

Фундамент всей палеоботанической работы составляют морфология и систематика ископаемых растений.

С.В. Мейен, 1982

...Система может быть построена или на Платоне, или на Дарвине со Спенсером; построение системы из философии Дарвина оказалось иллюзией, надо строить систему, отрешившись от эволюционного подхода. Ближайшая задача: отыскание параметров видов для размещения по этим параметрам (отвлеченным характеристикам) в рациональную систему...

А.А. Любищев, 1923

Глава 6

Таксономическое разнообразие раннекаменноугольной флоры Подмосковского бассейна. Моховидные и плауновидные

I. Методика изучения

Изученные отпечатки и фитолеймы препарировались механически. Покрывающие остаток минеральные частицы удалялись мягкой кисточкой (в случае рыхлых пород) или с помощью стальных препаровальных игл и молоточка.

Для удаления с фитолейм слишком мелких для механических средств частиц применялось химическое препарирование в плавиковой кислоте.

Углистые фитолеймы мацерировались по стандартной методике в смеси Шульце [Крейзель, 1932; Darrah, 1960; и др.]. С помощью препаровальной иглы с капелькой ксилола на конце фрагмент фитолеймы или содержимое спорангия помещались в указанную смесь (концентрированная азотная кислота с добавлением нескольких кристаллов бертолетовой соли) на несколько часов, в зависимости от степени метаморфизации углистого материала. После промывки дистиллированной водой продукты окисления удалялись путем растворения в 3% водном растворе аммиака. После еще одного промывания в воде выделившиеся кутикулы и микроспоры заделывались в постоянные препараты на основе глицерин-желатины. Мегаспоры после высушивания помещались для хранения в камеры Франке.

Смесь Шульце использовалась также для мацерации углей с целью извлечения слагающих их кутикул, оболочек мегаспор и других устойчивых к окислению остатков [Крейзель, 1932].

Для извлечения из глинистых пород дисперсных кутикул и спор использовался метод объемной мацерации (bulk maceration) в плавиковой кислоте [Andrews, 1961]. Кусок породы с растительными

остатками помещался в плавиковую кислоту до полной дезинтеграции, что занимало время от нескольких часов до нескольких дней. После разрушения твердого минерального вещества суспензия с растительными остатками тщательно промывалась водой, а затем остатки извлекались путем процеживания через мелкоячеистое сито.

Для изучения анатомии пиритизированных растительных остатков использовался метод изготовления шлифовок. Обычно делалось несколько параллельных распилов образца в избранном анатомическом сечении. Затем поверхности распилов шлифовались до зеркального блеска. Для изучения деталей внутреннего строения от пиритизированного остатка отделялись при помощи иглы и молоточка мелкие фрагменты, которые затем приклеивались к столику СЭМ лаком для ногтей. Характер минерализации позволял раскалывать образец по границам клеток.

Использовались световые микроскопы МБС-10, Axiostar Plus и Ergoval, а также сканирующие электронные микроскопы StereoScan 600 и Cam-Scan MV 2300.

Рисунки выполнялись с помощью окуляра с сеткой.

Фотосъемка производилась при помощи узкоплочного однообъективного зеркального фотоаппарата Practica Super TL и цифровых камер Nikon Coolpix 5700, Nikon D70s и Canon Powershot 640.

II. Терминология

Ниже при описании коры плауновидных применяется терминология, используемая в ра-

ботах У.Г. Чалонера [Chaloner, 1967] и С.В. Мейена [1990]. Дополнительно введено несколько новых терминов.

Так, остающееся на поверхности оси плауновидного основание отделившегося филлоида, сложенное субэпидермальными тканями, называется *листовым бугорком* [Мосейчик, 2002б]. В отличие от листовой подушки, листовой бугорок не обнаруживает таких поверхностных структур, как листовой рубец, отверстие наружной лигульной ямки, крылья, пятка и т.д. Листовой бугорок может образовываться как в результате отделения пластинки филлоида вместе с кутикулой и приповерхностными слоями ткани его основания, так и вследствие разрушения поверхностных тканей листовой подушки.

Лигульным бугорком названо вздутие на листовой подушке плауновидного, располагающееся непосредственно над листовым рубцом, где обычно находится непогруженная лигула, или лигульная ямка. Этот морфологический элемент впервые обнаружен и известен пока только у подмосковных лепидофитов. Возможно, на вершине листового бугорка располагалась непогруженная лигула.

Анатомия ризофоров плауновидных описана с использованием терминологии, принятой в руководстве К.Эзау [1980], а также в работах Д.М. Франкенберга и Д.А. Эггерта [Frankenberg, Eggert, 1969; Eggert, 1972].

Для стробилов плауновидных используются термины, являющиеся русскими эквивалентами предложенных в сводной работе Ш.Д. Брэк-Хейнс и Б.А. Томаса [Brack-Hanes, Thomas, 1983].

В описаниях спор применяются термины, принятые в руководстве Г.О.У. Кремпа [1967].

Морфология гулы мегаспор описана с использованием терминологии, предложенной С.А. Дыбовой-Яхович с соавт. [Dybová-Jachowicz et al., 1979, 1982].

Сателлитными называются роды и другие таксоны, которые сближаются с таксоном более высокого ранга условно, без формального включения [Мейен, 1987б].

III. Описание растений

Отдел Bryophyta. Моховидные

Сателлитный род

Род *Mstikhinia* Mosseichik, Ignatov, Ignatiev, 2007

Mstikhinia: Mosseichik et al., 2007, с. 116

Типовой вид – *Mstikhinia duranteae* Mosseichik, Ignatov, Ignatiev (см. ниже).

Диагноз. Слоевище многослойное, монопоидально и дихотомически ветвящееся. Эпидермис с многочисленными, довольно равномерно расположенными порами различной формы и размеров: от простых округлых отверстий до устьицеобразных структур с парой «замыкающих» клеток. Большинство пор окружено клетками с крупными полусферическими папиллами. Эпидермальные клетки от линейных в проксимальных до изометричных в концевых частях слоевища. В синусах боковых ответвлений таллома эти клетки образуют паркетобразную структуру. Чешуи и ризоиды отсутствуют.

Замечания. *Mstikhinia* обладает признаками, которые свойственны нескольким отделам высших растений (подробнее см. [Mosseichik et al., 2007]). Пока неясно, гаметофитному или спорофитному поколению принадлежат изученные остатки этого растения. По размерам, наличию слоевища и отсутствию следов проводящих тканей они больше всего тяготеют к мохообразным. В то же время у этого отдела неизвестны характерные для *Mstikhinia* устьицеобразные структуры. По предположению М.С. Игнатова [Mosseichik et al., 2007], эти образования могли служить для выделения слизи. Если принять эту гипотезу, то *Mstikhinia* нельзя отнести к высшим споровым растениям, характерной чертой которых является наличие настоящих устьиц.

Mstikhinia duranteae Mosseichik, Ignatov, Ignatiev, 2007

Табл. I, фиг. 1–8, табл. II, фиг. 1–10

Mstikhinia duranteae: Mosseichik et al., 2007, с. 116–117, фиг. 3–86

Голотип – Геологический институт РАН, экз. №4865/182–1–4 (табл. I, фиг. 2); Калужская обл., Мстихинский карьер; визейский ярус, верхневизейский подъярус, михайловская свита.

Диагноз. Осевая (?) часть слоевища линейного очертания, до 5 мм в длину и 0,6 мм в ширину. Боковые ответвления таллома линейные, дихотомически ветвящиеся, 2–5 мм в длину, 0,2–0,5 мм в ширину, сужающиеся или расширяющиеся к закругленному окончанию. Жилка отсутствует. Эпидермальное строение на всех сторонах слоевища одинаковое: клетки от короткоудлиненных, или субизометрических, со средними размерами 30 мкм до линейных размером до 130×10 мкм. Клетки близ окончаний боковых ответвлений таллома короткие, слегка выпуклые.

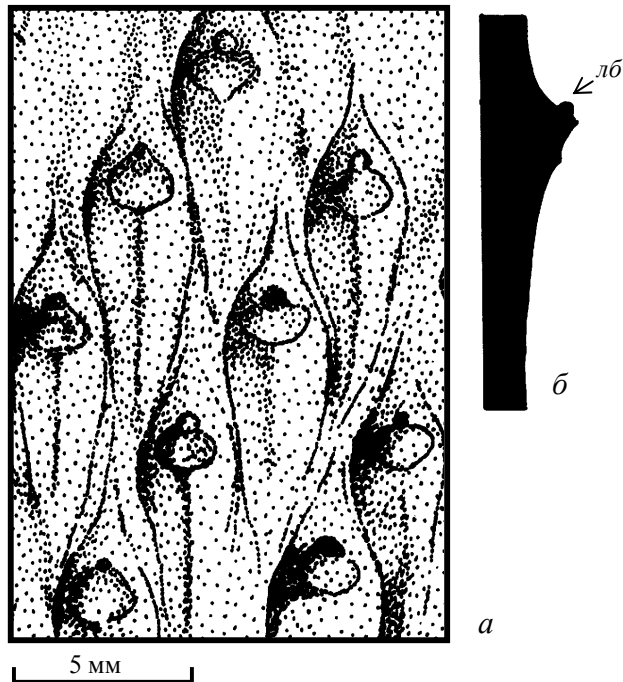


Рис. 49. *Lepidodendron veltheimoides* sp. nov.: *a* – отпечаток коры, голотип №4865/462, тувльская свита, Суворов-1; *б* – реконструкция строения листовой подушки после отпадения листовой пластинки (лб – лигульный бугорок)

Поры варьируют от мелких округлых отверстий диаметром 7–20 мкм до сложных устьицеобразных структур с парой «закрывающих» клеток длиной 30–50 мкм и шириной 7–10 мкм, слегка погруженных и ориентированных длинной осью вдоль слоевища. «Побочные» клетки устьицеобразных структур несут папиллы.

Описание. Остатки растения представляют собой кутикулярные покровы таллозов, извлекаемые путем мацерации из бурого угля.

Боковые ответвления таллозов представлены кутикулярными мешочками, показывающими, что растение было многослойным и ветвилось дихотомически в разных плоскостях (табл. I, фиг. 1–3). Лопастей боковых ответвлений 0,5–0,6 мм в ширину, с максимальной шириной 1,3 мм в точке бифуркации. Клетки эпидермы на концах лопастей изометричные и характерно вздутые (табл. I, фиг. 8); проксимально они удлиняются.

Слоевище не несет каких-либо признаков дорсовентральности: эпидермальное строение на всех его сторонах одинаковое. Чешуи и ризоиды отсутствуют.

По всей поверхности таллома, за исключением его апикальных частей и синусов, без видимой упорядоченности располагаются много-

численные поры (табл. I, фиг. 5–7; табл. II, фиг. 1–10). Форма и размер пор варьируют. Самые мелкие из них округлого очертания, диаметром 7–20 мкм; окружающие их клетки гладкие. Часто поры несут отчетливый тонкий «воротничок» (табл. II, фиг. 4). Некоторые из них «заткнуты» выделениями неизвестного происхождения (табл. II, фиг. 2).

Более крупные поры имеют удлиненное очертание. Наиболее хорошо сохранившиеся из них демонстрируют сходство с устьицами, благодаря наличию слегка погруженных «закрывающих» клеток длиной 30–50 мкм и шириной 7–10 мкм (табл. I, фиг. 5–7; табл. II, фиг. 1, 2, 8–10). Кутикула «закрывающих» клеток несет тонкое губообразное утолщение вдоль «устьичной щели». Многие из этих устьицеобразных структур выглядят как отверстия (табл. II, фиг. 7), что, возможно, связано с разрушением «закрывающих» клеток при мацерации или в процессе захоронения растения. На некоторых из этих структур «закрывающие» клетки сохранились частично (табл. II, фиг. 8).

Как правило, вокруг пор и устьицеобразных структур располагаются клетки с полусферическими папиллами диаметром 3–10 мкм (табл. I, фиг. 5, 7; табл. II, фиг. 1, 5, 6, 8–10).

Между мелкими простыми порами и устьицеобразными структурами может быть построен переходный ряд.

Клетки в области синуса удлиненно-прямоугольные, расположены в чередующемся порядке – паркетобразно (табл. I, фиг. 4).

Местонахождение. Типовое.

Отдел Pteridophyta. Птеридофиты
Класс Lycopodiopsida. Плауновидные
Порядок Isoetales. Изоетовые
Семейство Lepidocarpaceae. Лепидокарповые

Род *Lepidodendron* Sternberg, 1820

Lepidodendron: Sternberg, 1820, с. 23.

Пространную синонимику см. в [Jongmans, 1929, с. 86–87; Chaloner, 1967, с. 531–532].

Типовой вид – *Lepidodendron dichotomum* Sternberg, 1820 (выбран Г.Н. Эндрюсом [Andrews, 1955]); верхний карбон Чехии.

Диагноз. Вегетативные оси плауновидных, облиственные или с опавшими филлоидами. Листовые подушки веретеновидные, ромбические, расположенные в лепидодендроидном филлотаксисе. Листовой рубец расположен в центральной части подушки или несколько выше

и может нести центральный рубчик проводящей ткани и два рубчика листовых парихн. Над рубцом обычно видно отверстие лигульной ямки. Верхнее и нижнее поля подушки могут нести киль и поперечные морщины. Ниже листового рубца могут наблюдаться подлистовые парихны.

***Lepidodendron veltheimioides* Mosseichik,
sp. nov.**

Табл. III, фиг. 1–4; рис. 49, 50

Lepidodendron veltheimii: Мосейчик, 2003б, с. 46–49, табл. 2, фиг. 1, рис. 8

Название вида – от видового эпитета *veltheimii*.

Голотип – Геологический институт РАН, экз. №4865/462 (табл. III, фиг. 1, 2; рис. 49); Тульская обл., местонахождение Суворов-1; нижний карбон, визейский ярус, тульская свита.

Диагноз. Оси шириной до 55 мм, с крупными веретеновидными листовыми подушками, которые могут достигать 14 мм в длину и 4 мм в ширину. Подушки располагаются по спирали, без ясно выраженных ортостик, и могут быть разделены узкими гладкими полосками коры. Нижнее поле подушки без подлистовых парихн и несет киль. Листовой рубец овальный, поперечно вытянутый, располагается в верхней части подушки. Рубчики проводящего пучка и парихн отсутствуют. Непосредственно над листовым рубцом находится лигульный бугорок.

Diagnosis. Axes up to 55 mm wide, with large fusiform leaf cushions up to 14 mm long and 4 mm wide. Orthostichies unclear. Leaf cushions densely arranged or divided by narrow smooth cortex bands. The lower field of a cushion lacks infrafoliar parichnos and bears a keel. Leaf scar oval, lateral elongate, disposed in the upper part of a leaf cushion. Bundle-scar and foliar parichnos are absent. Directly above a leaf scar there is a ligular knob.

Описание. Фрагменты осей плауновидных, достигающие в ширину 55 мм. Ветвление неизвестно. Оси несут веретеновидные листовые подушки с округлыми боковыми и заостренными верхним и нижним углами, несколько изогнутыми в противоположные стороны. Подушки располагаются по высокой спирали, без ясно выраженных ортостик. В верхней части листовой подушки, чуть выше места наибольшей ее ширины, располагается листовой рубец овального очертания, поперечно вытянутый относительно длинной оси подушки. Подлистовые парихны, а также рубчики воздухоносной и проводящей тканей на листовом рубце не наблюдаются. На



Рис. 50. Отпечаток коры *Lepidodendron veltheimioides* sp. nov, экз. №4865/97; тульская свита, Новопокровский карьер

нижнем поле прослеживается начинающийся от листового рубца гладкий киль, не достигающий до нижнего края подушки. Непосредственно над листовым рубцом располагается лигульный бугорок, округлый в поперечном сечении. Каких-либо следов лигулы нет.

Размеры листовых подушек варьируют в зависимости от возраста ветви.

На молодых ветвях (табл. III, фиг. 1, 2; рис. 49) при длине листовых подушек 12 мм ширина их достигает 2,5 мм. Ширина листового рубца ~2 мм, длина ~1 мм. Верхнее поле подушки име-

ет длину ~3 мм, нижнее ~7 мм. Диаметр лигульного бугорка 0,6–0,8 мм при высоте 0,6–0,7 мм (табл. III, фиг. 3).

На более крупных (старых) ветвях (табл. III, фиг. 4; рис. 50) ширина подушек ~4 мм, длина ~14 мм. При этом нижний угол подушек сильно оттянут в длинное, узкое, дугообразно изогнутое окончание, которое может достигать в длину 10 мм. Ширина листового рубца ~3 мм, высота ~2 мм. Верхнее поле подушки имеет длину ~4 мм, нижнее ~8 мм. Лигульный бугорок слабо выражен, диаметром ~1,5 мм. Подушки отделены друг от друга полосками гладкой коры. Ширина такой полоски между соседними подушками в одной парастихе составляет ~2 мм.

Объяснение синонимии. Остатки, отнесенные к *L. veltheimioides*, ранее определялись как *L. veltheimii* [Мосейчик, 2003б]. Однако полученный новый материал из тульских отложений карьера Суворов-1, обладающий лучшей сохранностью, позволил выявить на верхнем поле листовых подушек лигульный бугорок, отсутствующий у *L. veltheimii*.

Местонахождения. Нижняя часть тульской свиты карьеров Новопокровский и Суворов-1.

Lepidodendron spetsbergense Nathorst, 1894, emend. nov.

Табл. IV, фиг. 1, 2; рис. 51

Lepidodendron spetsbergense: Nathorst, 1894, с. 37, табл. 7, фиг. 1–7, табл. 9, фиг. 3, табл. 10, фиг. 14, 15; Nathorst, 1914, с. 37, табл. 2, фиг. 1–9, табл. 3, фиг. 7, табл. 5, фиг. 11, табл. 13, фиг. 1а, табл. 14, фиг. 1; Jongmans, 1929, с. 306; Crookall, 1964, с. 274, рис. 88, табл. 72, фиг. 6, 7, табл. 73, фиг. 1; Chaloner, 1967, с. 549; Мосейчик, 2003б, с. 49–50, табл. 2, фиг. 2, 3, рис. 9

Lepidodendron sp.: Мосейчик, 2001, с. 153.

Lepidodendron typ. *spetsbergense*: Мосейчик, 2002а, с. 134, фиг. 3.

Лектотип – Музей естественной истории, Стокгольм; экземпляр, изображенный А. Натгорстом [Nathorst, 1914] на табл. 2, фиг. 1 (выбран Р. Круколлом [Crookall, 1964]); нижний карбон Шпицбергена.

Измененный диагноз. Оси плауновидных с уплощенными, веретеновидного очертания листовыми подушками. Подушки с закругленными боковыми и сильно оттянутыми прямыми или слабо изогнутыми верхним и нижним углами. Последние не соединяют подушки, располагающиеся друг над другом в одной парастихе. Поверхность подушек гладкая, с более или менее развитыми верхним и нижним киями. Листовой

рубец поперечно-овального очертания, располагается выше центра подушки. Непосредственно над ним находится отверстие наружной лигульной ямки. Листовой рубец может нести рубчики проводящего пучка и парихн. Ниже листового рубца могут наблюдаться подлиственные парихны. Листовые подушки расположены без ясно выраженных ортоствих и разделены полосками коры, покрытыми более или менее отчетливыми продольными складками.

Описание. Материал представлен отпечатками и фитолеймами фрагментов коры. Судя по размерам последних, диаметр осей этих плауновидных превосходил 55 мм (табл. IV, фиг. 1).

Листовые подушки сильно уплощенные, веретеновидного очертания (табл. IV, фиг. 2; рис. 51, а). Нижний угол подушек суженный и оттянутый, верхний угол ~50°, боковые углы округлые. Листовой рубец отчетливый, овального очертания, поперечно вытянутый по отношению к длинной оси подушки. Он располагается в самой широкой части подушки и занимает около половины ее ширины. Рубчики проводящего пучка и парихн не наблюдаются. Непосредственно над листовым рубцом находится точечное углубление наружного отверстия лигульной ямки. На нижнем поле, прямо под листовым рубцом иногда наблюдается небольшое вздутие, вытянутое вдоль подушки. На верхнем и нижнем полях некоторых подушек виден более или менее отчетливо выраженный киль.

Длина листовых подушек на молодых побегах составляет ~9 мм, ширина ~2,5 мм; ширина листового рубца ~1,5 мм, длина 1 мм (рис. 51, б). Верхнее поле подушки длиной 2 мм, нижнее – 6 мм. Длина самых крупных подушек, располагавшихся на старых побегах, 18 мм, ширина 4 мм, при этом верхнее поле ~3,5 мм в длину, нижнее ~13 мм; длина листового рубца 1,5 мм, ширина 2 мм (табл. IV, фиг. 2; рис. 51, а).

Филлотаксис лепидодендроидный, без ясно выраженных ортоствихов. Подушки в соседних парастихах разделены полосами коры, несущими продольную морщинистость и складки. Ширина таких полос от 2,5 до 7 мм, в зависимости от возраста побега.

Замечания. У экземпляров из типовой выборки *L. spetsbergense* [Nathorst, 1894] указывались рубчики проводящего пучка и парихн на листовом рубце, а также сильно вытянутые подлиственные парихны, которые не наблюдаются у подмосковных форм. В то же время у представителей этого вида, описанных из Великобритании, подлиственные парихны представлены не отчетливыми рубцами, а областями с точечной скульптурой [Crookall, 1964, с. 275]. В свете изложенного в настоящей работе принимается расширен-

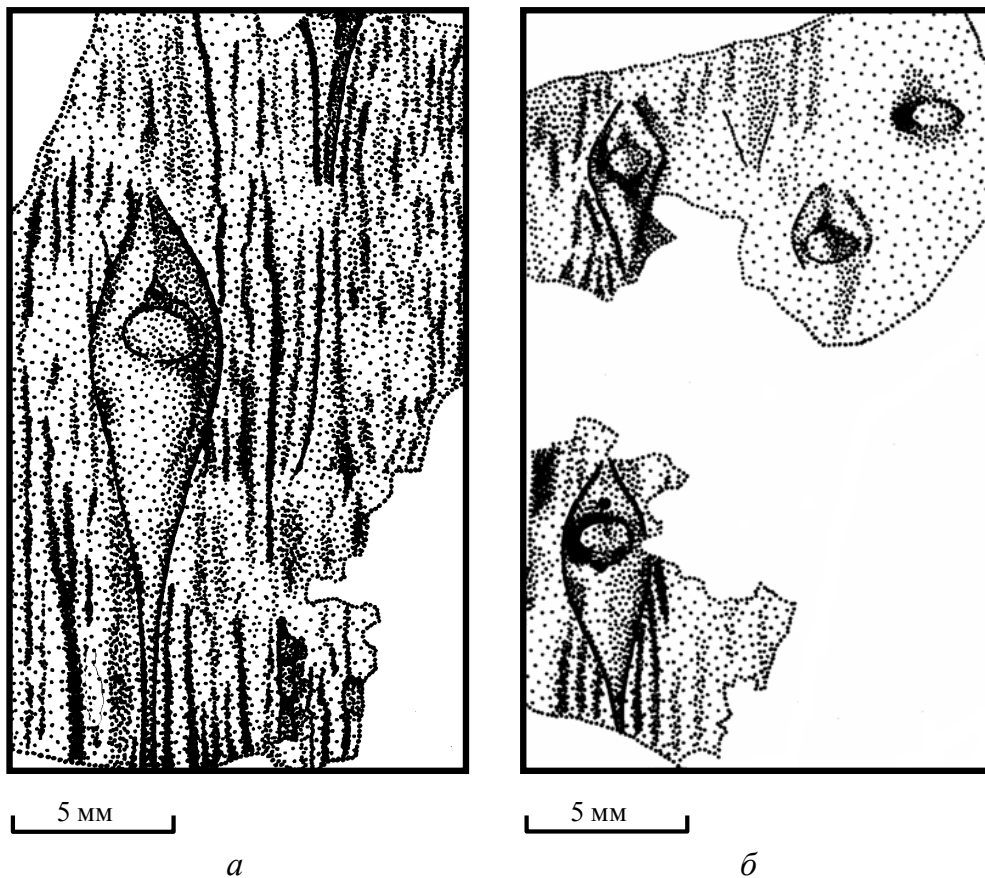


Рис. 51. Фитолеймы *Lepidodendron spetsbergense* Nathorst: а – экз. № 4860/9А; б – экз. № 4860/4; бобриковская свита, Грызловский карьер

ная трактовка *L. spetsbergense*, включающая остатки без четко выраженного рубчика проводящего пучка и парихн.

Местонахождения. Бобриковская свита Грызловского карьера и тульская свита местонахождения Кураково.

Род *Sublepidodendron* Hirmer, 1927, emend. nov.

Sublepidodendron: Hirmer, 1927, с. 204; Danzé-Corsin, 1958, с. 952; Chaloner, 1967, с. 466–467

Типовой вид – *Sublepidodendron mirabile* (Nathorst) Hirmer; нижний карбон Шпицбергена.

Диагноз. Оси плауновидных с лепидодендроидным листорасположением. Листовые подушки от веретеновидных до ромбических, с ложным листовым рубцом, имеющим вид арки. С лигульной ямкой над рубцом или без нее. Могут быть выражены верхний и (или) нижний кили.

Замечания. Род *Sublepidodendron* установлен М.Гирмером [Hirmer, 1927] для форм из нижнего карбона Шпицбергена, описанных А.Г. Натгорстом [Nathorst, 1920] как *Lepidodendron*. При общем сходстве с последним родом для этих остатков было характерно отсутствие настоящего листового рубца. Позднее У.Г. Чалонер [Chaloner, 1967] предложил относить к *Sublepidodendron* все формы типа *Lepidodendron*, не имеющие настоящего листового рубца. Он понимал, что при таком подходе в эту группу попадут растения, возможно имевшие настоящий рубец, который, однако, не может быть установлен либо из-за своего довольно далекого положения от места отхождения листовой пластинки, либо по причине захоронения растения в облиственном состоянии. Однако, по его мнению, для удобства описания можно относить облиственные формы к роду *Sublepidodendron*, пока наличие настоящего листового рубца остается у них не показанным.

Поскольку у проанализированных У.Г. Чалонером форм *Sublepidodendron* не отмечалось лигульной ямки, он включил этот признак в

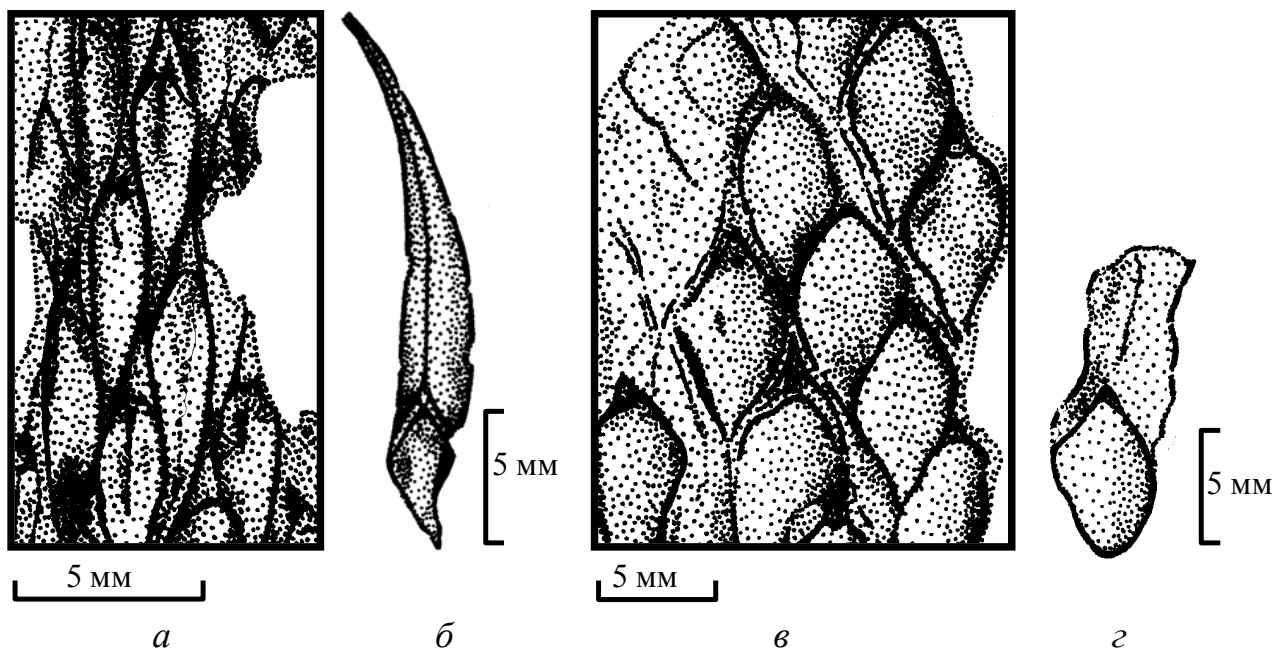


Рис. 52. *Sublepidodendron shvetzovii* Mosseichik, тульская свита: *a* – экз. №П₂-1/39-1, отпечаток коры молодой облиственной ветви; *б* – экз. №П₂-10/46-1, дисперсная листовая подушка с прикрепленной листовой пластинкой; над пазушной линией виден треугольного очертания слепок наружной лигульной ямки; *в* – экз. №П₂-9/46, слепок коры более старой облиственной оси; *г* – экз. №П₂-10/46-2, дисперсная листовая подушка с прикрепленной листовой пластинкой; местонахождения: *a* – Тула; *б-г* – Бычки

диагноз. При этом У.Г. Чалонер считал возможным относить подобные растения, наряду с представителями таких родов, как *Protolepidodendropsis* Gothan et Zimmerman и *Lepidodendropsis* Lutz, в особое семейство *Sublepidodendraceae* [Schweitzer, 1965].

У представителей *Sublepidodendron* из Подмосковного бассейна имеется лигульная ямка, и кроме того, они ассоциируют со стробилами типа *Flemingites*. Это дает основание относить описываемые ниже формы к семейству *Lepidocarpaceae* в понимании С.В. Мейена [1987б] с учетом сделанных выше замечаний.

***Sublepidodendron shvetzovii* (Mosseichik, 2003), comb. nov.**

Табл. IV, фиг. 4–6; табл. V, фиг. 1–4; рис. 52, 53

Lepidodendron veltheimianum: Швецов, 1932, с. 84; Швецов и др., 1937, с. 43

Lepidodendron velheimii: Добров, Константинович, 1936, с. 30; Zalessky, 1948, с. 209; Орлова, 2002, с. 310; 2003, с. 41–42, рис. 2, фиг. 2

Lepidodendron cf. *lycopodioides*: Орлова, 2001, с. 142–143, табл. 6, фиг. 4

Lepidodendron shvetzovii: Мосейчик, 2003б, с. 50–52, табл. 2, фиг. 4–6, табл. 3, фиг. 1, табл. 4, фиг. 1, рис. 10

Lepidodendron nerutschensis: Орлова, 2003, с. 43, рис. 2, фиг. 1

Голотип – ГГМ им. В.И. Вернадского, экз. №П₂-14/46 (табл. V, фиг. 1); Калужская обл., Бычки; визейский ярус, тульская свита.

Диагноз. Оси дихотомически ветвящиеся, шириной 2–55 мм. Наиболее крупные из них могут нести округлые «улодендроновые» рубцы диаметром до 20 мм. Филлотаксис лепидодендронидный с неясно выраженными ортостихами. Листовые подушки веретеновидные, шириной до 8 мм и длиной 6 мм, расположены компактно. Нижнее поле подушки занимает 3/4 ее длины и может нести киль. Листовые пластинки саблевидные, длиной 3,5–15 мм, с единственной средней жилкой, непадающие, отходящие от оси под острым углом. В месте отхождения листовой пластинки наблюдается ложный листовой рубец или дуговидная пазушная линия листовой пластинки. Выше этой линии расположено отверстие лигульной ямки. Подлиственные парихны отсутствуют.

Описание. Изученный материал представлен фрагментами ветвей различного порядка. Ветви слегка изогнутые. Ветвление изотомическое (табл. V, фиг. 1). При каждом ветвлении ширина дочерних осей уменьшается, по сравнению с материнской, почти вдвое.

На самых крупных осях, которые, вероятно, превышали в ширину 55 мм, подушки веретеновидные, почти ромбические, длиной 12–15 мм и шириной ~5 мм (табл. IV, фиг. 4, 5; табл. V, фиг. 3; рис. 52, в). Боковые углы подушек закруглены, верхний и нижний углы, напротив, слегка заостренные. Листовые подушки располагаются плотно по высокой спирали, без ясно выраженных ортостихов. Примерно в 2 мм ниже верхнего угла подушки отходила листовая пластинка. Поскольку многие оси захоронились в облиственном состоянии, на отпечатках подушек видно основание листовой пластинки, уходящей в породу. Оно представляет собой дуговидно изогнутую кверху или субтреугольного очертания полосу (ложный листовый рубец), концы которой доходят до боковых углов подушки. Верхняя граница полосы соответствует пазухе листа (пазушная линия). В месте перегиба полоса расширяется до 0,5 мм, и здесь, по-видимому, в листовую пластинку входила единственная средняя жилка. Подлистные парихны отсутствуют. Над пазушной линией располагалась лигульная ямка, выраженная на отпечатках подушек небольшим слепком.

На менее широких (более молодых) осях листовые подушки сохраняют тот же план строения, но имеют несколько иные очертания и размеры (табл. V, фиг. 4; рис. 52, а). Подушки удлиненно-веретеновидные, с заостренными верхним и нижним углами и округлыми боковыми. Нижний угол сильно оттянут, изогнут по направлению к основанию спирали филлотаксиса и может переходить в верхний угол нижележащей листовой подушки соседней парастихи. Длина подушек ~8 мм, ширина ~2 мм. На нижнем поле подушки, занимающем 3/4 ее длины, наблюдается слабо выраженный киль. На верхнем поле киль отсутствует. Границей верхнего и нижнего полей является дуговидно изогнутая кверху пазушная линия листовой пластинки, уходящей в породу. Отверстие лигульной ямки и подлистные парихны не наблюдаются. Подушки располагаются вплотную друг к другу по высокой спирали, не образуя ясно выраженных ортостихов.

Наиболее тонкие молодые побеги имеют ширину ~2 мм и сплошь покрыты спирально расположенными узкими листьями (табл. V, фиг. 1).

Листовые пластинки саблевидной формы, длиной 3,5–15 мм, отходят от оси под острым уг-

лом и несколько прижаты к ней. Вдоль всей листовой пластинки протягивается единственная средняя жилка (табл. V, фиг. 2; рис. 52, б, з).

На некоторых крупных осях наблюдаются характерные «улодендроновые» рубцы, обычно интерпретируемые как следы отделившихся ветвей. Они достигают диаметра 20 мм (табл. IV, фиг. 6). На отпечатке такой рубец имеет выпуклую форму с небольшим углублением чуть выше центральной части («пупка»).

Объяснение синонимии. Типовой материал вида из коллекции №П₂-46 (ГМ им. В.И. Вернадского) был первоначально определен М.Д. Залесским как *Lepidodendron veltheimii*. Под этим названием он упоминается без описания в ряде работ [Швецов, 1932; Добров, Константинович, 1936; Швецов и др., 1937; Zalesky, 1948].

Многю [Мосейчик, 2003б] на основе переизучения этого материала описан новый вид *Lepidodendron shvetzovii*. Однако отсутствие настоящего листового рубца свидетельствует в пользу его отнесения к роду *Sublepidodendron*.

О.А. Орлова [2003], ознакомившись с коллекцией №П₂-46, пришла к выводу, что находящиеся в ней оси плауновидных принадлежат двум видам: *Lepidodendron veltheimii* и новому виду *Lepidodendron nerutschiensis* Orlova (ранее она определяла его как *Lepidodendron cf. lycopodioides* [Орлова, 2001]). Более внимательное изучение экземпляров, отнесенных О.А. Орловой к тому и другому виду, показало, что морфология филлоидов на них идентичная и выделение двух видов излишне [Мосейчик, 2003б]. К *L. veltheimii* О.А. Орлова отнесла более старые оси с крупными листовыми подушками, тогда как в *L. nerutschiensis* попали молодые побеги тех же растений.

К виду *L. veltheimii* эти растения не могут быть отнесены, поскольку у них отсутствует настоящий листовый рубец. Вид же *L. nerutschiensis* был опубликован позднее, чем *L. shvetzovii*, поэтому последнее название обладает приоритетом. *L. nerutschiensis* не может считаться валидным и по другой причине. Признаки, указанные О.А. Орловой в качестве диагностических (например, листовый рубец и другие детали строения листовых подушек), не продемонстрированы на прилагаемой ею иллюстрации, как того требует ст. 38.1 Международного кодекса ботанической номенклатуры [2001]. На единственной приведенной ею фотографии показаны оси, покрытые листовыми пластинками, которые скрывают детали строения листовых подушек [Орлова, 2003, рис. 2, фиг. 1].

