5. № 3959/574 (×2); там же

Таблица XVI

Stigmaria sp.

Фиг. 1. № 3959/250 (×0,5); Гурбан-Харад-Ула, обн. 107а*; нижний карбон

Фиг. 2. То же (×1)

Фиг. 3. № 3959/246 (1); там же

Фиг. 4. № 3959/249а (×3); минерализованная стела, там же

Таблица XVII

Мелкоподушечные облиствленные лепидофиты с расставленными листовыми подушками (подгруппа B III)

Фиг. 1. № 4250/366б (×3); Гурбан-Харад-Ула; мурукщикский разрез*, песчано-конгломератовая толща, слой 15, средний карбон

Фиг. 2. № 4250/375 (×1); там же

Фиг. 3. № 4250/513 (×2); там же

Фиг. 4. № 4250/511 (×3); там же

Фиг. 5. № 4250/642 (×3); там же

Фиг. 6. Деталь фиг. 4 (×5)

Таблица XVIII

Sphenopteris tunguskana (Schm.) Zal.

Фиг. 1. № 3788/31-1 (×1); гора Баин-Ульгин-Обо*; ундерханская свита, нижняя пермь

Фиг. 2. Деталь фиг. 1 (×3)

Фиг. 3. № 3788/69а (×1); там же

Фиг. 4. № 3788/69а (×2); там же

Equisetum sp.

Фиг. 5. № 3702/379 (×3); Табунтологойское угольное месторождение; угленосная толща, верхняя пермь, более точная привязка неясна

Таблица XIX

Pecopteris bobrovii Neub.

Фиг. 1. Основная часть голотипа № 3702/144а (×1); Табунтологойское угольное месторождение, скв. 6 (1953), глубина 220 м; угленосная толща, верхняя пермь

Фиг. 2. То же (×3)

Фиг. 3. Часть противоотпечатка голотипа №3702/144в (x1); там же

Фиг. 4. № 3702/58 (×1); Табунтологойское угольное месторождение*, скв. 5 (1953), глубина 37 м; угленосная толща, верхняя пермь

Pecopteris mucronata Durante

Фиг. 5. Голотип № 3702/167 (×1); Табунтологойское угольное месторождение*, скв. 6(1953), глубина 410 м; угленосная толща, верхняя пермь

Фиг. 6. То же, приосновная часть пера (× 3)

Cladophlebis mongolica Durante

Фиг. 7. Голотип № 3702/84 (×3); Табунтологойское угольное месторождение*; скв.5 (1953), глубина 140 м; угленосная толща, верхняя пермь

Фиг. 8. № 3702/77а (×3); Табунтологойское угольное месторождение*; скв. 5 (1953), глубина 145 м; угленосная толща, верхняя пермь

Таблица XX

Pecopteris bobrovii Neub.

Фиг. 1. Голотип № 3702/144а (×3); деталь

Фиг. 2. № 3702/140 (×3); Табунтологойское угольное месторождение*, скв. 6 (1953), глубина 220 м; угленосная толща, верхняя пермь

Cladophlebis sp.

Фиг. 3. № 3702/336 (×3); Табунтологойское угольное месторождение*, скв. 9 (1953), глубина 102 м; угленосная толща, верхняя пермь

Sphenopteris taiyuanensis Halle

Фиг. 4. № 3702/192а (×2); Табунтологойское угольное месторождение*, скв. 7 (1953), глубина 57-61 м; угленосная толща, верхняя пермь

Фиг. 5. № 3702/83 (×3); Табунтологойское угольное месторождение*, скв. 5 (1953), глубина 140 м; угленосная толща, верхняя пермь

Pecopteris sp. (aff. *P. laxifolia* Neub.)

Фиг. 6. № 3955/746 (×3); Табунтологойское угольное месторождение*, скв. 125 (1969), глубина 1-30 м; угленосная толща, верхняя пермь

Таблица XXI

Pecopteris anthriscifolia (Goepp.) Zal.

Фиг. 1. № 3702/182 (×3); Табунтологойское угольное месторождение*, скв. 7 (1953), глубина 47 м; угленосная толща, верхняя пермь

Pecopteris bobrovii Neub.

Фиг. 2. № 3702/228 (×3); Табунтологойское угольное месторождение*, скв. 6, глубина 215 м; угленосная толща, верхняя пермь

Cladophlebis mongolica Durante

Фиг. 3. № 3702/77 (×1); Табунтологойское угольное месторождение*, скв. 5 (1953), глубина 140 м; угленосная толща, верхняя пермь

Фиг. 4. То же, деталь (×3)

Cladophlebis sp.

Фиг. 5. № 3702/163 (×3); Табунтологойское угольное месторождение*, скв. 6 (1953), глубина 410 м; угленосная толща, верхняя пермь

Таблица XXII

Pecopteris aff. *anthriscifolia* (Goepp.) Zal.

Фиг. 1. № 4250/1309-1 (×1); окрестности Ноян-Сомона, обн. 1256а*; флороносный горизонт Д, песчано-конгломератовая толща, верхняя пермь

Фиг. 2. № 4250/1390а (×2); там же

Фиг. 3. № 4250/1390 (×2); там же

Фиг. 4. № 4250/1330б (×2); там же

Фиг. 5. № 4250/1330 (×2); там же

Фиг. 6. № 4250/1309-2 (×2); там же

Рахис папоротника

Фиг. 7. № 4250/1338 (×3); там же

Таблица XXIII

Sphenopteris tunguskana (Schm.) Zal.

Фиг. 1. № 3788/69а-3 (×2); гора Баин-Ульгин-Обо*; ундерханская свита, нижняя пермь

Pecopteris ex gr. *anthriscifolia* (Goepp.) Zal.

Фиг. 2. № 4250/1109 (×2); окрестности Ноян-Сомона, обн. 1256а*; флороносный горизонт Д, песчано-конгломератовая толща, верхняя пермь

Sphenopteris aff. *grabaui* Halle

Фиг. 3. № 4250/1096 (×3); окрестности Ноян-Сомона к югу от обн. 1256*; флороносный горизонт Г, песчано-конгломератовая толща, верхняя пермь

Sphenopteris ex gr. *grabaui* Halle

Фиг. 4. № 3702/145 (×3); Табунтологойское угольное месторождение*, скв. 6 (1953), глубина 24 м; угленосная толща, верхняя пермь

Фиг. 5. То же (×1)

Таблица XXIV

Pecopteris cf. *julii* Radcz.

Фиг. 1. № 4047/21 (×3); Дзун-Сайхан-Ула*; песчано-алевролитовая толща, верхняя пермь

Фиг. 2. № 3955/999-2 (×3); там же

Eichwaldia sp.

Фиг. 3. № 4250/1089 (×3); окрестности Ноян-Сомона к югу от обн. 1256*; флороносный горизонт Г, конгломерато-песчаниковая толща, верхняя пермь

Фиг. 4. № 4250/1090 (×3); там же

Фиг. 5. То же, что и фиг. 3 (×1)

Фиг. 6. № 4250/896 (×3); Табунтологойское угольное месторождение, обн. 1251*; туфогенно-осадочная толща, верхняя пермь

Carpolithes sp.

Фиг. 7. № 3959/546а-3 (×3); окрестности горы Мергень-Ула, обн. 142а*; песчано-алевролитовая толща, средний карбон

Таблица XXV

Adiantites (?) sp.

Фиг. 1. № 3959/545 (×2); окрестности горы Мергень-Ула, обн. 142а*; песчано-алевролитовая толща, средний карбон

Фиг. 2. № 3959/447а (×2); Улугей-Хид, обн. 1110*; первая туфогенно-осадочная толща, нижний карбон

Pteridorachis sp.

Фиг. 3. № 4250/699-1 (×3); Гурбан-Харад-Ула, обн. 1237а*; туфогенно-осадочная толща, нижний карбон

Cardioneura sp.