Замечания. Растениям с вегетативными побегами *S. shvetzovii*, по всей видимости, принад-

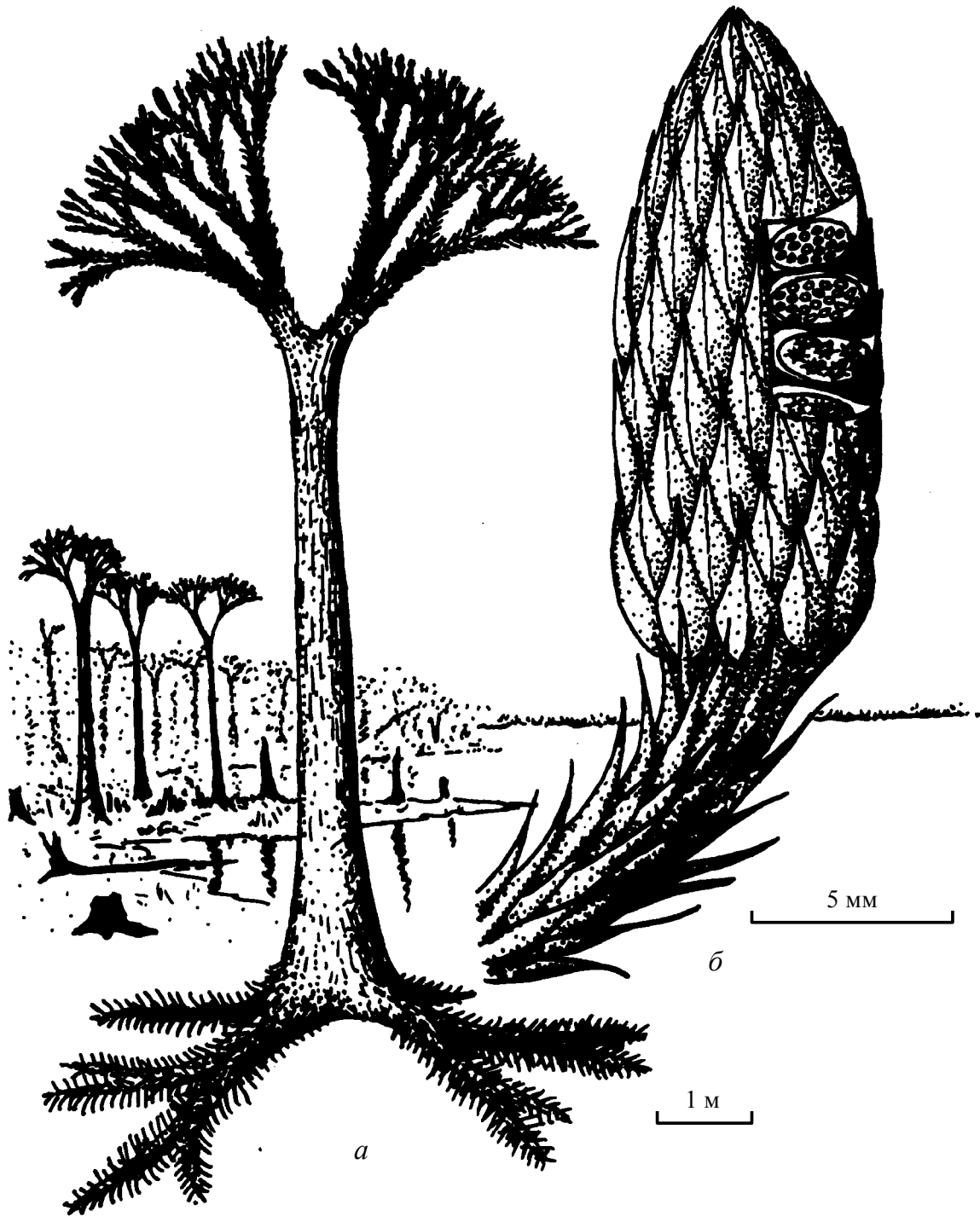


Рис. 53. Реконструкция дерева *Sublepidodendron shvetzovii* Mosseichik (а) и его возможного стробила *Flemingites russiensis* Mosseichik (б)

лежали описанные ниже стробилы *Flemingites russiensis*. Реконструкции дерева *S. shvetzovii* и стробила *F. russiensis* изображены на рис. 53.

Местонахождения. Верхняя часть тульской свиты местонаждений Бычки, Тула, Коптево и Степановского карьера.

Sublepidodendron* cf. *shvetzovii
(Mosseichik, 2003), **comb. nov.**

Табл. XXIII, фиг. 1

Описание. Оси плауновидных шириной до 12 мм. Листовые подушки веретеновидного очертания, длиной ~6 мм и шириной ~2 мм. Фил-

лотаксис лепидодендронидный, без ясно выраженных ортогистов. Подушки расположены вплотную друг к другу. Листовые рубцы видны неотчетливо, но, по всей видимости, они были ложные и располагались выше средней части подушки. На нижнем поле некоторых подушек наблюдается киль.

Местонахождение. Отложения предположительно серпуховского – начала башкирского яруса местонахождения Рябиновка.

Род *Lepidophloios* Sternberg, 1825

Lepidofloyos: Sternberg, 1825, с. XIII

Lepidophloios: Schimper, 1870, с. 49

Более полную синонимику см. [Chaloner, 1967, с. 569]

Типовой вид – *Lepidophloios laricinus* Sternberg; верхний карбон Чехии.

Диагноз. Оси плауновидных с плотно расположенными листовыми подушками. Филлотаксис лепидодендронидный, без ясно выраженных ортогистов. Подушки ромбического очертания, поперечно вытянутые. Листовой рубец ромбического или овального очертания располагается в нижней части подушки на некотором расстоянии от места отхождения листовой пластинки; несет рубчик проводящего пучка и два рубчика парихн. Над листовым рубцом располагается лигульная ямка.

Lepidophloios sp.

Табл. VI, фиг. 3, 4

Описание. Отпечатки коры плауновидных, покрытые плотно расположенными листовыми подушками. Подушки поперечно вытянутые, субромбического очертания. Верхний угол закругленный. На более крупных ветвях наблюдается легкая асимметрия листовых подушек: один из боковых углов более оттянут, чем другой. Размеры подушек меняются, вероятно, в зависимости от возраста ветви. На молодых осях они составляют ~2,5×2 мм, на более взрослых – 7×2 мм. Листовой рубец (настоящий?) субромбического очертания, находится в нижней части листовой подушки. Из-за грубости вмещающей породы детали строения листового рубца, как и местоположение лигульной ямки, не видны.

Местонахождения. Тульская свита карьеров Степановский и Суворов-2.

Под *Sublepidophloios* Sterzel, 1907, emend. Chaloner, 1967

Sublepidophloios: Sterzel, 1907, с. 728; 1918, с. 237; Hopping, 1956, с. 7; Chaloner, 1967, с. 576; Stepanek, Vögellehner, 1985, с. 77

Типовой вид – *Sublepidophloios hagenbachensis* Sterzel; карбон Германии.

Диагноз. Оси древесных плауновидных с веретенновидными или ромбическими продольно вытянутыми листовыми подушками. Филлотаксис лепидодендронидный. Листовой рубец находится в центральной части подушки на некотором расстоянии от основания листовой пластинки: наклонен к нижнему углу подушки; может нести рубчик проводящего пучка и два рубчика парихн. Над рубцом располагается лигульная ямка.

Замечания. Род *Sublepidophloios* установлен И.Т. Штерцелем [Sterzel, 1907] на материале из карбона Южной Германии. По его мнению, представителей рода *Lepidophloios* Sternberg с выступающим над поверхностью листовой подушки листовым рубцом можно разделить на две группы: (1) с горизонтально вытянутыми листовыми подушками, у которых рубец располагается в их нижней части, а наружная поверхность гладкая, и (2) с вертикально вытянутыми подушками и рубцом, расположенным в верхней части последней; при этом наружная поверхность подушки покрыта точечными углублениями. Первую группу он выделил в род *Eulepidophloios* Sterzel, а вторую – в род *Sublepidophloios* Sterzel.

Такая трактовка прижилась в палеоботанической литературе, но лишь отчасти, и тому есть объективные причины.

Во-первых, указанная И.Т. Штерцелем в качестве диагностического признака *Sublepidophloios* точечная текстура поверхности листовых подушек, очевидно, представляет собой отражение клеточного строения эпидермы и, следовательно, определяется прежде всего условиями сохранности, а не биологическими особенностями растения.

Во-вторых, уже в 30-х годах прошедшего столетия появились данные о том, что вытянутость листовых подушек *Lepidophloios* зависит от размеров и возраста несущих ветвей. Так, Дж. Уолтон [Walton, 1935, с. 330, рис. 8] показал, что у представителей *L. scoticus* Kidston из нижнего карбона Шотландии вариация подушек от продольно- до поперечно-удлиненных может наблюдаться в пределах одной мелкой ветви (возможно, ножки стро-



Рис. 54. Отпечаток коры *Sublepidophloios sulphureus* Mosseichik, голотип №4865/24А; тульская свита, Ушаковский карьер

била) на протяжении всего 5 см. Позднее Р.Круколл [Crookall, 1964, с. 316] установил, что на молодых ветвях этого вида располагались вертикально-удлиненные листовые подушки, а на более старых – в большей или меньшей степени поперечно-удлиненные. На этом основании и Дж.Уолтон, и Р.Круколл считали предложенное И.Т. Штерцелем деление рода *Lepidophloios* по форме подушек чисто формальным.

Иную позицию занял У.Г. Чалонер [Chaloner, 1967]. Формы с горизонтально вытянутыми подушками он, по традиции, отнес к *Lepidophloios*, а

родовое название *Sublepidophloios* сохранил за формами с вертикально вытянутыми подушками. При этом он, вслед за И.Т. Штерцелем и К.А. Хоппингом [Hopping, 1956], интерпретировал род *Sublepidophloios* как промежуточный между *Lepidodendron* и *Lepidophloios*. В интерпретации У.Г. Чалонера представители *Sublepidophloios* несут листовые подушки, форма которых характерна для *Lepidodendron*, но место отделения листовой пластинки (листовой рубец) и лигульная ямка находятся у них на некотором расстоянии от поверхности подушки, как у *Lepidophloios*.

Этой трактовки *Sublepidophloios* придерживается и автор настоящей работы. Нахождение описанного ниже фрагмента ствола с корой, строение которой отвечает диагнозу *Sublepidophloios*, свидетельствует о том, что по крайней мере для некоторых форм, относимых к этому роду, характерное для этого рода строение подушек соответствовало дефинитивным стадиям развития растения и, следовательно, может рассматриваться в качестве диагностического признака.

На основании предполагаемой близости к *Lepidodendron* и *Lepidophloios* род *Sublepidophloios* я отношу к семейству Lepidocarpaceae в понимании С.В. Мейена [19876], с учетом сделанных выше замечаний.

***Sublepidophloios sulphureus* Mosseichik, 2003**

Табл. VII, фиг. 1–5; рис. 54–56

Sublepidophloios sulphureus: Мосейчик, 2003б, с. 38–40, табл. 1, фиг. 1–4, рис. 3

Голотип – Геологический институт РАН, экз. №4865/24F (табл. VII, фиг. 1; рис. 54); Тульская обл., Ушаковский карьер; визейский ярус, тульская свита.

Диагноз. Древесные плауновидные с цилиндрическим стволом диаметром до 20 см и более. Филлотаксис лепидодендронидный, без ясно выраженных ортостихов. Узкие полоски коры между листовыми подушками несут вертикальную ребристость. Подушки веретеновидного очертания, шириной до 8 мм и длиной до 30 мм. Верхнее и нижнее поля разделены продольным килем. Основание листовой пластинки отходит чуть выше центра подушки в виде отгибающегося книзу носика, округлого в сечении.

Описание. Голотипом выбран фрагмент ствола крупного дерева. Он покрыт листовыми подушками, размеры и плотность расположения которых несколько увеличиваются к основанию дерева.

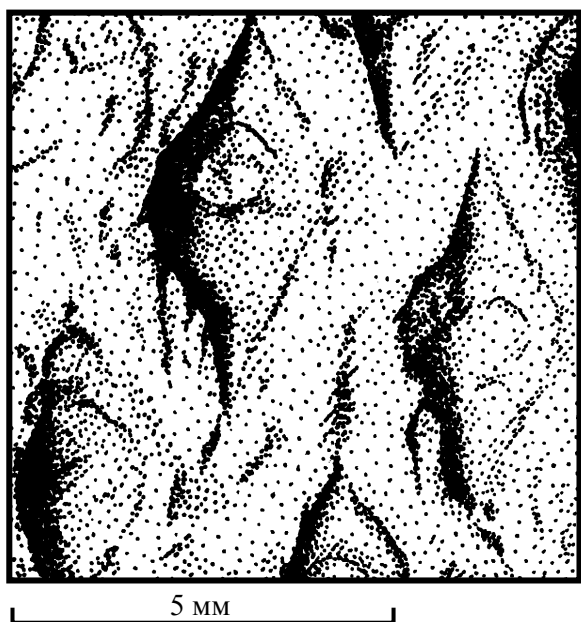


Рис. 55. Отпечаток коры *Sublepidophloios sulphureus* Mosseichik, экз. из палеонтологической коллекции музея-усадьбы «Ясная Поляна»; туйльская свита, Ясная Поляна

Филлотаксис лепидодендроидный, без ясно выраженных ортостихов. Поверхность коры между подушками несет продольную ребристость. Подушки веретеновидного очертания, с оттянутыми верхним и нижним углами; боковые углы закруглены. Нижнее и верхнее поля разделены не всегда ясно выраженным продольным килем. Место отхождения листовой пластинки располагалось выше центральной части подушки. В поперечном сечении оно имело округлое очертание и занимало практически всю ширину подушки. Место отделения листовой пластинки находилось на некотором удалении от поверхности подушки. На отпечатках видно углубление, оставленное проксимальной частью листовой пластинки. На слепках этому углублению соответствует выпуклость в форме отогнутого книзу короткого носика (табл. VII, фиг. 5). Из-за грубости породы, выявить детали строения листового рубца и местоположение лигульной ямки не удалось.

Длина наиболее крупных подушек (табл. VII, фиг. 1, 2; рис. 54) достигает 30 мм, ширина – 8 мм. Длина их нижнего поля ~13 мм, верхнего ~ 9 мм; диаметр основания листовой пластинки ~8 мм, листовая рубец находится на расстоянии 3–4 мм от поверхности подушки; расстояние между подушками в одной парастихе ~2,5 мм.

На терминальных осях листовые подушки сохраняют те же пропорции (табл. VII, фиг. 3, 4; рис.

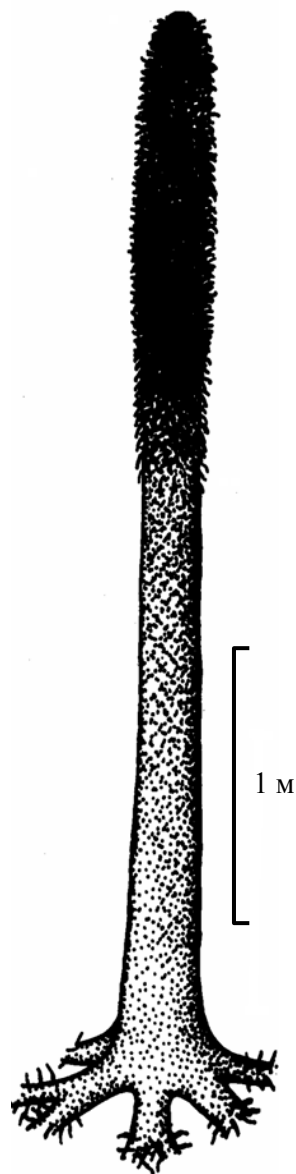


Рис. 56. Реконструкция *Sublepidophloios sulphureus* Mosseichik до первого ветвления ствола

55). Их длина ~5 мм, ширина ~1,5 мм. Расстояние между соседними подушками в парастихах – в среднем 1,5 мм.

На рис. 56 изображена предполагаемая реконструкция внешнего облика *S. sulphureus* до первого ветвления ствола.

Замечания. Если верно основанное на совместном захоронении предположение, что описываемые ниже дисперсные стробилы *Lepidostrobus ignatievii* sp. nov. принадлежали *S. sulphureus*, это также может свидетельствовать в пользу отнесения последнего вида к семейству Lepidocarpaceae.

Местонахождения. Верхняя часть туйльской свиты Ушаковского карьера, местонахождений Ясная Поляна и Коптево.

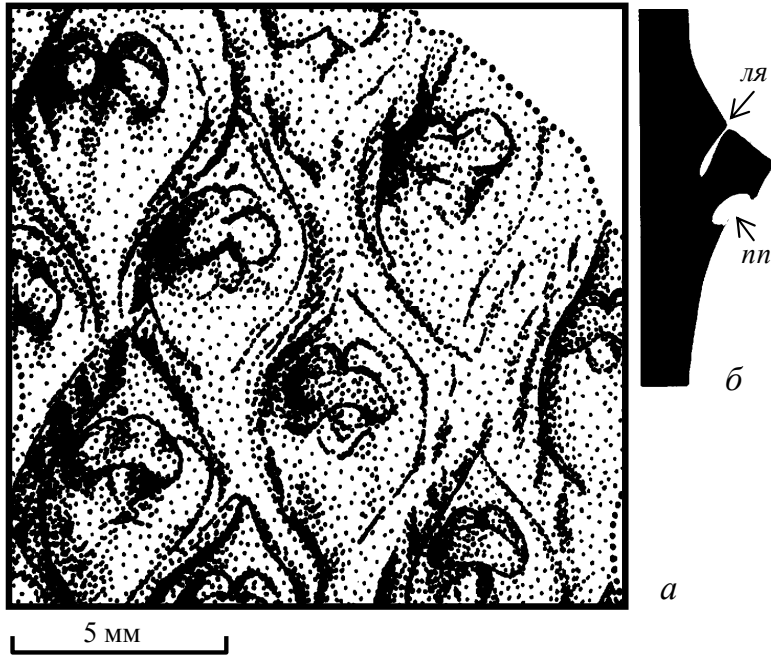


Рис. 57. *Sublepidophloios suvoroviensis* sp. nov.: *a* – отпечаток коры, голотип №4865/432-2; тульская свита, Суворов-2; *б* – реконструкция строения листовой подушки после отпадения листовой пластинки (*ля* – лигульная ямка, *пп* – под-листовой пузырь)

***Sublepidophloios suvoroviensis* Mosseichik, sp. nov.**

Табл. VI, фиг. 1, 2; рис. 57

Название вида – по типовому местонахождению около г. Суворов.

Голотип – Геологический институт РАН, экз. №4865/432-2 (табл. VI, фиг. 1; рис. 57, *a*); Тульская обл., местонахождение Суворов-2; визейский ярус, тульская свита.

Диагноз. Филлотаксис лепидодендроидный, без ясно выраженных ортостихов. Межподушечное пространство узкое (<1 мм). Листовые подушки веретеновидные, шириной до 4,5 мм и длиной до 8 мм. Место прикрепления листовой пластинки, находящееся чуть выше центра листовой подушки, сильно выступающее, подковообразное в сечении, шириной до 3 мм. Лигульная ямка глубиной до 2 мм располагалась в пазухе листовой пластинки или несколько выше нее.

Diagnosis. Phyllotaxis lepidodendroid without distinct ortostichies. Space between leaf cushions narrow (less than 1 mm). Leaf cushions fusiform, up to 4.5 mm broad and up to 8 mm long. The place of leaf lamina attachment is situated slightly above the centre of leaf cushion. It is strongly projected, horseshoe-like in cross-section, up to 3 mm broad. Ligular pit up

to 2 mm in depth is situated in the leaf lamina axil or slightly above it.

Описание. Изученный материал представлен отпечатками коры с плотно расположенными веретеновидными листовыми подушками. Листовые подушки располагаются по спирали, без ясно выраженных ортостихов. Расстояние между соседними листовыми подушками не превышает 1 мм. Иногда кора между подушками несет продольную ребристость, вероятно отражающую строение гиподермальных тканей растения. Подушки асимметричные, их верхние и нижние углы заостренные и отогнуты в противоположные стороны. Нижние углы подушек более острые, чем верхние. Боковые углы подушек закругленные. Ширина листовых подушек голотипа 3,5–4,5 мм, длина 6,5–8 мм. На менее широких (более молодых) осях листовые подушки несколько более вытянутые и имеют ширину 2,5–3 мм и длину 5,5–7 мм (табл. VI, фиг. 2).

Был ли у описываемого растения настоящий листовой рубец, неизвестно. На отпечатках видны углубления, оставленные основаниями опавших листовых пластинок. По всей видимости, пластинка филлоида отделялась от листовой подушки заметно выше поверхности последней. Поэтому детали строения листового рубца наблюдать трудно. В любом случае на отпечатках не видны рубчики проводящей ткани и парихн.

Место отхождения листовой пластинки располагается выше центральной части подушки, имеет в поперечном сечении подковообразное очертание шириной 2–3 мм, в зависимости от размера листовой подушки.

У голотипа местами сохранилась кутикула. В основании некоторых листовых пластинок сохранился кутикулярный мешочек, выполнявший лигульную ямку. Его длина до 2 мм, и он расширяется книзу. На других подушках в пазухах листовых пластинок видны сосочковидные слепки лигульной ямки, местами покрытые кутикулой. Таким образом, положение лигульной ямки у описываемого вида немного варьировало: от пазушного до слегка смещенного на основание листовой пластинки.

Чтобы не разрушать голотип, отделение кутикулы для последующей мацерации не проводилось.

У многих подушек ниже места отхождения листовой пластинки виден слепок небольшого

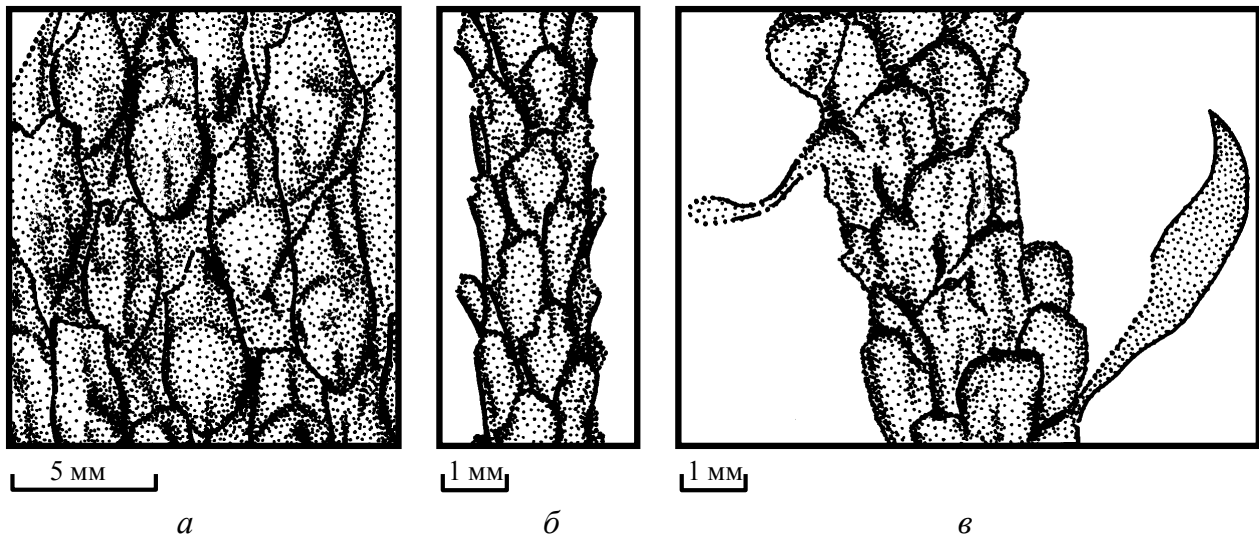


Рис. 58. *Ogneuporia seleznevae* Mosseichik: *a* – голотип №4865/490-1, фитолейма облиственной оси; видны листовые подушки с отходящими от них основаниями листовых пластинок; *б* – экз. №4865/526-2, фитолейма молодой облиственной оси (терминальные части листовых пластинок разрушены); *в* – экз. №4860/412, отпечаток молодой облиственной оси; видна саблевидная форма листовой пластинки. Местонахождения: *a, б* – тихвинская свита, Малиновецкий карьер; *в* – путлинская или верхи мстинской свиты, Путлино-3

углубления на поверхности (табл. VI, фиг. 1; рис. 57, *a*). Форма и размеры этого слепка варьируют от одной подушки к другой. Возможно, эта структура является подлистным пузырем, до сих пор известным только у ангарских плауновидных. Ее формирование связывается с разрастанием трансфузионных тканей, гомологичным подлистным парихнам еврамерийских лепидокарповых [Мейен, 1990].

Сравнение. От другого представителя рода *Sublepidophloios* из нижнего карбона Подмосковного бассейна – *S. sulphureus* – описываемый вид отличается прежде всего пропорциями листовых подушек: отношение ширины к длине у *S. suvoroviensis* ~1:2, тогда как у *S. sulphureus* – 1:3. Основание листовой пластинки *S. suvoroviensis* в поперечном сечении подковообразное, а у *S. sulphureus* – очертание округлое. Листовые подушки *S. suvoroviensis* без килей, тогда как у *S. sulphureus* и верхнее, и нижнее поля подушки разделены продольными килями. Местоположение лигульной ямки у *S. sulphureus* не установлено.

Местонахождение. Нижняя часть тульской свиты местонахождения Суворов-2.

Род *Ogneuporia* Mosseichik, 2004

Ogneuporia: Мосейчик, 2004г, с. 127

Типовой вид – *Ogneuporia seleznevae* Mosseichik; верхний визе северо-западного крыла Подмосковного бассейна.

Диагноз. Оси плауновидных с непадающими листьями. Филлотаксис лепидодендронидный, с неясно выраженными ортостихами. Листовые подушки от овальных до субромбических, с крыльями и пяткой. Листовая пластинка отходит от верхнего края листовой подушки. Лигульная ямка находится в пазухе листа. Парихн нет.

Замечания. Отнесение *Ogneuporia* к семейству *Lepidoscarpaeae* в объеме, принимаемом С.В. Мейеном [19876], основано на предположении о прижизненной связи осей этого рода с описываемыми ниже стробилами *Lepidostrobis putlinensis*.

Ogneuporia seleznevae Mosseichik, 2004

Табл. VIII, фиг. 1–6; табл. IX, фиг. 1–7; табл. X, фиг. 1–5; рис. 58, 59

Ogneuporia seleznevae: Мосейчик, 2004г, с. 128; табл. 1, фиг. 1–7; табл. 2, фиг. 1–3; табл. 3, фиг. 1, 2; табл. 4, фиг. 1–4; табл. 5, фиг. 1–3; рис. 2

Голотип – Геологический институт РАН, экз. №4865/490-1 (табл. VIII, фиг. 1; рис. 58, *a*); Новгородская обл., Малиновецкий карьер; визейский ярус, тихвинская свита.

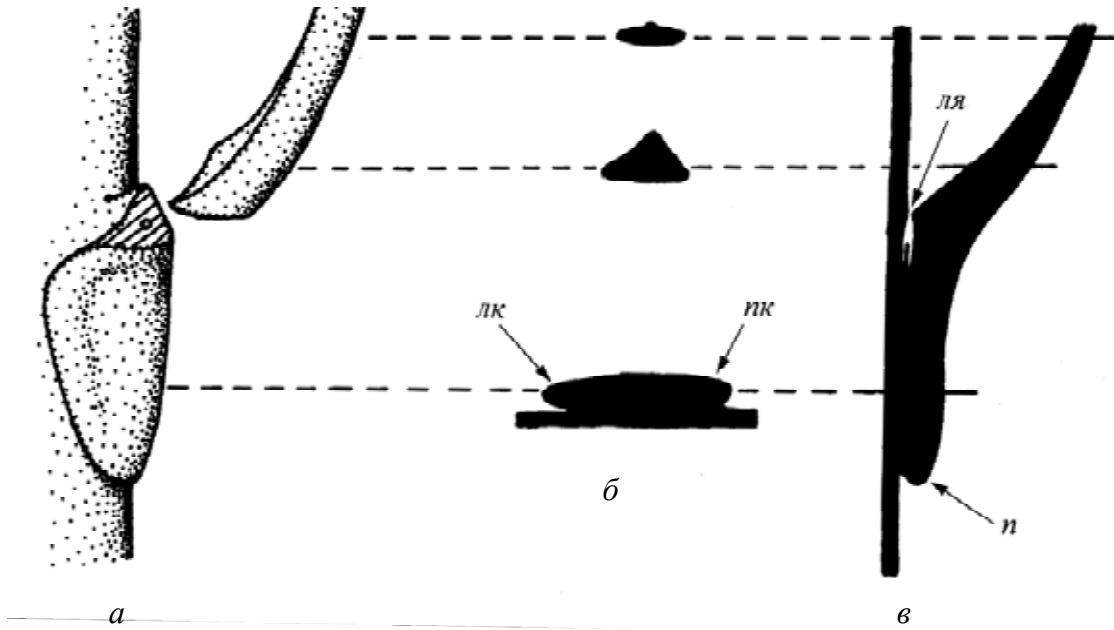


Рис. 59. Реконструкция листа *Ogneuporia seleznevae* Mosseichik: *а* – общий вид (листовая пластинка показана отделенной от листовой подушки, чтобы было видно строение пазухи листа); *б* – поперечный срез листа на разных уровнях; *в* – продольный срез листа; *лк* – левое крыло; *нк* – правое крыло; *п* – пятка; *ля* – лигульная ямка с лигулой

Диагноз. Оси дихотомически ветвящиеся, шириной до 90 мм и более. Листовые подушки несколько асимметричные, размером от 1×2 до 3×4 мм. Листовая пластинка саблевидная, длиной до 10 мм, с максимальной шириной у основания 2,5 мм и единственной средней жилкой. Длина пятки 0,25–0,75 мм. Ширина крыльев 0,25–0,75 мм. Поверхность подушки и кора между ними гладкие. Лигульная ямка трубкообразная, глубиной до 1,5 мм. Устья аномоцитные, погруженные, располагаются беспорядочно по всей поверхности листовой подушки, на внутренней стороне крыльев, а также на обеих сторонах листовой пластинки.

Описание. Оси облиственные, изотомически ветвящиеся (табл. VIII, фиг. 6). Ширина крупных осей достигает 90 мм.

Листовые подушки расположены плотно, в лепидодендроидном филлотаксисе, без ясно выраженных ортогист.

Форма и размеры листовых подушек зависят от толщины ветви. У голотипа (табл. VIII, фиг. 1; рис. 58, *а*), представляющего собой фрагмент ветви, толщина которой достигала, по-видимому, >80 мм, листовые подушки овального очертания, длиной ~4 мм и шириной ~3 мм. Поверхность подушек гладкая, боковые края рельефно очерчены, что связано с развитием крыльев и пятки. Крылья шириной 0,25–0,75 мм; при этом левое крыло, как правило, шире

правого в 1,5 раза, что хорошо видно на препаратах кутикулы (табл. IX, фиг. 1, 2, 4), то есть подушки были асимметричными. Пятки имеют длину 0,25–0,75 мм. Кора между подушками гладкая.

У наиболее тонких (молодых, терминальных) ветвей (табл. VIII, фиг. 5; рис. 58, *б*) очертание листовых подушек близко к ромбическому, с заметно оттянутым нижним углом. Длина подушек ~2 мм, ширина ~1 мм. Они расположены плотнее, чем подушки крупных ветвей.

Следы подлистных парихн отсутствуют.

Листовая пластинка отходила от верхнего края листовой подушки. Крылья переходили в края листовой пластинки, отходившей от верхней части подушки, которая, таким образом, не имела верхнего поля (табл. X, фиг. 1). Очертание пластинки саблевидное, длина до 10 мм и более; в ней проходит единственная средняя жилка (табл. VIII, фиг. 2; рис. 58, *в*). Сечение листовой пластинки в основании субтреугольное, с выполенной нижней стороной.

Пазушная линия хорошо выражена. На отпечатках осей на перегибе пазушной линии иногда наблюдается слепок приустьевой части лигульной ямки в форме сосочка. На препаратах кутикулы хорошо видно, что на сгибе пазушной линии от кутикулы оси отходит кутикулярная трубка, выстилавшая лигульную ямку глубиной 1–1,5 мм (табл. IX, фиг. 3). Лигульная ямка име-

ла чашевидное дно, от которого отходила лигула. Последняя, по крайней мере в базальной части, также была кутинизирована, о чем свидетельствует еще одна кутикулярная трубка, сужающаяся к устью лигульной ямки и заключенная внутри ее кутикулярного покрова (табл. IX, фиг. 5).

Поверхность подушки и крыльев несла многочисленные, густо и беспорядочно располагавшиеся устья. На тонких молодых осях устья от округлого до овального очертания, со средним диаметром 20 мкм (табл. X, фиг. 4, 5). На более старых осях устья округлые, диаметром ~30 мкм (табл. IX, фиг. 6; табл. X, фиг. 2, 3).

Замыкающие клетки имеют бобовидную форму. Их ширина от 4 до 12 мкм, в зависимости от размера устьиц. Замыкающие клетки окружены неспециализированными клетками, то есть устья аномоцитные. При этом замыкающие клетки погружены относительно окружающих их клеток (табл. X, фиг. 3).

Аналогичные устья располагались на нижней и верхней сторонах листовой пластинки (табл. X, фиг. 1).

Эпидерма между устьицами и на поверхности стебля между листовыми подушками, как и выстилающая лигульную ямку, сложена полигональными, слабо удлинненными или более или менее изометричными клетками диаметром 15–50 мкм (табл. IX, фиг. 7).

На рис. 59 изображена реконструкция филоида *Ogneuporia seleznevae*.

Замечания. В тесной ассоциации с фитолеймами *Ogneuporia seleznevae* обнаружены остатки ризофоров *Stigmara stellata*, стробилы *Lepidostrobis putlinensis* (см. описание ниже), а также многочисленные скопления дисперсных мегаспор типа *Lagenicula brevispinosa* Karczewska [Мосейчик, 2004г].

Мегаспоры (табл. X, фиг. 6) шаровидной формы, с гологулой, диаметром ~1000 мкм. Высота губ ~400 мкм, ширина ~350 мкм. Контактная арча покрыта мелкими заостренными бугорками диаметром ~5 мкм. Тело мегаспоры покрыто многочисленными шипами конической формы, длиной в среднем ~100 мкм. Между шипами располагаются бугорки, аналогичные тем, которые имеются на контактной арче.

Возможно, указанные ризофоры, стробилы и мегаспоры принадлежали *O. seleznevae*.

Местонахождение. Тихвинская свита Малиновецкого карьера; путлинская или верхи мстинской свиты местонахождения Путлино-3.

Род *Lepidostrobis* Ad.Brongniart, 1828, sensu Meyen, 1987

Lepidostrobis: Brongniart, 1828, с. 87; Brack-Hanes, Thomas, 1983; Chaloner, 1967, с. 583–584, 588–590 (pars); Мейен, 1987, с. 75

Полную синонимику см. [Jongmans, 1931b; Chaloner, 1967; Brack-Hanes, Thomas, 1983].

Типовой вид – *Lepidostrobis ornatus* Ad.Brongniart; верхний карбон Великобритании.

Диагноз. Стробилы плауновидных со спирально расположенными на неразветвленной оси спорофиллами. Ножка спорофилла дистально переходит в терминальный щиток, отгибающийся к верхушке фруктификации, и имеющий отогнутую книзу пятку. Спорангий одиночный; прикреплялся к адаксиальной стороне ножки спорофилла. Последняя может иметь небольшие латеральные разрастания, не облегающие спорангий. Микроспоры типа *Lycospora* или с неизвестного строения.

Замечания. В составе рода *Lepidostrobis* описано несколько десятков видов стробилов со спорофиллами без боковых разрастаний ножки. В течение долгого времени в диагнозе рода не учитывалось строение спор. К нему относили как микро-, так и биспорангиатные стробилы, а также стробилы с пустыми спорангиями или с неизвестным строением последних (см., например, [Chaloner, 1967]). Постепенно становилось ясным, что разнообразие стробилов, включаемых в *Lepidostrobis*, соответствует нескольким естественным родам. Ш.Д. Брэк-Хейнс и Б.А. Томас [Brack-Hanes, Thomas, 1983] на основании переизучения типового материала различных видов лепидостробоидных фруктификаций попытались выделить эти роды, используя ранее введенные родовые названия.

Обоеполюе стробилы с микроспорами типа *Lycospora* Schopf, Wilson et Bentall и мегаспорами типа *Lagenicula* Bennie et Kidston они предложили относить к роду *Flemingites* Carruthers, что было поддержано многими палеоботаниками и вошло в учебную литературу (см., например, [Мейен, 1987]).

Родовое название *Lepidostrobis* было предложено закрепить за микростробилами, содержащими споры типа *Lycospora*, поскольку именно такое строение стробилов и микроспор оказалось у типового вида *Lepidostrobis* – *L. ornatus*. Опираясь на идеи У.Г. Чалонера [Chaloner, 1953] и К.Дж. Феликса [Felix, 1954], Ш.Д. Брэк-Хейнс и Б.А. Томас

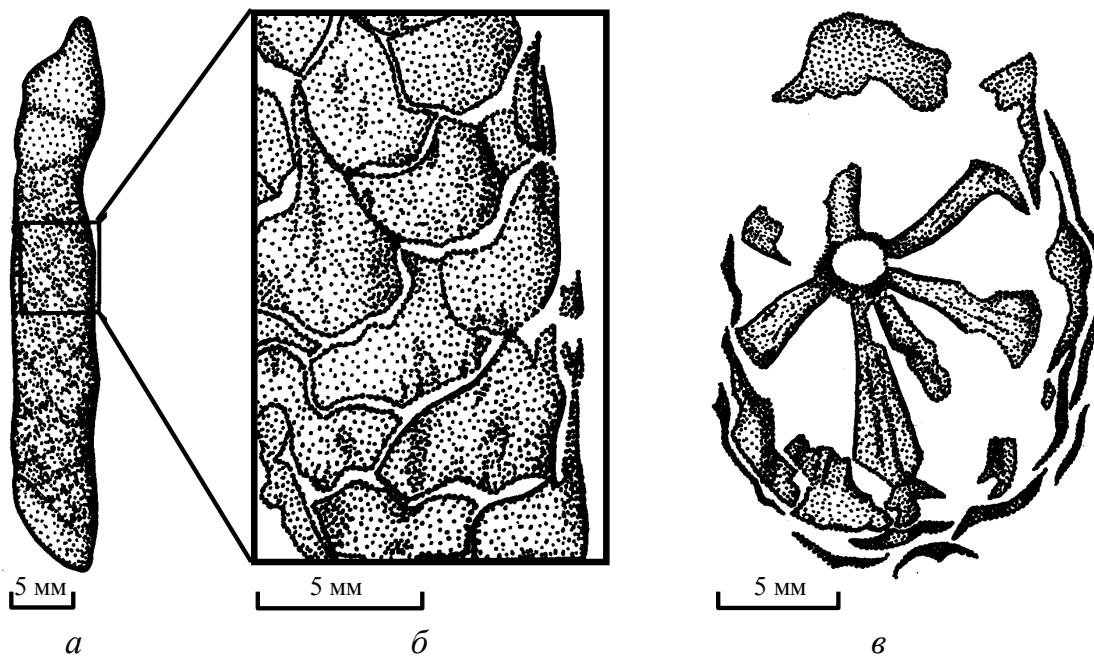


Рис. 60. *Lepidostrobus ignatievii* Mosseichik, голотип №4865/25; тульская свита, Ушаковский карьер: *a* – общий вид фрагмента стробила; *б* – участок поверхности фруктификации; видны налегающие друг на друга треугольные щитки спорофиллов с оттянутой дистальной частью; *в* – поперечный скол стробила; видны срез его оси и фрагменты семи отходящих от нее на разных уровнях ножек спорофиллов; по периферии скола располагаются срезы налегающих друг на друга щитков спорофиллов

использовали для уточнения диагноза *Lepidostrobus* строение микроспор из спорангиев, полагая, что «споры имеют преимущество перед другими частями шишки в том, что они часто сохраняются с минимальными повреждениями и, следовательно, могут использоваться с большим успехом при сравнении шишек между собой, а также при сопоставлении отпечатков и фитолейм с формами анатомической сохранности. Стробилы в форме отпечатков и фитолейм имеют больше шансов быть найденными в прикреплении к осям и, таким образом, расширить наши знания о растениях в целом. Сравнение дисперсных спор со спорами из фруктификаций необходимо и для стратиграфических целей» [Brack-Hanes, Thomas, 1983, с. 126].