Фиг. 4. № 3959/544 (×3); там же, где фиг. 1

Рахисы папоротниковидных

Фиг. 5. № 3959/549 (×3); там же, где фиг. 1,4

Фиг. 6. № 3959/550 (×3); там же

Таблица XXVI

Angaropteridium verbitskajae sp. nov.

Фиг. 1. Голотип № 3959/224 (×3); окрестности горы Дусин-Обо, III*, дусинобинская свита, средний - верхний карбон

Фиг. 2. № 3959/233-1 (×3); там же

Фиг. 3. То же, деталь (×10)

Angaropteridium (?) neuburgae, sp. nov.

Фиг. 4. № 4250/591 (×3); Гурбан-Харад-Ула, мурукцикский разрез*, слой 14; песчано-конгломератовая толща, средний карбон

Фиг. 5. № 4250/584а; там же

Cardioneura tomiensis Zal.

Фиг. 6. № 3959/165 (×3); окрестности горы Дусин-Обо, II*; дусинобинская свита, верхняя половина среднего – верхний карбон

Фиг. 7. № 3959/160 (×3); там же

Cardioneura topkiensis Zal.

Фиг. 8. № 3788/168а (×3); окрестности горы Сопхит; сопхитская толща, верхняя половина среднего – верхний карбон

Таблица XXVII

Angaropteridium (?) neuburgae, sp. nov.

Фиг. 1. Голотип № 4250/569 (×2); Гурбан-Харад-Ула, мурукщикский разрез*, слой 14; песчано-конгломератовая толща, средний карбон

Фиг. 2. № 4250/589а (×3); там же

Фиг. 3. № 4250/557 (×3); там же

Фиг. 4. № 4250/459а (×2); там же, но слой 15

Фиг. 5. № 4250/619а (×3); там же, где фиг. 1–3

Фиг. 6. № 4250/433 (×3); там же

Фиг. 7. № 4250/597а (×3); там же

Фиг. 8. № 4250/637 (×3); там же, но слой 9

Фиг. 9. № 4250/580с (×3); там же, где фиг. 1–3

Таблица XXVIII

Angaropteridium (?) neuburgae, sp. nov.

Фиг. 1. № 4250/580а (×2); Гурбан-Харад-Ула, мурукщинский разрез*, слой 14; песчано-конгломератовая толща, средний карбон

Фиг. 2. № 3959/341а (×2); там же

Фиг. 3. № 4250/580м (×3); там же

Фиг. 4. № 4250/352 (×3); там же

Фиг. 5. № 4250/637а (×2); там же, но слой 9

Фиг. 6. № 4250/437а (×2); там же, где фиг. 1–4

Фиг. 7. № 4250/437 (×2); там же

Фиг. 8. № 4250/422 (×3); там же

Таблица XXIX

Angaropteridium (?) neuburgae, sp. nov.

Фиг. 1. № 3959/363а (×1); Гурбан-Харад-Ула, обн. 211/2*; песчано-конгломератовая толща, средний карбон

Фиг. 2. № 4250/388 (×1); Гашуни-Сухай-Худук*; туфогенно-осадочная толща, средний карбон

Фиг. 3. № 3959/360а (×1); там же, где фиг. 1

Фиг. 4. № 3959/343а+б (×3); там же, где фиг. 1,3

Фиг. 5. № 4250/635 (×1); Гурбан-Харад-Ула, мурукщикский разрез*, слой 14; песчано-конгломератовая толща, средний карбон

Фиг. 6. № 4250/580д (×3); там же

Фиг. 7. № 4250/634 (×1); там же

Таблица XXX

Angaropteridium (?) mongolicum, sp.nov.

Фиг. 1. Голотип № 4250/93 (×2); Хан-Богда-Сомон, обн. 2*; нижняя туфогенно-осадочная пачка, средний карбон

Фиг. 2. № 4250/42 (×2); там же

Фиг. 3. № 4250/118 (×3); там же

Фиг. 4. № 4250/63 (×2); там же

Фиг. 5. № 4250/194-1 (×2); там же, но обн. 3*

Фиг. 6. № 4250/111б (×1); там же, обн. 2

Фиг. 7. № 4250/119 (×1); там же

Мелкое семя

Фиг. 8. № 4250/110 (×3); там же

Таблица XXXI

Angaropteridium (?) mongolicum, sp. nov.

Фиг. 1. № 4250/106 (×3); Хан-Богда-Сомон, обн. 2*; нижняя туфогенно-осадочная пачка, средний карбон

Фиг. 2. № 4250/209 (×1); там же, но обн. 3*

Фиг. 3. № 4250/108 (×1); там же, где фиг. 1

Фиг. 4. № 4250/18 (×2); там же

Фиг. 5. То же, стереопара к фиг. 4

Фиг. 6. № 4250/177 (×2); там же

Таблица XXXII

Angoropteridium(?) mongolicum, sp. nov.

Фиг. 1. № 4250/94 (×1); Хан-Богда-Сомон, обн. 2*; нижняя туфогенно-осадочная пачка, средний карбон

Фиг. 2. № 4250/134а (×1); там же

Фиг. 3. № 4250/77 (x1); там же

Фиг. 4. № 4250/106 (×3); там же

Таблица XXXIII

Angoropteridium(?) mongolicum, sp. nov.

Фиг. 1. № 4250/58; Хан-Богда-Сомон, обн. 2*; нижняя туфогенно-осадочная пачка, средний карбон

Фиг. 2. № 4250/57 (×2); там же

Фиг. 3. № 4250/372 (×2); Гашуни-Сухай-Худук*; туфогенно-осадочная толща, средний карбон

Фиг. 4. № 4250/117 (×2); там же, где фиг. 1,2

Фиг. 5. № 4250/95-2 (×1); там же, где фиг. 1,2

Фиг. 6. № 4250/346 (×2); там же, где фиг. 3

Фиг. 7. № 4250/182 (×3); там же, где фиг. 1, 2, но обн. 3*

Фиг. 8. № 4250/170 (×3); там же, где фиг. 7

Фиг. 9. № 4250/69 (×3); там же, где фиг. 1, 2

Таблица XXXIV

Angoropteridium (?) mongolicum, sp. nov.

Фиг. 1. № 4250/30 (×2); Хан-Богда-Сомон, обн. 2*; нижняя туфогенно-осадочная пачка, средний карбон

Фиг. 2. № 4250/138а (×2); там же

Фиг. 3. № 4250/9 (×3); там же

Фиг. 4. № 4250/118 (×3); там же

Фиг. 5. № 4250/114 (×3); там же

Фиг. 6. № 4250/100 (×2); там же

Фиг. 7. То же, что и фиг. 5 (×5), деталь

Фиг. 8. № 4250/99 (×3); там же

cf. *Holcospermum* sp.

Фиг. 9. № 4250/145-4; там же

Фиг. 10. № 4250/145-1,3; там же

Таблица XXXV

Angaropteridium (?) aff. *ligulaeformis* Suchov

Фиг. 1. № 3959/490 (×2); Улугей-Хид, обн. 1107*; вторая туфогенно-осадочная толща, средний карбон

Фиг. 2. № 3959/501а (×3); там же

Фиг. 3. № 3959/501 (×2); там же

Фиг. 4. Реконструированная часть пера (×1). Нижняя его часть соответствует № 3959/501 (фиг. 3), верхняя часть - пластелиновый слепок с противоотпечатка № 3959/501а (фиг. 2)

Фиг. 5. № 3959/453 (×3); там же

Angaropteridium sp. 1

Фиг. 6. № 3959/439 (×3); там же

Таблица XXXVI

Angaropteridium (?) aff. *ligulaeformis* Suchov

Фиг. 1. № 3959/511 (×2); Улугей-Хид, обн. 1107*; вторая туфогенно-осадочная толща, средний карбон

Фиг. 2. № 3959/491а (×2); там же

Фиг. 3. № 3959/492 (×2); там же

Фиг. 4. То же, что и фиг. 2, но в другом ракурсе (× 2)

Фиг. 5. № 3959/528 (×3); там же

Фиг. 6. № 3959/521 (×2); там же

Chacassopteris (?) sp.

Фиг. 7. Ось первого порядка с отходящими от нее осями второго порядка, № 4250/662-4 (× 3); Гурбан-Харад-Ула, обн. 1237*; туфогенно-осадочная толща, нижний карбон

Фиг. 8. Афлебия (или ось третьего порядка), № 4250/676-4 (×5, в воде); там же, где фиг. 7

Таблица XXXVII

Angaropteridium (?) sp. 1.

Фиг. 1. № 3959/425-1 (×3); Улугей-Хид, обн. 1104*; туфогенно-осадочная толща, нижний карбон

Фиг. 2. № 3959/430 (×3); там же

Фиг. 3. № 3959/441 (×3); там же

Фиг. 4. № 3959/434 (×3); там же

Фиг. 5. № 3959/425-2 (×2); там же

Фиг. 6. № 3959/431 (×3); там же

Фиг. 7. № 3959/435 (×3); там же

Таблица XXXVIII

Rhacophyton (?) sp.

Фиг. 1. Фертильное перышко № 3721/62-1 (×3); Хара-Айрак, слой 180 - 24 (см. рис. 7); туфогенно-осадочная толща, верхний девон (?) - нижний карбон

Фиг. 2. Стерильное перышко № 3721/62-1 (×3); там же

Фиг. 3. Фертильное (?) перо № 3721/133-1 (×3); там же, но слой 180 - 41

Фиг. 4. № 3721/92 (×3); там же, слой 180-24

Фиг. 5. № 3721/177 (×3); там же, слой 180-41

Стробил

Фиг. 6. № 3721/173 (×3); там же, где фиг. 5

Chacassopteris (?) sp.

Фиг. 7. Спорофил № 4250/662-3 (×10, в воде); Гурбан-Харад-Ула, обн. 1237*; туфогенно-осадочная толща, нижний карбон

Фиг. 8. Ось первого порядка с отходящими от нее осями второго порядка; в верхней части оси первого порядка видна афлебия, расположенная, очевидно, при основании отсутствующей оси второго порядка, № 4250/676-4 (×3, в воде); там же

Angaropteridium (?) sp.

Фиг. 9. № 4250/654 (×1); Гурбан-Харад-Ула, обн. 2*; песчано-конгломератовая толща, нижний карбон

Таблица XXXIX

Rhacophyton (?) sp.

Фиг. 1. Фертильное "перо", № 3721/72 (×3); Хара-Айрак, слой 180-24 (см. рис. 7), туфогенно-осадочная толща, верхний девон (?) - нижний карбон

Фиг. 2. Стерильное "перо", № 3721/92 (×3); там же

Дихотомически ветвящиеся рахисы

Фиг. 3. № 3721/98-1 (×3); Хара-Айрак, слой 180-33 (см. рис. 7), туфогенно-осадочная толща, верхний девон (?) - нижний карбон

Фиг. 4. № 3721/138 (×2); там же

Фиг. 5. № 3721/145 (×3); там же, но слой 180-24

Фиг. 6. № 3721/117 (×3); там же, где фиг. 3, 4

Таблица XL

Chacassopteris (?) sp.

Фиг. 1. Ось первого порядка с отходящими от нее осями второго порядка, № 4250/662-1 (×3); Гурбан-Харад-Ула, обн. 1237*; туфогенно-осадочная толща, нижний карбон

Фиг. 2. Оси первого и второго порядка ; видны мелкие ответвления третьего порядка, № 4250/676-7 (×3); там же

Фиг. 3. Афлебия № 4250/676-9 (×3); там же

Фиг. 4. Ответвление третьего порядка - "перышко", № 4250/676 (×5); там же

Rhacophyton (?) sp.

Фиг. 5. Конечные ответвления фертильного комплекса с булавовидными утолщениями на концах, № 3721/156-9 (×10); Хара-Айрак, слой 180-41 (см. рис. 7); туфогенно-осадочная толща, верхний девон (?) - нижний карбон

Angaropteridium (?) sp.

Фиг. 6. № 4250/692; Гурбан-Харад-Ула, обн. 1237*; туфогенно-осадочная толща, нижний карбон

Фиг. 7. № 4250/691; там же

Конечные ответвления

Фиг. 8. № 3721/99; Хара-Айрак, слой 180-33 (см. рис. 7), туфогенно-осадочная толща, верхний девон (?) - нижний карбон

Фиг. 9. № 3721/91; там же

Таблица XLI

Callipteris confluens Neub.

Фиг. 1. Голотип № 3702/314 (×1,13) - правое перо; Табунтологойское угольное месторождение, скв. 5 (1953), глубина 25 м; угленосная толща, верхняя пермь

Фиг. 2. То же (×2); нижняя часть пера; виден характер жилкования перышек в их базальных частях

Фиг. 3. То же на противоотпечатке, № 3702/314 (×2,16)

Compsopteris sp.

Фиг. 4. № 4250/811 (×1); Табунтологойское угольное месторождение, обн. 1251*; туфогенно-осадочная толща, верхняя пермь

Таблица XLII

Callipteris ex gr. *sahnii* Zal.

Фиг. 1. № 3702/143 (×1); Табунтологойское угольное месторождение*, скв. 7 (1953), глубина 225-229 м; угленосная толща, верхняя пермь

Фиг. 2. № 3702/143-1 (×3), деталь фиг. 1

Фиг. 3. № 3702/143-2 (×3), деталь фиг. 1

Фиг. 4. № 3702/9 (×1); верхушечное перышко; Табунтологойское угольное месторождение*, скв. 1 (1953), глубина 190-195; угленосная толща, верхняя пермь

Callipteris confluens Neub. (тип А)

Фиг. 5. № 3702/207-3 (×2); Табунтологойское угольное месторождение*, скв. 7 (1953), глубина 145-152 м; угленосная толща, верхняя пермь

Фиг. 6. № 3702/ 207-1 (×2); там же

Таблица XLIII

Callipteris altaica Zal.

Фиг. 1. № 3771/19 (×1); окрестности горы Джинсэт-Ула*; джинсэтинская толща, верхняя пермь

Фиг. 2. То же (×2)

Callipteris mongoliensis Neub.

Фиг. 3. Голотип № 3702/142 (×1); Табунтологойское угольное месторождение*, скв. 6 (1953), глубина 25 м; угленосная толща, верхняя пермь

Comia (?) sp. nov.

Фиг. 4. № 3702/317 (×3); Табунтологойское угольное месторождение, скв. 9 (1953), глубина 25 м; угленосная толща, верхняя пермь

Таблица XLIV

Callipteris sp.

Фиг. 1. № 3702/317 (×3); Табунтологойское угольное месторождение*, скв. 9 (1953), глубина 25 м; угленосная толща, верхняя пермь

Callipteris mongoliensis Neub.

Фиг. 2. Голотип, верхушечная часть пера, № 3702/142 (×3); Табунтологойское угольное месторождение*, скв. 6 (1953), глубина 25 м; угленосная толща, верхняя пермь

Фиг. 3. То же (×3); лопастные базальные перышки

Callipteris confluens Neub. (тип B)

Фиг. 4. № 3702/204 (×2); Табунтологойское угольное месторождение*, скв. 7 (1953), глубина 145–152 м; угленосная толща, верхняя пермь

Таблица XLV

Comia sp.

Фиг. 1. № 3042/3 (×3); Табунтологойское угольное месторождение*, скв. 2 (1953), глубина 78 м; угленосная толща, верхняя пермь

Callipteris cf. *orientalis* Zal.

Фиг. 2. № 3955/849 (×3); Табунтологойское угольное месторождение*, скв. 117 (1969), глубина 0–30 м; угленосная толща, верхняя пермь

Callipteris ex gr. *sahnii* Zal.