Несмотря на очевидные достоинства, последнее таксономическое решение нельзя признать полностью удачным, поскольку многочисленные виды с неизвестным строением спор, описанные под родовым названием *Lepidostrobus*, оказались без родового названия.

С.В. Мейен [19876] предложил компромиссный вариант, состоявший в том, чтобы относить к *Lepidostrobus* не только указанные Ш.Д. Брэк-Хейнс и Б.А. Томасом микроспорангиатные стробилы, но и фруктификации лепидостробоидного облика с неизвестным строением спор. Сле-

дую этому подходу, в настоящей работе описываемые виды из Подмосковского бассейна относятся к роду *Lepidostrobus*.

Lepidostrobus ignatievii Mosseichik, 2003

Табл. VI, фиг. 5, 6; рис. 60

Lepidostrobus ignatievii: Мосейчик, 2003б, с. 40–42, табл. 1, фиг. 5, 6, рис. 4

Голотип – Геологический институт РАН, экз. №4865/25 (табл. VI, фиг. 5, 6; рис. 60); Тульская обл., Ушаковский карьер; визейский ярус, тульская свита.

Диагноз. Стробилы цилиндрической формы, длиной >80 мм и диаметром до 15 мм. Ось фруктификации диаметром ~1,5 мм. На ней по спирали располагаются спорофиллы с хорошо выраженными щитком и пяткой. В основание спорофилла входит единственная средняя жилка, прослеживающаяся до его дистальной части. Длина ножки спорофилла ~7 мм. Терминальный щиток треугольной формы, с оттянутой верхушкой и килем на наружной стороне, длиной ~7 мм и шириной ~5 мм в наиболее широкой нижней части. Пятка треугольного очертания, длиной ~2 мм.

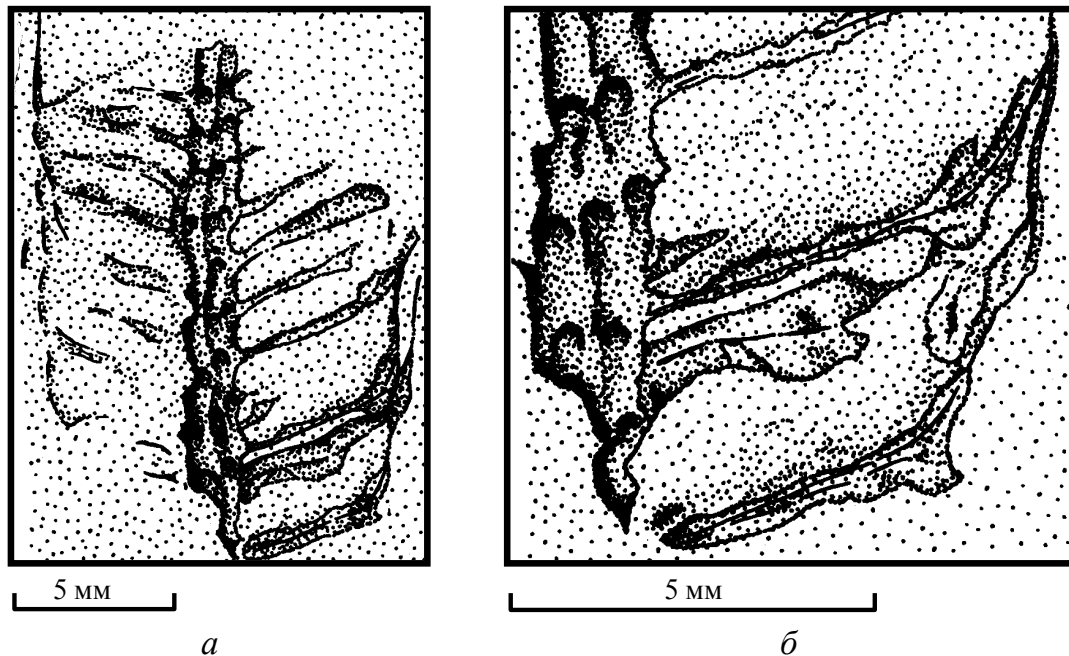


Рис. 61. *Lepidostrobus putlinensis* Mosseichik, голотип №4860/373-2; путлинская свита, Путлино-3: *а* – фрагмент средней части стробила (фитолейма оси и спорофиллов выкрошилась; на отпечатке оси видны уходящие в породу основания спирально расположенных спорофиллов); *б* – спорофиллы при большем увеличении; видны плотно прилегающие друг к другу терминальные щитки с оттянутой верхушкой

Описание. Единственный изученный экземпляр (голотип) описываемого вида представлен пиритизированным фрагментом средней части стробила. Последний имеет цилиндрическую форму и достигает в длину ~80 мм. Основание и верхняя часть стробила не сохранились. Диаметр фруктификации ~15 мм. Спорангии и содержащиеся в них споры не сохранились.

На оси стробила диаметром ~1,5 мм, почти под прямым углом к ней, по низкой спирали располагались спорофиллы. На плоскости поперечного скола стробила можно наблюдать отходящие на разных уровнях от оси ножки семь спорофиллов (табл. III, фиг. 2; рис. 43, *в*).

Ножка спорофилла длиной ~7 мм почти на всем протяжении имеет ширину ~1–1,5 мм и лишь в дистальной части резко расширяется до 5 мм. В основании спорофилла входит единственная средняя жилка, прослеживающаяся на всем протяжении его ножки. Последняя заканчивается щитком с пяткой.

Терминальный щиток треугольной формы, длиной ~7 мм и шириной ~5 мм в наиболее широкой части, с оттянутой верхушкой (рис. 43, *б*). На абаксиальной поверхности щитка наблюдается продольный киль. Пятка треугольного очертания, длиной ~2 мм. Щитки спорофиллов образу-

ют на поверхности фруктификации многослойную защитную «броню» (рис. 43, *в*).

Замечания. Стробил найден в одном захоронении со стволом *Sublepidophloios sulphureus*, что при отсутствии остатков других плауновидных может считаться свидетельством их принадлежности одним и тем же растениям.

Местонахождение. Типовое.

***Lepidostrobus putlinensis* Mosseichik, sp. nov.**

Табл. VIII, фиг. 7, 8; рис. 61

Lepidostrobus sp.: Мосейчик, 2004г, с. 132; табл. 2, фиг. 4; табл. 6, фиг. 1–3; рис. 4

Название вида – по типовому местонахождению возле д. Путлино.

Голотип – Геологический институт РАН, экз. №4860/373-2 (табл. VIII, фиг. 8; рис. 61); Новгородская обл., Путлино-3; визейский ярус, путлинская или верхи мстинской свиты.

Diagnosis. Cylindrical strobili more than 28 mm long and up to 15 mm in diameter. Strobilus axis about 2 mm broad. Sporophylls depart from the axis at acute angle. Sporophyll pedicel about 5 mm long. Sporophyll lamina more than 4 mm long with atte-

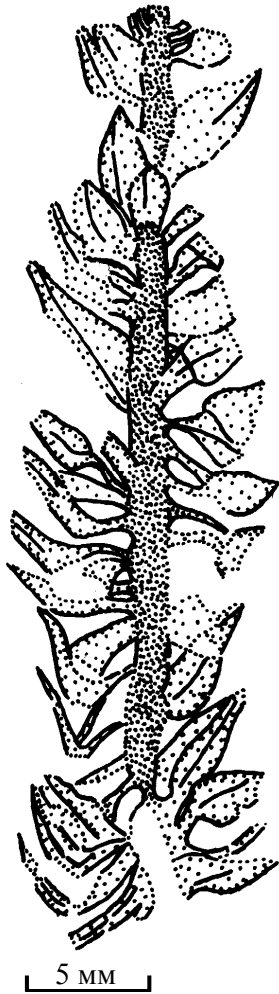


Рис. 62. Фрагмент стробила *Lepidostrobos* sp. 1, экз. №4870/36А-1; серпуховский ярус – начало башкирского яруса (?), Рябиновка

nuated apex. Heels of sporophylls are about 0.8 mm long. In the upper part of strobilus sporangia with microspores of *Lycospora pusilla* type occur.

Диагноз. Стробилы цилиндрической формы, длиной >28 мм и диаметром до 15 мм. От оси стробила диаметром ~2 мм под острым углом отходят спорофиллы. Длина ножки спорофилла ~5 мм. Терминальный щиток с оттянутой верхушкой, длиной >4 мм. Пятка длиной ~0,8 мм. В верхней части стробилы несут спорангии с микроспорами типа *Lycospora pusilla*.

Описание. Стробилы длиной >28 мм и шириной до 12 мм. Ширина оси стробила ~2 мм. От нее под острым углом отходят спорофиллы, которые располагаются по низкой спирали, без ясно выраженных ортостихов. Диаметр оснований спорофиллов ~0,4 мм. Расстояние между расположенными друг над другом спорофиллами ~1 мм.

Ножка спорофилла (рис. 61, б) дистально постепенно расширяется; ее длина ~5 мм и ширина ~1,2 мм ближе к дистальной части; в ней проходит единственная средняя жилка. Длина терминальных щитков превышает 4 мм. Верхушка щитка оттянутая и приостренная. Небольшая пятка имеет длину ~0,8 мм. Боковые разрастания ножки, по-видимому, не несут облекающих спорангий загибов.

Апикально фруктификация несколько суживается. Верхушка стробила имеет заостренное очертание за счет схождения щитков спорофиллов (табл. VIII, фиг. 7).

При мацерации фрагментов фитолеймы из верхней части одного из экземпляров стробиллов выделены кутикулярные оболочки с массами прилипших к ним микроспор типа *Lycospora pusilla* (Ibrahim) Schopf, Wilson et Bental, emend. Somers [Somers, 1972]. Эти оболочки, вероятно, представляют собой фрагменты кутикулы спорангиев.

Микроспоры трилетные, с цингуломом, диаметром 26–31 мкм (табл. IX, фиг. 8). В полярном положении они имеют округло-треугольное очертание. Тетрадный рубец выражен неотчетливо. Дистальная поверхность споры пунктатная.

Поскольку в других частях стробила споры не сохранились, невозможно судить о том, был стробил обоеполюым или нет.

Сравнение. От *Lepidostrobos ignatievii* описываемый вид отличается прежде всего более мелкими размерами. Длина его зрелых стробиллов не превышает 30 мм, тогда как у *L. ignatievii* она составляет >80 мм.

По размерам и общему строению *L. putlinensis* весьма близок к другому виду стробиллов из Подмосковского бассейна – *Flemingites russiensis*. Оба этих вида имеют и однотипные микроспоры – *Lycospora*. Различия заключаются в строении дистальной поверхности микроспор: у спор первого вида она пунктатная, а у *F. russiensis* – веррукатная. У *F. russiensis* известны мегаспоры, не установленные у *L. putlinensis*. У всех известных экземпляров *L. putlinensis* спорофиллы отходят от оси стробила под меньшим углом, чем у представителей *F. russiensis*. В то же время этот признак может быть неустойчивым в пределах вида.

Замечания. Лепидостробоидное строение и наличие в верхней части стробила спорангиев с микроспорами *Lycospora pusilla* (споры в нижней его части не сохранились) заставляют формально отнести описываемые остатки к роду *Lepidostrobos*.

В то же время совместное нахождение описываемых фруктификаций с осями *Ogneuporia*

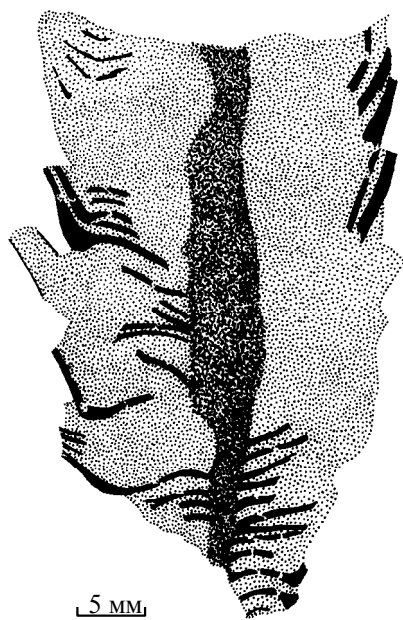


Рис. 63. Фрагмент стробила *Lepidostrobus* sp. 2, экз. №4870/35; серпуховский ярус – начало башкирского яруса (?), Рябиновка

seleznevae при отсутствии в том же захоронении вегетативных остатков других плауновидных позволяет предположить возможную принадлежность этих осей и стробиллов одному растению. Как отмечалось выше, растения с осями *Ogneuporia seleznevae*, возможно, продуцировали мегаспоры типа *Lagenicula brevispinosa*. Поэтому, если будет доказано, что описываемые стробиллы были обоеполюми, их следует переместить в род *Flemingites*.

Местонахождение. Путлинская или верхи мстинской свиты местонахождения Путлино-3.

Lepidostrobus sp. 1

Табл. XIII, фиг. 2; рис. 62

Описание. Стробиллы плауновидных цилиндрической формы, длиной >50 мм и шириной ~10 мм. На оси шириной 1,5 мм псевдомутовчато располагаются спорофиллы. Расстояние между соседними «псевдомутовками» ~1 мм. Длина ножки спорофилла 3–3,5 мм, ширина в основании ~0,4 мм. У основания терминального щитка ножка резко расширяется до 2 мм (рис. 62). Терминальный щиток треугольный, длиной до 6 мм. Пятка спорофилла слабо выражена, вероятно, ее длина не превышала 1 мм. В основании спорофилла входит единственная жилка, которая до-

ходит до верхушки щитка. Строение спорангиев и спор неизвестно.

Сравнение. По форме и размерам стробиллов *Lepidostrobus* sp. 1 близок к таким таксонам из виле Подмосковного бассейна, как *Flemingites russiensis* и *Lepidostrobus putlinensis*. Основное отличие касается формы ножки спорофилла. У описываемых остатков ножка спорофилла резко расширяется у основания терминального щитка, тогда как у *Flemingites russiensis* и *Lepidostrobus putlinensis* она расширяется постепенно. Однако указанный признак наблюдался только на нескольких спорофиллах и нуждается в подтверждении на дополнительном материале.

Местонахождение. Отложения, предположительно, серпуховского – начала башкирского ярусов местонахождения Рябиновка.

Lepidostrobus sp. 2

Табл. XIII, фиг. 3; рис. 63

Описание. Стробиллы плауновидных удлиненно-овального очертания, длиной >50 мм и диаметром до 28 мм. Ось стробила шириной ~6 мм. По всей вероятности, спорофиллы располагались на ней по низкой спирали; расстояние между расположенными друг над другом спорофиллами не превышает 2 мм. Спорофиллы отходят от оси стробила почти под прямым углом и при этом характерно дугообразно изгибаются (рис. 63). Длина ножки спорофилла 7–10 мм. Длина терминальных щитков >5 мм. Пятка заостренная, длиной до 1 мм. Строение спорангиев и спор неизвестно.

Несовершенная сохранность позволяет идентифицировать данные остатки только до рода.

Местонахождение. Отложения предположительно серпуховского – начала башкирского яруса местонахождения Рябиновка.

Род *Flemingites* Carruthers, 1865, emend. Brack-Hanes et Thomas, 1983

Flemingites: Carruthers, 1865, с. 438; Brack-Hanes, Thomas, 1983, с. 131

Типовой вид – *Flemingites gracilis* Carruthers; верхний карбон Великобритании.

Диагноз. Стробиллы плауновидных со спирально расположенными на неразветвленной оси спорофиллами. Ножка спорофилла дистально переходит в терминальный щиток, отгибающийся-

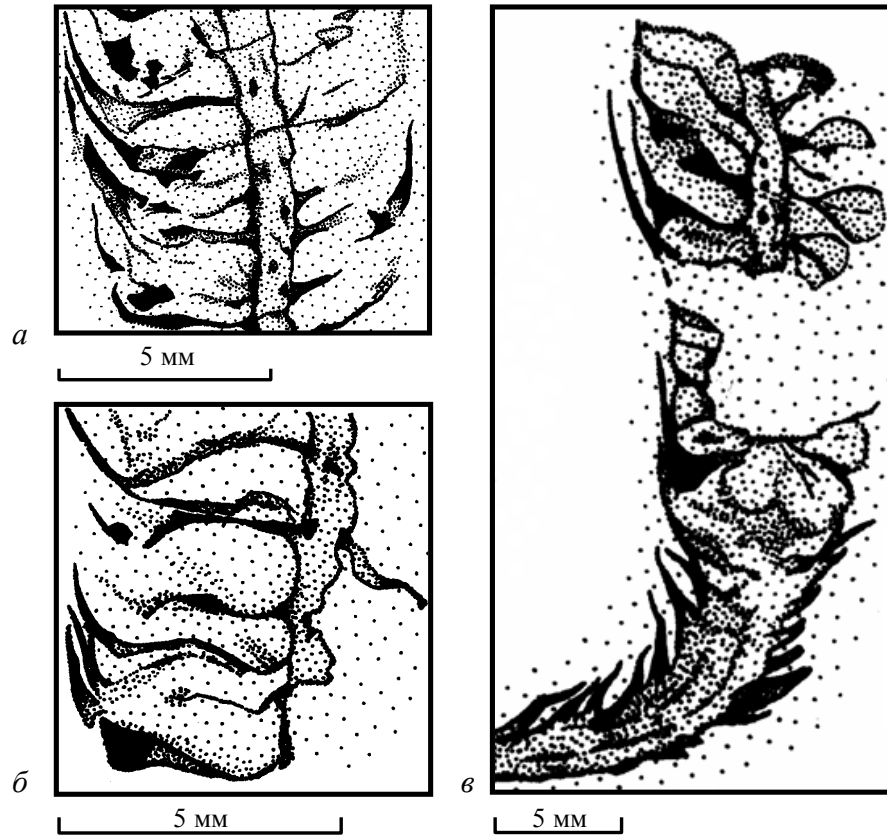


Рис. 64. *Flemingites russiensis* Mosseichik, тульская свита, Бычки: *a* – экз. №П₂-22/46-4, фрагмент средней части стробила; видны очертания спорофиллов в боковом положении; спорангии не сохранились; *б* – экз. №П₂-22/46-1, фрагмент средней части стробила; видна часть оси фруктификации с отходящими от нее спорофиллами; спорангии не сохранились; *в* – голотип №П₂-7/46-1; стробил в прикреплении к верхушке вегетативного побега *Sublepidodendron shvetzovii*; в верхней части фруктификации видны спорофиллы с расширенной, обратнойцевидного очертания в плане дистальной частью ножки; спорангии не сохранились; на отпечатке оси в верхней части фруктификации видны основания уходящих в породу спорофиллов, расположенные в двух правильных ортостихах; эти же ортостихи прослеживаются и на вегетативном побеге, несущем стробил

ся к верхушке стробила, с пяткой. На адаксиальной поверхности ножки располагается спорангий. Ножка может иметь небольшие латеральные разрастания, не облегающие спорангий. Стробилы биспорангиатные: в верхней части с микроспорангиями, а в нижней – с мегаспорангиями. Микроспоры типа *Lycospora*, мегаспоры типа *Lagenicula* или *Lagenosporites*.

Замечания. У.Каррузерс [Carruthers, 1865] описал под названием *Flemingites* лепидостробоидного облика фруктификации, несущие, в отличие от *Lepidostrobus* Ad.Brongniart, два ряда округлых спорангиев на каждом спорофилле. Эта интерпретация оказалась ошибочной: не пользуясь микроскопом, У.Каррузерс принял за спорангии крупные мегаспоры, располагавшиеся по две в каждом мегаспорангии, стенки которых были разрушены. В результате родовое название *Flemingites* долгое время не использовалось, а лепидостробоидные

фруктификации, содержавшие мегаспоры, относили к роду *Lepidostrobus*.

Лишь в середине XX столетия У.Г. Чалонер [Chaloner, 1953] переизучил материал У.Каррузерса по типовому виду *Flemingites* – *F. gracilis* Carruthers. Он извлек из спорангиев его голотипа мегаспоры, которые оказались идентичными мегаспорам из стробил *Lepidostrobus dubius* Binney [Binney, 1871]. Это дало основание У.Г. Чалонеру считать *F. gracilis* старшим синонимом *L. dubius*. В то же время, поскольку последний вид является биспорангиатным, У.Г. Чалонер предположил, что таковыми являются и описанные У.Каррузерсом стробилы *F. gracilis*.

Позднее Ш.Д. Брэк-Хейнс и Б.А. Томас [Brack-Hanes, Thomas, 1983] произвели ревизию рода *Lepidostrobus* и отделили микроспорангиатные стробилы от биспорангиатных. Для первых было удержано родовое название *Lepidostrobus*, а

для биспорангиатных фруктификаций они реанимировали род *Flemingites* с типовым видом *F. gracilis* (см. выше). Предложенная Ш.Д. Брэк-Хейнс и Б.А. Томасом трактовка рода *Flemingites* принята в настоящей работе.

Flemingites russiensis Mosseichik, 2003

Табл. V, фиг. 5–8; рис. 53, 64

Lepidostrobus ornatus: Орлова, 2001, с. 145–146, табл. 4, фиг. 2–3; 2002, с. 311; 2003, с. 43–44, рис. 2, фиг. 7

Lepidostrobus veltheimianus: Орлова, 2001 (pars), с. 146–147, табл. 4, фиг. 4, рис. 32; 2002 (pars), с. 311; 2003 (pars), с. 44, рис. 3

Flemingites russiensis: Мосейчик, 2003б, с. 52–54, табл. 3, фиг. 2–5, рис. 11

Голотип – ГТМ им. В.И. Вернадского, экз. №П₂-7/46-1 (табл. V, фиг. 6; рис. 64, в); Калужская обл., Бычки; визейский ярус, тульская свита.

Диагноз. Стробилы цилиндрической формы, длиной ~50 мм и шириной 7–8 мм. Спорофиллы отходят от оси стробила под прямым углом. Ножка спорофилла округлая в сечении, ~3 мм в длину, дистально переходит в отгибающуюся книзу пятку и отгибающийся к верхушке стробила щиток. Последний имеет в длину 3 мм, длина пятки 0,8 мм. Мегаспорангии располагаются в нижней части стробила и содержат мегаспоры типа *Lagenicula brevispinosa*. Апикальные спорофиллы несут микроспорангии с микроспорами типа *Lycospora rotunda*.

Описание. Стробилы компактные, цилиндрической формы, длиной >50 мм и шириной 7–8 мм. Диаметр оси стробила 1 мм.

Спорофиллы располагаются по спирали, отходя от оси стробила под прямым углом. Расстояние между соседними парастихами спорофиллов составляет ~1 мм. Основание ножки спорофилла суженное, без выраженных латеральных разрастаний. Дистально ножка спорофилла быстро расширяется до 1,5 мм. Длина ножки 3 мм. Терминальный щиток имеет длину до 4,5 мм, пятка до 0,5 мм.

Почти у всех изученных экземпляров среди обрывков спорофиллов, расположенных ближе к основанию, без видимого порядка располагаются однотипные мегаспоры, число которых в спорангии прямым наблюдением установить не удается.

Эти мегаспоры (табл. V, фиг. 7) принадлежат виду *Lagenicula brevispinosa* Karczewska [Dybová-Jachowicz et al., 1982]. При боковом сплющивании они грушевидной формы, длиной 500–550 мкм и шириной 350–400 мкм. Контактная арея покрыта мелкими бугорками диаметром

3–5 мкм и ограничена четкими курватурами. Губы узкие, вытянутые, образующие слегка зауженную книзу гологулу. Высота губ 120–140 мкм, ширина 200–220 мкм. Остальная поверхность мегаспоры покрыта бугорками, сходными с таковыми на контактной арее, а также длинными шиповидными выростами длиной 40–60 мкм.

У некоторых изученных экземпляров в апикальной части стробила на абаксиальной стороне спорофиллов сохранились кусочки фитолеймы стенок спорангиев. При мацерации этих кусочков были выделены плотные скопления микроспор типа *Lycospora rotunda* (Bharadwaj) Somers [Somers, 1972].

Микроспоры трилетные с цингуломом, диаметром ~22–28 мкм (табл. V, фиг. 8). В полярном положении они имеют округло-треугольное очертание, в экваториальном – линзовидное. Тетрадный рубец выражен неотчетливо, лучи рубца протягиваются до экватора. Дистальная поверхность экзины зерен с веррукатной скульптурой. Проксимальная поверхность, как правило, гладкая.

Длина базальной части изученных стробилов не превышает 13 мм; апикальная часть стробила с микроспорофиллами могла достигать длины не менее 35 мм. Заметных морфологических различий между микро- и мегаспорофиллами не наблюдается.

Голотип (табл. V, фиг. 6; рис. 64, в), представлен фрагментом стробила, прикрепленным к верхушке облиственного вегетативного побега (вероятно, терминальной ветви кроны). Последний имеет длину 65 мм. Листья длиной до 7 мм и шириной в основании ~1 мм, отходят от оси под острым углом. Диаметр оси побега ~2 мм. По внешней морфологии этот побег неотличим от встреченных с ним в одном захоронении дисперсных молодых побегов *Sublepidodendron shvetzovii*, что указывает на их принадлежность одному растению.

Объяснение синонимии. О.А. Орлова [2001, 2002, 2003] ознакомилась с описанным выше материалом и на основании различий в размерах и форме стробилов отнесла его к двум видам – *Lepidostrobus ornatus* Ad.Brongniart и *Lepidostrobus veltheimianus* Scott. Строение спор в спорангиях учтено не было.

Указанные О.А. Орловой видовые отличия не выходят за пределы внутривидовой изменчивости и могут быть следствием разной степени зрелости стробилов и их деформации при захоронении. Это подтверждается установленным мной одинаковым строением спор и спорофиллов у всех экземпляров [Мосейчик, 2003б].

Кроме того, описанные стробилы не могут быть отнесены ни к одному из предложенных О.А. Орловой видов.

Как установили Ш.Д. Брэк-Хейнс и Б.А. Томас [Brack-Hanes, Thomas, 1983], *Lepidostrobos ornatus* включает в себя только микроспорангиатные фруктификации.

Комбинация *Lepidostrobos veltheimianus* была впервые употреблена Д.Г. Скоттом [Scott D.H., 1920] для обоеполых стробиллов анатомической сохранности из карбона Шотландии, которые, как он предполагал, принадлежали растениям с осями *Lepidodendron veltheimii*. Позднее некоторые авторы склонялись к тому, чтобы отнести к *Lepidostrobos veltheimianus* все стробилы, которые были найдены в органической связи или в ассоциации с осями *Lepidodendron veltheimii*. В частности, на этом основании Е.О. Новик отнесла к *Lepidostrobos veltheimianus* стробилы из нижнего карбона Львовско-Волынского и Донецкого бассейнов [Новик, 1952, 1968; Бражникова и др., 1956] и из кульма Чехии, описанные еще Д.Р. Штуром [Stur, 1877]. К сожалению, анатомическое строение и морфология спор чешских и малороссийских представителей *Lepidostrobos veltheimianus* неизвестны, что не дает возможности однозначно отождествлять их с шотландским материалом. Кроме того, органическая связь шотландских стробиллов с *Lepidodendron veltheimii* не была доказана.

Следуя принципам формальной систематики, В.Й. Йонгманс [Jongmans, 1929, 1931b] предложил отказаться от комбинации *Lepidostrobos veltheimianus*, неявно подразумевающей органическую связь с *Lepidodendron veltheimii*, и ввел новое название для стробиллов, описанных Д.Г. Скоттом [Scott D.H., 1920], – *Lepidostrobos scottii* Jongmans. При ревизии лепидостробоидных фруктификаций, осуществленной Ш.Д. Брэк-Хейнс и Б.А. Томасом [Brack-Hanes, Thomas, 1983], этот вид был перенесен в род *Flemingites*, поскольку, как было показано еще Д.Г. Скоттом [Scott D.H., 1920], он включал обоеполые стробилы.

При общем сходстве морфологии стробиллов шотландского *Flemingites scottii* (Jongmans) Brack-Hanes et Thomas и подмосковного *F. russiensis* их споры имеют различное строение. В частности, микроспоры *F. scottii*, также относящиеся к роду *Lycospora*, имеют средний диаметр 20 мкм, тогда как у микроспор *F. russiensis* он составляет ~22–28 мкм. Мегаспоры *F. scottii* относятся к виду *Lagenicula subpilosa* (Ibrahim) Potonié et Kremp [Chaloner, 1967; Dybová-Jachowicz et al., 1982], а мегаспоры *F. russiensis* – к *Lageni-*

cula brevispinosa. У последнего вида поверхность контакта покрыта бугорками, а у *L. subpilosa* – шипами или конусами. На дистальной поверхности споры *L. subpilosa* покрыты длинными тонкими цилиндрическими выростами, а у *L. brevispinosa* дистальная поверхность с мелкими бугорками и коническими длинными выростами.

В характеристику стробиллов, отнесенных к *Lepidostrobos veltheimianus*, О.А. Орлова включила «остроконечную, метелковидно изогнутую под углом около 40°» верхушку [Орлова, 2003, с. 44]. В действительности из всего материала подобную верхушку имеет единственный экземпляр, изображенный О.А. Орловой [там же] на рис. 2, фиг. 5. Изогнутость оси этого стробила, очевидно, вызвана механическими факторами при его захоронении.

Местонахождение. Верхняя часть тульской свиты местонахождения Бычки.

Род *Lepidocarpon* Scott, 1901

Lepidocarpon: Scott D.H., 1901, с. 326

Полную синонимику см. в [Chaloner, 1967]

Типовой вид – *Lepidocarpon lomaxi* Scott, 1901; карбон Великобритании.

Диагноз. Мегастробилы плауновидных со спирально расположенными на неразветвленной оси спорофиллами, или дисперсные мегаспорофиллы. Спорофиллы с ножкой, которая дистально переходит в терминальный щиток, отгибающийся к верхушке стробила, с более или менее развитой пяткой. Ножка с латеральными разрастаниями, полностью облекающими спорангий, расположенный на ее адаксиальной стороне. Каждый спорангий содержит единственную тетраду мегаспор, только одна из которых генеративная, типа *Cystosporites*.

Замечания. В палеоботанической литературе утвердилось представление о том, что спорофиллы типа *Lepidocarpon* могли принадлежать только моноспорангиатным стробилам (см., например, [Мейен, 1987б]). Поэтому все дисперсные мегаспорофиллы такого типа относят к данному роду (см. [Chaloner, 1967]). Эта точка зрения возникла вследствие того, что биспорангиатные стробилы, несущие как микроспорофиллы, так и мегаспорофиллы с боковыми разрастаниями и «мегаспорами-зернами» типа *Cystosporites*, до сих пор неизвестны. Однако нельзя исключать возможность существования подобных фруктификаций, которые, несомненно, следовало бы выделять в самостоятельный род.

***Lepidocarpon eichwaldii* Mosseichik, sp. nov.**

Табл. III, фиг. 5–8; рис. 65

Название вида – в честь Э.И. Эйхвальда.

Голотип – Геологический институт РАН, экз. №4865/418-1 (табл. III, фиг. 5–8; рис. 65); Тульская обл., Суворов-1; визейский ярус, тульская свита.

Diagnosis. Strobili more than 40 mm in length. Megasporophylls bear sporangia with fertile megaspores of *Cystosporites giganteus* type and abortive ones of *Crassilagenicula simplex* type. Fertile megaspores directed by their distal parts toward the strobilus axis. The length of a pedicel is more than 12 mm. Sporophyll lamina oblong-triangular, up to 15 mm long, 2.5–3 mm wide in the broadest part. Sporophyll heel rounded, up to 2 mm long. Height of sporangium about 4 mm.

Диагноз. Стробилы длиной >40 мм. Мегаспорофиллы со спорангиями, содержащими фертильные мегаспоры типа *Cystosporites giganteus* и abortивные мегаспоры типа *Crassilagenicula simplex*. Фертильные мегаспоры дистальной частью обращены в сторону оси стробила. Длина ножек спорофиллов >12 мм. Терминальный щиток продолговато-треугольный, длиной до 15 мм, шириной в основании 2,5–3 мм. Пятка спорофилла закругленная, до 2 мм длиной. Высота спорангия ~4 мм.

Описание. Описываемый вид представлен единственным фрагментом мегастробила длиной 41 мм, сохранившегося в форме отпечатка с остатками фитолеймы. Ось фруктификации не представлена, но, судя по сохранившимся спорофиллам, длина их ножек превышала 12 мм. Боковые разрастания ножки сохранились в виде фрагментов толстой фитолеймы, облегающей мегаспорангий целиком. Остатки стенки спорангия представлены очень тонкой кутикулярной пленкой, располагающейся между фитолеймой спорофилла («интегумента») и тетрадой мегаспор. Мегаспорангий, видимо, занимал всю длину ножки спорофилла. Высота спорангия ~4 мм. Стробил был очень плотным, поскольку спорангий соприкасается с вышележащим спорофиллом. Пятка спорофилла закругленная и достигает в длину 2 мм.

Терминальный щиток продолговато-треугольный, длиной до 15 мм и шириной в основании 2,5–3 мм. На отпечатках терминального щитка видна единственная средняя жилка.

Каждый спорангий несет единственную тетраду мегаспор. Фертильная мегаспора типа *Cystosporites giganteus* (Zerndt) Shopf [Hemsley, 1993], вероятно, занимала всю полость споран-



Рис. 65. Фрагмент стробила *Lepidocarpon eichwaldii* sp. nov., голотип №4865/418-1; тульская свита, Суворов-1

гия. Своей дистальной частью мегаспора обращена в сторону оси стробила. В боковом положении фертильная мегаспора имеет овальную форму, достигает в длину 10 мм и в ширину 4 мм (табл. III, фиг. 7, 8). Поверхность мегаспоры гладкая.

Abortивные мегаспоры сохраняются сплюснутыми в различных направлениях и имеют диаметр ~0,8 мм (табл. III, фиг. 6). Поверхность спор без скульптуры. В дисперсном состоянии эти abortивные мегаспоры относят к виду *Crassilagenicula simplex* (Zerndt) Dybová-Jachowicz et al. [Dybová-Jachowicz et al., 1984].

Контактная арёя фертильных и abortивных мегаспор имеет одинаковое строение. Ее радиус ~450 мкм. Она гладкая или несет радиальные складки, ограничена небольшим валиком. Мегаспоры несут крассигулу с высотой губ до 350 мкм.

Замечания. Стробил найден в ассоциации с осями *Lepidodendron veltheimoides*.

Местонахождение. Нижняя часть тульской свиты местонахождения Суворов-1.

Сателлитный род семейства *Lepidocarpaceae*Род *Stigmara* Ad.Brongniart, 1822*Stigmara*: Brongniart Ad., 1822, с. 228

Полную синонимику см. в [Chaloner, 1967]

Типовой вид – *Stigmara ficoides* (Sternberg) Ad.Brongniart; карбон Чехии.**Диагноз.** Ризофоры древесных плауновидных, отходящие от основания ствола четырьмя веткоподобными боковыми выростами, каждый из которых может неоднократно делиться более или менее изотомически. Поверхность ризофора несет многочисленные аппендиксы диаметром до 1 см, расположенные по более или менее правильной спирали. При опадении аппендиксов на поверхности ризофора остаются округлые рубцы, несущие единственный рубчик проводящей ткани.**Замечания.** Я не включаю в диагноз рода *Stigmara* анатомические признаки, описанные для отдельных представителей этого рода [Eggert, 1972; Jennings, 1973, 1977; и др.], поскольку у большей части ризофоров, к нему относимых, неустановленное анатомическое строение.Очевидно, что данный род является сборным: ризофоры с эпиморфологией *Stigmara* могли принадлежать плауновидным разных родов и даже семейств (см., например, [Мейен, 1987б]). Поэтому до проведения обстоятельной ревизии этого рода, я склоняюсь к формальному его пониманию как морфотаксона, установленного по признакам внешней морфологии.В то же время в настоящей работе род *Stigmara* сближается с семейством *Lepidocarpaceae* на основании предполагаемой органической связи с осями принадлежащих к нему растений, относимых к родам *Ogneuporia*, *Lepidodendron*, *Sublepidodendron*, *Sublepidophloios* и др., которые известны в Подмосковном бассейне. Делается это, однако, без формального включения в указанное семейство, то есть род *Stigmara* рассматривается как сателлитный по отношению к нему.***Stigmara ficoides* (Sternberg, 1820)****Ad.Brongniart, 1822**

Табл. XI, фиг. 1–4; табл. XII, фиг. 1–4; табл. XIII, фиг. 1–3; табл. XIV, фиг. 1–5; табл. XV, фиг. 1–4; табл. XVI, фиг. 1, 2; табл. XXIII, фиг. 5; рис. 66, 67

Variolaria ficoides: Sternberg, 1820, с. 22, 24, табл. 12, фиг. 1–3*Stigmara ficoides*: Brongniart Ad., 1822, с. 228, табл. 12, фиг. 7; Eichwald, 1840, с. 90; 1855, с. 204–206; 1860, с. 204–206; Эйхвальд, 1841, с. 51; 1854, с. 161–162; Залесский, 1905, с. 329–331, фиг. 18; Новик, 1952, с. 245–248, табл. 23, фиг. 1, табл. 42, фиг. 3, 4; Chaloner, 1967, с. 675–678; Орлова, 2001, с. 152–155, табл. 5, фиг. 1–2; 2003, с. 44–45, рис. 2, фиг. 3; Мосейчик, 2002а, с. 134, фиг. 4**Синтип** – Пражский национальный музей, экз. №Е 80; Чехия, Радниц; верхний карбон.**Диагноз.** На поверхности ризофора по более или менее неправильной спирали располагаются рубцы аппендиксов округлого или овального очертания, с рубчиком проводящей ткани в центре. Поверхность ризофора между рубцами гладкая или несет тонкую волнистую продольную морщинистость.**Описание.** Остатки этого вида встречаются в отложениях Подмосковного бассейна в самых разных формах сохранности: в виде отпечатков, слепков, фитолейм, минерализаций соединениями железа и кальция, а также их разнообразными комбинациями.