Фиг. 3. № 3702/90–3 (×1,6); Табунтологойское угольное месторождение*, скв. 5 (1953), глубина 175–180 м; угленосная толща, верхняя пермь

Callipteris confluens Neub. (тип B)

Фиг. 4. № 3702/204 (×3,3); Табунтологойское угольное месторождение*, скв. 7 (1953), глубина 145–152 м; угленосная толща, верхняя пермь

Rufloria delicata Durante

Фиг. 5. Эпидерма, покровные клетки; № 3702/240–1в (×500). Табунтологойское угольное месторождение*, скв. 8 (1953), глубина 250 м; угленосная толща, верхняя пермь

Таблица XLVI

Callipteris confluens Neub. (тип B)

Фиг. 1. № 3955/766 (×3); Табунтологойское угольное месторождение*, угленосная толща, верхняя пермь, из кернов разведочных скважин 1953 г.; более точная привязка к разрезу неясна

Callipteris cf. *orientalis* Zal.

Фиг. 2. № 3702/90-2(×1,6); Табунтологойское угольное месторождение*, скв. 5 (1953), глубина 175-180 м; угленосная толща, верхняя пермь

Фиг. 3. № 3955/828 (×2); Табунтологойское угольное месторождение*, скв. 117 (1969), глубина 0-30 м, угленостая толща, верхняя пермь

Sphenopteris taiyuanensis Halle

Фиг. 4. № 3042/4а (×3); Табунтологойское угольное месторождение*, скв. 2 (1953), глубина 78 м, угленосная толща, верхняя пермь

Таблица XLVII

Callipteris sp.

Фиг. 1. № 3702/57 (×3); Табунтологойское угольное месторождение*, скв. 5 (1953), глубина 175-180 м; угленосная толща, верхняя пермь

Callipteris cf. *orientalis* Zal.

Фиг. 2. № 3702/85 (×3); верхушечная часть пера; Табунтологойское угольное месторождение*, скв. 5 (1953), глубина 175-180 м; угленосная толща, верхняя пермь

Callipteris ex gr. *sahnii* Zal.

Фиг. 3. № 3702/90-1 (×3); деталь фигуры, изображенной на табл. XLV, фиг. 3

Callipteris sp.

Фиг. 4. № 3955/691 (×3); Табунтологойское угольное месторождение*, скв. 120 (1969), глубина 0-30 м; угленосная толща, верхняя пермь

Callipteris cf. *orientalis* Zal.

Фиг. 5. № 3702/90-2 (×1); Табунтологойское угольное месторождение*, скв. 5 (1953), глубина 175-180 м; угленосная толща, верхняя пермь

Таблица XLVIII

Comia aff. *enisejevensis* Schved.

Фиг. 1. № 4250/1296 (×1); окрестности Ноян-Сомона к югу от обн. 1256*; ноян-сомонская свита, флороносный горизонт Б, верхняя пермь

Фиг. 2. То же (×3)

Comia enisejevensis Schved.

Фиг. 3. № 4250/780 (×3), Табунтологойское угольное месторождение, обн. 1251*; туфогенно-осадочная толща, верхняя пермь

Фиг. 4. № 4250/1178 (×3), там же, где фиг. 1, но флороносный горизонт А

Comia aff. *enisejevensis* Schved.

Фиг. 5. № 4250/1183 (×2); там же, где фиг. 4

Фиг. 6. То же (×3)

Callipteris ex gr. *confluens* Neub.

Фиг. 7. № 4250/814 (×1); Табунтологойское угольное месторождение, обн. 1251*, туфогенно-осадочная толща, верхняя пермь

Таблица XLIX

Callipteris ex gr. *jerunakovensis* Gorel.

Фиг. 1. № 4059/19а-1 (×2); окрестности Ноян-Сомона, обн. 3140*; ноянсомонская свита, верхняя пермь

Фиг. 2. То же (×1)

Compsopteris sp.

Фиг. 3. № 4047/8 (×3) Дзун-Сайхан-Ула*; песчано-алевритовая толща, верхняя пермь

Callipteris cf. *mongoliensis* Neub.

Фиг. 4. № 4059/27 (×1); окрестности Ноян-Сомона, обн. 3140*; ноянсомонская свита, верхняя пермь

Фиг. 5. № 4059/27а (×3); то же

Comia sp.

Фиг. 6. № 4059/24 (×3); там же

Callipteris (?) sp.

Фиг. 7. № 4250/867-1 (×1); Табунтологойское угольное месторождение, обн. 1251*, туфогенно-осадочная толща, верхняя пермь

Таблица L

Comia enisejevensis Schved.

Фиг. 1. № 4250/1152 (×3), окрестности Ноян-Сомона, к югу от обн. 1256*, ноянсомонская свита, флороносный горизонт Г, верхняя пермь

Фиг. 2. № 4250/1149 (×2), там же

Фиг. 3. № 4250/1182 (×2), там же

Фиг. 4. № 4250/1187 (×2), там же

Callipteris confluens Neub. (тип B)

Фиг. 5. № 4250/835 (×3); Табунтологойское угольное месторождение, обн. 1251*, туфогенно-осадочная толща, верхняя пермь

Callipteris confluens Neub. (тип D)

Фиг. 6. № 4250/1142 (×2), там же, где фиг. 1-4

Таблица LI

Comia sp.

Фиг. 1. № 3702/192 (×3); Табунтологойское угольное месторождение*, скв. 7 (1953), глубина 57-61 м, угленосная толща, верхняя пермь

Ginkgoites sp.

Фиг. 2. № 3702/329 (×5); Табунтологойское угольное месторождение*, скв. 9 (1953), глубина 70-74 м; угленосная толща, верхняя пермь

Фиг. 3. № 3702/379 (×3); Табунтологойское угольное месторождение, угленосная толща, верхняя пермь; более точная привязка к разрезу неясна

Comia sp. nov. 2 и *Comia* sp.

Фиг. 4. № 3702/311 (×1); Табунтологойское угольное месторождение*, скв. 115 (1953), глубина 12,05 м; угленосная толща, верхняя пермь

Comia sp. nov. 2

Фиг. 5. № 3702/311 (×2)

Comia (?) sp. nov. 1

Фиг. 6. № 3702/189 (×1); Табунтологойское угольное месторождение,* скв. 7 (1953), глубина 57–61 м; угленосная толща, верхняя пермь

Таблица LII

Zamiopteris sp.

Фиг. 1. № 3702/355 (×1,9); Табунтологойское угольное месторождение,* скв. 9 (1953), глубина 1 м; угленосная толща, верхняя пермь

Rhipidopsis aff. *palmata* Zal.

Фиг. 2. № 3702/199 (×2); Табунтологойское угольное месторождение,* скв. 7 (1953), глубина 122 м; угленосная толща, верхняя пермь

Хвойное (?)

Фиг. 3. № 3702/205 (×3); Табунтологойское угольное месторождение,* скв. 7 (1953), глубина 145–152 м; угленосная толща, верхняя пермь

Ginkgoites sp.

Фиг. 4. № 3702/365 (×3); Табунтологойское угольное месторождение,* шурф 36 (1953), глубина 4 м; угленосная толща, верхняя пермь

Iniopteris sp.

Фиг. 5. № 3702/367 (×3); Табунтологойское угольное месторождение,* шурф 36 (1953), глубина 4 м; угленосная толща, верхняя пермь

Таблица LIII

Cordaites sp.

Фиг. 1. № 3959/547 (×3), окрестности горы Мергень-Ула, обн. 142а,* песчано-алевролитовая толща, средний карбон

Zamiopteris ex gr. *dubius* Zimina

Фиг. 2. № 4250/903 (×2); Табунтологойское угольное месторождение, обн. 1251,* туфогенно-осадочная толща, верхняя пермь

Фиг. 3. № 4250/882-1 (×2); там же

Фиг. 4. № 4250/952 (×3); там же

Callipteris ex gr. *confluens* Neub. (тип С)

Фиг. 5. 3702/361 (×1); Табунтологойское угольное месторождение,* шурф 36 (1953), глубина 4 м; угленосная толща, верхняя пермь

Таблица LIV

Zamiopteris mongolica sp. nov.

№ 39/155 (×1); окрестности горы Дусин-Обо, I*; дусинобинская свита, верхняя половина среднего – верхний карбон

Таблица LV

Tychtopteris cuneata Zal.

Фиг. 1. № 3955/501 (×1); Табунтологойское угольное месторождение, обн. 1052*; туфогенно-осадочная толща, верхняя пермь

Фиг. 2. То же, противоотпечаток № 3702/501а (×1)

Glottophyllum sp. nov.

Фиг. 3. № 3955/504а (×1), там же

Фиг. 4. То же, приосновная часть листа (×3)

Glottophyllum cuneatum (Schmalh.) Zal.

Фиг. 5. № 3955/505 (×3), там же

Фиг. 6. № 3798/399-1 (×2); Хангайское нагорье, правобережье р.Урида-Тамир-Гол,* песчано-алевролитовая толща, верхняя пермь

Фиг. 7. № 3955/508а-1 (×2); там же, где фиг. 5

Glottophyllum karpovii Radcz.

Фиг. 8. № 3798/126 (×3); р.Мурон-Гол, II*; ульдзинская свита, верхняя пермь

Таблица LVI

Спороношение

Фиг. 1. № 4387/34 (×3); среднее течение р.Байдарагин-Гол, обн. 462*; песчаниковая толща, верхняя пермь

Vojnovskya minima (Chachl. et Pol.) Neub.

Фиг. 2. № 3788/31 (×2); окрестности горы Баин-Ульгин-Обо*; ундерханская свита, нижняя пермь

Vojnovskya sp.

Фиг. 3. № 3788/532 (×3); окрестности колодца Думда-Усу-Худук, обн. 1150*; песчано-конгломератовая толща, нижняя пермь

Фиг. 4. № 3788/490 (×2); там же

Tschemovia sp.

Фиг. 5. № 3798/248 (×10); гора Ихэ-Улан*, ульдзинская свита, верхняя пермь

Glottophyllum cuneatum (Schmalh.) Zal.

Фиг. 6. № 3955/791 (×3); Табунтологойское угольное месторождение*, скв. 125 (1969), гл. 0-30 м; угленосная толща, верхняя пермь

Glottophyllum karpovii Radcz.

Фиг. 7. № 3955/501-2 (×3); там же; обн. 1052*; туфогенно-осадочная толща, верхняя пермь

Таблица LVII

Taeniopteris sp.

Фиг. 1. № 3955/763 (×1); Табунтологойское угольное месторождение*, угленосная толща, более точная привязка неясна

Yavorskyia ex gr. *hebetata* Radcz.

Фиг. 2. № 4059/38 (×3); окрестности Ноян-Сомона, обн. 3141*, ноянсомонская свита, верхняя пермь

Хвойное?

Фиг. 3. № 4250/1559 (×3), левобережье р.Чикой, междуречье рек Хадзы и Хацура, обн. 976, осадочно-вулканогенная толща, верхняя пермь

Glottophyllum (?) sp.

Фиг. 4. № 4059/12 (×3), бассейн р. Иро-Гол, обн. 715,* осадочно-вулканогенная толща, верхняя пермь

Фиг. 5. № 4059/8-1(×2), там же

Taeniopteris sp.

Фиг.6. № 4250/1157а (×1), окрестности Ноян-Сомона, обн. 1256а,* ноянсомонская свита, флороносный горизонт Г, верхняя пермь

Tschemovia sp.

Фиг. 7. № 3798/198а-7 (×10), гора Ихэ-Улан,* ульдзинская свита, верхняя пермь

Pecopteris cf. *leninskiensis* Gorel.

Фиг. 8. № 4250/808 (×1), Табунтологойское угольное месторождение, обн. 1251,* туфогенно-осадочная толща

Cordaicladus sp.

Фиг. 9. № 4387/33 (×1), среднее течение р.Байдарагин-Гол, обн. 462,* песчаниковая толща, верхняя пермь

Таблица LVIII

Rufloria theodorii (Tschirk. et Zal.) S. Meyen

Фиг. 1. № 3788/168а-3 (×10); окрестности горы Солхит*; солхитская толща, вторая половина среднего - верхний карбон

Фиг. 2. То же (×2)

Rufloria typ. *rasskasovae* S. Meyen

Фиг. 3. № 3788/350 (×2) (правый верхний фрагмент), левобережье р.Торгильч-Гол*; ундерханская свита, нижняя пермь

Фиг. 4. То же (×20); видны отпечатки довольно узких закрытых дорсальных желобков

Фиг. 5. То же (×40); видны отпечатки дорсальных желобков, клеток нижней эпидермы, оснований волосков

Таблица LIX

Rufloria kerulenica sp. nov.

Фиг. 1. Голотип № 3788/21-1 (×1); гора Баин-Ульгин-Обо*; ундерханская свита, нижняя пермь

Фиг. 2. № 3788/22-1 (×1); там же

Фиг. 3. № 3788/21а-1 (×3); основание голотипа на противоотпечатке

Фиг. 4. То же, что и на фиг. 2 (×10); отпечаток нижней стороны листа; видны отпечатки асимметричных дорсальных желобков, сопровождаемые с одной стороны четкими бороздками

Фиг. 5. То же (×10); освещение вдоль отпечатков дорсальных желобков; видна их поперечная штриховка

Фиг. 6. № 3788/22а-8 (×20); отпечатки дорсальных желобков, окруженные с обеих сторон неглубокими бороздками

Фиг. 7. То же (×40), деталь

Таблица LX

Rufloria aff. *derzavinii* (Neub.) S. Meyen

Фиг. 1. № 3788/451 (×1); окрестности колодца Думда-Усу-Худук*, в 1,5 км к юго-западу от него; песчано-конгломератовая толща, нижняя пермь

Фиг. 2. № 3788/411 (×1); там же

Фиг. 3. № 3788/513 (×10); видны дорсальные желобки средней ширины, там же

Rufloria derzavinii (Neub.) S. Meyen

Фиг. 4. № 3788/292а-2 (×3); основание листа, широкое, окаймленное; р.Царьгыйн-Гол, I*

Фиг. 5. То же (×20); видны очень узкие "волосовидные" отпечатки дорсальных желобков

Фиг. 6. № 3788/292а-1 (×1); там же

Фиг. 7. № 3788/227-1 (×20); отпечатки "волосовидных" дорсальных желобков; р.Царьгыйн-Гол, IV*

Таблица LXI

Rulforia ex. gr. *tuberculosa* Gluch.

Фиг. 1. № 3788/251 (×1); правобережье р.Царьгыйн-Гол, II*; ундерханская свита, нижняя пермь

Фиг. 2. № 3788/251 (×20); видны отпечатки дорсальных желобков изменчивой ширины и жилок; там же

Фиг. 3. То же (×40); видны широкие полоски папилл, соответствующие дорсальным желобкам, мелкие клетки нижней эпидермы

Фиг. 4. № 3788/249-1 (×20); видны отпечатки ундулирующих дорсальных желобков изменчивой ширины; там же

Фиг. 5. То же (×40)

Rufloria sp.

Фиг. 6. № 3788/222-1 (×20); видны плосковершинные дорсальные желобки средней ширины и четкие жилки; Царьгыйн-Гол, IV*; ундерханская свита, нижняя пермь

Таблица LXII

Rulforia magnifolia sp. nov.