Наиболее крупные фрагменты ризофоров встречаются в «стигмариновых известняках» и могут достигать в ширину 11 см и более. В стенках карьеров отдельные ответвления ризофоров прослежены на 3 м и более (рис. 19). Остатки пней неизвестны. При массовых находках дихотомическое ветвление ризофора наблюдалось лишь на нескольких экземплярах (табл. XV, фиг. 4). Аппендиксы достигают в длину 10 см при диаметре 1 см (табл. XV, фиг. 1). Ветвление аппендиксов неизвестно.

Рубцы аппендиксов округлого или овально-го очертания, диаметром 2–5 мм. В центре рубца виден единственный рубчик проводящей ткани. Аппендиксы располагаются по неправильной спирали. Расстояния между рубцами аппендиксов сильно варьируют от экземпляра к экземпляру и в пределах одного ризофора (табл. XVI, фиг. 2; рис. 66).

Поверхность ризофора между аппендиксами несет более или менее грубую продольную морщинистость; у некоторых экземпляров поверхность между рубцами гладкая. Наличие переходов между экземплярами с более и менее грубой морщинистостью, а также изменение этого признака в пределах одного экземпляра показывает, что развитие морщинистости, очевидно, зависит от степени декорткации ризофора (табл. XV, фиг. 3).

У минерализованных сульфидом железа ризофоров (табл. XV, фиг. 2) из местонахождений тихвинской свиты удалось изучить анатомическое строение. Все они имеют одинаковое внут-

ренное строение (рис. 67). Центральная часть оси ризофора не сохраняется: на ее месте наблюдается полость, обычно заполненная кристаллами пирита (табл. XI, фиг. 2; табл. XIII, фиг. 3). Кнаружи эта полость окружена цилиндром трахеид диаметром ~70 мкм с лестничными утолщениями, которые представляют собой первичную ксилему (табл. XIV, фиг. 1). Толщина цилиндра описываемой ткани не превышает 1 мм.

Далее кнаружи располагается цилиндр вторичной ксилемы, который по толщине может достигать 5 мм. В нем различаются осевая и лучевая системы клеток (табл. XIV, фиг. 2). Осевые клетки сложены трахеидами диаметром 100–140 мкм с лестничными утолщениями (табл. XIV, фиг. 3). Лучи состоят из нескольких рядов удлиненных клеток (табл. XIV, фиг. 4), строение которых из-за сильной перекристаллизации изучить не удалось.

На месте, которое, по структурным законам, должна была занимать флоэма, наблюдается полость, заполненная пиритом (табл. XI, фиг. 2; табл. XIII, фиг. 3). На поперечных сечениях ризофора видно, что цилиндр флоэмы, клетки которой не сохранились, был разбит на секторы аппендиксными щелями. Толщина цилиндра флоэмы не превышает 0,5 мм.

Между предполагаемой флоэмой и ксилемой располагается цилиндр ткани, границы клеток которой плохо различимы из-за несовершенной сохранности (табл. XI, фиг. 2). Вероятно, эта ткань представляет собой камбий. Толщина камбиального слоя ~0,2 мм.

Описанный проводящий цилиндр (стела) может достигать в радиусе 10 мм и занимает 28–36% диаметра ризофора.

Кнаружи от флоэмы располагается цилиндр внутренней коры толщиной ~0,5 мм, стенки клеток которой плохо сохранились (табл. XI, фиг. 2; табл. XIII, фиг. 3).

Средняя кора не сохранилась и представлена полостью, заполненной кристаллами сульфида железа (табл. XI, фиг. 3; табл. XIII, фиг. 2).

Хорошо видна наружная кора, которая имеет толщину 4–8 мм и выполнена минералом темного цвета (табл. XI, фиг. 4; табл. XII, фиг. 4; табл. XIII, фиг. 2). В большинстве случаев стенки клеток этой ткани не сохраняются. Однако в некоторых местах можно различить зоны клеток с частично сохранившимися стенками. Внешняя часть наружной коры имеет толщину ~1 мм, и ее клеточное строение неизвестно. Ее подстилает тонкая ткань, вероятно, состоящая всего из нескольких слоев клеток. Дж.М. Франкенберг и Д.А. Эггерт [Frankenberg, Eggert, 1969] интерпре-



Рис. 66. Отпечаток бокового ответвления ризофора *Stigmaria ficoides* (Sternberg) Ad.Brongniart, экз. №4865/297; алексинская–михайловская свиты, Полотнянозаводский карьер

тировали эту ткань как гиподерму, по которой происходило отслоение внешнего слоя наружной коры при вторичном росте ризофора.

Под гиподермой располагается внутренняя часть наружной коры, в которой различима только зона вторичного роста толщиной ~1 мм. Ее клетки вытянуты продольно и имеют диаметр ~100 мкм и длину ~300 мкм. На поперечном срезе группы этих клеток выглядят как «клинья» в массиве первичной коры.

Сосудистые пучки аппендиксов выходят из первичной ксилемы под острым или прямым углом (табл. XI, фиг. 3). Аппендиксная щель веретеновидная, очень узкая, в центральных частях вторичной ксилемы ее длина составляет ~9 мм при ширине ~0,5 мм. Она выстилается радиально ориентированными удлиненными паренхимными

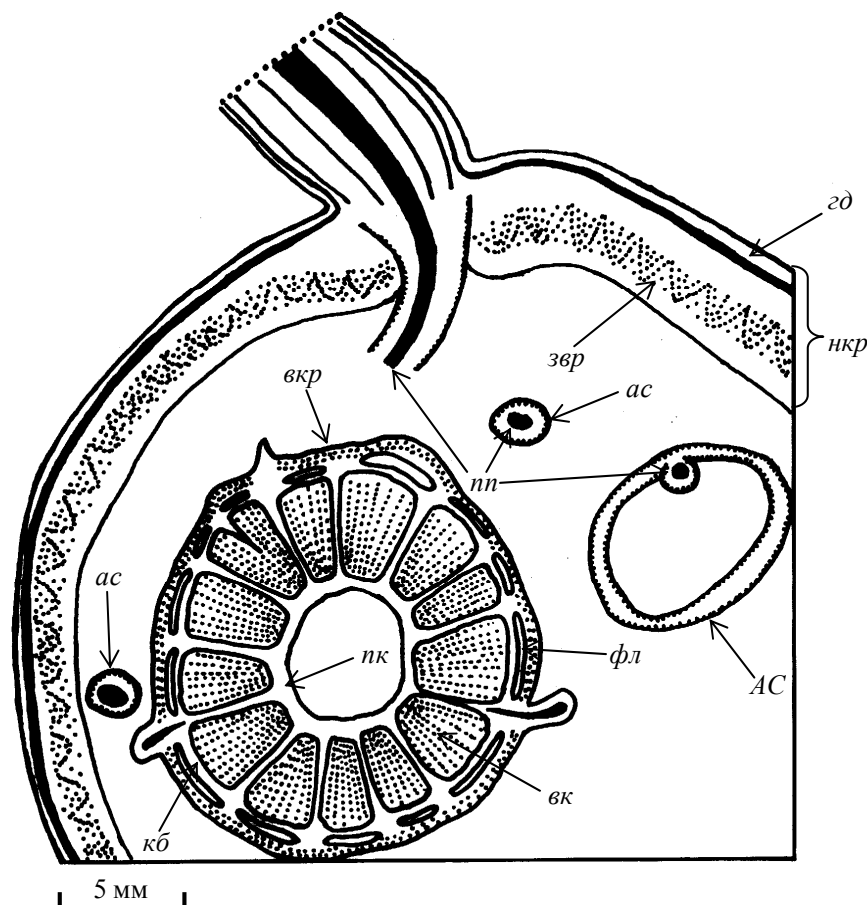


Рис. 67. Схема строения ризофора *Stigmaria ficoides* (Sternberg) Ad.Brongniart на поперечном сечении из тихвинской свиты местонахождения Шиботово; *нк* – первичная ксилема; *вк* – вторичная ксилема; *кб* – камбий; *фл* – флоэма; *вкр* – внутренняя кора; *нкр* – наружная кора, *гд* – гиподерма; *звр* – зона вторичного роста; *ас* – аппендиксные следы; *АС* – аппендиксные следы, идущие параллельно стеле; *пп* – проводящий пучок

клетками диаметром ~60 мкм (табл. XIV, фиг. 5). На поперечном срезе ризофора ксилема и флоэма разбиты этими щелями на секторы (табл. XI, фиг. 2). На одном поперечном срезе может наблюдаться до 12 аппендиксных щелей («сердцевинных лучей»).

При выходе из стелы проводящий пучок аппендикса сопровождается цилиндром паренхимы. Аппендиксный след при прохождении через среднюю кору дугообразно изгибается и имеет диаметр ~2 мм. Следы аппендиксов минерализованы, и их дугообразный изгиб хорошо виден в незаполненных пиритом полостях, остающихся при разрушении средней коры (табл. XI, фиг. 3).

Кроме того, в средней коре или образующейся на ее месте полости обнаружены следы аппендиксов, которые идут параллельно стеле, иногда сопровождая ее на протяжении 8 см и более (табл. XII, фиг. 1–3). На одном поперечном срезе ризофора встречаются 1–2 таких аппендиксных следа.

Паренхима в этих следах дифференцирована на три зоны, которые сходны с внутренней, средней и наружной корами аппендикса (табл. XII, фиг. 3). Средняя зона, как правило, не сохраняется и представлена полостью. Проводящий пучок внутри паренхимного цилиндра смещен к его наружной зоне. Возможно, подобные аппендиксные следы не выходили в наружную кору ризофора.

У места отхождения от ризофора аппендиксы резко бочонковидно расширяются, а затем снова сужаются (табл. XII, фиг. 2, 4). Проводящий пучок расположен в центральной части аппендикса и окружен трехзонной корой. Средняя кора, как правило, не сохраняется. Несовершенная сохранность не позволила более детально изучить строение тканей аппендиксов.

Замечания. Петрифицированные ризофоры *Stigmaria ficoides* из отложений тихвинской свиты Подмосковного бассейна демонстрируют вы-

сокое сходство в строении стелы, коры и аппендиксов с минерализованными остатками, относимыми к этому виду, из других местонахождений Европы и Северной Америки [Frankenberg, Eggert, 1969; Chaloner, 1967]. Однако строение и характер расположения аппендиксных следов, устойчиво повторяющийся у подмосковного материала, никогда не описывался для европейского или североамериканского материала. Одни авторы [Williamson, 1871; Chaloner, 1967] считали, что аппендиксный след у *Stigmaria ficoides* после выхода из ксилемы идет параллельно стеле в средней коре ризофора, а затем, резко изгибаясь, уходит в наружную кору и переходит собственно в аппендикс. Другие [Frankenberg, Eggert, 1969], напротив, показывали на своем материале, что аппендиксный след идет почти перпендикулярно стеле, а наблюдения У. Уильямсона [Williamson, 1871] относили за счет дефектности его материала.

Скорее всего, в обоих случаях исследователи были отчасти правы. Возможно, характер строения и расположения аппендиксных следов является признаком видового уровня и может быть использован для различения анатомически сохранившихся стигмарий, имеющих скульптуру коры типа *Stigmaria ficoides*.

Местонахождения. Бобриковские – венёвские отложения обоих крыльев Подмосковного бассейна, а также отложения, предположительно, серпуховского – начала башкирского яруса местонахождения Рябиновка.

Stigmaria stellata Eichwald, 1840

Табл. XVI, фиг. 3, 4; табл. XXIII, фиг. 4; рис. 68

Stigmaria stellata: Eichwald, 1840, с. 90; 1855, с. 206–207, табл. 15, фиг. 1; 1860, с. 206–207, табл. 15, фиг. 1; Эйхвальд, 1841, с. 52; 1854, с. 162–163, табл. 15, фиг. 2; Bronn, 1848, с. 1201; Новик, 1952, с. 249, 256, 257, табл. 42, фиг. 1; Chaloner, 1967, с. 678; Орлова, 2001, с. 155–156, табл. 6, фиг. 1, 2; 2003, с. 45, рис. 2, фиг. 4; Мосейчик, 2004г, с. 137, табл. 6, фиг. 4, 5, рис. 5

Stigmaria ficoides var. *stellata*: Goepfert, 1841, с. 13, табл. 10, фиг. 12; Auerbach, Trautschold, 1860, с. 39

Неомун – Геологический институт РАН, экз. №4865/649 (выбран Ю.В. Мосейчик [2004г]) (табл. XVI, фиг. 4; рис. 68, а); Новгородская обл., Окладневский карьер; визейский ярус, путлинская свита.

Диагноз. Поверхность ризофора несет рубцы аппендиксов, расположенные по неправильной спирали, с рубчиком проводящей ткани в центре. Поверхность ризофора между рубцами

покрыта складками в виде коротких изгибающихся валиков. Вокруг рубцов эти складки располагаются радиально.

Описание. Изученные остатки представлены фрагментами боковых ответвлений ризофоров с рубцами от аппендиксов. Ответвления имели ширину до 60 мм и более. Аппендиксы располагались по неправильной спирали. Расстояние между ближайшими рубцами аппендиксов 3,5–5 мм. Рубцы округлые, диаметром 2–4 мм. В центре рубца виден рубчик проводящей ткани диаметром 0,4–0,6 мм. Поверхность ризофора между рубцами покрыта складками, представляющими собой короткие изгибающиеся валики шириной 0,4–0,5 мм и длиной 1–3 мм. Вокруг рубцов эти складки расположены, как правило, радиально, напоподобие лучей звезды. Между этими «звездами» складки располагаются более или менее беспорядочно, иногда соединяясь между собой. На отпечатках ризофоров на месте складок-валиков можно видеть лунки, и все пространство между рубцами напоминает сетку или кружево.

Объяснение синонимии. Вид *Stigmaria stellata* впервые описан Э.И. Эйхвальдом [Eichwald, 1840] на материале из окрестностей г. Боровичи. Изображение в протологе отсутствовало.

Чуть позднее Г.Р. Гёпперт [Goepfert, 1841], независимо от Э.И. Эйхвальда, описал из каменноугольных отложений Европы разновидность ризофоров *Stigmaria ficoides* var. *stellata*, которые имели те же признаки, что и вид, ранее установленный российским ученым. Г.Р. Гёпперт привел изображение своего материала. Позднее, в сводке Г.Бронна [Bronn, 1848] описанные Г.Р. Гёппертом остатки были выделены в самостоятельный вид *Stigmaria stellata* Goepfert. В результате, в европейской литературе авторство этого вида приписывается Г.Р. Гёпперту.

В то же время описание, сделанное Э.И. Эйхвальдом, полностью отвечает условиям эффективного и действительного обнародования, действующим для работ 40-х годов XIX столетия, и имеет приоритет [Международный кодекс..., 2001].

Изображений и ссылок на конкретные экземпляры в статье Э.И. Эйхвальда нет. Где находится описанный им материал, и сохранился ли он вообще, неизвестно. Поэтому, в связи с необходимостью осуществить типификацию вида *Stigmaria stellata* Eichwald, я [Мосейчик, 2004г] выбрала неотип, происходящий из нижнего карбона бассейна р. Мста, то есть из тех же районов, откуда происходил типовой материал Э.И. Эйхвальда, и отвечающий его первоначальному описанию.

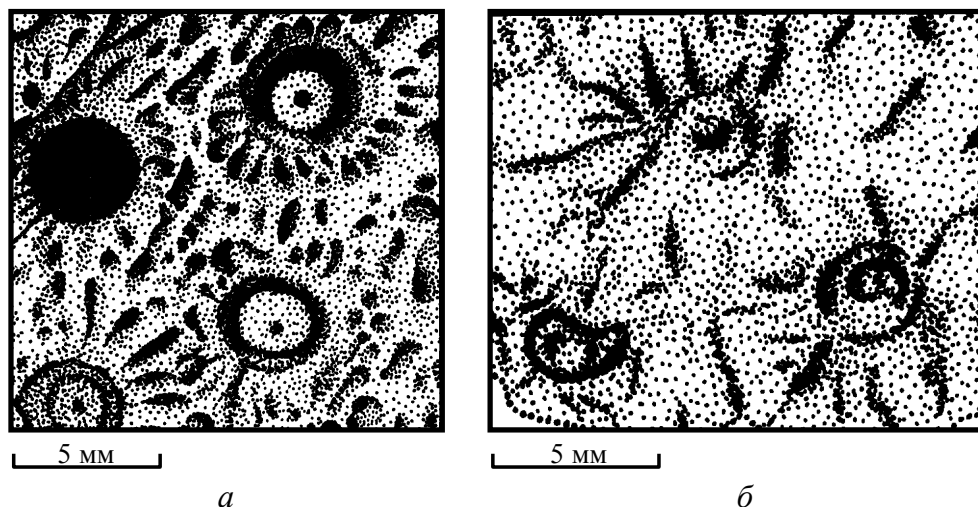


Рис. 68. *Stigmaria stellata* Eichwald: *a* – неотип №4865/649, отпечаток поверхности бокового ответвления ризофора в известняке; *б* – экз. № 4865/477-1, поверхность фитолеймы бокового ответвления ризофора в угле; в местах отхождения аппендиксов видны округлые рубцы с радиально расходящимися от них складками; местонахождения: *a* – путлинская свита, Окладневский карьер; *б* – тихвинская свита, Малиновецкий карьер

Замечания. *Stigmaria stellata* – широко распространенный в верхневизейских отложениях Подмосковского бассейна морфотип ризофоров древесных плауновидных. Из-за характерной скульптуры коры этот вид легко диагностируется и не раз упоминался в работах подмосковных геологов.

Формы с северо-западного крыла бассейна, судя по повторяющимся совместным автохтонным захоронениям в отсутствие остатков других древесных плауновидных, вероятно, принадлежали к растениям с осями *Ogneuporia seleznevae*. Однако в других районах бассейна последний вид осей неизвестен. Это может свидетельствовать о том, что в пределах Подмосковского бассейна ризофоры типа *S. stellata* могли иметь растения с различным строением надземных побегов.

Местонахождения. Тихвинская свита Малиновецкого и Окладневского карьеров, путлинская свита Окладневского карьера, тульская свита местонахождения Тула, михайловская свита карьера Бронцы и предположительно серпуховские – раннебашкирские отложения местонахождения Рябиновка.

Сателлитные роды порядка Isoetales

Род *Wittbergia* Mosseichik, 2003

Wittbergia: Мосейчик, 2003б, с. 56

Типовой вид – *Wittbergia zalesskii* Mosseichik; верхний визе Подмосковского бассейна.

Диагноз. Оси древесных плауновидных с сигилляриодным расположением листовых подушек. Подушки продольно вытянутые, шестиугольного очертания. В их верхней части располагается место отхождения листовой пластинки, на котором наблюдаются следы проводящего пучка и тяжелой воздухоносной ткани. Лигульная ямка отсутствует.

Wittbergia zalesskii Mosseichik, 2003

Табл. XVII, фиг. 1–6; рис. 69

- Knorria princeps* (?): Залесский, 1905, с. 321, фиг. 5
Knorria imbricata: Залесский, 1905, с. 321, фиг. 6 А, В
Knorria: Залесский, 1905, с. 322, 323, фиг. 8, 9 а–е
Sigillaria: Залесский, 1905, с. 326–329, фиг. 12–17
Archaeosigillaria vamuxemii: Орлова, 2001, с. 134–135, табл. 1, фиг. 1–2, табл. 2, фиг. 3
Archaeosigillaria sp. 1: Орлова, 2001, с. 135–136, табл. 2, фиг. 5
Wittbergia zalesskii: Мосейчик, 2003б, с. 56–58, табл. 4, фиг. 2–4, табл. 5, фиг. 1, рис. 12

Голотип – Геологический институт РАН, экз. №343/122 (табл. XVII, фиг. 1, 2; рис. 69, *a*, *б*); Новгородская обл., порог Витца; визейский ярус, мстинская свита.

Диагноз. Дихотомически ветвящиеся оси шириной до 35 мм и более. Листовые подушки

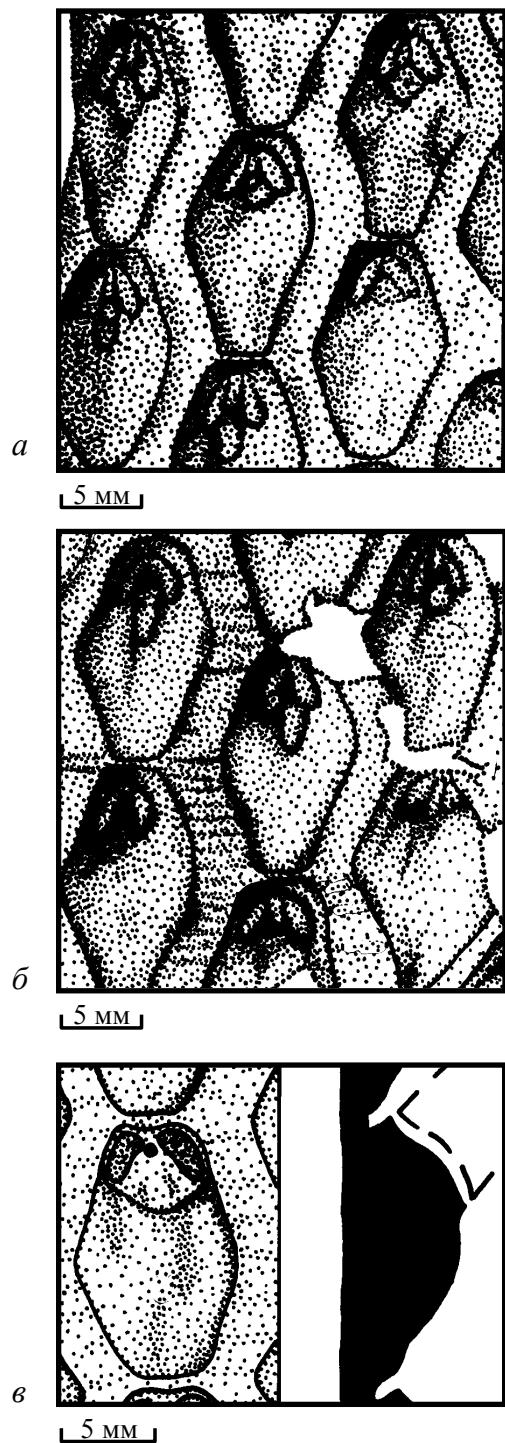


Рис. 69. *Wittbergia zalesskii* Mosseichik: *a, б* – голотип №343/122, фрагменты отпечатка поверхности коры; в верхней части шестиугольных листовых подушек видно место прикрепления листовой пластинки с двумя слепками листовых парихн и слепком проводящего пучка; мстинская свита; порог Витца; *в* – реконструкция строения листовой подушки после отпадения листовой пластинки

размером до 7×13 мм. Место прикрепления листовой пластинки (листовой рубец?) ромбического очертания, шириной до 3,5 мм и длиной до 3 мм. В верхнем углу места отхождения листовой пластинки располагаются слепки полостей, образовавшиеся на месте проводящего пучка и двух листовых парихн. Вертикальные ряды подушек разделены узкими полосами коры с тонкой поперечной исчерченностью.

Описание. Оси плауновидных шириной до 35 мм и более, изотомически ветвящиеся (табл. XVII, фиг. 6); несут отчетливо выраженные шестиугольного очертания продольно вытянутые листовые подушки. Подушки расположены вертикальными рядами (ортостихами); соседние подушки в одном ряду почти соприкасаются друг с другом. Ортостихи разделены полосками коры, несущими слабую поперечную морщинистость. На самых крупных осях подушки длиной ~13 мм и шириной ~7 мм (табл. XVII, фиг. 1, 2; рис. 69, *a, б*). Полосы коры между ортостихами имеют ширину ~2 мм. На более тонких (молодых) осях вертикальные ряды подушек расположены вплотную друг к другу (табл. XVII, фиг. 4).

Листовая пластинка отходила в верхней части подушки. Место ее прикрепления имеет ромбическое очертание. На самых крупных подушках его ширина ~3 мм, длина ~3,5 мм. На отпечатках в верхнем углу места прикрепления пластинки филлоида видны три сосочковидных слепок. По аналогии с еврамерийскими лепидофитами карбона, два из них, парные, имеющие в плане бобовидное очертание, я интерпретирую как слепки углублений, образовавшихся на месте прохождения листовых парихн. Находящийся между ними округлого очертания слепок, по видимому, образовался на месте листового следа.

Был ли у описываемых растений настоящий листовой рубец, неясно. Слепки листовых парихн и проводящего пучка на отпечатках разных подушек демонстрируют довольно высокую повторяемость, что характерно для листового рубца. В то же время форма и размеры этих слепков сильно варьируют, что может быть связано с неравномерным разрушением в процессе захоронения как настоящего, так и ложного листового рубца. Поэтому в настоящей работе более осторожно говорится о месте отхождения листовой пластинки.

Лигульная ямка не наблюдается.

На отпечатках некоторых подушек в нижней части места отхождения листовой пластинки виден еще один уплощенный слепок, происхождение которого неясно (табл. XVII, фиг. 1, 2; рис. 69, *a, б*). Возможно, эта структура аналогична

подлистным пузырям, известным у ангарских плауновидных [Мейен, 1990].

На отпечатках слабо декортицированных осей (табл. XVII, фиг. 5) в центральной части листовых подушек сохраняются овальные слепки, которые также могут быть интерпретированы как подлистные пузыри.

На рис. 69, в показана реконструкция листовой подушки *W. zalesskii* после отделения листовой пластинки.

Объяснение синонимии. М.Д. Залесский [1905] относил описываемые остатки к родам *Sigillaria* Ad.Brongniart и *Knorria* Sternberg (подробнее см. [Мосейчик, 2003б]). Однако у представителей *Sigillaria* листовые подушки сильно редуцированы, то есть листовой рубец занимает практически всю площадь оставшегося в прикреплении к оси основания филлоида. Напротив, у *Wittbergia* имеются развитые листовые подушки, а были ли у них настоящие листовые рубцы – неизвестно.

К роду *Knorria* относятся сильно декортицированные оси лепидофитов, у которых на месте листовых подушек наблюдаются бугорки и кортикальные лакуны. В таком понимании этот род является заведомо сборным и включает плохой сохранности оси, причем, возможно, не только лепидофитов.

О.А. Орлова [2001] описала из отложений предположительно путлинской свиты, обнажающихся на р. Мста, остатки растений, определенные ею как *Archaeosigillaria vanuxemii* (Goerpert) Kidston и *Archaeosigillaria* sp. 1. Судя по приведенным в работе О.А. Орловой фотографиям, эти остатки несут шестиугольные подушки с разрушенным листовым рубцом, расположенные в сигилляриоидном филлотаксисе. Скорее всего, они представляют собой слепки декортицированных осей *W. zalesskii*.

Местонахождения. Мстинская свита порога Витца и предположительно путлинская (?) свита правобережья р. Мста между южной оконечностью д. Путлино и порогом Витца.

Род *Gryzlovia* Mosseichik, 2003

Gryzlovia: Мосейчик, 2003б, с. 58–59

Типовой вид – *Gryzlovia meyenii* Mosseichik; нижний визе Подмосковского бассейна.

Диагноз. Оси плауновидных, на которых по низкой спирали, почти мутовчато располагались филлоиды. Листовые подушки округлоудлиненного очертания. У верхнего края по-

душки располагается ложный листовой рубец. Лигульная ямка находится непосредственно над ложным листовым рубцом, в пазухе листа. Крылья и пятка отсутствуют.

Gryzlovia meyenii Mosseichik, 2003

Табл. XVIII, фиг. 1–4; табл. XIX, фиг. 1–7; рис. 70

Lepidodendropsis sp.: Мосейчик, 2001, с. 153; 2002а, с. 134, фиг. 1

Gryzlovia meyenii: Мосейчик, 2003б, с. 59–60, табл. 5, фиг. 2–5, табл. 6, 7, рис. 13

Голотип – Геологический институт РАН, экз. №4860/16 (табл. XVIII, фиг. 1; рис. 70); Тульская обл., Грызловский карьер; визейский ярус, бобриковская свита.

Диагноз. Оси шириной до 25 мм. Листовые подушки овальные, длиной до 2,5 мм и шириной до 1,2 мм. Верхний край подушек отчетливо выраженный, приподнятый, слегка отгибающийся к основанию несущей оси. На нем располагается ложный листовой рубец. Нижний край подушек неотчетливый. Лигульная ямка трубкообразная, длиной ~0,3 мм. Кутикула эпидермы центральной части подушки под ложным листовым рубцом тонкая, с аноцитными устьицами, замыкающие клетки которых имеют длину ~0,06 мм и ширину ~0,015 мм; по краям подушки располагаются клетки диаметром 0,03–0,04 мм с множественными сосочковидными папиллами на периклинальных стенках. Эпидерма межподушечного пространства покрыта толстой кутикулой и состоит из полигональных, удлиненных клеток со средними размерами 0,08×0,02 мм.

Описание. Неветвящиеся побеги длиной до 15 см и шириной до 2,5 см (табл. XVIII, фиг. 2).

Листовые подушки расположены компактно, по очень низкой спирали, создающей впечатление мутовчатости (так называемое псевдомутовчатое расположение филлоидов). Расстояние между соседними парастихами («мутовками») 0,1–3 мм. Ясно выраженных ортоствей нет. Межподушечное пространство гладкое. Подушки в «псевдомутовках» отстоят друг от друга на 0,1–1,5 мм.

Листовые подушки продольно вытянутого, овального очертания, их размеры варьируют у различных экземпляров от 0,9×1,8 до 1,2×2,5 мм. Верхний край листовых подушек отчетливо выраженный, слегка отгибающийся к основанию несущей оси. На его приподнятом над поверхностью подушки крае располагается

ложный листовый рубец, размеры и очертания которого несколько варьируют от подушки к подушке (табл. XVIII, фиг. 1; рис. 70).

Центральная часть подушек вогнутая. В ее пределах сконцентрированы аномоцитные устьица, с поверхностными или слегка погруженными замыкающими клетками и ориентированными вдоль длинной оси подушек устьичными щелями (табл. XIX, фиг. 1, 2, 4). Замыкающие клетки длиной до 0,06 мм и шириной ~0,015 мм. Клетки окружающего устьица эпидермиса полигонального очертания, удлиненные или более или менее изометричные, с изогнутыми центриклинальными стенками, диаметром 0,04–0,06 мм.

Скопление устьиц может указывать на разрастание под ними листовой аэренхимы, соответствующее подлистным парихнам *Lepidodendron* и «подлистному пузырю» некоторых ангарских каменноугольных лепидофитов [Мейен, 1990].

Вокруг вогнутого центрального участка с устьицами, на приподнятых краях подушки наблюдается скопление клеток от округлой до восьмиугольной формы, диаметром 0,03–0,04 мм (табл. XIX, фиг. 1, 3), несущих на периклиналиных стенках небольшие сосочковидные папиллы (от 3 до 9 на каждой клетке).

Эпидерма между подушками сплошная, сложенная полигональными удлиненными (реже более или менее изометричными) клетками с изогнутыми центриклинальными стенками. Размер этих клеток составляет порядка 0,08×0,02 мм (табл. XIX, фиг. 6). На периклиналиных стенках некоторых из этих клеток наблюдаются единичные крупные папиллы.

О наличии лигульных ямок можно судить по кутикулярным трубкам, свешивающимся с верхнего края отверстий в стеблевой кутикуле, оставшихся на месте листовых подушек (табл. XIX, фиг. 5, 6). Лигульные ямки располагались в пазухе листа. Длина кутикулярных трубок, выполинявших ямки, до 0,3 мм, ширина до 0,06 мм.

Местонахождение. Бобриковская свита Грызловского карьера.

**Род *Eskdalia* Kidston, 1903, emend.
Mosseichik, 2002**

Eskdalia: Kidston, 1903, с. 750–751; Chaloner, 1967, с. 525–526; Thomas, 1968, с. 442; Thomas, Meyen, 1984, с. 714; Орлова, 2001, с. 157–158; Мосейчик, 2002б, с. 201

Porodendron: Залесский, 1909, с. 5–7; Hirmer, 1927, с. 307; Vode, 1929, с. 134; Новик, 1952, с. 201; Борсук и др., 1963, с. 467; Chaloner, 1967, с. 527

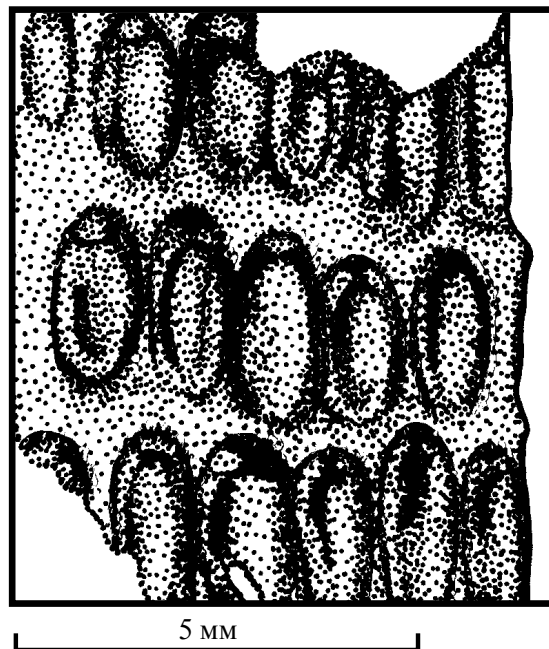


Рис. 70. Фитолейма *Gryzlovia meyenii* Mosseichik, голотип №4860/16; бобриковская свита, Грызловский карьер

Типовой вид – *Eskdalia minuta* Kidston; визейский ярус Великобритании.

Диагноз. Оси плауновидных с округло-овального или сердцевидного очертания листовыми подушками, располагающимися по низкой, имеющей различный угол наклона спирали. Листовые подушки уплощенные, слабо возвышающиеся над поверхностью оси, с подковообразного очертания ложным листовым рубцом, располагающимся вдоль их верхнего края. Лигульная ямка кутикулированная, располагается у верхнего края подушки и проникает под нее. У некоторых видов листовые подушки могут иметь крылья, пятку и структуры подлистного пузыря. Для некоторых форм характерно образование листовых бугорков. Парихн нет.

Объяснение синонимии. Род *Porodendron* Zalesky был включен в синонимику рода *Eskdalia* Б.А. Томасом [Thomas, 1968]. Основанием послужило сходство эпидермального строения осей и формы листового рубца (в более поздней интерпретации [Thomas, Meyen, 1984] – листовых подушек) типового вида *E. minuta* и кутикул из подмосковных «бумажных углей», которые М.Д. Залесский [1909] относил к типовому виду *P. tenerrimum* (Auerbach et Trautschold) Zalesky (см. объяснение синонимии к *Eskdalia olivieri*).