Фиг. 1. № 3798/8-7 (×20); микроструктура нижней стороны листа на минеральной корочке, замещающей фитолейму; видны выпуклые клетки нижней эпидермы и "косички" длинных папилл, закрывающих дорсальный желобок; Муронгольское месторождение*; ульдзинская свита, верхняя пермь

Фиг. 2. № 3798/5-3 (×20); нижняя сторона листа с выпуклыми клетками нижней эпидермы; по краям дорсальных желобков короткие папиллы; там же

Фиг. 3. № 3798/2 (×1); голотип № 3798/2-4 в центре внизу; там же

Фиг. 4. № 3798/6-1 (×3); основание листа с мозолевидным утолщением; там же

Фиг. 5. № 3798/2-22 (×40); короткие клетки верхней эпидермы в приосновной части листа; там же

Фиг. 6. № 3798/2-1 (×40); дорсальные желобки, закрытые длинными папиллами; там же

Фиг. 7. Голотип № 3798/2-4 (×20); видны папиллы, перпендикулярные краям желобка; там же

Фиг. 8. № 3798/2-3 (×40); клетки верхней эпидермы; там же

Таблица LXIII

Rufloria delicata Durante

Фиг. 1. Голотип № 3702/242 (×3); Табунтологойское угольное месторождение*, скв. 8, (1953), глубина 250 м; угленосная толща, верхняя пермь

Фиг. 2. То же (×40); видны отпечатки дорсальных желобков и клеток нижней эпидермы

Фиг. 3. То же (×40); верхняя сторона фитолеймы, видны жилки

Фиг. 4. № 3702/241-10 (×40); нижняя сторона фитолеймы, видны узкие дорсальные желобки и мелкие клетки нижней эпидермы; там же

Фиг. 5. № 3702/241-4 (×3), основание с неширокой кеймой; там же

Rufloria aff. *delicata* Durante

Фиг. 6. № 3702/354-10 (×40); нижняя сторона фитолеймы; Табунтологойское угольное месторождение*, скв. 9 (1953), глубина 126-130 м; угленосная толща, верхняя пермь

Rufloria ulannurica Durante

Фиг. 7. Голотип № 3702/146-1 (×1) (нижний лист); Табунтологойское угольное месторождение*; скв. 6, глубина 146 м; угленосная толща, верхняя пермь

Фиг. 8. То же (×20); видны отпечатки дорсальных желобков и клеток нижней эпидермы

Фиг. 9. То же (×20), верхняя сторона фитолеймы; видны пропечатавшиеся дорсальные желобки и жилки

Фиг. 10. № 3702/146-6 (×3); основание листа; там же

Rufloria aff. *ulannurica* Durante, тип А

Фиг. 11. № 3955/380-2 (×20); видны отпечатки дорсальных желобков, клеток нижней эпидермы и оснований волосков; Табунтологойское угольное месторождение, обн. 1040*; туфогенно-осадочная толща, верхняя пермь

Таблица LXIV

Rufloria aff. *ulannurica* Durante, тип А

Фиг. 1. № 3955/380-2 (×40); Табунтологойское угольное месторождение, обн. 1040*; туфогенно-осадочная толща, верхняя пермь

Фиг. 2. То же (×2)

Rufloria ulannurica Durante

Фиг. 3. № 3702/146-1 (×150), эпидерма (верхняя?), видны покровные клетки с извилистыми стенками, там же, скв. 6 (1953), глубина 146 м; угленосная толща, верхняя пермь

Фиг. 4. То же (×300), эпидерма (нижняя?)

Rufloria aff. *ulannurica* Durante, тип В

Фиг. 5. № 3702/296-7 (×2), там же, скв. 188 (1953), глубина 82-93 м; угленосная толща, верхняя пермь

Фиг. 6. То же (×20); видны отпечатки дорсальных желобков

Фиг. 7. № 3702/293-7 (×20); отпечаток верхней стороны листа; там же

Фиг. 8. № 3702/296-1 (×20); отпечаток верхней стороны листа, видны жилки; там же

Rufloria delicata Durante

Фиг. 9. № 3702/240а-26 (×3); там же, скв. 8 (1953), глубина 250 м; угленосная толща, верхняя пермь

Фиг. 10. То же (×40); видны отпечатки узких дорсальных желобков

Таблица LXV

Rufloria ex gr. *brevifolia* (Gorel.) S. Meyen

Фиг. 1. № 2955/826 (×40); отпечаток нижней стороны листа; Табунтологойское угольное месторождение*, скв. 117 (1969), глубина 1–30 м; угленосная толща, верхняя пермь

Фиг. 2. То же (×1)

Фиг. 3. № 3955/810 (×20); отпечаток нижней стороны листа

Фиг. 4. № 3955/290–1 (×20); отпечаток нижней стороны листа; там же, обн. 1052*, туфогенно-осадочная толща, верхняя пермь

Rufloria lepeophylloides, sp. nov.

Фиг. 5. Голотип № 3702/131 (×3); там же, скв. 6(1953), глубина 198 м; угленосная толща, верхняя пермь

Фиг. 6. Голотип (×20); видна верхняя сторона фитолеймы с пропечатавшимися на ней дорсальными желобками и часть отпечатка нижней стороны листа

Фиг. 7. № 3955/38 (×3); окрестности г. Онгон-Обо*; песчано-алевролитовая толща, верхняя пермь

Фиг. 8. То же (×20)

Фиг. 9. № 3702/132 (×3); там же, скв. 6 (1953), глубина 148 м; угленосная толща, верхняя пермь

Фиг. 10. То же (×20); нижняя сторона фитолеймы

Фиг. 11. № 3702/208 (×2); там же, скв. 7 (1953), глубина 180 м; угленосная толща, верхняя пермь

Фиг. 12. То же (×20)

Таблица LXVI

Cordaites zalesskyi, sp. nov.

Фиг. 1. Голотип № 3959/116 (×1); окрестности горы Дусин-Обо, I*; дусинобинская свита, вторая половина среднего – верхний карбон

Фиг. 2. То же (×3); основание листа с поперечной моршинистостью

Фиг. 3. № 3959/121–3 (×20); видна микроструктура жилок и междужильных промежутков; там же

Cordaites latifolius (Neub.) S. Meyen

Фиг. 4. № 3788/46 (×2); окрестности горы Баин-Ульгин-Обо*; ундерханская свита, нижняя пермь

Фиг. 5. То же (×10); видны отпечатки дихотомирующих основных и расположенных между ними промежуточных жилок

Фиг. 6. № 3788/37 (×1); там же

Таблица LXVII

Cordaites gracilentus (Gorel.) S. Meyen

Фиг. 1. № 3955/223а (×1); правобережье р. Урида-Тамир-Гол, у устья р. Хушигтуин-Гол; песчано-алевролитовая толща, верхняя пермь

Фиг. 2. № 3955/223а–1 (×10); то же, правый лист

Cordaites tologojensis, sp. nov.

Фиг. 3. Голотип № 3702/354 (верхний фрагмент) и № 3702/118 (нижний фрагмент) (×1); Табунтологойское угольное месторождение*, скв. 9 (1953), глубина 126–130 м (голотип); скв. 6 (1953), глубина 155 м (№ 3702/118); угленосная толща, верхняя пермь

Фиг. 4. № 3702/118 (×10); видна поперечная морщинистость и волоски на обеих сторонах листа; там же, скв. 6 (1963), глубина 155 м; угленосная толща, верхняя пермь

Фиг. 5. Голотип № 3702/354 (×10); фитолейма

Таблица LXVIII

Cordaites kuznetskianus (Gorel.) S. Meyen

Фиг. 1. № 3771/2 (×1); среднее течение р.Байдарагин-Гол*;верхняя пермь

Cordaites aff. *gracilentus* (Gorel.) S. Meyen

Фиг. 2. № 3955/80 (×20); видны отпечатки основных и промежуточных жилок; окрестности горы Онгон-Обс*;песчано-алевролитовая толща, верхняя пермь

Фиг. 3. То же (×20); другая часть отпечатка

Cordaites sp. (сульцивный)

Фиг. 4. № 3955/491 (×2); Табунтологойское угольное месторождение, обн. 1052*; туфогенно-осадочная толща, верхняя пермь

Фиг. 5. № 3955/491а-1 (×10); то же, отпечаток верхней стороны листа с частой исштрихованностью (сульцивность)

Фиг. 6. № 3955/491-1 (×10); то же, отпечаток нижней стороны листа

Таблица LXIX

Cordaites cf. *adleri* (Radcz.) S. Meyen

Фиг. 1. № 3798/369-14 (×1); левобережье р.Урида-Тамир-Гол*;опорный разрез тамиргольской серии, алевролитово-песчаниковая толща, верхняя пермь

Фиг. 2. То же (×10); отпечаток грубо исштрихованной верхней стороны листа

Фиг. 3. № 3798/368 (×1); там же

Cordaites sp. (сульцивный)

Фиг. 4. № 3955/1022-1 (горизонтальный лист), № 3955/1022-2 (наклонный лист) (×3); окрестности Ноян-Сомона; обн. 1036*;ноянсомонская свита, верхняя пермь

Фиг. 5. № 3955/1022-2 (×40); то же; верхняя сторона листа (фитолейма) с частой штриховкой между жилками

Фиг. 6. № 3955/1134 (×40); верхняя сторона листа с частой штриховкой на фитолейме

Фиг. 7. То же (×40); отпечаток нижней стороны листа

Таблица LXX

Cordaites truncatus S. Meyen

Фиг. 1. № 3955/990 (×3); Дзун-Сайхан-Ула*,песчано-алевролитовая толща; верхняя пермь

Фиг. 2. То же (×10); отпечаток нижней стороны листа с отчетливо дихотомирующими жилками

Фиг. 3. То же (×20); грубая исштрихованность верхней стороны листа (местами на сохранившейся корочке, замещающей фитолейму)

Crassinervia oblongifolia Radcz.

Фиг. 4. № 3788/275 (×3); р.Царьгыйн-Гол, II*; ундерханская свита, нижняя пермь

Crassinervia sp. nov. 1

Фиг. 5. № 3955/25 (×3); окрестности горы Онгон-Обо*; песчано-алевролитовая толща, верхняя пермь

Фиг. 6. № 3955/2 (×3); там же

Crassinervia sp. nov. 2

Фиг. 7. № 3702/115-14 (×3); Табунтологойское угольное месторождение*, скв. 6 (1953), глубина 155 м; угленосная толща, верхняя пермь

Фиг. 8. № 3702/116 (×3); там же, скв. (1953), глубина 174 м, угленосная толща, верхняя пермь

Crassinervia ex gr. *ovifolia* Neub.

Фиг. 9. № 3798/51 (×3); Муронгольское месторождение*; ульдзинская свита, верхняя пермь

Фиг. 10. № 3702/108 (×3); Табунтологойское угольное месторождение*, скв. 5 (1953), глубина 175-180 м; угленосная толща, верхняя пермь

Фиг. 11. № 3702/239 (×3); там же, скв. 8(1953), глубина 250 м; угленосная толща, верхняя пермь

Crassinervia sp.

Фиг. 12. № 3955/1031в (×3); Ноян-Сомон, обн. 1036*; ноянсомонская свита, верхняя пермь

Таблица LXXI

Niazonaria (?) sp.

Фиг. 1. № 4059/18 (×3); бассейн р. Иро-Гол, обн. 715*, осадочно-вулканогенная толща, верхняя пермь

Lepeophyllum actaeonelloides (Gein.) Zal.

Фиг. 2. № 3702/123 (×3); Табунтологойское угольное месторождение*, скв. 6 (1953), глубина 198 м; угленосная толща, верхняя пермь

Фиг. 3. № 4047/2 (×3); Дзун-Сайхан-Ула*; песчано-алевролитовая толща, верхняя пермь

Lepeophyllum belovoense Gorel.

Фиг. 4. № 3959/802 (×3); Дзун-Сайхан-Ула*; песчано-алевролитовая толща, верхняя пермь

Фиг. 5. № 4047/4 (×3); там же

Фиг. 6. № 4047/5 (×3); там же

Фиг. 7. № 4047/3 (×3); там же

Фиг. 8. № 3955/859 (×3); там же

Lepeophyllum sp.

Фиг. 9. № 3955/44 (×3); окрестности горы Онгон-Обо*; песчано-алевролитовая толща, верхняя пермь

Laxostrobus sp.

Фиг. 10. № 3798/4а (×2); Муронгольское месторождение*; ульдзинская свита, верхняя пермь

Фиг. 11. № 3798/400б-2 (×3); отдельный "щиток"; правобережье р. Урида-Тамир-Гол в ее верховьях; песчано-алевролитовая толща, верхняя пермь

Фиг. 12. № 3798/402а-8 (×3); отдельный "щиток"; там же

Cladostrobus lutuginii Zal.

Фиг. 13. № 3788/14-1 (×3); Муронгольское месторождение*; ульдзинская свита, верхняя пермь

Таблица LXXII

Samaropsis kureikaensis Such.

Фиг. 1. № 4047/1 (×3); Дзун-Сайхан-Ула*; песчано-алевролитовая толща, верхняя пермь

Tungussocarpus tychtensis (Zal.) Such.

Фиг. 2. № 3955/902а (×4); р. Хучжирныйн-Гол*; туфобазальтовая свита, верхняя пермь

Фиг. 3. № 3955/11-11 (×4); окрестности горы Онгон-Обо*; песчано-алевролитовая толща, верхняя пермь

Фиг. 4. № 3955/33 (×4); там же

Фиг. 5. № 3955/10 (×3); там же

Фиг. 6. № 3955/39-6 (×4); там же

Фиг. 7. № 3955/907д-23 (×4); р. Хучжирыйн-Гол*; туфобазальтовая свита; верхняя пермь

Фиг. 8. № 3955/902 (×4); там же

Skokia elongata Such.

Фиг. 9. № 3790/2-11 (×3); урочище Ульдзейту, северные предгорья Монгольского Алтая; угленосная толща, верхи нижней - низы верхней перми

Фиг. 10. № 3790/5а (×3); там же

Carpolithes sp.

Фиг. 11. № 3955/15-8 (×3); окрестности горы Онгон-Обо*; песчано-алевролитовая толща, верхняя пермь

Bardocarpus tunguskaensis Verb.

Фиг. 12. № 3788/172 (×3); окрестности горы Солхит, II*; харачолунская толща, нижняя пермь

Samaropsis sp.

Фиг. 13. № 3788/205-1 (×3); окрестности горы Солхит, III*; харачолунская толща, нижняя пермь

Фиг. 14. № 3788/205-2 (×3); там же

Таблица LXXIII

Lepidodendropsis sp.

Фиг. 1. № 3702/400 (×1); Северо-Западная Монголия, хребет Чигиртай-Угуртай, нижний карбон

Фиг. 2. То же (×3)

Фиг. 3. № 3702/402 (×1), там же

Фиг. 4. То же (×3)

Lepidodendropsis vel. *Lophiodendron* (тип BII-1)

Фиг. 5. № 3959/576-3 (×3); южные склоны хребта Байрим, обн. 16*; туфогенно-осадочная толща, нижний карбон

Крупноподушечный лепидофит неясного систематического положения (подгруппа AI)

Фиг. 6. № 4250/736 (×3); Гурбан-Харад-Ула, обн. 1237 а*; туфогенно-осадочная толща, нижний карбон

Таблица LXXIV

Rufloria ulannurica Durante

Фиг. 1. № 3702/146-1 (×300). Эпидерма, покровные клетки, Табунтологойское угольное месторождение*, скв. 6, глубина 146 м

Cordaites tologoensis, sp. nov.