Несмотря на то что позднее М.Д. Залесский [1915] отказался от включения подмосковных лепидофитов в *Porodendron*, многие палеобота-

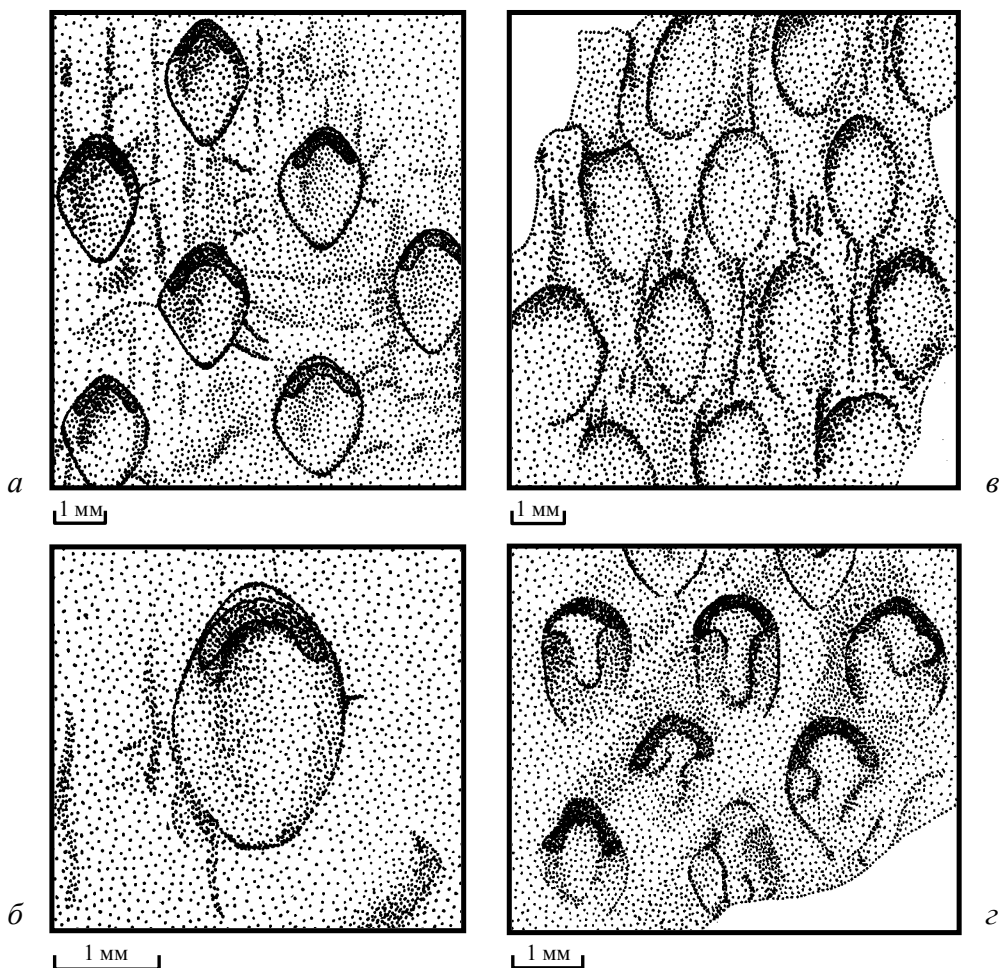


Рис. 71. Морфология осей *Ekdalia olivieri* (Eichwald) Mosseichik различной сохранности; видны вариации очертаний листовых подушек (бугорков) и их расположения; бобриковская свита, Грызловский карьер: *a* – фитолейма с листовыми подушками, неотип №4860/15; *б* – листовая подушка с ложным листовым рубцом, тот же экземпляр; *в* – отпечаток коры с уплощенными листовыми бугорками; более углубленный верхний край отпечатков листовых бугорков соответствует месту прикрепления листовой пластинки, экз. №4860/6; *г* – отпечаток поверхности коры с листовыми бугорками; на некоторых бугорках видно продольно-вытянутое вздутие, возможно, связанное с заполнением породой наружной лигульной ямки, экз. №4860/25

ники [Hirmer, 1927; Vode, 1929; Новик, 1952; Борсук и др., 1963; Chaloner, 1967] продолжали использовать это родовое название для подмосковных форм. Некоторые авторы [Новик, 1952; Борсук и др., 1963; Chaloner, 1967] пытались применять название *Porodendron* для всех плауновидных, сохранившихся в форме дисперсных кутикул с отверстиями на месте отхождения филлоидов. Однако этот формальный подход не получил широкой поддержки.

За столетнее существование рода *Porodendron* в него было помещено достаточно большое число видов (см. [Залесский, 1915; Chaloner, 1967; Мейен, 1990]), однако все они нуждаются в ревизии.

Замечания. Вопреки мнению Б.А. Томаса и С.В. Мейена [Thomas, Meyen, 1984], наличие крыльев и пятки у листовых подушек, а также одного простого сосудистого пучка несколько выше середины ложного листового рубца нельзя считать диагностическими признаками *Ekdalia*. Присутствие этих признаков далеко не очевидно у типового вида *Ekdalia minuta* Kidston (см. [Thomas, 1968, табл. 82, фиг. 2, 4, 5]). В то же время крылья и пятка имеются у других британских видов, описанных Н.Роу [Rowe, 1988] из верхнего визе: *Ekdalia variabilis* (Lele et Walton) Rowe и *E. fimbriophylla* Rowe.

С.В. Мейен [Thomas, Meyen, 1984] предполагал наличие пятки у *E. varia* (Radczenko) Tho-

mas et Meyen, однако в его работах [Мейен, 1990; Meyen, 1976] оно не показано. Другие исследователи считают, что этот вид следует относить к *Tomiodendron Radczenko* [Дуранте, 1989; Зорин, 1998; и др.].

Вероятно, виды, относимые в настоящее время к *Eskdalia*, в действительности принадлежат к разным родам. Но для решения этого вопроса необходимо, в частности, переизучить типовой вид *E. minuta*.

***Eskdalia olivieri* (Eichwald, 1854)
Mosseichik, 2002**

Табл. XX, фиг. 1–6; табл. XXI, фиг. 1–8; рис. 71–74

Lepidodendron olivieri: Эйхвальд, 1854, с. 108, 109, табл. 5, фиг. 10–13; Eichwald, 1855, с. 116, табл. 5, фиг. 10–13; 1860, с. 116, табл. 5, фиг. 10–13; Auerbach, Trautschold, 1860, с. 42, табл. 3, фиг. 8; Залесский, 1915, с. 13–24, табл. 1, фиг. 1–2а, табл. 2, фиг. 1, 3–5а, табл. 6, фиг. 8

Stigmaria ficoides (pars): Эйхвальд, 1854, с. 161–162, табл. 20, фиг. 7; Eichwald, 1855, 204–206, pl. 20, fig. 7; 1860, 204–206, pl. 20, fig. 7

Lepidodendron tenerrimum: Auerbach, Trautschold, 1860, с. 40, 41, табл. 3, фиг. 1–3; Залесский, 1915, с. 15–24, табл. 2, фиг. 2, 2а, табл. 3, 4, табл. 5, фиг. 1–4, фиг. 6–12, табл. 6, фиг. 1–7

Lepidodendron undatum: Auerbach, Trautschold, 1860, с. 42, табл. 3, фиг. 7а, б

Lepidodendron obovatum: Goepfert, 1861, с. 202

Bothrodendron punctatum: Zeiller, 1880, с. 353; Zeiller, 1882, с. 218, табл. 10, фиг. 1–14

Bothrodendron tenerrimum: Nathorst, 1894, с. 45–48; Zalessky, 1948, с. 209

Porodendron tenerrimum: Залесский, 1914, с. 18; Новик, 1952, с. 201, табл. 32, фиг. 1–3; Борсук и др., 1963, с. 467; Chaloner, 1967, с. 527

Bothrodendron olivieri: Walton, 1926, с. 120, фиг. 5, 6; Wilson, 1932, с. 106–109

Porodendron olivieri: Hirmer, 1927, с. 307; Новик, 1952, с. 202, табл. 32, фиг. 4, 5

Porodendron lepidodendroides: Bode, 1929, с. 135, табл. 19, фиг. 17; табл. 20, фиг. 8; Dijkstra et Piëart, 1957, с. 16, табл. 20, фиг. 254

Porodendron pinacodendroides: Bode, 1929, с. 135, табл. 19, фиг. 9; табл. 20, фиг. 10–15; табл. 21, фиг. 16

Eskdalia olivieri: Мосейчик, 2001, с. 151 (nomen nudum); 2002а, с. 134, фиг. 2; 2002б, с. 202–206, табл. 1, фиг. 1–8, рис. 4–6; Орлова, 2001, с. 158–159 (nomen nudum)

Heomun – Геологический институт РАН, №4860/15 (выделен Ю.В. Мосейчик [2002б]; табл. XX, фиг. 1, 2, рис. 71, а, б); Тульская обл.,

Грызловский карьер; визейский ярус, бобриковская свита.

Диагноз. Оси шириной до 40 мм, изредка дихотомически (изотомически) ветвящиеся. Листовые подушки обратнойцевидного, округленно-ромбического, реже сердцевидного очертания, длиной 1,5–3 мм и шириной 0,8–1,5 мм, без крыльев и пятки, с отчетливым контуром, образованным резким перегибом уплощенной поверхности подушек по краям. На месте подушек могут образовываться листовые бугорки. Кутикула листовых подушек тонкая, часто не сохраняющаяся при мацерации. Кутикула стебля толстая, без устьиц, сложенная изометричными и слегка удлинненными полигональными клетками диаметром 20–40 мкм, с толстыми прямыми или изогнутыми радиальными стенками, на которых могут наблюдаться угловые шипики; на периклиальных стенках клеток иногда образуются папиллы. Лигульная ямка линейного очертания, глубиной до 1 мм, выстланная удлинненными эпидермальными клетками.

Описание. Изученный материал представлен фрагментами вегетативных осей длиной до 37 см и шириной до 4 см, на которых по спирали располагаются слабо возвышающиеся над поверхностью побега листовые подушки или листовые бугорки. На некоторых экземплярах видна единственная равная дихотомия оси (табл. XX, фиг. 1). Листорасположение лепидодендроидное, с ясно выраженными ортостихами и гладкими парастихами.

Очертание листовых подушек варьирует от обратнойцевидного, сердцевидного до округленно-ромбического (табл. XX, фиг. 2–5; рис. 71). Размеры подушек *E. olivieri* также значительно изменяются – от 0,8×1,5 до 1,5×3 мм. Различны и расстояния между подушками: ширина полосы между соседними парастихами составляет от 0,6 до 3,5 мм. В то же время форма и размеры листовых подушек, а также расстояния между ними в пределах одного экземпляра постоянны.

Вдоль более приподнятого над поверхностью оси верхнего края листовой подушки располагается узкий, подковообразного очертания ложный листовый рубец (табл. XX, фиг. 3). Поверхность листовых подушек уплощенная, иногда с небольшой вогнутостью в центральной части, с отчетливым контуром, образованным за счет резкого перегиба поверхности подушки по краям; крылья и пятка не выражены. Нередко вместо подушек наблюдаются листовые бугорки (табл. XX, фиг. 4, 5; рис. 71, в, г, 72).

Реконструкция листовой подушки *E. olivieri* показана на рис. 73.

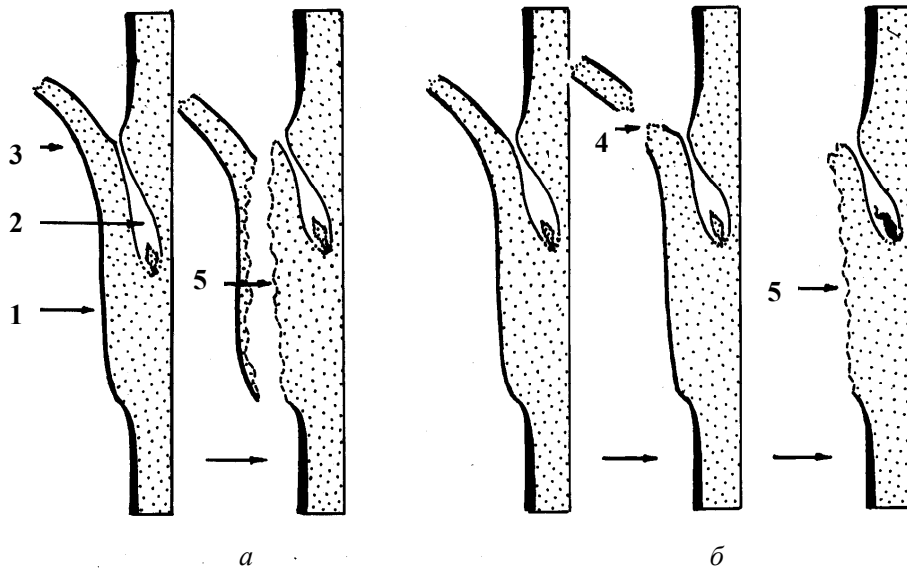


Рис. 72. Схема образования листовых бугорков у плауновидных типа *Eskdalia olivieri* (Eichwald) Mosseichik: *a* – путем отделения листовой пластинки вместе с наружными покровами листовой подушки без образования ложного листового рубца; *б* – путем образования ложного листового рубца с последующим разрушением поверхности листовой подушки; 1 – листовая подушка; 2 – лигульная ямка с лигулой; 3 – листовая пластинка (на рисунке показано лишь ее основание); 4 – ложный листовый рубец; 5 – листовый бугорок, образующийся на месте листовой подушки

Лигульная ямка глубокая, пазушная, с кутинизированными стенками, часто сохраняющаяся в виде узкой трубки тонкого кутина длиной до 1 мм и шириной до 0,2 мм, остающейся в соединении с кутикулой побега (табл. XXI, фиг. 6). Лигульная ямка имела узкую, часто довольно длинную «шейку», которая вела в удлинено-овального очертания «камеру», на дне которой располагалась лигула; дно «камеры», по видимому, не было кутинизировано, как и сама лигула.

Эпидерма лигульной ямки сложена удлиненными, полигональными клетками длиной до 150 мкм и шириной до 25 мкм, образующими не всегда ясно выраженные продольные ряды.

Поверхность стебля между подушками нередко несет тонкую продольную ребристость; может наблюдаться мелкая ячеистость, связанная с клеточным строением эпидермы.

Побеги *E. olivieri* были покрыты толстой кутикулой (табл. XX, фиг. 6; табл. XXI, фиг. 1–4), выделяющейся при мацерации, на которой видны многочисленные отверстия в местах отхождения листьев. Форма отверстий повторяет очертание листовых подушек (табл. XXI, фиг. 5, 7).

Клетки эпидермы стебля *E. olivieri* полигональные, изометричные, иногда слегка удлиненные, диаметром 20–40 мкм, с толстыми, прямыми или изогнутыми центриклинальными стенка-

ми. На периклиналиных стенках иногда наблюдаются небольшие круглые папиллы, обычно расположенные в центральной части клеток, и угловые шипики (табл. XXI, фиг. 8).

По периферии отверстий в кутикуле клетки эпидермы осей нередко образуют прямые или слегка изогнутые радиально расходящиеся от края отверстий ряды удлиненных клеток, стенки которых слабее кутинизированы (табл. XXI, фиг. 5, 7).

Кутикула листовых подушек обычно сохраняется в виде мелких обрывков по периферии отверстий в стеблевой кутикуле, соответствующих подушкам. Эта кутикула тонкая, сложенная полигональными, изометричными, но чаще удлиненными клетками с прямыми или изогнутыми центриклинальными стенками (табл. XXI, фиг. 5). Можно уловить ориентацию длинных осей удлиненных клеток вдоль продольной оси подушки по направлению к верхушке листа.

Дж. Уилсон [Wilson, 1932] описала из бобриковских отложений д. Товарково стеблевые кутикулы с частично сохранившимся кутикулярным покрытием листовых подушек, у которых в нижней части обнаружила устьица (рис. 74). Устьица анамоцитные, с полукруглыми замыкающими клетками, ориентированные вдоль длинной оси растения. Диаметр устьиц ~30 мкм. Также в нижней части листовой подушки она обнаружила изометричные полигональные клет-

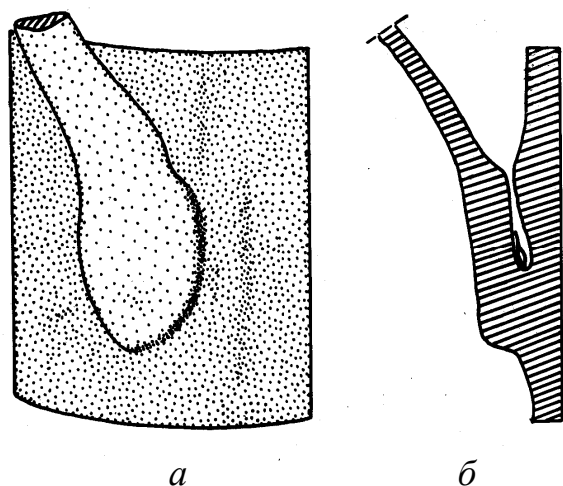


Рис. 73. Реконструкция листа *Eskdalia olivieri* (Eichwald) Mosseichik: *a* – внешний вид; *б* – продольный срез через лигульную ямку. Видна уплотненная листовая подушка с отходящим от нее основанием листовой пластинки (дистальная часть листа удалена), крылья и пятка отсутствуют, лигульная ямка располагается в пазухе листа

ки диаметром ~25 мкм, несущие вдоль периклиналильных стенок мелкие папиллы (рис. 74). К сожалению, повторить наблюдения Дж. Уилсон не удалось, поскольку на изученных экземплярах кутикула подушек не сохранилась.

Облиственные побеги *E. olivieri* описаны в работах М.Д. Залесского [1915, с. 15, табл. 21, фиг. 5, 5а] и Г. Бодде [Bode, 1929, с. 131, табл. 19, фиг. 1, 2 и 4]. Листовые пластинки имели линейное очертание, приостренную верхушку и отходили от побега под углом ~45°. Длина их составляла 1–6 мм и примерно вчетверо превышала длину листовых подушек.

Объяснение синонимии. Впервые отпечатки данных растений были описаны Э.И. Эйхвальдом [1854; Eichwald, 1855, 1860] из нижнего карбона бывшей Тульской губернии и названы *Lepidodendron olivieri* Eichwald. В соответствии с существовавшими в то время представлениями о морфологии рода *Lepidodendron*, Э.И. Эйхвальд интерпретировал листовые подушки *E. olivieri* как листовые рубцы.

Вслед за Э.И. Эйхвальдом И.Б. Ауэрбах и Г.А. Траутшольд [Auerbach, Trautschold, 1860] описали из тех же отложений, помимо *L. olivieri*, еще два вида *Lepidodendron*: *L. tenerrimum* Auerbach et Trautschold и *L. undatum* Auerbach et Trautschold. *L. olivieri* и *L. undatum* различались морфологией листовых подушек («листных рубцов» в интерпретации И.Б. Ауэрбаха и Г.А.

Траутшольда), а к *L. tenerrimum* эти авторы отнесли естественно отмацерированные стеблевые кутикулы (в их понимании – фрагменты «кожицы коры») из «бумажных углей». Э.И. Эйхвальд [1854] также наблюдал кутикулы в «бумажных углях», однако он принял их за остатки внутренних тканей *Stigmaria ficoides*.

Г.Р. Гёпперт [Goerpert, 1861], изучив те же кутикулы, пришел к выводу, что эти остатки являются кожей или даже корой, а прорывы в ней – местами выходов сосудистых пучков. Он отнес эти формы к одному виду, который сравнивал с «*Lepidodendron* или *Sagenaria obovata* Sternb.» [там же, с. 199].

Двадцатью годами позднее Ш.-Р. Зейлер [Zeiller, 1880, 1882] показал, что пленчатые остатки, находимые в подмосковных углях, в действительности являются стеблевыми кутикулами. По его мнению, отверстия в кутикуле соответствовали листовым рубцам. Основываясь на их продольно-, а не поперечно-вытянутом ромбическом очертании, свойственном *Lepidodendron*, Ш.-Р. Зейлер отнес «товарковские кутикулы» к типовому виду рода *Bothrodendron* Lindley et Hutton – *B. punctatum* Lindley et Hutton. Для последнего характерны округлого очертания листовые рубцы, расположенные по спирали на расстоянии 0,75–1 мм друг от друга. Выводы Ш.-Р. Зейлера получили поддержку со стороны Б.Рено [Renault, 1895, 1900].

Ознакомившись с российскими материалами по этому виду и работой Ш.-Р. Зейлера, А.Г. Натгорст [Nathorst, 1894] согласился с мнением последнего, что упомянутые кутикулы принадлежат *Bothrodendron*. Однако он указал на невозможность их отнесения к *B. punctatum*. По мнению А.Г. Натгорста, подмосковные формы должны быть, по меньшей мере, выделены в отдельный вид *Bothrodendron tenerrimum* (Auerbach et Trautschold) Nathorst. К этому же виду он отнес и остатки своеобразных плауновидных из визейских отложений Шпицбергена.

Из-за отсутствия на листовых рубцах указанных форм характерных для *Bothrodendron* трех рубчиков (проводящего пучка в центре и парных по бокам; у шпицбергенских форм он наблюдал единственный центральный рубчик), А.Г. Натгорст склонялся к их выделению в отдельный род *Porodendron*, который, однако, из осторожности формально не ввел.

Позднее М.Д. Залесский [1909] ввел род *Porodendron* Zalessky с типовым видом *P. tenerrimum* (Auerbach et Trautschold) Zalessky, куда наряду с остатками из Подмосковного бассейна и Шпицбергена включил и формы из каменноугольных отложений Мугоджарских гор.

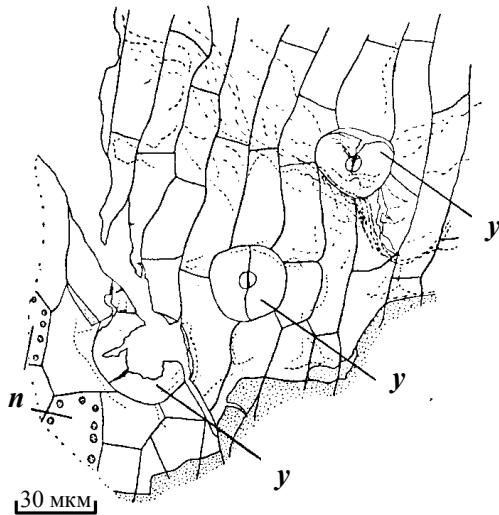


Рис. 74. Фрагмент кутикулы *Eskdalia olivieri* (Eichwald) Mosseichik, демонстрирующей анаморфные устьица в нижней части листовой подушки (из [Wilson, 1932]): у – устьица; n – клетки с папиллами

Однако вскоре М.Д. Залесский [1915] изменил свою точку зрения, решив, что подмосковные формы следует все-таки относить к *Lepidodendron*. Основанием для последнего заключения послужили рубчики проводящего пучка и парихн, усмотренные М.Д. Залесским на листовых рубцах некоторых подмосковных остатков. Изучение аналогичных подмосковных отпечатков и их сравнение с изображениями в работе М.Д. Залесского показало, что это наблюдение было ошибочным (подробнее см. [Мосейчик, 20026]).

В указанной работе М.Д. Залесский впервые верно интерпретировал вздутия на поверхности подмосковных форм как листовые подушки. Он доказал также принадлежность к одному виду отпечатков осей *Lepidodendron olivieri* и кутикул *L. tenerrimum*.

Позднее Дж.Уолтон [Walton, 1926] впервые показал, что «язычок», свешивавшийся с верхнего края отверстий в подмосковных кутикулах, выстилал лигульную ямку. Следуя Ш.-Р. Зейлеру, Дж.Уолтон считал, что изученные им формы не имели развитых листовых подушек, и на этом основании (с учетом данных М.Д. Залесского о тождестве *L. tenerrimum* с *L. olivieri*) относил их к *Bothrodendron olivieri* (Eichwald) Walton. Той же точки зрения придерживалась ученица Дж.Уолтона – Дж.Уилсон [Wilson, 1932].

Результаты всех этих исследований свел М.Гирмер [Girmer, 1927]. Он отнес подмосковные формы к роду *Porodendron*, который рассматривал

как очень близкий к *Bothrodendron*, в том числе по отсутствию развитых листовых подушек и наличию лигулы. В качестве довода в пользу самостоятельности *Porodendron* М.Гирмер рассматривал возможность прижизненной связи представителей этого рода со своеобразными обоеполыми дисперсными стробилами *Porostrobis zeileri* Nathorst, описанными А.Г. Натгорстом [Nathorst, 1894, 1914] из кульмских отложений Шпицбергена. В соответствии с этим М.Гирмер поместил *Porodendron* в семейство *Bothrodendraceae*, а все подмосковные формы включил в состав единственного вида *P. olivieri*, который, вслед за М.Д. Залесским, рассматривал как синоним *L. tenerrimum*.

Г.Бодде [Bode, 1929], изучив небольшой материал из Подмосковного бассейна и игнорируя ранее установленные виды из-за их неясности, вопреки правилам ботанической номенклатуры, выделил два новых вида *Porodendron*: *P. lepidodendroides* Bode, к которому отнес формы с продольно-овальными, слегка заостренными сверху и снизу «листовыми рубцами» и *P. pinacodendroides* Bode с округлыми «листовыми рубцами», иногда располагающимися мутовчато.

Проанализировав все публикации по остаткам плауновидных из российских «бумажных углей», В.Й. Йонгманс пришел к следующему выводу: «То, что известно под названием *Porodendron*, имеет откровенно гетерогенную природу» [Jongmans, 1931a, с. 86]. Он предвидел также, что более детальные исследования российских «бумажных углей» могут установить происхождение их вещества от разных растений.

Вероятно, под влиянием работ западных коллег М.Д. Залесский [Zalessky, 1948] изменил свою точку зрения на таксономическое положение подмосковных форм и отнес их к виду *Bothrodendron tenerrimum* (Auerbach et Trautschold) Zalessky.

На основе литературных данных Е.О. Новик [1952] предложила выделять два вида *Porodendron* с учетом формы сохранности остатков: *P. tenerrimum*, к которому следовало относить кутикулы с округлыми отверстиями на месте листовых подушек, и *P. olivieri*, представленный отпечатками с овальными листовыми подушками. Этот формалистический подход был доведен до логического конца в сводке М.О. Борсук и др. [1963, с. 467], где предложено относить к *Porodendron*, типифицируемому видом *P. tenerrimum*, «остатки решетчатой кутикулы, предположительно принадлежащей стволам *Lepidodendron*, *Bothrodendron*, *Cyclostigma*, с округлыми отверстиями от мест расположения листовых бугорков».

Начало современному этапу исследования описанных Э.И. Эйхвальдом подмосковных плауновидных было положено в середине 1960-х годов. У.Г. Чалонер [Chaloner, 1967] указал на близость *Porodendron* к монотипному роду *Eskdalia* Kidston из нижнекаменноугольных отложений Великобритании, установленному в 1903 году, то есть на 6 лет раньше валидизации *Porodendron* М.Д. Залесским.

В интерпретации У.Г. Чалонера [там же] *Eskdalia* включает плауновидных с эллипсоидальными или слегка ромбоидальными листовыми рубцами с единственным мелким рубчиком проводящего пучка. На верхушке листового рубца находится маленькое углубление, которое интерпретируется как лигульная ямка. У.Г. Чалонер отнес *Eskdalia* к семейству Bothrodendraceae.

При этом он [там же, с. 527] предложил рассматривать *Porodendron* как «формальный род для кутикулы плауновидных с мелкими листовыми рубцами и лигульной ямкой и взять *P. tenerimum* (A. & T.) Nathorst в качестве типового вида». По его мнению, описанные Г.Бодде [Bode, 1929] *P. lepidodendroides* и *P. pinakodendroides* весьма сходны с *P. tenerimum* и, возможно, частично являются его синонимами.

Более радикальные выводы из трактовки У.Г. Чалонера сделал Б.А. Томас [Thomas, 1968]. Изучив типовые и некоторые дополнительные материалы по типовому виду *Eskdalia minuta* Kidston, а также ознакомившись с литературными данными по подмосковным формам рода *Porodendron*, он пришел к выводу, что кутикулы представителей этих двух родов очень близки, и их различия имеют значение только на видовом уровне. На этом основании Б.А. Томас вставил *Porodendron* в синонимику *Eskdalia*, хотя формально новых видовых комбинаций не ввел.

Это таксономическое и номенклатурное решение было поддержано С.В. Мейеном. В 1984 году Б.А. Томас и С.В. Мейен описали из нижнего карбона Восточной Сибири два вида плауновидных, которые отнесли к *Eskdalia* [Thomas, Meyen, 1984]. Однако детальное изучение сибирских форм с использованием техники изготовления трансфер-препаратов и микрораскопок показало, что у них был не листовый рубец, а листовая подушка с крыльями и пяткой. Небольшой ложный листовый рубец располагался в верхней части подушки. Такую интерпретацию Б.А. Томас и С.В. Мейен перенесли на типовой вид *E. minuta*, хотя не показали эти признаки непосредственно на типовом материале Р.Кидстона. Более того, из описания и изображений в статье Б.А. Томаса [Thomas, 1968, с. 439, табл. 82, фиг. 2, 4, 5] нельзя заключить, что у «подушек» *E. minuta* были кры-

лья и пятка и, вполне возможно, что правильной является первоначальная интерпретация Б.А. Томаса.

Следует отметить, что после исследований Г.Бодде [Bode, 1929] никто из вышеупомянутых авторов не обращался непосредственно к материалу из Подмосковного бассейна. Все выводы строились на основании опубликованных описаний.

Для того чтобы разобраться в многочисленных интерпретациях, я [Мосейчик, 2002б] провела новые обширные сборы остатков плауновидных из подмосковных «бумажных углей», среди которых были отпечатки, фитолеймы и дисперсные кутикулы. Их изучение показало, что «бумажные угли» состоят из остатков плауновидных, которые могут быть отнесены к двум родам: *Gryzlovia* (см. описание выше) и *Eskdalia*.

Остатки первого из них ранее не описывались ни одним из исследователей, изучавших подмосковные угли. Все перечисленные выше авторы имели дело с наиболее распространенными плауновидными нижнего карбона Подмосковного бассейна, которые, следуя интерпретации Б.А. Томаса и С.В. Мейена [Thomas, Meyen, 1984], нужно относить к роду *Eskdalia*. Изучение сотен экземпляров представителей этого рода показало, что они принадлежат одному виду и отмеченные разными авторами особенности не выходят за пределы видовой изменчивости или обусловлены формой сохранности материала. Для этих остатков мною [Мосейчик, 2002б] в соответствии с принципом приоритета формально введена новая комбинация *Eskdalia olivieri* (Eichwald) Mosseichik с измененным диагнозом.

Замечания. Остатки *Eskdalia olivieri* описывались из раннекаменноугольных отложений района г. Новый Оскол (Курская область) [Новик, 1941], Львовско-Вольнского бассейна [Бражникова и др., 1956], Шпицбергена [Nathorst, 1894, 1914], Мугоджарских гор [Залесский, 1909], Юго-Восточного Казахстана [Радченко М.И., 1967] и др. Однако эти находки требуют дополнительного изучения. Иначе нельзя с уверенностью говорить об их принадлежности к указываемому виду. Пока же *E. olivieri* рассматривается как эндемичное плауновидное раннего визе Подмосковного бассейна.

Плауновидным с осями *E. olivieri*, по-видимому, принадлежали описанные ниже стробилюлы *Bodeostrobus bennholdii* и *Tulastrobus pusillus*.

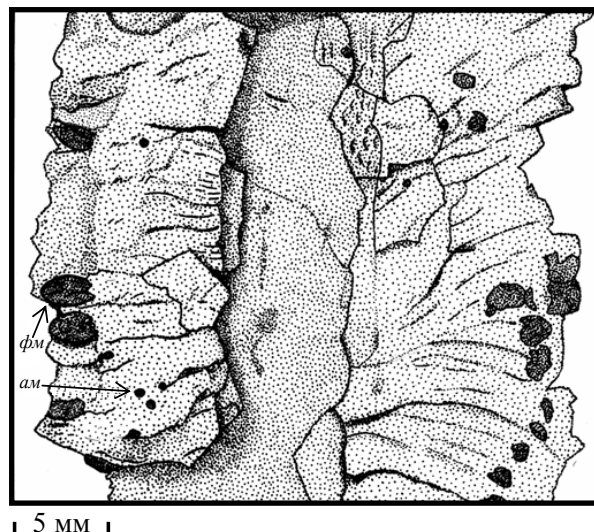
Местонахождения. Бобриковская свита карьеров Кимовского (уч. №2), Грызловского, Суворов-1, Суворов-2, местонахождений Шат, овраг Зеркальный и шахты «Никулинская»; нижняя часть тульской свиты карьеров Новопокровский и Суворов-2.

Род *Bodeostrobus* Mosseichik, 2002

Bodeostrobus: Мосейчик, 2002б, с. 206–207

Типовой вид – *Bodeostrobus bennholdii* (Bode) Mosseichik; визейский ярус Подмосковно-го бассейна.

Диагноз. Мегастробилы плауновидных, состоящие из неразветвленной оси, на которой по спирали располагались мегаспорофиллы. Мегаспорофиллы листоподобные, уплощенные, линейного очертания, отходящие от оси мегастробила под острым или почти прямым углом и несущие единственный удлиненный мегаспорангий. Каждый мегаспорангий содержит одну тетраду мегаспор типа *Cystosporites*, три из которых abortивные.



a

Bodeostrobus bennholdii (Bode, 1929)
Mosseichik, 2002

Табл. XXII, фиг. 1–3; рис. 75

Porostrobus bennholdii: Bode, 1929, с. 135–137, табл. 21, фиг. 17–22; Мосейчик, 2001, с. 153

Lepidocarpon bennholdii: Bharadwaj, 1959, с. 72; Chaloner, 1967, с. 605, фиг. 413, d

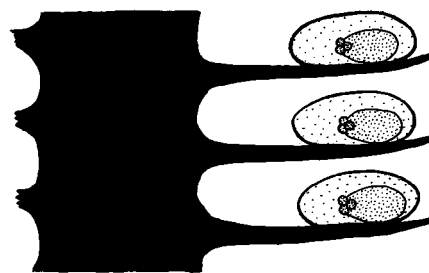
Bodeostrobus bennholdii: Мосейчик, 2002б, с. 207–209, табл. 2, фиг. 1, 2, 4–6, рис. 7

Лектотип – экземпляр, изображенный в работе Г.Бодэ [Bode, 1929] на табл. 21, фиг. 18 (выбран Ю.В. Мосейчик [2002б]); визе Подмосковного бассейна.

Диагноз. Мегастробилы цилиндрического, удлиненно-овального очертания, длиной 60 мм и более и шириной до 30 мм в наиболее широкой части. Мегаспорофиллы длиной до 11 мм и шириной до 1,5 мм. Мегаспорангий расположен ближе к дистальной части мегаспорофилла. Мегаспоры типа *Cystosporites giganteus*. Фертильные мегаспоры обращены проксимальной частью в сторону оси стробила. Как abortивные, так и генеративные мегаспоры имеют отчетливый тетрадный рубец; проксимальная часть мегаспор гладкая, дистальная – слегка морщинистая.

Описание. Стробилы от цилиндрического до удлиненно-овального очертания; могут достигать длины >60 мм при ширине ~30 мм в наиболее широкой части (табл. XXII, фиг. 1; рис. 75).

Ось стробила неразветвленная, цилиндрическая, постепенно сужающаяся к верхушке, диаметром ~7 мм. В местах отхождения мегаспорофиллов можно наблюдать образования, идентичные листовым подушкам вегетативных



б

Рис. 75. Морфология мегастробиллов *Bodeostrobus bennholdii* (Bode) Mosseichik: a – экз. №4860/106; видна частично выкрошившаяся ось фруктификации, от которой отходят листо-подобные спорофиллы, несущие на дистальных частях abortивные и генеративные мегаспоры; бобриковская свита, Грызловский карьер (ам – abortивные мегаспоры, фм – фертильные мегаспоры); б – схема строения мегастробила

листьев (табл. XXII, фиг. 1; рис. 75, a). Эти подушки расположены в лепидодендроидном филлотаксисе с отчетливо выраженными ортостихами. Они имеют обратно-яйцевидное очертание и при опадении пластинок спорофиллов несут в верхней части подковообразный ложный листовый рубец. Такое строение подушек мегаспорофиллов тождественно строению подушек филлоидов *Eskdalia olivieri*, что подтверждает высказанное Г.Бодэ [Bode, 1929, с. 135] предположение о принадлежности одному растению описываемых стробиллов и осей, относимых к *E. olivieri*.

Мегаспорофиллы линейные, листоподобные, длиной ~11 мм. Вероятно, каждый из них нес единственный удлиненный мегаспорангий, расположенный ближе к дистальному концу

спорофилла. Каждый спорангий содержал единственную тетраду мегаспор, одна из которых (значительно более крупная, чем остальные) является фертильной. Фертильные мегаспоры относятся к виду *Cystosporites giganteus* (Zerndt) Schopf [Hemsley, 1993] и проксимальной частью обращены в сторону оси стробила.

Фертильные мегаспоры *C. giganteus* обычно сохраняются в экваториальном положении и имеют овальную форму (табл. XXII, фиг. 2). При этом длина отдельных мегаспор может достигать 3,5 мм, а ширина 2 мм. Поверхность мегаспоры небольшим ребрышком разделена на две неравные части: проксимальную и дистальную, составляющую 6/11 длины мегаспоры. Арея, расположенная у проксимального полюса, небольшая, с трехлучевой щелью разверзания (обычно открытой); ее радиус составляет 11-ю часть длины мегаспоры. Гула отсутствует. Поверхность проксимальной части мегаспоры гладкая, дистальная часть – слегка морщинистая. Экина имеет фиброзное строение.

Абортивные мегаспоры *C. giganteus* сохраняются сплюснутыми в различных направлениях и имеют диаметр ~70 мкм (табл. XXII, фиг. 3). Лучи трехлучевой щели разверзания имеют высокие губы, строение которых напоминает ангулигулу. Высота губ 18 мкм. Поверхность мегаспоры гладкая. У абортивных мегаспор также выделяется часть, соответствующая дистальной части фертильных мегаспор. Она отделена от проксимальной части пережимом и может иметь различную длину. Эта дистальная часть, как и у фертильных мегаспор, несет небольшую морщинистость.

Общее строение мегастробила *B. bennholdii* показано на рис. 75, б.

Объяснение синонимии. Г.Бодде [Bode, 1929], изучив небольшой материал из Подмосковного бассейна, впервые описал фруктификации *Porostrobus bennholdii* Bode, найденные в ассоциации с плауновидными, которые он назвал *Porodendron lepidodendroides* Bode и *P. pinacodendroides* Bode (= *Eskdalia olivieri*, см. выше).

В интерпретации Г.Бодде это были обополенные стробилы, каждый спорофилл которых нес по одному макро- и микроспорангию. Г.Бодде сравнивал изученные им формы с *Porostrobus zeilleri* Nathorst из кульма Шпицбергена [Nathorst, 1894, 1914], но на основании, главным образом, «различий в пропорциях» выделил их в новый вид.

Эта интерпретация оказалась ошибочной. Д.Бхарадвадж [Bharadwaj, 1959], изучив типовой материал *P. zeilleri* и основываясь на изображениях в работе Г.Бодде, показал, что тот принял за

микроспоры абортивные мегаспоры, а описанная им фруктификация в действительности является мегастробилом. На этом основании Д.Бхарадвадж провизорно перенес *P. bennholdii* в род *Lepidocarpon* Scott, вводя соответствующую комбинацию.

Трактовку Д.Бхарадваджа принял У.Г. Чалонер [Chaloner, 1967], но при этом отметил, что у подмосковных форм абортивные мегаспоры типа *Cystosporites* в тетрадах проксимальной частью ориентированы по направлению к оси фруктификации, а не от нее, как у большинства видов *Lepidocarpon*.

На вновь собранных экземплярах из углей Подмосковного бассейна автор [Мосейчик, 2002б] продемонстрировала их отличия в строении спорофиллов от представителей *Lepidocarpon*, и на этом основании был выделен новый монотипный род *Bodeostrobus* Mosseichik для фруктификаций, открытых Г.Бодде.