Фиг. 2. № 3702/359-1 (×150). Эпидерма, покровные клетки; там же, скв. 9 (1953), глубина 126-130 м

Rufloria delicata Durante

Фиг. 3. № 3702/240-13а (×300), дорзальный желобок, плотно закрытый папиллами; там же, скв. 8 (1953), глубина 250 м

Callipteris confluens Neub, кутинизированные устьица

Фиг. 4. № 3702/207-1б (×500), там же, скв. 5 (1953), глубина 25 м

Фиг. 5. № 3702/207-1в (×500), там же

Фиг. 6. № 3702/207-1б (×500), там же

Фиг. 7. № 3702/207-1б (×300), там же

Фиг. 8. № 2702/207-1в (×500), там же

* Более подробные адреса местонахождений, помеченных значком (*), см. в начале главы "Описание ископаемых растений".

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ 5

Глава I

СТРАТИГРАФИЯ КАМЕННОУГОЛЬНЫХ ОТЛОЖЕНИЙ 8

Южная Монголия . . . . . –
Южно-Гобийская область . . . . . –
Южно-Монгольская область 21
Юго-Восточная Монголия 25
Центральная Монголия 26
Северные районы Монголии 29
Северо-Западная Монголия . . . . . –
Северная Монголия 31
Хангай-Хэнтэйский район 33
Северо-Восточная Монголия . . . . . –

Глава II

СТРАТИГРАФИЯ ПЕРМСКИХ ОТЛОЖЕНИЙ 34

Северо-Восточная Монголия . . . . . –
Хангайский район 47
Центральная Монголия 52
Северо-Гобийская впадина . . . . . –
Долиноозерский район 56
Селенгинский вулканический пояс 57
Центральная часть . . . . . –
Восточная часть 59
Западная часть 60
Вулканический пояс Центральной и Восточной Монголии 61
Северо-Западная Монголия 63
Южная Монголия 64
Южно-Монгольская область . . . . . –
Южно-Гобийская область 68
Юго-Восточная Монголия 77

Глава III

ФЛОРИСТИЧЕСКИЕ КОМПЛЕКСЫ 80

Характеристика комплексов . . . . . –
Соотношения флористических и фаунистических комплексов, возраст флористических комплексов 87

Глава IV

ЭЛЕМЕНТЫ ПАЛЕОГЕОГРАФИИ И БИОГЕОГРАФИИ 96

Районирование по типам разрезов . . . . . –
Биогеографическое районирование 98
Элементы палеогеографии 102

Глава V

ОПИСАНИЕ ИСКОПАЕМЫХ РАСТЕНИЙ 115

Членистостебельные 117
Плауновидные . . . . . -
Папоротниковидные 133
Кордаиты 155
Растения неопределенного систематического положения 162

ЛИТЕРАТУРА 166

ТАБЛИЦЫ I–LXXIV И ОБЪЯСНЕНИЯ К НИМ 173

ГАРЧИГ

ОРШИЛ 5

1-р Булэг

КАРБОНЫ ХУРДАСНЫ СТРАТИГРАФИ 8

Өмнөт Монгол . . . . . -
Өмнөт говийн муж . . . . . -
Өмнөт монголын муж 21
Зуун-өмнөт Монгол 25
Төв Монгол 26
Монголын хойт хэсэг 29
Баруун-хойт Монгол . . . . . -
Хойт Монгол 31
Хангай-Хэнтийн хэсэг 33
Зуун-хойт Монгол . . . . . -

2-р Булэг

ПЕРМИЙН ХУРДАСНЫ СТРАТИГРАФИ 34

Зуун-хойт Монгол . . . . . -
Хангайн хэсэг 47
Төв Монгол 52
Хойт говийн хотгор . . . . . -
Нууруудын хотгорын хэсэг 56
Сэлэнгийн вулканоген бус 57
Сэлэнгийн бусийн төв хэсэг . . . . . -
Сэлэнгийн бусийн зуун хэсэг 59
Сэлэнгийн бусийн баруун хэсэг 60
Төв ба Дорнот Монголын вулканоген бус 61
Баруун-хойт Монгол 63
Өмнөд Монгол 64
Өмнөт монголын муж . . . . . -
Өмнөт говийн муж 68
Зуун-өмнөт Монгол 77

3-р Булэг

ФЛОРЫН КОМПЛЕКСУУД 80

Комплексуудийн тодорхойлолт . . . . . -
Флорын ба фауны комплексуудын харьцаа, флорын комплексуудын нас 87

4-р Булэг

БИОГЕОГРАФИЙН МУЖЛАЛ БА ПАЛЕОГЕОГРАФИЙН ЗАРИМ АСУУДЛУУД . . 96

Зүсэлтийнтөрлөөр хийсэн мужлал . . . . . -
Биогеографийн мужлал 98
Палеогеографи 102

МӨГСӨН УРГАМАЛЫН ТОДОРХОЙЛОЛТ 115

Шаантаг навчатны анги 117
Шиверсний овог . . . . . –
Ойм хэлбэртний хурээ 133
Кордаит 155
Систематикийн ангилалт нь тодорхойлогдоогуй ургамал 162

АШИГЛАСАН ЗОХИОЛУУД 166

ЗУРГИЙН ХАВСРАЛТУУД (№№ 1–LXXIV), ТЭДГЭРИЙН ТАЙЛБАР 173

CONTENTS

INTRODUCTION 5

Chapter I

CARBONIFEROUS STRATIGRAPHY 8

Southern Mongolia . . . . . –

South-Gobian area . . . . . –

South-Mongolian area 21

South-eastern Mongolia 25

Central Mongolia 26

Northern regions of Mongolia 29

Nort-western Mongolia . . . . . –

Northern Mongolia 31

Hangai-Hentei region 33

North-eastern Mongolia . . . . . –

Chapter II

PERMIAN STRATIGRAPHY 34

North-eastern Mongolia . . . . . –

Hangai region 47

Central Mongolia 52

North-Gobian depression . . . . . –

Valley of lakes 56

Selenga volcanic belt 57

Central part . . . . . –

Eastern part 59

Western part 60

Volcanic belt of Central and Eastern Mongolia 61

North-western Mongolia 63

Southern Mongolia 64

South-Mongolia area . . . . . –

South–Gobian area 68

South-eastern Mongolia 77

Chapter III

ASSEMBLAGES OF PLANTS 80

Characteristics of the assemblages . . . . . –

Relations between plant and marine fauna assemblages, age of plant assemblages 87

Chapter IV

SALIENT FEATURES OF PALAEOGEOGRAPHY AND PALAEOBIOGEOGRAPHY . 96

Zonation on the basis of geological data . . . . . –

Biogeographical zonation 98

Salient features of palaeogeography 102

Chapter V

DESCRIPTION OF FOSSIL PLANTS 115

Articulates 117

Lycopods . . . . . –

Fern-like plants 133

Cordaite leaves 155

Plants incertae sedis 162

BIBLIOGRAPHY 166

PLATES I–LXXIV AND EXPLANATIONS TO PLATES . . . . . 173?

Марина Викторовна Дуранте

ПАЛЕОБОТАНИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ СТРАТИГРАФИИ КАРБОНА И ПЕРМИ МОНГОЛИИ

Труды Совместной
Советско-Монгольской
геологической экспедиции,
выпуск 19

Утверждено к печати
Советско-Монгольской
научно-исследовательской
геологической экспедицией

Редактор М.С. Бараш

Редактор издательства В.Х. Марусич

Художественный редактор С.А. Литвак

Технический редактор Г.В. Лазарева

Подписано к печати 22/XI-76 г. Т-21308
Усл.печ.л. 24,5+1,7 вкл. Уч.-изд.л. 28,0
Формат 70x108 1/16. Бумага офсетная №1
Тираж 800 экз. Тип. зак. 1545.
Цена 2 р. 50 к.

Книга издана офсетным способом

Издательство "Наука". 103717 ГСП.
Москва, К-62, Подсосенский пер., 21
1-я типография издательства "Наука".
199034, Ленинград, В-34, 9-я линия, 12