Местонахождения. Бобриковская свита Грызловского и Кимовского (уч. №2) карьеров; нижняя часть тульской свиты карьера Суворов-1.

Род *Tulastrobus* Mosseichik, 2002

Tulastrobus: Мосейчик, 2002б, с. 209

Типовой вид – *Tulastrobus pusillus* Mosseichik; визейский ярус Подмосковного бассейна.

Диагноз. Микростробилы плауновидных, состоящие из неразветвленной оси, на которой по спирали расположены спорофиллы. Спорофиллы уплощенные, расширяющиеся дистально, без боковых разрастаний ножки, охватывающих спорангий, без терминального щитка и пятки. Каждый спорофилл несет спорангий, содержащий микроспоры типа *Lycospora*.

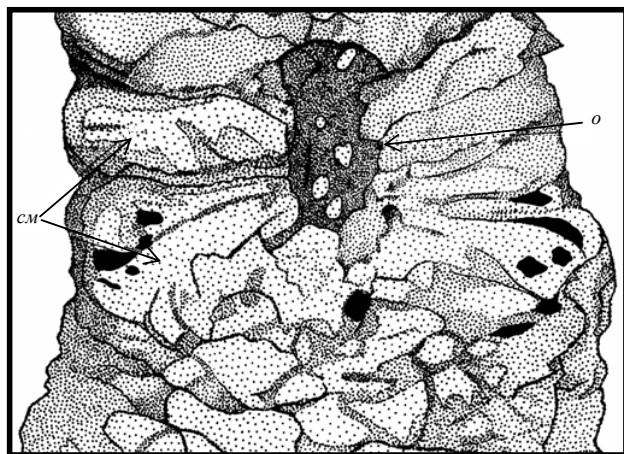
Tulastrobus pusillus Mosseichik, 2002

Табл. XXII, фиг. 4, 5; рис. 76

Tulastrobus pusillus: Мосейчик, 2002б, с. 209–213

Голотип – Геологический институт РАН, экз. №4860/157 (табл. XXII, фиг. 4; рис. 76, а); Тульская область, Грызловский карьер; нижний визе, бобриковская свита.

Диагноз. Стробилы длиной >35 мм и шириной ~17 мм. Спорофиллы обратнойцевидного очертания, длиной до 7 мм и шириной до 3,5 мм. Микроспорангии крупные, удлинённые, несколько расширяющиеся к дистальному концу



2 мм

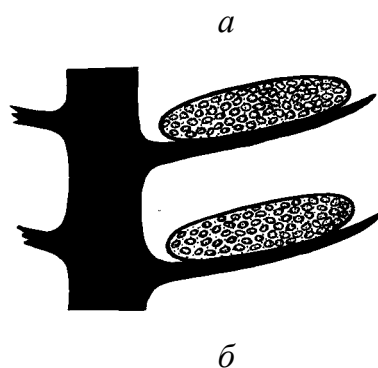


Рис. 76. Морфология микростробиллов *Tulastrobus pusillus* Mosseichik: *a* – голотип №4860/157; в верхней части видна ось фруктификации, на которой по спирали располагаются листовидные микроспорофиллы; бобриковская свита, Грызловский карьер (см – споровые массы; о – ось); *б* – схема строения микростробила

спорофилла, длиной до 6,5 мм и шириной до 3 мм. Микроспоры типа *Lycospora pusilla*.

Описание. Стробилы удлинненно-цилиндрической формы, длиной >35 мм и шириной ~17 мм (табл. XXII, фиг. 4; рис. 76, *a*).

Спорофиллы уплощенные, листоподобные, несколько расширяющиеся к дистальной части, без терминального щитка и пятки. Окончание спорофилла, по-видимому, было закругленным. Длина спорофиллов достигает 7 мм, ширина в наиболее широкой части 3,5 мм.

Отсутствие терминального щитка и пятки у спорофиллов показывает, что описываемые стробилы были «рыхлыми», в отличие от «компактных» стробиллов форм типа *Lepidostrobus*.

Микроспорангии удлинненные, несколько расширяющиеся к дистальной части спорофилла, занимают практически всю его длину. Они содержат микроспоры типа *Lycospora pusilla* (Ibra-

him) Schopf, Wilson et Bentall, emend. Somers [Somers, 1972].

Микроспоры трилетные, с узкой оторочкой, в которой можно различить цингулом и, возможно, зону (табл. XXII, фиг. 5). Диаметр микроспор 30–40 мкм. В полярном положении очертание микроспор округло-треугольное, в экваториальном – линзовидное. Тетрадный рубец отчетливо выраженный. Лучи рубца прямые или слегка извилистые, протягиваются до экватора. Поверхность экзины гладкая, пунктатная или гранулезная. И проксимальная, и дистальная поверхности, как правило, орнаментированные; у отдельных экземпляров на дистальной поверхности наблюдаются бородавчатые и червеобразные выросты. Оторочка гладкая. Наблюдаемые небольшие различия в орнаментации, возможно, связаны с различной степенью созревания микроспор.

Общее строение микростробиллов *T. pusillus* показано на рис. 76, *б*.

Замечания. Повторяющееся совместное нахождение в монодоминантных автохтонных захоронениях *Eskdalia olivieri*, *Bodeostrobus bennholdii* и *Tulastrobus pusillus*, при отсутствии в них остатков других растений, которым могли бы принадлежать описываемые фруктификации, позволяют предполагать прижизненную связь указанных стробиллов и осей. В пользу этой гипотезы свидетельствует и сходство общей организации *Bodeostrobus bennholdii* и *Tulastrobus pusillus*.

Местонахождения. Бобриковская свита Грызловского и Кимовского (уч. №2) карьеров.

IV. Материалы к ревизии других таксонов

Ниже рассмотрены роды и виды плауновидных, не вошедшие в описание, но также указывавшиеся из отложений нижнего карбона Подмосковского бассейна.

Следует оговориться, что о многих из этих форм, прежде всего описанных в работах Э.И. Эйхвальда и других авторов XIX века, невозможно сказать что-либо определенное без обращения к типовому материалу, который зачастую утрачен. Дело в том, что представления об анатомическом и морфологическом строении ископаемых растений, соответствующая терминология, палеоботаническая таксономия, как и сами критерии палеоботанического описания, находились тогда на начальных стадиях становления. По описаниям того времени можно представить себе лишь отдельные, нередко малозначимые с современной точки зрения черты строения ископаемых растений. Из-за низкого уровня морфо-

логического осмысления ископаемых остатков сопутствующие описаниям рисунки лишь немного проясняют ситуацию. Как правило, они делались художниками, в лучшем случае по эскизам исследователя, поэтому не стоит искать на них дополнительных морфологических или анатомических деталей. Многие из этих рисунков содержат упрощения и искажения. Чтобы представить степень возможных искажений, достаточно сравнить изображения *Eskdalia olivieri* из монографии Э.И. Эйхвальда [1854] и статьи И.Б. Ауэрбаха и Г.А. Траутшольда [Auerbach, Trautschold, 1860] с фотографиями и рисунками представителей этого вида, выполненными в соответствии с современными требованиями (см.: рис. 1, 2, 71; табл. XX).

Diplotegium Corda

Diplotegium striolatum Eichwald

В своей «Палеонтологии России» Э.И. Эйхвальд [1854; Eichwald, 1860] описал новый вид дихотомически ветвящихся осей плауновидных из каменноугольных отложений, обнажавшихся на левом берегу р. Ока у с. Егорьевское (Калужская губерния). Судя по описанию и изображениям в протологе, материал был представлен сильно декортицированными осями, видовую самостоятельность которых подтвердить трудно.

Род *Diplotegium* в настоящее время вышел из употребления. У.Г. Чалонер [Chaloner, 1967] включил его в синонимику рода *Lepidodendron*, однако, описанные Э.И. Эйхвальдом формы по приведенным им признакам нельзя с уверенностью отнести к последнему роду.

Eleutherophyllum Stur

Eleutherophyllum mirabile (Sternberg) Stur

Под этим названием О.А. Орлова [2001] описала единственный остаток, найденный в отложениях путлинской свиты, обнажающихся на р. Рагуша в окрестностях пос. Рудная Горка (Ленинградская обл.) [Соколов, 1959; сл. 30 по приводимому в этой работе описанию разреза]. Судя по описанию и изображениям, он несет мутовки шестиугольного очертания продольно вытянутых листовых подушек с округлым образованием в верхней части, которое О.А. Орлова не вполне доказательно интерпретировала как листовой рубец. В то же время, если эта интерпрета-

ция верна, указанное растение нельзя относить к *Eleutherophyllum*, поскольку для представителей этого рода характерны неоппадающие филлоиды [Chaloner, 1967]. Таким образом, таксономическая принадлежность данного остатка остается неопределенной.

Halonia Lindley and Hutton

Halonia pulchella Lesquereux

Под этим названием Н.П. Барбот де Марни [1872] изобразил (без описания) минерализованную сульфидом железа ось плауновидного, найденную им в угольном пласте (предположительно бобриковской свиты) при геолого-разведочных работах в районе д. Мураёвня (Рязанская губерния). Возможно, данный остаток принадлежал *Eskdalia olivieri*, известной в близлежащем овраге Зеркальный (см. главу 2), однако качество изображения не позволяет в этом удостовериться.

Heleniella Zalesky

Heleniella tulensis Zalesky

М.Д. Залесский [Zalesky, 1948] упоминал плауновидное *Heleniella tulensis* Zalesky из нижневизейских отложений окрестностей г. Алексин (Тульская обл.), как ранее описанное, при этом ссылку и вообще какие-либо сведения о протологе не привел. Все это позволяет рассматривать данный биномиал как *nomen nudum*.

Knorria Sternberg

Knorria mammillaris Eichwald

Этот таксон впервые описан Э.И. Эйхвальдом во французском издании «Палеонтологии России» [Eichwald, 1855], хотя в русском ее варианте есть упоминание об этом растении и приведено его изображение [Эйхвальд, 1854, с. 45; табл. IX, фиг. 4]. Судя по имеющимся рисункам, остатки этого вида, найденные в окрестностях д. Слобода (Тульская губерния), представляли собой декортицированные оси с кортикальными лакунами, расположенными в лепидодендроидном филлотаксисе. По форме и расположению лакун они напоминают крупные оси *Sublepidophloios sulphureus*.

Lepidodendron Sternberg (=Sagenaria Presl)*Lepidodendron aculeatum* Sternberg

И.Б. Ауэрбах и Г.А. Траутшольд [Auerbach, Trautschold, 1860] описали и изобразили (см. рис. 2, фиг. 6) из нижнекаменноугольных известняков Калужской губернии отпечаток растения, определив его как *Sagenaria rugosa* Presl. Этот бинomial является младшим синонимом *Lepidodendron aculeatum* Sternberg. Аналогичная находка в венёвских отложениях Новогуровского карьера описана О.А. Орловой [2001], которая также отнесла ее к *L. aculeatum*. Однако на изображениях, представленных в обеих работах, хорошо видно отсутствие на листовых подушках настоящего листового рубца, что свидетельствует в пользу отнесения этих остатков к роду *Sublepidodendron*, а не к *Lepidodendron*. Их можно сближать с некоторыми представителями *Sublepidodendron* из кульма Шпицбергена [Nathorst, 1914, 1920; Hirmer, 1927]. В настоящей работе эти и подобные остатки определены в открытой номенклатуре как *Sublepidodendron ex gr. robertii* (Nathorst) Chaloner.

Lepidodendron acuminatum (Goeppert) Stur

О.А. Орлова [2001] описала под этим названием облиственные терминальные ветки плауновидных из отложений предположительно путлинской свиты, обнажающихся на правом берегу р. Мста в районе д. Путлино. На этих остатках не видны детали строения листовых подушек, и они могли принадлежать любому виду лепидофитов, описанных из тех же слоев.

Lepidodendron elegans Ad.Brongniart

Вид упоминается Н.П. Барботом де Марни [Barbeaut de Marny, 1853] и Г.Д. Романовским [1854] в качестве характерного ископаемого нижнего яруса горного известняка, развитого в Тульской и Калужской областях. Г.Д. Романовский указывает, что из остатков этого растения состоит пласт угля, наблюдавшийся им близ д. Вялино (Тульская губерния). Вероятно, этим названием были обозначены остатки *Eskdalia olivieri*.

Lepidodendron moskovense Zalesky

Находясь в фашистской Германии, М.Д. Залесский [Zalesky, 1944] описал по единственному экземпляру новый вид *Lepidodendron moskovense* Zalesky. Судя по объяснению в тексте, этот экземпляр происходил из песчано-глинистой толщи

северо-западного крыла Подмосковского бассейна. Сравнение фотографии голотипа *L. moskovense* с изображениями плауновидных из угленосной толщи южного крыла в работе М.Д. Залесского «О *Lepidodendron olivieri* Eichw. и *Lepidodendron tenerimum* A. & T.» [1915] показало, что, вероятно, во время переезда М.Д. Залесского в Берлин были перепутаны этикетки к образцам. Образец с отпечатком голотипа *L. moskovense* является обломком образца, изображенного в работе 1915 года на табл. II, фиг. 7, 7а. Тогда М.Д. Залесский идентифицировал этот остаток как *Lepidodendron olivieri* (= *Eskdalia olivieri*).

Занимаясь ревизией *E. olivieri*, я [Мосейчик, 2002б] показала, что упомянутый отпечаток, наряду с экземплярами, изображенными М.Д. Залесским [1915] на табл. I, фиг. 3, 3а, 3а', табл. II, фиг. 6, 6а, не может быть отнесен к последнему виду и, скорее, относится к *Lepidodendron*.

Таким образом, обсуждаемые остатки следует относить к *L. moskovense*. В то же время о распространении этого вида известно мало. М.Д. Залесский [1915] указывал, что его материал происходит из угленосных отложений возле д. Малевка Тульской губернии и пос. Чулково Рязанской губернии. Данные о местонахождении *L. moskovense*, опубликованные М.Д. Залесским в 1944 году, необходимо признать ошибочными. Повторных находок *L. moskovense* пока нет.

Lepidodendron neffediewi (?)

Вид упоминается единственный раз в статье А.И. Оливьери [1840а], посвященной результатам разведки бурого угля на р. Прикша (Новгородская обл.). В синей глине (предположительно тихвинской свиты), наряду с другими растительными остатками, он обнаружил отпечатки и этого растения. Характерные признаки вида, его изображения, как и автор, неизвестны, что позволяет считать его *nomen nudum*.

Lepidodendron obovatum Sternberg

Под названием *Sagenaria obovata* (Sternberg) Presl (= *Lepidodendron obovatum*) Э.И. Эйхвальд [1846, 1854] описал небольшую ось плауновидного, найденную в синей глине (тихвинская свита?) близ г. Боровичи. Возможно, этот остаток декортицирован, поскольку на изображении видны только расположенные спирально мелкие веретенновидные «рубцы» в терминологии Э.И. Эйхвальда (по всей видимости, кортикальные лакуны). Мотивы принятого Э.И. Эйхвальдом таксономического решения не вполне ясны, поскольку для вида К.М. Штернберга [Sternberg, 1820] характерны крупные листовые подушки с

листовым рубцом, килем и т.д. Возможно, он принимал их за молодые побеги *Lepidodendron obovatum*.

Lepidodendron veltheimii Sternberg

Под этим названием О.А. Орлова [2001] изобразила отпечаток коры древовидного лепидодонта с крупными веретенновидными листовыми подушками. Он происходит предположительно из отложений путлинской свиты, обнажающихся на правом берегу р. Мста в районе д. Путино. Данный остаток, несомненно, близок к *Lepidodendron*, однако сохранность не позволяет рассмотреть детали строения листового рубца, что затрудняет видовую идентификацию.

Lepidodendron volkmannianum Sternberg

Из путлинских отложений, обнажающихся в окрестностях пос. Рудная Горка (см. местонахождение *Eleutherophyllum mirabile*), О.А. Орлова [2001] описала единственный остаток плауновидного, определив его как *Lepidodendron* cf. *volkmannianum* Sternberg. Этот экземпляр действительно сходен по ряду признаков с *L. volkmannianum* (киль на нижнем поле подушки несет поперечные морщины, небольшой листовый рубец располагается в верхней части подушки, и от него отходят боковые кили и т.д.). Однако сохранность не позволяет рассмотреть форму листовых подушек и филлотаксис, которые имеют принципиальное значение для диагностики видов *Lepidodendron*.

Sagenaria excentrica Eichwald

Под этим видовым названием Э.И. Эйхвальд [1854] описал минерализованную сульфидом железа ось плауновидного с хорошо сохранившимся анатомическим строением, найденную в формации «горного известняка» близ г. Боровичи. Из приводимых им изображений видно, что основную часть оси занимала многослойная кора со вторичными утолщениями. Наружные слои коры не сохранились; видны только кортикальные лакуны, расположенные в лепидодендроидном филлотаксисе.

Sagenaria tenuistriata Eichwald

В первой публикации по флоре Подмосковного бассейна Э.И. Эйхвальд [Eichwald, 1840] упомянул плауновидное растение, которое сбли-

жал с родом *Favularia* Hutton*. Его остатки происходили из раннекаменноугольных черных глин, обнажавшихся по берегу р. Прикша (Новгородская губерния). Позднее на основе этого материала он описал новый вид *Sagenaria tenuistriata* [Эйхвальд, 1854]. Судя по приводимым Э.И. Эйхвальдом изображениям, растительный остаток имел хорошую сохранность, причем были видны детали строения листовых подушек. Они веретенновидные, длиной до 10 мм, с верхним и нижним киями. Треугольный листовый рубец находился в средней части подушки. На рисунках на листовом рубце изображен точечный рубчик, вероятно, от проводящего пучка. Междоушечное пространство широкое, с продольной струйчатостью. Подушки расположены в лепидодендроидном филлотаксисе.

Все эти признаки позволяют отнести данное растение к роду *Lepidodendron*. Скорее всего, Э.И. Эйхвальд был прав, выделив данные остатки в новый вид. В настоящий момент это единственная находка представителей этого вида в Подмосковном бассейне. Возможность его эмендации зависит от получения дополнительных материалов.

Lepidophylloides Snigirevskaya

О.А. Орлова [2001, 2002, 2003] описала под названием *Lepidophylloides* sp. 1 два отпечатка дисперсных листовых пластинок плауновидных из коллекции С.А. Доброва, собранной в местонахождении Бычки. Возможно, эти остатки принадлежали найденному в том же захоронении *Sublepidodendron shvetzovii*. Ширина этих листовых пластинок (~5 мм) соответствует ширине самых крупных листовых подушек *S. shvetzovii*.

Lycopodites Ad.Brongniart

Растительные остатки, отнесенные к этому роду, были обнаружены Г.Д. Романовским в угле (вероятно, бобриковской свиты), обнажавшемся в районе д. Вялино (Тульская губерния). Э.И. Эйхвальд, видевший эти остатки, идентифицировал их как новый вид, который предложил назвать *Lycopodites romanovskii* [Романовский,

* В русском переводе этой статьи [Эйхвальд, 1841] в названии рода допущена опечатка: ошибочно указано *Favularia flutton*.

1854]. Однако описание этого таксона в публикациях Э.И. Эйхвальда отсутствует.

Вероятно, именно эти остатки упоминал Н.П. Барбот де Марни [Barbeaut de Marny, 1853] как *Lycopodites* sp. nov.

***Moscvoostrobus* Naugolnykh et O.Orlova**

С.В. Наугольных и О.А. Орлова [Naugolnykh, Orlova, 2006] установили новый род стробилов плауновидных с типовым видом *Moscvoostrobus mirabile* по единственному образцу несовершенной сохранности, обнаруженному в отложениях стешевской свиты карьера Заборье (близ г. Серпухов).

В качестве диагностических признаков рода были указаны: сферическая форма стробилов; ланцетовидные спорофиллы с зубчатым краем и продольной исчерченностью; беспорядочно расположенные мега- и микроспорангии со спорами типа *Sublagenicula* и *Lycospora* соответственно.

Сферическая форма стробила, очевидно, не может рассматриваться как диагностический признак, поскольку прослежена у единственного экземпляра, который вполне может быть тератологическим. Наличие зубчатой, продольно исчерченной верхушки у спорофиллов также не показано на конкретном материале. У единственного листоподобного спорофилла, изображенного в статье С.В. Наугольных и О.А. Орловой [там же; рис. 3, b; табл. 2, фиг. 3], верхушка не сохранилась. При этом у него наблюдается довольно толстая средняя жилка, отсутствующая на фрагментах, интерпретированных С.В. Наугольных и О.А. Орловой как окончания спорофиллов.

Листовидные остатки с продольной исчерченностью [там же, табл. 1, фиг. 2–4] не несут характерных признаков спорофиллов. Они отчетливо асимметричны, лишены средней жилки и следов прикрепления спорангиев. Не показана и их органическая связь с осью стробила, которая на остатке вообще не видна. «Зубчики» на крае одного из этих остатков [там же, табл. 2, фиг. 1; рис. 3, a], скорее всего, являются результатом обрыва.

Мегаспоры, извлеченные из разных частей стробила, сильно отличаются по размеру: 500–800 мкм в нижней части стробила и 2000 мкм в верхней. Увеличение размеров мегаспор от основания стробила к его верхушке противоречит тому, что известно о порядке заложения спорангиев. Поскольку в онтогенезе растения нижние спорангии закладываются прежде верхних, мегаспоры в них также созревают раньше, а следо-

вательно, должны быть более крупными. Поэтому в данном случае либо неверно определена ориентация фруктификации, либо мы имеем дело с наложившимися друг на друга остатками нескольких стробилов разной степени зрелости. Из описания также неочевидна одинаковая видовая принадлежность мегаспор.

Наличие микроспор утверждается только для одного спорангия в основании стробила. При этом не показано, что предполагаемый микроспорофилл, как и мегаспорофиллы, несущие вышеупомянутые мегаспоры, прикреплялись к одной оси. Следовательно, по ним нельзя достоверно судить о форме стробила.

Таким образом, данный таксон не может быть признан вполне валидным, а его диагностические признаки неясны.

***Novgorodendron* Gordenko, O.Orlova, S.Snigirevsky**

Н.В. Горденко с соавт. [2006] описали из отложений мстинской свиты в районе г. Боровичи (Новгородская обл.) остатки плауновидного, для которого установили новый род *Novgorodendron* с типовым видом *N. conophorum* Gordenko, O.Orlova, S.Snigirevsky. Главным диагностическим признаком этого таксона указаны «базальные конусовидные выросты» в нижней части листовых подушек – экзотическая черта, ранее не отмечавшаяся у плауновидных.

В протологе на табл. XII, фиг. 7 (под фотографией ошибочно указано – 8) изображен «базальный конусовидный вырост, сросшийся с листовой подушкой» под СЭМ. Внимательное рассмотрение изображения заставляет сомневаться в адекватности такой интерпретации. Поскольку, как пишут Н.В. Горденко с соавт. [там же], перед нами отпечаток коры, то объект, который они называют выростом, в действительности должен представлять собой углубление. Одинаковое строение кутикулы «выроста» и поверхностей соседних листовых подушек наводит на мысль о том, что мы имеем дело со складкой кутикулярного покрова. На фотоизображениях видно, что все упомянутые «выросты» имеют различные очертания и располагаются между боковыми углами соседних листовых подушек. Скорее всего, «выросты» являются складками кутикулы, которые образовались во время захоронения при сжатии листовых подушек, обладавших крыльями. Возможное наличие крыльев сближает это растение с *Ogneuporia*.

Еще одной отличительной чертой *Novgorodendron conophorum* являются, по мнению

Н.В. Горденко с соавт. [2006], «многоклеточные погруженные трихомы» на эпидерме нижней части листовых подушек. Такая интерпретация противоречит общепринятому представлению о трихомах как о выростах эпидермы [Лотова, 2001; Эзау, 1980; и др.]. Скорее всего, эти округлые клеточные образования являются погруженными устьицами, близкими к тем, что описаны у *Ogneuporia seleznevae*.

Таким образом, этот вновь описанный род нуждается в ревизии.

Sigillaria Ad.Brongniart

Sigillaria elegans Ad.Brongniart

Г.П. Гельмерсен [1862] отметил, что в угле месторождения у с. Малёвка (бобриковская свита) обнаружены растительные остатки, которые Г.Р. Гёпперт определил как *Sigillaria elegans*. Описание и изображение указанных растительных остатков опубликованы не были.

Sigillaria elliptica Ad.Brongniart

В этот вид Э.И. Эйхвальд [1854] включил остатки лепидофитов, найденные в «каменноугольных флечах» на берегу р. Ока в районе с. Егорьевское* (Калужская губерния). Изображение своего материала Э.И. Эйхвальд не привел, но по тексту описания можно предположить, что он имел дело с остатками декортицированных осей. В более поздних изданиях «Палеонтологии России» [Eichwald, 1855, 1860] упоминания о находках *Sigillaria elliptica* в Калужской губернии отсутствуют.

* В протологе название населенного пункта указано неправильно – как «Егорьевск».

Sigillaria interrupta Eichwald

На материале из местонахождения у с. Егорьевское Э.И. Эйхвальд [1854] установил еще один вид *Sigillaria*. При этом описание единственного представителя этого вида и его изображение настолько расходятся с современными представлениями о морфологии ископаемых плауновидных (например, Э.И. Эйхвальд указывал наличие «крестовых бугорков»), что трудно сказать что-нибудь определенное о систематической принадлежности данного остатка.

Sigillaria nodulosa Eichwald

Э.И. Эйхвальд [1854] установил этот вид плауновидных на основе сборов из того же местонахождения, что и два предыдущих вида. Судя по описанию и изображениям, остатки были декортицированы. При этом, однако, видно, что их кора несла листовые подушки, расположенные в сигилляриоидном филлотаксисе. По всей видимости, Э.И. Эйхвальд был прав, выделив новый вид, но если верно предположение о наличии у этого растения развитых листовых подушек, оно не может быть отнесено к роду *Sigillaria*.

Sigillaria sulcata (Schlotheim ex MS) Eichwald

В этот вид Э.И. Эйхвальд [Eichwald, 1855] включил остатки, найденные в угле около д. Вялино (Тульская губерния). Их изображения в его работе отсутствовали. Судя по описанию, растение несло округлые рубцы (листовые подушки?) в сигилляриоидном филлотаксисе. Скорее всего, именно это ископаемое упоминают как *Sigillaria decorata* Г.Д. Романовский [1854] и Н.П. Барбот де Марни [Barbeaut de Marny, 1853].

Литература

- Александрова В.Д.* Классификация растительности: Обзор принципов классификации и классификационных систем в разных геоботанических школах. – Л.: Наука, 1969. – 275 с.
- Анисимова О.И., Чегодаев Л.Д.* Стратиграфия и флора верхневизейских и серпуховских отложений Северного Кавказа. – Киев, 1980. – 57 с. (Препринт Ин-та геол. наук АН УССР. №80-18).
- Атлас литолого-палеогеографических карт Русской платформы и ее геосинклинального обрамления. Масштаб 1:5 000 000. Ч. 1. Поздний докембрий и палеозой / *А.П. Виноградов* (гл. ред.). – М.; Л., 1961.
- Атлас литолого-палеогеографических карт СССР. Масштаб 1:7 500 000. Т. 2. Девонский, каменноугольный и пермский периоды / *А.П. Виноградов* (гл. ред.). – Л.: Госгеолтехиздат, 1969.
- Балашиов З.Г., Буракова А.Т., Волгин В.И., Иванцов А.Ю., Киселев Г.Н., Кушнарь Л.В., Миронова М.Г., Сытова В.А., Савицкий Ю.В., Снигиревский С.М., Полярная Ж.А.* Определитель палеозойских окаменелостей окрестностей Санкт-Петербурга и Новгородской области (для учебной геологической практики). Каменноугольная система. – СПб., 1992. – 72 с.
- Барбот де Марни Н.П.* Геологические исследования, произведенные в 1870 г. в Рязанской и некоторых других губерниях // Зап. Минер. об-ва. Втор. сер. – 1872. – Ч. 7. – С. 177–199.
- Бельская Т.Н., Осипова А.И.* Зависимость строения и состава окских отложений от палеорельефа на северо-западе Московской синеклизы // Литол. и полезн. ископ. – 1977. – №2. – С. 36–47.
- Берг Л.С.* Труды по теории эволюции. – Л.: Наука, 1977. – 388 с.
- Бирина Л.М.* К вопросу о происхождении рельефа известнякового фундамента угленосной толщи Подмосковского бассейна. – М.; Л.: Госгеолтехиздат, 1941. – 75 с. (Тр. ВИМС. Вып. 168).
- Бирина Л.М.* Нижнекаменноугольные отложения центральной части Московской синеклизы: Строение, залегание и условия образования. – Л.: Гостоптехиздат, 1953. – 92 с.
- Боголюбов Н.Н.* Материалы по геологии Калужской губернии. – Калуга: Типография губернского земского управления, 1904. – 354+XII с.
- Болховитинова М.А.* Новые данные по стратиграфии юго-восточной части 58-го листа общей геологической карты. – М. и др.: Госнаучтехиздат, 1932. – 49 с.
- Бородин А.М., Калущий К.К., Правдин Л.Ф.* Тропические леса. – М.: Лесная пром-сть, 1982. – 296 с.
- Борсук М.О., Новик Е.О., Радченко Г.П., Ананьев А.Р., Владимирович В.П., Любер А.А., Сенкевич М.А., Шведов Н.А.* Плауновидные // *В.А. Вахрамеев, Г.П. Радченко, А.Л. Тахтаджан* (ред.). Основы палеонтологии. Водоросли, мохообразные, псилофитовые, плауновидные, членистостебельные, папоротники. – М.: Изд-во АН СССР, 1963. – С. 415–472.
- Бражникова Н.Е., Ищенко А.М., Ищенко Т.А., Новик Е.О., Шульга П.Л.* Фауна и флора каменноугольных отложений Галицийско-Волынской впадины. – Киев: Изд-во АН УССР, 1956. – 410 с.
- Буракова А.Т.* Палеоэкология наземных и водных растений // *Г.Н. Киселев, А.В. Попов* (ред.). Общая палеоэкология. – СПб.: Изд-во СПГУ, 2000. – С. 93–108.
- Вальтер Г.В.* Растительность земного шара. I. Тропические и субтропические зоны. – М.: Прогресс, 1968. – 551 с.
- Вальтер Г.В., Алёхин В.В.* Основы ботанической географии. – М.; Л.: Биомедгиз, 1936. – 715 с.
- Вандерфлит Е.К.* Палеопалинологическое обоснование стратиграфии нижнекаменноугольных отложений северо-западной части Подмосковской котловины // Палеопалинологический метод в стратиграфии. – Л.: ВСЕГЕИ, 1968. – С. 11–22.
- Вахрамеев В.А., Добрускина И.А., Заклинская Е.Д., Мейен С.В.* Палеозойские и мезозойские флоры Евразии и фитогеография этого времени. – М.: Наука, 1970. – 426 с. (Тр. ГИН АН СССР. Вып. 208).
- Воронов А.Г., Дроздов Н.Н., Криволуцкий Д.А., Мяло Е.Г.* Биогеография с основами экологии. 4-е изд. – М.: Изд-во МГУ; «Высшая школа», 2002. – 392 с.
- Геккер Р.Ф.* К постановке палеоэкологического изучения нижнего карбона Ленинградской области // Мат-лы по региональной и прикладной геологии Ленобласти и Карельской АССР. – Л.; М.: ГОНТИ НКТП СССР, 1938. – С. 3–15. (Сб. №2 Ленингр. геол. треста).
- Геккер Р.Ф.* Работы карбоновой палеоэкологической экспедиции в 1934–1936 гг. // Тр. ПИН АН СССР. – 1940. – Т. 9. – Вып. 4. – С. 105–117.
- Геккер Р.Ф.* Следы беспозвоночных и стигмарии в морских отложениях нижнего карбона Московской синеклизы. – М.: Наука, 1980. – 89 с. (Тр. ПИН АН СССР. Т. 178).
- Гельмерсен Г.П.* Геогностический взгляд на Валдайскую возвышенность // Горн. журн. – 1840. – Ч. 2. – Кн. 5. – С. 155–171.
- Гельмерсен Г.П.* Отчет о действиях геогностических разысканий, произведенных в 1841 году в губер-

- ниях Тверской, Московской, Тульской, Орловской и Калужской // Горн. журн. – 1841. – Ч. 4. – Кн. 12. – С. 170–186.
- Гельмерсен Г.П. Еще одно слово о тульском каменном угле // Горн. журн. – 1862. – Ч. 1. – Кн. 1. – С. 86–91.
- Геологическая карта южной части Ленинградской области / Б.П. Асаткин, В.П. Бархатова, Е.П. Брунс, Р.Ф. Геккер, Е.М. Люткевич, А.И. Мордвинов, В.Н. Рябинин, Н.Н. Соколов, Т.Н. Спужарский, В.М. Тимофеев, М.Э. Янишевский. – Л.: ОНТИ НКТП СССР, 1936. – 100 с.
- Геология месторождений угля и горючих сланцев СССР. Т. 2. Подмосковный бассейн и другие месторождения угля центральных и восточных областей европейской части РСФСР. – М.: Госгеолтехиздат, 1962. – 518 с.
- Геология СССР. Т. 4. Московская, Ивановская, Костромская, Ярославская, Калининская, Великолукская, Смоленская, Калужская, Тульская, Рязанская и Владимирская области. Ч. 1. Геологическое описание. – М.–Л.: Госгеолтехиздат, 1948. – 479 с.
- Геология СССР. Т. 1. Ленинградская, Псковская и Новгородская области. Геологическое описание. – М.: Недра, 1971. – 502 с.
- Герлах С.А. Мангры // Б.Гржимек (ред.). Экологические очерки о природе и человеке. – М.: Прогресс, 1988. – С. 308–316.
- Гладенков Ю.Б. Биосферная стратиграфия (проблемы стратиграфии начала XXI века). – М.: ГЕОС, 2004. – 120 с. (Тр. ГИН РАН. Вып. 551).
- Глазовская М.А. Почвы мира. Т. II. География почв. – М.: Изд-во Моск. ун-та, 1973. – 427 с.
- Горденко Н.В., Орлова О.А., Снигиревский С.М. *Novgorodendron conophorum* gen. et sp. nov. – новое плауновидное из нижнекаменноугольных отложений Московской синеклизы // Палеонтол. журн. – 2006. – №2. – С. 96–103.
- Городницкий А.М., Зоненшайн Л.П., Мирлин Е.Г. Реконструкции положения материков в фанерозое (по палеомагнитным и геологическим данным). – М.: Наука, 1978. – 122 с.
- Горянский В.Ю., Кофман В.С. Современные представления о стратиграфии и литолого-фациальных особенностях каменноугольных отложений северо-запада Русской плиты и Кольского полуострова // Палеонтологическая характеристика основных подразделений карбона. – М.: Наука, 1979. – С. 247–252. (Тр. VIII Междунар. конгр. по стратиграфии и геологии карбона. Т. 3).
- Денисенков В.П. Основы болотоведения. – СПб.: Изд-во СПб. ун-та, 2000. – 224 с.
- Добров С.А., Константинович А.Э. Общая геологическая карта европейской части СССР. Л. 44. Восточная половина. – М.; Л.: ОНТИ НКТП СССР, 1936. – 106 с. (Тр. Моск. геол. треста. Вып. 20).
- Дуранте М.В. Нижнекаменноугольная флора Монголии // М.А. Ахметьев (ред.). Палеофлористика и стратиграфия фанерозоя. – М., 1989. – С. 17–31.
- Жемчужников Ю.А. Общая геология ископаемых углей. – М.: Углетехиздат, 1948. – 491 с.
- Жмылёв П.Ю., Алексеев Ю.Е., Карпухина Е.А., Баландин С.А. Биоморфология растений: иллюстрированный словарь. – М., 2002. – 240 с.
- Залесский М.Д. Растительные остатки из нижнекаменноугольных отложений бассейна Мсты // Зап. Минер. об-ва. Втор. сер. – 1905. – Ч. 42. – Вып. 1–2. – С. 315–342.
- Залесский М.Д. Заметка о растительных остатках из каменноугольных отложений Мугоджарских гор // Изв. Геолкома. – 1909. – Т. 28. – №1. – С. 1–11.
- Залесский М.Д. Очерк по вопросу образования угля. – Петроград: Геолком, 1914. – 94 с.
- Залесский М.Д. О *Lepidodendron olivieri* Eichw. и *Lepidodendron tenerrimum* A. & T. – Петроград: Геолком, 1915. – 46 с. (Тр. Геолкома. Нов. сер. Вып. 125).
- Зембницкий Я.Г. Сокращенное руководство к систематическому определению ископаемых растений, встречающихся в различных пластах земного шара. – СПб: Типогр. Экспедиции заготовления государственных бумаг, 1833. – Ч. 1. – 130 с. – Ч. 2. – 205 с.
- Зорин В.Т. Нижний карбон Минусинского прогиба (стратиграфия, флора). – СПб., 1998. – 144 с.
- Игнатъев Д.А., Мосейчик Ю.В. Особенности развития визейской флоры Подмосковского бассейна на фоне основных геологических событий // М.А. Ахметьев, А.Б. Герман, М.П. Долуденко, И.А. Игнатъев (ред.). Сб. памяти члена-корреспондента АН СССР, профессора Всеволода Андреевича Вахрамеева (к 90-летию со дня рождения). – М.: ГЕОС, 2002. – С. 136–140.
- Игнатъев И.А. Парасинтаксономия фитоориктоценозов из перми Печорского бассейна и Приуралья методом Браун-Бланке и ее значение для палеогеоботанических и стратиграфических построений. Ч. 1. Систематика фитоориктоценозов. – М., 1991. – 119 с. (Деп. в ВИНТИ. №564-В-91).
- Игнатъев И.А. Принципы и задачи палеофлористического районирования суши в палеозое // Ю.Б. Гладенков (ред.). Биосфера – экосистема – биота в прошлом Земли (палеобиогеографические аспекты). – М.: Наука, 2005. – С. 113–132.
- Кабанов П.Б. Стратотип серпуховского яруса в карьере Заборье (Подмосковье). Ч. I. Литофациальная характеристика // Страт. Геол. кор. – 2003. – Т. 11. – №1. – С. 20–38.

- Камелин Р.В.* Процесс эволюции растений в природе и некоторые проблемы флористики // Теоретические и методические проблемы сравнительной флористики: Мат-лы II рабочего совещания по сравнительной флористике. Неринга, 1983. – Л.: Наука, 1987. – С. 36–42.
- Кац Н.Я.* Болота и торфяники. – М.: Учпедгиз, 1941. – 339 с.
- Клейтон Дж.* Миоспоры динанта и глобальная корреляция // *К.В. Симаков* (ред.). Экостратиграфия, палеобиогеография и стратиграфические границы. – Магадан, 1985. – С. 138–173.
- Клеопов И.Л.* Геологический комитет. – М.: Наука, 1964. – 175 с.
- Красилов В.А.* Палеоэкология наземных растений (основные принципы и методы). – Владивосток: Изд-во ДВНЦ АН СССР, 1972. – 210 с.
- Красилов В.А.* Нерешенные проблемы теории эволюции. – Владивосток: Изд-во ДВНЦ АН СССР, 1986. – 140 с.
- Крейзель Р.* Методы палеоботанического исследования: Руководство для изучения ископаемых растений и образованных ими горных пород. – Л.: Изд-во АН СССР, 1932. – 144 с.
- Кремп Г.О.У.* Палинологическая энциклопедия. – М.: Мир, 1967. – 411 с.
- Криштофович А.Н.* Ботанико-географическая зональность и этапы развития флоры верхнего палеозоя // Изв. АН СССР. Отд. мат. и ест. наук. – 1937. – №3. – С. 383–401.
- Криштофович А.Н.* Эволюция растительного покрова в геологическом прошлом и ее основные факторы // Мат-лы по истории флоры и растительности СССР. Вып. II. – Л.: Изд-во АН СССР, 1946. – С. 21–86.
- Криштофович А.Н.* История палеоботаники в СССР. – М.: Изд-во АН СССР, 1956. – 110 с.
- Кузина Л.Ф., Яцков С.В.* Нижне- и среднекаменноугольные амmonoидеи Новой Земли. – М.: Наука, 1999. – 144 с. (Тр. ПИН РАН. Т. 275).
- Кулаксьзов Г., Тенцов Я.* Стратиграфия на долния карбон от Добруджанския выглищен басейн // Изв. Геол. ин-т. Сер. стратигр. литол. – 1973. – Кн. 22. – С. 39–53.
- Лисицын К.И.* О последовательности слоев в нижнекаменноугольных отложениях Подмосковского бассейна и параллелизации английского и русского карбона // Ежегодн. геол. и минер. России. – 1911. – Т. 13. – Вып. 1–2. – С. 17–21.
- Лобова Е.В., Хабаров А.В.* Почвы. – М.: Мысль, 1983. – 303 с.
- Лотова Л.И.* Морфология и анатомия высших растений. – М.: Эдиториал УРСС, 2001. – 528 с.
- Масленников В.П.* Закономерности изменения состава и строения угленосной толщи южного крыла Подмосковского бассейна // Дисс. ... канд. геол.-мин. наук. – Тула, 1981. – 193 с.
- Материалы для истории научной и прикладной деятельности в России по зоологии и соприкасающимся с нею отраслям знания, преимущественно за последнее тридцатипятилетие (1850–1888), собранные Анатолием Богдановым. Т. 2. – М.: Типогр. М.Г. Волчанинова, 1889. – 37 л. (Изв. Импер. об-ва любителей естествозн., антропол. и этногр. Т. 57).*
- Махлина М.Х., Жулитова В.Е.* О детальном расчленении тульского горизонта в страторегии // Изв. вузов. Геол. и разведка. – 1984. – №12. – С. 3–11.
- Международный кодекс ботанической номенклатуры (Сент-Луисский кодекс), принятый Шестнадцатым Международным ботаническим конгрессом, Сент-Луис, Миссури, июль–август 1999 г. – СПб.: Изд-во СПХФА, 2001. – 210 с.
- Мейен С.В.* О палеофлористическом районировании территории СССР в карбоне // Палеонтол. журн. – 1966. – №4. – С. 109–113.
- Мейен С.В.* Следы трав индейских. – М.: Мысль, 1981. – 160 с.
- Мейен С.В.* М.Ф. Нейбург – 40 лет служения малой науке // Страницы истории московской геологической школы. – М.: Наука, 1985. – С. 62–79. (Очерки по истории геологических знаний. Вып. 22).
- Мейен С.В.* География макроэволюции у высших растений // Журн. общ. биол. – 1987а. – Т. 48. – №3. – С. 287–310.
- Мейен С.В.* Основы палеоботаники: Справочное пособие. – М.: Недра, 1987б. – 404 с.
- Мейен С.В.* Методы палеогеоботанических реконструкций // Современная палеонтология. Методы, направления, проблемы, практическое приложение: Справочное пособие. Т. 2. – М.: Недра, 1988. – С. 44–56.
- Мейен С.В.* Введение в теорию стратиграфии. М.: Наука, 1989. – 216 с.
- Мейен С.В.* Каменноугольные и пермские лепидофиты Ангарида // *С.В. Мейен.* Теоретические проблемы палеоботаники. – М.: Наука, 1990. – С. 76–124.
- Мейен С.В.* Листья на камне. – М.: ГЕОС, 2001. – 492 с.
- Мейен С.В.* Основные проблемы палеофлористики // *М.А. Ахметьев, А.Б. Герман, М.П. Долуденко, И.А. Игнатъев* (ред.). Сб. памяти члена-корреспондента АН СССР, профессора Всеволода Андреевича Вахрамеева (к 90-летию со дня рождения). – М.: ГЕОС, 2002а. – С. 119–121.
- Мейен С.В.* Современная палеоботаника: проблемы и перспективы // *М.А. Ахметьев, А.Б. Герман, М.П. Долуденко, И.А. Игнатъев* (ред.). Сб. памяти

- члена-корреспондента АН СССР, профессора Всеволода Андреевича Вахрамеева (к 90-летию со дня рождения). – М.: ГЕОС, 2002б. – С. 106–110.
- Миркин Б.М., Наумова Л.Г. Наука о растительности (история и современное состояние основных концепций). – Уфа: Гилем, 1998. – 413 с.
- Миркин Б.М., Наумова Л.Г., Соломещ А.И. Методические указания для практикума по классификации растительности методом Браун-Бланке. – Уфа: Башкир. гос. ун-т, 1989. – 37 с.
- Миркин Б.М., Наумова Л.Г., Соломещ А.И. Современная наука о растительности. – М.: Логос, 2001. – 264 с.
- Миркин Б.М., Розенберг Г.С. Фитоценология: принципы и методы. – М.: Наука, 1978. – 212 с.
- Миркин Б.М., Розенберг Г.С., Наумова Л.Г. Словарь понятий и терминов современной фитоценологии. – М.: Наука, 1989. – 223 с.
- Мосейчик Ю.В. Ранневизейская флора Подмосковского бассейна // М.А. Ахметьев, А.В. Гоманьков, М.П. Долуденко, И.А. Игнатъев (ред.). Мат-лы симпозиума, посвященного памяти Сергея Викторовича Мейена (1935–1987). Москва, 25–26 декабря 2000 г. – М.: ГЕОС, 2001. – С. 150–157.
- Мосейчик Ю.В. Условия углеобразования и антракофильные растения первой половины визе Подмосковского бассейна // М.А. Ахметьев, А.Б. Герман, М.П. Долуденко, И.А. Игнатъев (ред.). Сб. памяти члена-корреспондента АН СССР, профессора Всеволода Андреевича Вахрамеева (к 90-летию со дня рождения). – М.: ГЕОС, 2002а. – С. 133–136.
- Мосейчик Ю.В. *Eskdalia olivieri* (Eichw.) Mosseichik – плауновидное из нижнего карбона Подмосковского бассейна (морфология, экология, географическое и стратиграфическое распространение) // М.А. Ахметьев, А.Б. Герман, М.П. Долуденко, И.А. Игнатъев (ред.). Сб. памяти члена-корреспондента АН СССР, профессора Всеволода Андреевича Вахрамеева (к 90-летию со дня рождения). – М.: ГЕОС, 2002б. – С. 193–217.
- Мосейчик Ю.В. Корреляция нижнекаменноугольных отложений Подмосковского бассейна с зональной шкалой карбона Евразийской области по макроостаткам растений // М.В. Дуранте, И.А. Игнатъев (ред.). Эволюция флор в палеозое: Сб. научн. тр. – М.: ГЕОС, 2003а. – С. 85–92.
- Мосейчик Ю.В. Плауновидные раннего карбона Подмосковского бассейна // М.В. Дуранте, И.А. Игнатъев (ред.). Эволюция флор в палеозое: Сб. научн. тр. – М.: ГЕОС, 2003б. – С. 35–71.
- Мосейчик Ю.В. Новые данные о возрасте азовской серии Подмосковского бассейна // А.С. Алексеев (ред.). Палеострат-2003. Годичное собрание секции палеонтологии МОИП. Москва, 27 и 28 января 2003 г. Прогр. и тез. докл. – М., 2003в. – С. 17–18.
- Мосейчик Ю.В. О начальном этапе становления географического разнообразия растительного покрова // Фундаментальные проблемы ботаники и ботанического образования: Традиции и перспективы. Тез. докл. конф., посвящ. 200-летию каф. высших растений МГУ (Москва, 26–30 января 2004 г.). – М.: Тов. научн. изд. КМК, 2004а. – С. 160–161.
- Мосейчик Ю.В. Особенности палеофлористического районирования суши в раннем карбоне (на примере флор Ангариды) // М.В. Дуранте, И.А. Игнатъев (ред.). Растительный мир в пространстве и времени: Сб. научн. работ, посвященных 100-летию со дня рождения академика В.В. Менера. – М.: ГЕОС, 2004б. – С. 51–84.
- Мосейчик Ю.В. Сопоставление визейских отложений Подмосковского и других угольных бассейнов Русской платформы по макрофлоре // М.В. Дуранте, И.А. Игнатъев (ред.). Растительный мир в пространстве и времени: Сб. научн. работ, посвященных 100-летию со дня рождения академика В.В. Менера. – М.: ГЕОС, 2004в. – С. 162–165.
- Мосейчик Ю.В. *Ogneuporia seleznevae* gen. et sp. nov. – древесное плауновидное из верхнего визе Подмосковского бассейна // М.В. Дуранте, И.А. Игнатъев (ред.). Растительный мир в пространстве и времени: Сб. научн. работ, посвященных 100-летию со дня рождения академика В.В. Менера. – М.: ГЕОС, 2004г. – С. 126–141.
- Мосейчик Ю.В. Визейская флора Подмосковского бассейна в картине фитогеографии этого века // Ю.Б. Гладенков (ред.). Биосфера – экосистема – биота в прошлом Земли (палеобиогеографические аспекты). – М.: Наука, 2005. – С. 133–154.
- Мосейчик Ю.В. Сопоставление визейских флористических последовательностей экваториального пояса // Докл. АН. – 2007. – Т. 415. – №1. – С. 83–86.
- Мосейчик Ю.В., Игнатъев Д.А., Игнатъев И.А. О природе растительности «стигмариевых» известняков нижнего карбона Подмосковского бассейна // М.В. Дуранте, И.А. Игнатъев (ред.). Эволюция флор в палеозое: Сб. научн. трудов. – М.: ГЕОС, 2003. – С. 72–84.
- Мосейчик Ю.В., Игнатъев И.А. Луговые сообщества и травяной покров в раннем карбоне Подмосковского бассейна // А.С. Алексеев (ред.). Палеострат-2003. Годичное собрание секции палеонтологии МОИП. Москва, 27 и 28 января 2003 г. Прогр. и тез. докл. – М., 2003а. – С. 7.
- Мосейчик Ю.В., Игнатъев И.А. О принципах палеофитогеографического районирования Ангариды в раннем карбоне // Вестн. ТГУ. Сер. «Науки о

- Земле (геология, география, метеорология, геодезия)». Приложение. – 2003б. – №3 (II). Проблемы геологии и географии Сибири. – С. 145–147.
- Мосейчик Ю.В., Игнатъев И.А. Семена *Voroviczia karpinskii* Zal. из раннего карбона Подмосковского бассейна и вопросы ранней эволюции семенных растений // В.С. Новиков, А.К. Тимонин, А.В. Щербаков (ред.). XI Междунар. совещ. по филогении растений: Тез. докл. (Москва, 28–31 января 2003 г.). – М.: Изд-во Центра охраны дикой природы, 2003в. – С. 70–71.
- Мосейчик Ю.В., Рябинкина Н.Н. Новые данные об ископаемой флоре визейского терригенного комплекса Печорского бассейна. – 2009. – Т. 427. – №2. – С. 1–5.
- Назаров В.И. Эволюция не по Дарвину: смена эволюционной модели. – М.: КомКнига, 2005. – 520 с.
- Наумова С.Н. Микроспоры углей Подмосковского бассейна // Тр. ВИМС. – 1938. – Вып. 119. – С. 21–32.
- Наумова С.Н. Споры и пыльца углей СССР // Междунар. геол. конгр. Тр. 17-й сессии. СССР. 1937. Т. 1. – М.: ГОНТИ, 1939. – С. 355–366.
- Наумова С.Н. Генетическая классификация углей Подмосковского бассейна. – М.; Л.: Госгеолиздат, 1940. – 82 с. (Тр. ВИМС. Вып. 159).
- Нехорошев В.П. Григорий Петрович Гельмерсен (1803–1885) // А.П. Марковский, В.В. Тихомиров (отв. ред.). Выдающиеся отечественные геологи. Очерки по истории геологических знаний. – Л.: Наука, 1978. – С. 10–19.
- Нижний карбон Московской синеклизы и Воронежской антеклизы / М.Х. Махлина, М.В. Вдовенко, А.С. Алексеев, Т.В. Бывшева, Л.М. Донакова, В.Е. Жулитова, Л.И. Кононова, Н.И. Умнова, Е.М. Шик. – М.: Наука. – 1993. – 222 с.
- Новик Е.О. Сопоставление по флоре каменноугольных отложений Днепровско-Донецкой впадины и соседних структур // Мат-лы по нефтеносности Днепровско-Донецкой впадины. Вып. 1. – Киев: Изд-во АН УССР, 1941. – С. 185–200.
- Новик Е.О. Каменноугольная флора европейской части СССР. – М.: Изд-во АН СССР, 1952. – 468 с. (Палеонтология СССР. Нов. сер. Т. 1).
- Новик Е.О. Раннекаменноугольная флора Донецкого бассейна и его западного продолжения. – Киев: Наукова думка, 1968. – 234 с.
- Новик Е.О. Закономерности развития каменноугольной флоры юга европейской части СССР. – Киев: Наукова думка, 1974. – 140 с.
- Новик Е.О., Фисуненко О.П. К вопросу о фитогеографии карбона. – Киев, 1979. – 54 с. (Препринт Ин-та геол. наук АН УССР. №79-1).
- Одум Ю. Основы экологии. – М.: Мир, 1975. – 742 с.
- Оливьери А.И. Геогностическое обозрение Новгородской губернии с присовокуплением замечаний о разведке прикшинского бурого угля // Горн. журн. – 1840а. – Ч. 2. – Кн. 6. – С. 309–355.
- Оливьери А.И. О розысках каменного угля, бывших в губерниях Калужской, Тульской и Московской // Горн. журн. – 1840б. – Ч. 2. – Кн. 5. – С. 171–185.
- Олсен К. Конкуренция между деревьями и травами за питательные вещества в известковой почве // Механизмы биологической конкуренции. – М.: Мир, 1964. – С. 184–196.
- Орлова О.А. Визейская флора Московской синеклизы. Дисс. ... канд. геол.-минер. наук. – М., 2001. – 200 с.
- Орлова О.А. Растительные остатки тульского возраста (ранний карбон) из коллекции С.А. Доброва в Геологическом музее им. В.И. Вернадского // Современные вопросы геологии. – М.: Научный мир, 2002. – С. 309–312.
- Орлова О.А. Визейские растения Калужской области // Бюлл. МОИП. Отд. геол. – 2003. – Т. 78. – Вып. 2. – С. 40–50.
- Орлова О.А., Рассказова Н.Б. Возраст местонахождения поздневизейских растений «Порог Витца №2» (д. Путлино, Новгородская область) по палинологическим данным // Палеобиология и детальная стратиграфия фанерозоя. К 100-летию со дня рождения академика В.В. Меннера. М.: РАЕН, 2005. С. 64–79.
- Орлова О.А., Снигиревский С.М. О первых находках папоротниковидной листвы в верхневизейских отложениях северо-западного крыла Московской синеклизы // М.А. Ахметьев, А.В. Гоманьков, М.П. Долуденко, И.А. Игнатъев (ред.). Мат-лы симпозиума, посвященного памяти Сергея Викторовича Мейена (1935–1987). Москва, 25–26 декабря 2000 г. – М.: ГЕОС, 2001. – С. 157–159.
- Орлова О.А., Снигиревский С.М. Поздневизейские лигиноптеридофиты (Lycopodiophyta) из окрестностей г. Боровичи (Новгородская область). 1. Каламопитиевые // Палеонтол. журн. – 2003. – №6. – С. 105–111.
- Орлова О.А., Снигиревский С.М. Поздневизейские лигиноптеридофиты (Lycopodiophyta) из окрестностей г. Боровичи (Новгородская область). 2. Лигиноптеридиевые и медуллозовые // Палеонтол. журн. – 2004. – №4. – С. 104–109.
- Орлова О.А., Юрина А.Л., Раскатова М.Г. Первая находка мужских фруктификаций рода *Telan-giopsis* из верхневизейских отложений Новгородской области // Методические аспекты палинологии. Мат-лы X Всерос. палинол. конф. (14–18 октября 2002 г. Москва, Ин-т геологии и разработки горючих ископаемых). – М., 2002. – С. 181–182.
- Осипова А.И. Из истории отечественной палеоэкологии. – М.: Наука, 1980. – 65 с. (Тр. ПИН АН СССР. Т. 185).

- Осипова А.И., Бельская Т.Н. О веневском горизонте южного крыла Подмосковского бассейна // Изв. вузов. Геол. и разведка. – 1965. – №11. – С. 33–44.
- Осипова А.И., Бельская Т.Н. Опыт литолого-палеоэкологического изучения визе-намюрских отложений Московской синеклизы // Литол. полезн. ископ. – 1967. – №5. – С. 118–142.
- Осипова А.И., Бельская Т.Н., Геккер Р.Ф. Изучение экологии и развития основных групп бентоса в каменноугольных морях Русской платформы // Л.А. Невеская (ред.). Проблемы экологии фауны и флоры древних бассейнов. – М.: Наука, 1983. – С. 98–119. (Тр. ПИН АН СССР. Т. 194).
- Осипова А.И., Геккер Р.Ф., Бельская Т.Н. Закономерности распространения и смены фауны в поздне-визейском и ранненамюрском эпиконтинентальных морях Русской платформы // Д.В. Обручев, В.Н. Шиманский (ред.). Современные проблемы палеонтологии. – М.: Наука, 1971. – С. 279–293. (Тр. ПИН АН СССР. Т. 130).
- Палеогеографический атлас Северной Евразии / В.Г. Казьмин, Л.М. Натанов (ред.). – М.: Ин-т тектоники литосферных плит, 2000. – 26 л.
- Памяти Э.И. Эйхвальда // Горн. журн. – 1876. – Т. 4. – №11–12. – С. 332–334.
- Пориняков С.Н., Пориняков Г.С. Геологические экскурсии в районе г. Боровичи (Руководство для экскурсоводов). – Л.: ЛГУ, 1982. – 99 с. (рукопись).
- Потонье Г. Происхождение каменного угля и других каустобиолитов. – Л. и др.: ОНТИ НКТП СССР, 1934. – 204 с.
- Почвенный справочник. – Смоленск: Ойкумена, 2000. – 285 с.
- Пригоровский М.М. Серные колчеданы в южной части Подмосковского бассейна // Изв. Геолкома. – 1915. – Т. 34. – С. 807–834.
- Протокол заседания Ботанического отделения Санкт-Петербургского об-ва естествоиспыт., в четверг, 15 января 1870 года // Тр. СПб. об-ва естествоиспыт. – 1870. – Т. 1. – Вып. 1. – С. 120–122.
- Пустовалов Л.В., Васильев Г.Е. Краткий петрографический и литогенетический очерк пород угленосной свиты // Л.В. Пустовалов. Генезис липецких и тульских железных руд в свете геохимической истории южного крыла Подмосковского бассейна. – М.; Л.: Гос. науч.-техн. геол.-развед. изд., 1933. – С. 138–174. (Тр. ВГРО. Вып. 285).
- Путеводитель экскурсии по разрезам карбона Подмосковского бассейна / Т.Н. Бельская, Е.А. Иванова, Р.А. Ильховский, В.П. Масленников, М.Х. Махлина, Е.В. Михайлова, А.И. Осипова, Е.А. Рейтлингер, Е.М. Шик, С.М. Шик, В.С. Яблоков. – М.: Наука, 1975. – 176 с.
- Радзивилл А.А. Раннекаменноугольная флора Припятской впадины и ее стратиграфическое значение. Автореф. дисс. ... канд. геол.-минер. наук. – Киев, 1989. – 17 с.
- Радченко Г.П. К вопросу о первом проявлении ботанико-географической и климатической зональности в Северной Евразии // Вопр. палеобиогеографии и биостратиграфии. Тр. 1-й сессии ВПО 24–28 января 1955 г. – М.: Госгеолтехиздат, 1957. – С. 42–63.
- Радченко М.И. Каменноугольная флора Юго-Восточного Казахстана. – Алма-Ата: Наука, 1967. – 72 с.
- Разумовский С.М. Закономерности динамики биоценозов. – М.: Наука, 1981. – 231 с.
- Раменский Л.Г. Введение в комплексное почвенно-геоботаническое исследование земель. – М.: Сельхозгиз, 1938. – 620 с.
- Решение Всесоюзного совещания по выработке унифицированной схемы стратиграфии каменноугольных отложений Русской платформы и западного склона Урала, состоявшегося во ВНИГРИ 5–9 марта 1951 г. – М.; Л., 1951. – 11 с.
- Решение Межведомственного регионального стратиграфического совещания по среднему и верхнему палеозою Русской платформы (Ленинград, 1988). Каменноугольная система. – Л., 1990. – 95 с.
- Ричардс П. Тропический дождевой лес. – М.: Иностран. лит-ры, 1961. – 448 с.
- Романовский Г.Д. Исследование нижнего яруса южной части Подмосковского каменноугольного образования // Горн. журн. – 1854. – Ч. 3. – Кн. 9. – С. 305–351.
- Романовский Г.Д. Материалы для геологии Туркестанского края. Т. 1. – СПб: Типогр. Импер. акад. наук, 1878. – 167 с.
- Саломон А.П., Вандерфлит Е.К. К стратиграфии песчано-глинистой толщи нижнего карбона северо-западной части Подмосковского угленосного бассейна // Мат-лы по геологии и полезным ископаемым Северо-Запада РСФСР. Вып. 5. – Л.: Недра, 1966. – С. 3–23.
- Семихатова С.В. Материалы к стратиграфии нижнего и среднего карбона европейской части СССР // Бюлл. МОИП. Отд. геол. – 1936. – Т. 14. – Вып. 3. – С. 1–283.
- Смит А.Х.В. Условия формирования каменноугольных торфяников // А.Э.М. Нэйри (ред.). Проблемы палеоклиматологии. Тр. симпозиума. – М.: Мир, 1968. – С. 52–61.
- Соколов Б.С. Материалы к стратиграфии и палеогеографии тихвинского карбона // Уч. зап. ЛГУ. Сер. геол. наук. – 1959. – Вып. 10. – №268. – С. 173–189.

- Средний карбон Московской синеклизы (южная часть). Т. 1: Стратиграфия / *М.Х. Махлина, А.С. Алексеев, Н.В. Горева, Т.Н. Исакова, С.Н. Друцкой*. – М., 2001. – 243 с.
- Стародубцева И.А., Митта В.В.* Герман Адольфович Траутшольд (к 185-летию со дня рождения) // Бюлл. МОИП. Отд. геол. – 2002. – Т. 77. – Вып. 6. – С. 78–86.
- Стратиграфический кодекс России. Изд. 3-е. – СПб.: Изд-во ВСЕГЕИ, 2006. – 96 с.
- Стратиграфический словарь СССР. Новые стратиграфические подразделения палеозоя СССР. – Л.: Недра, 1991. – 555 с.
- Сьюорд А.Ч. Века и растения: Обзор растительности прошлых геологических периодов. – Л.; М.: ОНТИ НКТП СССР, 1936. – 552 с.
- Теоретические и методические проблемы сравнительной флористики: Мат-лы 2-го рабочего совещания по сравнительной флористике. Неринга, 1983. – Л.: Наука, 1987. – 283 с.
- Тетерюк В.К.* Аналогии мелекесских и верейских отложений среднего карбона в Донецком бассейне // Новые данные по стратиграфии и фауне фанерозоя Украины. – Киев: Наукова думка, 1982. – С. 150–155.
- Тимонин А.К., Озерова Л.В.* Основы географии растений. – М.: МГОПУ, 2002. – 136 с.
- Толмачёв А.И.* Введение в географию растений. – Л.: Изд-во ЛГУ, 1974. – 244 с.
- Толмачёв А.И.* Географическая изоляция как фактор эволюции и как регулятор процессов (флоро-) и (фауно-) генеза // *М.В. Дуранте, И.А. Игнатъев* (ред.). Эволюция флор в палеозое: Сб. научн. тр. – М.: ГЕОС, 2003а. – С. 12–14.
- Толмачёв А.И.* Некоторые основные представления флорогенетики // *М.В. Дуранте, И.А. Игнатъев* (ред.). Эволюция флор в палеозое: Сб. научн. тр. – М.: ГЕОС, 2003б. – С. 9–11.
- Уильямс В., Барбер Д.* Функциональное значение азренхимы у растений // Механизмы биологической конкуренции. – М.: Мир, 1964. – С. 169–183.
- Ульмер А.Э.* К вопросу о стратиграфии и генезисе осадков нижнего карбона Сталиногорско-Донского района // Проблемы советской геологии. – 1938. – Т. 8. – Вып. 2. – С. 125–136.
- Умнова Н.И., Кочетова В.И., Чернышова Н.А., Геништа Е.Н.* Малиновские отложения в Подмосковном бассейне // Материалы по геологии и полезным ископаемым центральных районов европейской части СССР. Т. 3. – М.: ГУЦР, 1960. – С. 197–198.
- Утехин Д.Н.* Следы башкирского яруса в Подмосковном крае // Мат-лы по геологии и полезным ископаемым центральных районов европейской части СССР. Т. 3. – М.: ГУЦР, 1960. – С. 192–197.
- Феофилова А.П.* Ископаемые почвы карбона и перми Донбасса. – М.: Наука, 1975. – 104 с. (Тр. ГИН АН СССР. Вып. 170).
- Фет В., Солеглад М.Ю., Мосейчик Ю.В., Щербаков Д.Е.* Скорпион из торфяного болота: первая находка остатков членистоногого в верхнем визе Подмосквовного угольного бассейна // *М.В. Дуранте, И.А. Игнатъев* (ред.). Растительный мир в пространстве и времени: Сб. научн. работ, посвященных 100-летию со дня рождения академика В.В. Меннера. – М.: ГЕОС, 2004. – С. 163–166.
- Фисуненко О.П.* Методика и геологическое значение эколого-тафономических исследований (на примере среднего карбона Донбасса). Автореф. дисс. ... канд. геол.-минер. наук. – Киев, 1973. – 43 с.
- Фисуненко О.П.* Зональная фитостратиграфическая шкала нижнего и среднего карбона Донецкого бассейна // Геол. журн. – 1991. – №3. – С. 55–64.
- Чальшиев В.И.* Методика изучения ископаемых почв. – М.: Недра, 1978. – 72 с.
- Чертов О.Г.* Экоотопы дождевого тропического леса. – Л.: Наука, 1985. – 46 с.
- Чиркова Е.Ф.* Материалы по ископаемой флоре из двух угленосных толщ динантского яруса карбона на Урале (Отчет о работе фитостратиграфического Восточноуральского отряда). – Артемовский: Свердловскуглеразведка, 1943–1944. – 54 с. (рукопись).
- Швецов М.С.* К вопросу о стратиграфии нижнекаменноугольных отложений // Вестн. Моск. горн. акад. – 1922. – Т. 1. – №2. – С. 223–242.
- Швецов М.С.* Общая геологическая карта европейской части СССР. Л. 58. Северо-западная четверть листа. – М.; Л.: ГОНТИ НКТП, 1932. – 184 с. (Тр. Всес. геол.-развед. объедин. НКТП СССР. Вып. 83).
- Швецов М.С.* История Московского каменноугольного бассейна в динантскую эпоху // Тр. Моск. геол.-развед. ин-та. – 1938. – Т. 12. – С. 3–107.
- Швецов М.С., Яблоков В.С., Иванова Е.А., Ульмер А.Э.* Подмосковный каменноугольный бассейн. Путеводитель экскурсии XVII МГК. – М.: ГОНТИ, 1937. – 54 с.
- Штуцер О.* Подмосковный нижнекарбонный бурый уголь // Горн. журн. – 1932. – №3. – С. 43–48.
- Щуровский Г.Е.* История геологии Московского бассейна // Изв. Об-ва любит. естествозн. при Моск. ун-те. – 1866. – Т. 1. – Вып. 1. – С. 1–138.
- Эзау К.* Анатомия семенных растений. Кн. 1 и 2. – М.: Мир, 1980. – 558 с.
- Эйноор О.Л., Василюк Н.П., Вдовенко М.В., Войновский-Кригер К.Г., Дунаева Н.Н., Радченко Г.П.* Биогеография территории Советского Союза в каменноугольном периоде // Вопросы закономерностей и форм развития органического мира. Тр. 7-й сессии ВПО. – М.: Недра, 1964. – С. 195–210.

- Эйхвальд Э.И.* Об ископаемых остатках животных и растений, заключенных в древнем красном песчанике и горном известняке, весьма развитых в Новгородской губернии // Горн. журн. – 1841. – Ч. 1. – Кн. 1. – С. 27–53.
- Эйхвальд Э.И.* Полный курс геологических наук преимущественно в отношении к России. Ч. 2. Геогнозия. – СПб.: Типогр. Конрада Вингебера, 1846. – 572 с.
- Эйхвальд Э.И.* Палеонтология России. Древний период. I. Флора граувакковой, горноизвестковой и медистосланцеватой формации России. – СПб.: Типогр. Я.Йонсона, 1854. – 245 с.
- Юрина А.Л.* Флора среднего и позднего девона Северной Евразии. – М.: Наука, 1988. – 176 с. (Тр. ПИН АН СССР. Т. 227).
- Юрцев Б.А.* Некоторые тенденции развития метода конкретных флор // Ботан. журн. – 1975. – Т. 60. – №1. – С. 69–83.
- Юрцев Б.А.* Флора как природная система // Бюлл. МОИП. Отд. биол. – 1982. – Т. 87. – Вып. 4. – С. 3–22.
- Юшко Л.А., Недошивина М.А.* Характеристика спорово-пыльцевых комплексов нижнего карбона Подмосковского бассейна по стратиграфическим горизонтам // Тр. 2-го геол. совещ. по Подмосковному угольному бассейну. – М.: Углетехиздат, 1957. – С. 106–120.
- Яблоков В.С.* Подмосковский угольный бассейн – комплексный горнопромышленный район // Междунар. геол. конгр. Тр. 17-й сессии. СССР. 1937. Т. 1. – М.: ГОНТИ, 1939. – С. 497–505.
- Яблоков В.С.* Об эпохах угленакопления в Подмосковном бассейне и некоторых задачах исследовательских и геолого-разведочных работ // Тр. 2-го геол. совещ. по Подмосковному угольному бассейну. – М.: Углетехиздат, 1957. – С. 45–56.
- Яблоков В.С.* История изучения каменноугольных отложений и углей Подмосковского бассейна (1722–1966). – М.: Наука, 1967. – 260 с.
- Яблоков В.С.* Перерывы в морском осадконакоплении и палеореки (в рифее–палеозое Русской платформы). – М.: Наука, 1973. – 216 с. (Тр. ГИН АН СССР. Вып. 248).
- Яблоков В.С., Гвоздева Н.П., Кочетова В.И., Умнова Н.И., Крень Н.Л., Шмидт М.И., Вандерфлит Е.К.* Атлас углей Подмосковского бассейна. Т. I. – Тула: Центр. бюро технич. информ., 1962. – 196 с.
- Яблоков В.С., Пистрак Р.М., Жемчужников Ю.А., Вальц И.Э.* Строение и условия залегания главного угольного пласта Щекинского района Подмосковского бассейна. – М.; Л.: Углетехиздат, 1936. – 69 с.
- Alekseev A.S., Goreva N.V., Isakova T.N., Makhlina M.Kh.* Biostratigraphy of the Carboniferous in the Moscow Syncline, Russia // Newsletter Carboniferous Stratigr. – 2004. – Vol. 22. – P. 28–35.
- Amerom H.W.J. van, Flajs G., Hunger G.* Die Flora der Marinelli-Huette (Mittleres Visé) aus dem Hochwipfelflysch der Karnischen Alpen (Italien) // Meded. Rijks. Geol. Dienst. – 1983. – Vol. 37-3. – S. 21–61.
- Andrews H.N.* Index of generic names of fossil plants 1820–1950. – Washington: U.S. Government Printing Office, 1955. – 262 pp. (U.S. Geol. Surv. Bull. 1013).
- Andrews H.N.* Studies in Palaeobotany. – N.Y.; L.: John Wiley & Sons, Inc., 1961. – 487 pp.
- Andrews H.N., Murdy W.H.* *Lepidophloios* and ontogeny in arborescent lycopods // Amer. J. Bot. – 1958. – Vol. 45. – P. 552–560.
- Archangelsky S.* Fundamentos de paleobotanica. – La Plata, 1970. – 347 pp.
- Auerbach I.B.* Notiz über einige Pflanzenversteinerungen aus einem Sandstein des Moskowischen Gouvernement // Bull. Soc. Nat. Moscou. – 1844. – Т. 17. – №1. – S. 145–148.
- Auerbach I.B., Trautschold H.A.* Über die Kohlen von Central-Russland // Nouv. Mém. Soc. Nat. Moscou. – 1860. – Т. 13 (19). – Liv. 1. – S. 3–58.
- Babin C., Gandl J., Kullman J., Laveine J.-P., Legrand-Blain M., MacKinney F.K., Martínez Chacón M.L., Perret M.F., Schulze H., Semenoff-Tian-Chansky P., Sevastopulo G.D., Vachard D.* Carbonifère à faciès Culm // A. Barnolas, J.C. Chiron (eds.). Synthèse géologique et géophysique des Pyrénées. T. 1. Cycle Hercynien. – Orléans et Madrid: BRGM-ITGE, 1995. – P. 303–338.
- Barbeaut de Marny N.P.* Geognostische Bemerkungen auf einer Reise im Gouvernement Tula // Verhandl. Russ. Kaiser. Miner. Gesellschaft. – 1853. – S. 376–406.
- Bateman R.M., Rothwell G.W.* A reappraisal of the Dinantian floras at Oxroad Bay, East Lothian, Scotland. 1. Floristics and development of whole-plant concepts // Trans. Roy. Soc. Edinburgh. – 1990. – Vol. 81. – P. 127–159.
- Bharadwaj D.C.* On *Porostrobus zeilleri* Nathorst and its spores with remarks on the systematic position of *P. bennholdi* Bode and the phylogeny of *Densosporites* Berry // Palaeobotanist. – 1959. – Vol. 7. – №1. – P. 67–75.
- Binney E.W.* *Lepidostrobus* and some allied cones // E.W. Binney. Observations on the structure of fossil plants found in the Carboniferous strata. Pt. 2. – L.: Palaeontogr. Soc., 1871. – P. 33–62. (Palaeontogr. Soc. Monogr. Vol. 28).
- Bode H.* Zur Kenntnis der Gattung *Porodendron* Nathorst (non Zalessky) // Palaeontographica. – 1929. – Bd 72. – S. 125–139.

- Brack-Hanes S.D., Thomas B.A.* A re-examination of *Lepidostrobus* Brongniart // Bot. J. Linn. Soc. – 1983. – Vol. 86. – №1/2. – P. 125–133.
- Brongniart Ad.* Sur la classification et la distribution des végétaux fossiles en général et sur ceux des Terraines de sédiment supérieur en particulier // Mem. Mus. Hist. Nat. Paris. – 1822. – T. 8. – P. 203–348.
- Brongniart Ad.* Prodrome d'une histoire des végétaux fossiles // Dictionnaire Sci. Nat. – 1828. – Vol. 57. – P. 16–212.
- Bronn H.G.* Index palaeontologicus oder Übersicht der bis jetzt bekannten Fossilen Organismen. – Stuttgart, 1848. – 1384 S.
- Byvsheva T.V.* Spores from the Early Carboniferous of the Russian Platform // Proc. of the XIII Intern. Congr. on the Carboniferous and Permian, 28th August – 2nd September, 1995. Krakow, Poland, pt. 3. – Warszawa, 1997. – P. 53–64. (Prace Panstwowego Instytutu Geologicznego. 157).
- Carruthers W.* On an undescribed cone from the Carboniferous beds of Airdrie, Lanarkshire // Geol. Mag. – 1865. – Vol. 2. – №16. – P. 433–440.
- Carson B., Clayton G.* The Dinantian (Lower Carboniferous) palynostratigraphy of Rügen, Northern Germany // Proc. of the XIII Intern. Congr. on the Carboniferous and Permian, 28th August – 2nd September, 1995. Krakow, Poland, pt. 1. – Warszawa, 1997. – P. 219–227. (Prace Panstwowego Instytutu Geologicznego. 157).
- Chaloner W.G.* On the Megaspores of four species of *Lepidostrobus* // Ann. Bot. – 1953. – №17. – P. 264–273.
- Chaloner W.G.* Lycophyta // *E.Boureau* (ed.). Traité de paléobotanique. T. 2. – Paris: Masson et C^{ie}, 1967. – P. 436–845.
- Chaloner W.G., Meyen S.V.* Carboniferous and Permian Floras of the Northern Continents // *A.Hallam* (ed.). Atlas of Palaeobiogeography. – Amsterdam; L.; N. Y.: Elsevier, 1973. – P. 169–186.
- Clayton G.* Dinantian miospores and inter-continental correlation // C.R. 10th Congr. Adv. Étud. Stratigr. Géol. Carbonifère, Madrid, 1983. – Vol. 4. – 1985. – P. 9–23.
- Clayton G., Coquel R., Doubinger J., Gueinn K.J., Loboziak S., Owens B., Streel M.* Carboniferous miospores of Western Europe: illustration and zonation // Mededel. Rijks Geol. Dienst. – 1977. – Vol. 29. – P. 1–71.
- Clayton G., Higgs K., Keegan J.B., Sevastopulo G.D.* Correlation of the palynological zonation of the Dinantian of the British Isles // Palynologia. – 1978. – Num. extraord. 1. – P. 137–147.
- Cleal C.J., Thomas B.A.* Palaeozoic Palaeobotany of Great Britain. – L.: Champan & Hall, 1995. – XII + 295 pp. (Geol. Conserv. Rev. Ser. №9).
- Collinson M.E., van Bergen P.F., Scott A.C., de Leeuw J.W.* The oil-generating potential of plants from coal and coal-bearing strata through time: a review with new evidence from Carboniferous plants // Geol. Soc. Spec. Publ. – 1994. – №77. – P. 31–70.
- Corsin P., Coulon M., Fourquin C., Paicheler J.-C., Point R.* Etude de la flore de la serie de Giromagny (Viséen supérieur des Vosges Meridionales): Comparaison avec les autres flores du Culm des Vosges // Sci. Geol. Bull. – 1973. – T. 26. – P. 43–68.
- Crookall R.* Fossils Plants of the Carboniferous Rocks of Great Britain (Second section) // Mem. Geol. Surv. Great Brit. Palaeontol. – 1964. – Vol. 4. – Pt. 3. – P. 217–354.
- Daber R.* Die Mittel-Visé-Flora der Tiefbohrungen von Doberlug-Kirchhain // Geologie. – 1959. – J. 8. – Bh 26. – S. 1–83.
- Danzé-Corsin P.* Précisions au sujet des genres *Sublepido-dendron* (Nathorst) Hirmer et *Lepidodendropsis* Lutz // Compt. Rend. Acad. Sci. – 1958. – T. 247. – №13. – P. 950–952.
- Darrah W.C.* Principles of Paleobotany. 2nd ed. – N.Y.: The Ronald Press Co., 1960. – 295 pp.
- Dijkstra S.J.* Eine monographische Bearbeitung der karbonischen Megasporen mit besonderer Berücksichtigung von Südlimburg (Niederlande) // Meded. Geol. Sticht. Ser. C-III-1. – 1946. – №1. – P. 1–101.
- Dijkstra S.J., Pierart P.* Lower Carboniferous megaspores from the Moscow basin // Meded. Geol. Sticht. N. s. – 1957. – №11. – P. 5–19.
- DiMichele W.A., Hook R.W.* Paleozoic terrestrial ecosystems // *A.K. Behrensmeyer, J.D. Damuth, W.A. DiMichele, R. Potts, H.-D. Sues, S.L. Wing* (eds.). Terrestrial Ecosystems through Time: Evolutionary Paleocology of Terrestrial Plants and Animals. – Chicago; L.: Univ. Chicago Press, 1992. – P. 205–325.
- DiMichele W.A., Nelson W.J.* Small-scale spatial heterogeneity in Pennsylvanian-age vegetation from the roof shale of the Springfield coal (Illinois Basin) // Palaios. – 1989. – Vol. 4. – P. 276–280.
- DiMichele W.A., Phillips T.L.* Arborescent lycopod reproduction and paleocology in a coal-swamp environment of late Middle Pennsylvanian age (Herrin Coal, Illinois, U.S.A.) // Rev. Palaeobot. Palynol. – 1985. – №4. – P. 1–26.
- Dix E.* The succession of fossil plants in the South Wales coalfield with special reference to the existence of the Stephanian // Compt. Rend. Deuxième Congr. Int. Stratigraph. Carbonifère. Heerlen, 1935. Vol. 1. – Maestricht: Imp. Gebrs. Van Aelst, 1937. – P. 1343–1356.
- Duddington C.L.* Evolution and design in the Plant kingdom. – N. Y.: Thomas Y. Crowell Co., 1974. – 259 pp.

- Dybová-Jachowicz S., Jachowicz A., Karczewska J., Lachkar G., Loboziak S., Piérart P., Turnau E., Žoldani Z.* Note préliminaire sur la révision des mégaspores à gula du Carbonifère. Les principes de la classification // *Acta Palaeontol. Polonica*. – 1979. – Vol. 24. – №4. – P. 411–422.
- Dybová-Jachowicz S., Jachowicz A., Karczewska J., Lachkar G., Loboziak S., Piérart P., Turnau E., Žoldani Z.* Révision des mégaspores à gula du Carbonifère. Première partie. – Warszawa: Wydawnictwa Geol., 1982. – 50 pp. (Prace Inst. Geol. 107).
- Eggert D.A.* Petrified *Stigmaria* of sigillarian origin from North America // *Rev. Palaeobot. Palynol.* – 1972. – №14. – P. 85–99.
- Eichwald E.I.* Die Thier- und Pflanzenreste des alten rothen Sandsteins und Bergkalks im Nowgorodischen Gouvernement // *Bull. Sci. Acad. Imp. Sci. St.-Petersb.* – 1840. – T. 7. – №6/7. – P. 78–91.
- Eichwald E.I.* Lethaea rossica ou Paléontologie de la Russie. Vol. 1. Pt. 1. – Stuttgart: Librairie et imprimerie de E.Schweizerbart, 1855. – XIX+268 pp.
- Eichwald E.I.* Lethaea rossica ou Paléontologie de la Russie. Vol. 1. Sect. 1. – Stuttgart: Librairie et imprimerie de E.Schweizerbart, 1860. – XIX+681 pp.
- Falcon-Lang H.J.* The Early Carboniferous (Asbian–Brigantian) seasonal tropical climate of Northern Britain // *Palaios*. – 1999. – Vol. 14. – P. 116–126.
- Felix C.J.* Some American arborescent lycopod fructifications // *Ann. Missouri Bot. Gard.* – 1954. – Vol. 41. – P. 351–394.
- Feng S., Hu Y., Zhu J.* Fossil plants and their assemblages from the Early Carboniferous in Guangdong // *Acta Bot. Sinica*. – 1982. – Vol. 24. – №4. P. 374–382.
- Frankenberg J.M., Eggert D.A.* Petrified *Stigmaria* from North America: Part I. *Stigmaria ficoides*, the underground portions of Lepidodendraceae // *Palaeontographica*. Abt. B. – 1969. – Bd 128. – S. 1–47.
- Gastaldo R.A.* Upper Carboniferous paleoecological reconstructions observations and reconsiderations // *Compt. Rend. 10-ème Congr. Int. Strat. Géol. Carbonifère*. Madrid, 1983. – Madrid, 1985. – P. 281–296.
- Gastaldo R.A.* Implications on the paleoecology of autochthonous lycopods in clastic sedimentary environments of the Early Pennsylvanian of Alabama // *Palaeogeogr. Palaeoclimat. Palaeoecol.* – 1986. – Vol. 53. – P. 191–212.
- Gastaldo R.A., Pfefferkorn H.W., DiMichele W.A.* Taphonomic and sedimentologic characterization of roof-shale floras // *P.C. Lyons, E.D. Morey, R.H. Wagner* (eds.). Historical Perspective in Early Twentieth Century Carboniferous Paleobotany in North America (W.C. Darrah vol.). – Boulder, Colorado: Geol. Soc. Amer., 1995. – P. 341–352. (Geol. Soc. Amer. Memoir №185).
- Glasspool I.J., Hemsley A.R., Scott A.C., Golitsyn A.* Ultrastructure and affinity of Lower Carboniferous megaspores from the Moscow Basin, Russia // *Rev. Palaeobot. Palynol.* – 2000. – №109. – P. 1–31.
- Goepfert H.R.* Les genres des plants fossiles. – Bonn, 1841. – 70 S.
- Goepfert H.R.* Über die Kohlen von Malewka in Central Russland // *Sitzungsber. K. Bayer. Akad. Wissenschaften zu München*. – 1861. – T. 1. – S. 199–209.
- Gothan W.* Geobotanische Provinzen im Karbon und Perm // *Compt. Rend. Deuxième Congr. Stratigraph. Géol. Carbonifère, Heerlen, 1935*. – Maestricht: Gebrs. Van Aelst, 1937. – P. 225–226.
- Havlena V.* The Namurian of Upper Silesia: floral breaks, lithological variations and the Mid-Carboniferous boundary problem // *W.H.C. Ramsbottom, W.B. Saunders, B. Owens*. Biostratigraphic data for a Mid-Carboniferous boundary. – Leeds, 1982. – P. 112–119.
- Hecker M.* Correlation of the Dinantian of the East European Platform and Urals with the type area (Belgium) // *L.V. Hills, C.M. Henderson, E.W. Bamber* (eds.). Carboniferous and Permian of the World. – 2002. – P. 52–78. (Canad. Soc. Petroleum Geol. Memoir 19).
- Hecker R.F., Osipova A.I.* Regularities in distribution and changes of fauna in Viséan and Early Namurian epicontinental seas on the Russian Platform // *Compt. Rend. VI Congr. Intern. Stratigraph. Géol. Carbonifère*. Sheffield, 1967. Vol. 3. – Maestricht, 1967. – P. 913–922.
- Hemsley A.R.* A review of Palaeozoic seed-megaspores // *Palaeontographica B*. – 1993. – Bd 229. – S. 135–166.
- Hirmer M.* Handbuch der Palaeobotanik. Bd 1: Thallophyta–Bryophyta–Pteridophyta. – Muenchen; Berlin: Verlag von R.Oldenbourg, 1927. – 708 S.
- Hopping C.A.* A note on the leaf cushions of a species of Palaeozoic arborescent lycopod («*Sublepidophloios ventricosus*» sp. nov.) // *Proc. Roy. Soc. Edinb. Sec. B*. – 1956. – Vol. 66. – Pt. 1. – №1. – P. 1–9.
- Iannuzzi R., Pfefferkorn H.W.* A Pre-Glacial, Warm-Temperate Floral Belt in Gondwana (Late Viséan, Early Carboniferous) // *Palaios*. – 2002. – Vol. 17. – P. 571–590.
- Iannuzzi R., Rösler O.* Floristic migration in South America during the Carboniferous: phytogeographic and biostratigraphic implications // *Palaeog. Palaeoclim. Palaeoecol.* – 2000. – Vol. 161. – P. 71–94.
- Jennings J.R.* The morphology of *Stigmaria stellata* // *Amer. J. Bot.* – 1973. – Vol. 60. – №5. – P. 414–425.
- Jennings J.R.* Stigmarian petrifications from the Pennsylvanian of Colorado // *Amer. J. Bot.* – 1977. – Vol. 64. – №8. – P. 974–980.

- Jongmans W.J.* Lycopodiales 2 // Fossilium Catalogus 2. Plantae 15. – Berlin, 1929. – 526 S.
- Jongmans W.J.* Bemerkungen über *Porodendron* und dazu gerechnete und verwandte Formen // Jaarversl. Geol. Bur. Nederl. Mij. 1930. – 1931a – S. 81–86.
- Jongmans W.J.* Einige Namenänderungen bei *Lepidostrobus* // Jaarversl. Geol. Bur. Nederl. Mij. 1930. – 1931b. – S. 87–92.
- Jongmans W.J.* Some problems on Carboniferous stratigraphy // Compt. Rend. Troisième Congr. Stratigraph. Géol. Carbonifère, Heerlen, 1951. – Maestricht: Ernest Van Aelst, 1952. – P. 295–306.
- Jongmans W.J.* The Carboniferous Flora of Peru. // Bull. Brit. Mus. Nat. Hist. Geol. – 1954. – Vol. 2. – №5. – P. 189–224.
- Jongmans W.J.* Contribucion al conocimiento de la flora carbonifera del SO. de Espana // Estudios Geol. – 1956. – T. 12. – P. 19–58.
- Kahlert E.* Die Unterkarbon Flora von Delitzsch // Z. geol. Wiss. Berlin 3. – 1975. – Bd 7. – S. 907–925.
- Kelley P.H., Raymond A., Lutken C.B.* Carboniferous brachiopod migration and latitudinal diversity: a new palaeoclimatic method // *W.S. McKerrow, C.R. Scotese* (eds.). Paleozoic Palaeogeography and Biogeography. – L., 1990. – P. 325–332. (Geol. Soc. Mem. №12).
- Kidston R.* The Fossil Plants of the Carboniferous Rocks of Canonbie Dumfriesshire and of Parts of Cumberland and Northumberland // Trans. Roy. Soc. Edinb. – 1903. – Vol. 40. – Pt. 4. – P. 741–833.
- Lacey W.S.* Welsh Lower Carboniferous plants. I. The flora of the Lower Brown Limestone in the vale of Clwyd, North Wales // Palaeontographica. Abt. B. – 1962. – Bd 111. – S. 126–160.
- Lambooy W., Lesnikovska A.* Some statistical methods useful in the analysis of plant paleoecological data // Palaios. – 1988. – Vol. 3. – P. 86–94.
- Laveine J.-P., Lemoigne Y., Zhang S.* General characteristics and palaeobiogeography of the Parispermaceae (genera *Paripteris* Gothan and *Linopteris* Presl), pteridosperms from the Carboniferous // Palaeontographica. Abt. B. – 1993. – Bd 230. – S. 81–139.
- Lejal-Nicol A., Paris F., Plaine J., Streeel M.* Paléoflore et spores du Tournaisien à Saint-Pierre-le-Potier (Formation de l'Huisserie, Synclitorium de Laval) // Bull. Soc. geol. miner. Bretagne C. – 1982. – T. 14. – №2. – P. 35–43.
- Lele K.M., Walton J.* Fossil flora of the Drybrook Sandstone in the Forest of Dean, Gloucestershire // Bull. Brit. Mus. (Nat. Hist.). Geol. – 1962. – Vol. 7. – №4. – P. 137–152.
- Lemoigne Y.* La flore fossile aux cours des temps géologiques. Pt. 3 // Geobios. – 1988. – №1 (num. spec. 10). – P. 161–384.
- Litvinovitch N.V., Vorontzova T.N., Kagarmenov A.Kh., Oshurkova M.V.* Kazakhstan // *C.M. Diaz, R.H. Wagner, C.F. Winkler Prins, L.F. Granados* (eds.). The Carboniferous of the World. III. The Former USSR, Mongolia, Middle Eastern Platform, Afghanistan & Iran. – I.T.G.M.E., Madrid – N.N.M., Leiden, 1996. – P. 153–180.
- Lutz J.* Zur Kulmflora von Geigen bei Hof // Palaeontographica. Abt. B. – 1933. – Bd 78. – S. 114–157.
- Mahaffy J.F.* Vegetational history of the Springfield coal (Middle Pennsylvanian of Illinois) and distribution patterns of tree-fern miospore, *Thymospora pseudothiessenii*, based on miospore profiles // Int. J. Geol. – 1988. – Vol. 10. – P. 239–160.
- Meyen S.V.* Carboniferous and Permian lepidophytes of Angaraland // Palaeontographica. Abt. B. – 1976. – Bd 157. – S. 112–157.
- Meyen S.V.* Fundamentals of Palaeobotany. – L.; N.Y.: Chapman and Hall, 1987. – 432 pp.
- Mosseichik Yu.V.* First stages of geographical differentiation of plant diversity in the Early Carboniferous: palaeobotanical perspective // Abstracts. 16th International Symposium. Biodiversity and Evolutionary Biology of the German Botanical society (DBG). 17th International Senckenberg Conference. – Frankfurt am Main, 2003b. – P. 70.
- Mosseichik Yu.V.* Correlation of Visean plant-bearing deposits of the Russian Platform // Newsletter Carboniferous Stratigr. – 2005a. – Vol. 23. – P. 31–33.
- Mosseichik Yu.V.* Geography and succession of European floras during the Visean // Newsletter Carboniferous Stratigr. – 2005b. – Vol. 23. – P. 33–36.
- Mosseichik Yu.V.* The Early Carboniferous phytogeography: dynamics of local plant worlds // 7th European Palaeobotany-Palynology Conference. Program and abstracts. – Prague, 2006. – P. 96–97.
- Mosseichik Yu.V., Ignatiev I.A.* Succession and correlation of the Viséan floras of the equatorial belt // Newsletter Carboniferous Stratigr. – 2006. – Vol. 24. – P. 11–15.
- Mosseichik Yu.V., Ignatov M.S., Ignatiev I.A.* A bryophyte-like plant from the Lower Carboniferous of the Moscow Coal Basin // Arctoa. – 2007. – Vol. 16. – P. 99–122.
- Nathorst A.G.* Zur palaeozoischen Flora der arktischen Zone // Kgl. Svenska Vetenskapsakad. Handlingar. – 1894. – Bd 26. – №4. – S. 1–80.
- Nathorst A.G.* Nachtraege zur palaeozoischen Flora Spitzbergens. – Stockholm: P.A.Norstedt & Soener, 1914. – 116 S.
- Nathorst A.G.* Zur Kulmflora Spitzbergens. – Stockholm: P.A. Norstedt & Soener, 1920. – 45 S.
- Naugolnykh S.V., Orlova O.A.* *Moscvostrobus* – a new genus of Carboniferous lycopods from the Moscow Region (Russia) // Palaeobotanist. – 2006. – Vol. 55. – P. 1–14.

- Orlova O.A.* Preliminary report on synangiate fructifications of *Telangiospis* from the Upper Visean of the Moscow Syncline (Novgorod Region, Russia) // 6th European Palaeobotany–Palynology Conference. August 29 – September 2, 2002. Athens, Greece. Program. Book of Abstracts. – Athens: GRAMMA, 2002. – P. 140–141.
- Otto-Bliessner B.L., Becker E., Becker N.* Atlas of Phanerozoic Paleoclimate simulated by Global Climate Model // CESH Technical Report. – 1994. – №1 (November). – P. 1–95.
- Patteisky K.* Das Verhaeltnis der Zonen von *Diplotmema adiantoides* und der *Lyginopteris* Arten zu den Goniatiten-Zonen des Ostsuedetischen Karbons // Deuxième Congrès International pour l'Avancement des Etudes de Stratigraphie Carbonifère. Heerlen, septembre. 1935. Compte Rendu. – Maestricht: Imp. Gebrs. Van Aelst, 1937. – P. 715–743.
- Patteisky K.* Die filogenetische Entwicklung der Arten von *Lyginopteris* und ihre Bedeutung für die Stratigraphie // Mitteilungen der Westfälischen Berggewerkschaftskasse. – 1957. – Bochum 12. – S. 59–83.
- Pedersen K.R.* Fossil floras of Greenland // Geology of Greenland. – Copenhagen, Gronlands geol. undersøgelse, 1976. – P. 519–535.
- Phillips T.L., Avcin M.J., Berggren D.* Fossil peat from the Illinois Basin: A Guide to the study of coal balls of Pennsylvanian age. – Urbana, Illinois: Illinois Geol. Surv., 1976. – 39 pp.
- Phillips T.L., DiMichele W.A.* Paleocology of Middle Pennsylvanian age coal swamps in Southern Illinois/Herrin coal member at Sahara mine №6 // *K.J. Niklas* (ed.). Paleobotany, Paleocology, and Evolution. – N.Y.: Praeger, 1981. – P. 231–284.
- Phillips T.L., DiMichele W.A.* Comparative ecology and life-history biology of arborescent lycopsids in Late Carboniferous swamp of Euramerica // *Ann. Missouri Bot. Gard.* – 1992. – №79. – P. 560–588.
- Phillips T.L., DiMichele W.A.* A transect through a clastic-swamp to peat-swamp ecotone in the Springfield coal, Middle Pennsylvanian age of Indiana, USA // *Palaios.* – 1998. – Vol. 13. – P. 113–128.
- Phillips T.L., Peppers R.A.* Changing pattern of Pennsylvanian coal-swamp vegetation and implications of climatic control on coal occurrence // *Int. J. Geol.* – 1984. – Vol. 3. – P. 205–255.
- Plaziat J.-C., Koeniguer J.-K., Baltzer F.* Des mangroves actuelles aux mangroves anciennes // *Bull. Soc. géol. France.* – 1983. T. 25. – №4. – P. 499–504.
- Purkyňová E.* Paleofloristické poměry karbonské pánve u Svoge v Bulharsku // *Acta Musei Silesiae. Ser. A.* – 1969. – Vol. 18. – P. 11–19.
- Purkyňová E.* Makroflora hradeckeho souvrstvi kulmu Nizkeho Jeseniku (dinant, svrchni vise) // *Cas. Slez. Muz. Opava (A).* – 1981. – №30. – P. 269–274.
- Raymond A.* Floral diversity, phytogeography, and climatic amelioration during Early Carboniferous (Dinantian) // *Paleobiology.* – 1985. – Vol. 11. – №3. – P. 293–309.
- Raymond A., Parker W.C., Parrish J.T.* Phytogeography and Paleoclimate of the Early Carboniferous // *B.H. Tiffney* (Ed.). Geological factors and the evolution of plants. – Yale: Yale Univ. Press, 1985. – P. 169–222.
- Renault B.* Note sur les cuticules de Tovarkovo // *Bull. Soc. Hist. nat. Autun.* – 1895. – T. 8. – P. 1–14.
- Renault B.* Sur quelques microorganismes de Combustibles fossile // *Bull. Soc. ind. Miner.* – 1900. – T. 14. – P. 12–13.
- Retallack G.J.* Triassic palaeosols in the Upper Narrabeen group of New South Wales. Part 1. Features of palaeosols // *J. Geol. Soc. Austral.* – 1977. – Vol. 23. – Pt. 4. – P. 383–400.
- Retallack G.J.* Late Carboniferous to Middle Triassic megafossil floras from the Sidney basin // *C. Herbert, R.J. Helby* (eds.). A guide to the Sydney Basin. *Geol. Surv. NSW Bull.* – 1981. – №6. – P. 384–430.
- Robardet M., Weyant M., Laveine J.-P., Racheboeuf P.* Le Carbonifère inferieur du Synclinal du Cerron del Hornillo (Province de Seville, Espagne) // *Revue de Paléobiol.* – 1986. – Vol. 5. – №1. – P. 71–90.
- Rowe N.P.* Two species of the lycophyte genus *Eskdalia* Kidston from the Drybrook sandstone (Visean) of Great Britain // *Palaeontographica. Abt. B.* – 1988. – Bd 208. – S. 81–103.
- Rowley D.B., Raymond A., Parrish J.T., Lottes A.L., Scotese C.R., Ziegler A.M.* Carboniferous paleogeographic, phytogeographic and paleoclimatic reconstructions // *Int. J. Coal Geol.* – 1985. – Vol. 5. – P. 7–42.
- Scheckler S.E.* Floras of the Devonian – Mississippian transition // *Stud. Geol., Univ. Tennessee, Dep. Geol. Sci.* – 1986a. – Vol. 15. – P. 81–96.
- Scheckler S.E.* Old Red continent facies in the Late Devonian and Early Carboniferous of Appalachian North America // *Ann. Soc. Géol. Belgique.* – 1986b. – Vol. 109. – P. 223–236.
- Scheckler S.E., Beeler H.E.* Early Carboniferous coal swamp floras from eastern USA (Virginia) // 2nd Int. Org. of Palaeobot. Cong. Abstr. – Edmonton, Alberta, 1984. – P. 36.
- Schimper W.P.* Traité de paléontologie ou la flore du monde primitif. T. 2. – Paris: J.B. Baillière et Fils, 1870. – P. 1–520.
- Schweitzer H.-J.* Über *Bergeria mimirensis* und *Protolopododendropsis pulchra* aus dem Devon Westspitzbergens // *Palaeontographica. Abt. B.* – 1965. – Bd 115. – S. 117–138.

- Scotese C.R.* Phanerozoic reconstructions: a new look at the assembly of Asia // Univ. Texas Inst. Geophys. Techn. Rep. – 1986. – №66.
- Scott A.C., Collinson M.* Investigating fossil plant beds // Geology teaching. – 1983. – Vol. 7. – №4. – P. 114–122.
- Scott A.C., Meyer-Berthaud B., Galtier J., Rex G.M., Brindley S.A., Clayton G.* Studies on a new Lower Carboniferous flora from Kingswood near Petticur, Scotland. 1. Preliminary report // Rev. Palaeobot. Palynol. – 1986. – Vol. 48. – P. 161–180.
- Scott D.H.* On the structure and affinities of fossil plants from the Palaeozoic rocks. IV. The seed-like fructification of *Lepidocarpon* // Phil. Trans. R. Soc. – 1901. – Vol. 194B. – P. 291–333.
- Scott D.H.* Studies in Fossil Botany. Vol. 1: Pteridophyta. – L.: A. & C. Black, Ltd., 1920. – 434 pp.
- Snedaker S.C.* Mangroves: their value and perpetuation // Nature and resources. – 1978. – Vol. 14. – №3. – P. 6–13.
- Somers Y.* Révision du genre *Lycospora* Schopf, Wilson et Bentall // Microfossiles organiques du Paléozoïque 5. Spores. – Paris: Editions CNRS, 1972. – 110 pp.
- Stepanek I., Vogellehner D.* Die Flora des unteren Oberkarbons von Diersburg-Berghaupten bei Offenburg (Mittlerer Schwarzwald). II: Lycopodiatae (Sigillariaceae und Lepidodendraceae) // Ber. Naturf. Ges. Freiburg i. Br. – 1985. – Bd 75. – S. 71–90.
- Sternberg K.M.* Versuch einer geognostisch-botanischen Darstellung der Flora der Vorwelt. Bd 1. H. 1. – Leipzig: Verlag von F. Fleischer, 1820. – 24 S.
- Sternberg K.M.* Versuch einer geognostisch-botanischen Darstellung der Flora der Vorwelt. Bd 1. H. 4. – Regensburg: Verlag von Christof Ernst Brenk's Wittwe, 1825. – 48 S.
- Sterzel J.T.* Die Karbon- und Rotliegendflora im Grossherzogtum Baden // Mitt. Grossherz. Bad. Geol. Landesanst. – 1907. – Bd 5. – S. 347–892.
- Sterzel J.T.* Die organischen Reste des Kulms und Rotliegenden der Gegend von Chemnitz // Abh. mathem.-phys. Klasse Koenigl. Saechsischen Gesell. Wiss. – 1918. – Bd 35. – №5. – S. 205–315.
- Stockmans F., Willière Y.* Végétaux Namuriens de la Belgique. Texte. – Bruxelles, 1953. – XI+382 p. (Assoc. Étude Paléont. Stratigraph. Houillères; Publ. №13).
- Struve A.* Über die Schichtenfolge in den Carbonablagernungen im Südlichen Theil des Moskauer Kohlenbeckens // Mem. Acad. Imp. Sci. St.-Petersbourg. Ser. VII. – 1886. – T. 34. – №6. – P. 1–108.
- Stur D.R.J.* Beitrage zur Kenntniss der Flora der Vorwelt. Bd 1: Die Culm-Flora. H. 2: Die Culm-Flora der Ostrauer und Waldenburger Schichten. – Wien: Druck von J.C. Fischer & Co., 1877. – S. 107–472. (Kgl.-k. geol. Reichanst. Abh. 8).
- Sullivan H.J.* Palynological evidence concerning the regional differentiation of Upper Mississippian floras // Pollen et Spores. – 1965. – Vol. 7. – №3. – P. 539–563.
- Sullivan H.J.* Regional differences in Mississippian spores assemblages // Rev. Palaeobot. Palynol. – 1967. – Vol. 1. – P. 185–192.
- Terrestrial Ecosystems through Time: Evolutionary Palaeoecology of Terrestrial Plants and Animals / A.K. Behrensmeyer, J.D. Damuth, W.A. DiMichele, R. Potts, H.-D. Sues, S.L. Wing (eds.). – Chicago: Univ. Press, 1992. – 568 pp.
- Thomas B.A.* A revision of the Carboniferous lycopod genus *Eskdalia* Kidston // Palaeontology. – 1968. – Vol. 11. – Pt. 3. – P. 439–444.
- Thomas B.A., Meyen S.V.* A reappraisal of the Lower Carboniferous lepidophyte *Eskdalia* Kidston // Palaeontology. – 1984. – Vol. 27. – Pt. 4. – P. 707–718.
- Vakhrameev V.A., Dobruskina I.A., Zaklinskaya E.D., Meyen S.V.* Palaeozoische und mesozoische Floren Eurasiens und die Phytogeographie dieser Zeit. – Jena: Gustav Fischer Verlag, 1978. – 300 S.
- Van der Zwan C.J.* Palynology, phytogeography and climate of the Lower Carboniferous // Palaeogeogr., Palaeoclimatol., Paleocool. – 1981. – Vol. 33. – P. 279–310.
- Wagner R.H.* The Valdenfierno sequence (prov. Córdoba): its tectonic, sedimentary and floral significance // Ann. Soc. Géol. Nord. – 1978. – T. 98. – P. 59–66.
- Wagner R.H.* Megafloral Zones of the Carboniferous // C.R. IXem Congr. Intern. Strat. Géol. Carb., Washington and Champaign-Urbana. May 17–26, 1979. Vol. 2. – Carbondale and Edwardsville: Southern Ill. Univ. Press, 1984. – P. 109–134.
- Wagner R.H., Diez J.B., Calvo-Murillo R.* Verdona (Spain): life and death of Carboniferous forest community // 6th European Paleobotany-Palynology Conference. August 29 – September 2, 2002. Athens, Greece. Program. Book of Abstracts. – Athens: Gramma, 2002. – P. 249–251.
- Walton J.* A Note on the Structure of the Plant Cuticles in the Paper-Coal from Toulou in Central Russia // Mem. Proc. Manchester Lit. and Philosoph. Soc. – 1926. – Vol. 70. – P. 119–123.
- Walton J.* Scottish Lower Carboniferous plants: the fossil hollow trees of Arran and their branches (*Lepidophloios wunchianus* Carruthers) // Trans. Roy. Soc. Edinb. – 1935. – Vol. 58. – Pt. 2. – P. 313–337.
- Walton J., Weir J., Leitch D.* A summary of Scottish Carboniferous stratigraphy and palaeontology // Compt. Rend. Deuxième Congr. Int. Stratigraph. Carbonifère. Heerlen, 1935. Vol. 3. – Maestricht: Imp. Gebrs. Van Aelst, 1938. – P. 1343–1356.
- Williamson W.C.* On *Stigmara* // Mem. Proc. Manchester Lit. Phil. Soc. – 1871. – Vol. 10. – P. 116–118.

- Wilson J.* Some new facts about the structure of the cuticles in the Russian paper-coal and their bearing on the systematic position of some fossil Lycopodiales // *Proc. Roy. Soc. Edinb.* – 1932. – Vol. 51. – P. 104–114.
- Winston R.B.* Identifications of plant megafossils in Pennsylvanian-age coal // *Rev. Palaeobot. Palynol.* – 1989. – Vol. 57. – P. 265–276.
- Wnuk C.* The development of floristic provinciality during the Middle and Late Paleozoic // *Rev. Paleobot. Palynol.* – 1996. – Vol. 90. – P. 5–40.
- Yang S., Lin Y., Yang G., Wang Z., Wu S.* The Lower Carboniferous (Fenginian) of China // *C.D. Diaz, R.H. Wagner, C.F. Winkler Prins, L.F. Granados* (Eds.). *The Carboniferous of the World. I. China, Korea, Japan & S.E. Asia.* – Madrid: I.G.M.E.–E.N.A.D.I.M.S., 1983. – P. 16–56.
- Zalessky M.D.* Über Fruchte aus den Untercarbon-Ablagerungen des Mstabeckens in Nord-Russland // *Изв. Импер. акад. наук.* – 1905. – Т. 22. – №3. – С. 1–8.
- Zalessky M.D.* Über einen neuen Vertreter der Gattung *Archaeopteris* Dawson von dem Fluss Mda, einem Nebenfluss der Msta, aus der nordwestlichen Flanke des Moskauer Steinkohlenbeckens // *N. J. Min. Geol. Pal. Monatsh. Abt. B.* – 1944. – H. 7/9. – S. 177–240.
- Zalessky M.D.* Das Karbon des Moskauer Beckens // *Neues Jahrb. für Mineral., Geolog. Palaeontolog. Jahrgang 1945–1948. Abt. B.* – 1948. – S. 195–224.
- Zeiller Ch.R.* Note sur des cuticules fossiles du terrain carbonifere de la Russie centrale // *Bull. Soc. Botan. France.* – 1880. – T. 27. – 2 ser. T. 2. – P. 348–353.
- Zeiller Ch.R.* Observations sur quelques cuticules fossiles // *Ann. Sci. nat. 6 ser. Botan.* – 1882. – T. 13. – P. 217–238.
- Zeiller Ch.R.* Les Provinces botanique de la fin des Temps primaries // *Rev. gen. Sci.* – 1897. – T. 8. – №1. – P. 5–11.
- Zhao X., Wu X.* Carboniferous Macrofloras of South China // *C.R. IX^{em} Congr. Intern. Strat. Géol. Carb., Washington and Champaign-Urbana. May 17–26, 1979. Vol. 5.* – Carbondale and Edwardsville: Southern Ill. Univ. Press, 1985. – P. 109–114.
- Ziegler A.M., Bambach R.K., Parrish J.T., Barrett S.F., Gierlowski E.H., Parker W.C., Raymond A., Sepkoski J.J., Jr.* Palaeozoic biogeography and climatology // *K.J. Niklas* (Ed.). *Palaeobotany, palaeoecology and evolution. Vol. 2.* – N.Y.: Praeger Press, 1981. – P. 231–266.

Summary

In the Early Carboniferous at least two local floras were existed on the territory of the Moscow Coal Basin. They were located in the valleys of two large river systems separated by watersheds. One of these floras was formed by allochthonous elements (migrants) in the early Viséan on the coastal alluvial plain barred on the South flank of the Moscow Basin after the Tournaisian sea regression. The other one developed mainly autochthonously probably since the Tournaisian on the Nord-Western flank of the Basin and covered sides of relic lakes and the slopes of the river valleys. These floras essentially differed in their taxonomic composition and plant community diversity.

The Viséan flora of the South flank included lepidophyte morphotaxa *Gryzlovia meyenii*, *Eskdalia olivieri*, *Bodeostrobus bennholdii*, *Tulastrobus pusillus*, *Sublepidodendron* ex gr. *robertii*, *S. shvetzovii*, *Flemingites russiensis*, *Lepidodendron spetsbergense*, *L. veltheimioides*, *Lepidocarpon eichwaldii*, *Sublepidophloios suvoroviensis*, *S. sulphureus*, *Lepidostrobus ignatievii*, *Lepidophloios* sp., *Stigmara ficoides*, *S. stellata*, arthropods of *Archaeocalamites* type and the plants with fern-like foliage of *Rhodeopteridium*, *Adiantites*, *Sphenopteris* and *Cardiopteridium* type. The flora was composed by the following plant community types:

1) the flood-plain peat bogs communities dominated by lycopods *Eskdalia olivieri*, *Gryzlovia meyenii* and *Lepidodendron spetsbergense*;

2) pure stands of semi-aquatic macrophytes of *Archaeocalamites* type;

3) mesophilic communities of river valleys contained *Adiantites* sp., *Sphenopteris* sp., *Rhodeopteridium* sp. and *Cardiopteridium dobrovii*;

4) lepidophyte dominated communities of flood-plain clastic swamps with *Lepidophloios* sp., *Sublepidophloios suvoroviensis* and *Lepidodendron veltheimioides*, which were replaced by *Sublepidodendron shvetzovii* and *Sublepidophloios sulphureus* in the late Viséan;

5) sea shore communities of lycopods with *Stigmara ficoides* and *S. stellata* rhizophores and stems of *Sublepidodendron* ex gr. *robertii* type; these plants inhabited along-shore places of the sea bottom exposed during the regression episodes.

One can outline four phases of the flora development that are connected with the largest abiotic events in the evolution of the Viséan flora of the Moscow Basin South flank:

1) the *Bobrikian phase* (early early Viséan) is characterized by the stable autochthonous flora development with formation of vast peat-bogs; the

communities of (1), (2) and (3) types were widespread;

2) the *Early Tullian phase* (late early Viséan) is characterized by reduction of the flood-plain peat-bogs that were connected with Fennoscandian shield areas elevation that enforced the terrigenous input in the Moscow Basin. They were replaced gradually by clastic swamps with communities of (4) type;

3) the *Late Tullian phase* (early late Viséan); communities of (2), (3), and (4) types were vanished towards the end of the Tullian because of the late Viséan transgression and a subsequent land drowning; sea level fluctuations that was led to the formation of the plant communities of (5) type;

4) the *Aleksinian–Venevian phase* (late late Viséan) was determined by a vast sea transgression and at that time coastal communities of lycopods (5) are most common.

The Serpukhovian–Early Bashkirian (?) flora of the Moscow Basin South flank contained lepidophytes *Sublepidodendron* cf. *shvetzovii*, *Lepidostrobus* sp. 1, *Lepidostrobus* sp. 2, *Stigmara ficoides*, *S. stellata*, arthropods *Archaeocalamites* sp., plants with leaves of *Rhodeopteridium* and *Cordaites* types.

The flora of the Moscow Basin North-Western flank consists of lycopod morphotaxa *Ogneuporia seleznevae*, *Lepidostrobus putlinensis*, *Wittbergia zalesskii*, *Lepidodendron* sp., *Stigmara ficoides*, *S. stellata*, arthropods of *Archaeocalamites* type and plants with foliage of *Sphenopteridium*, *Adiantites*, *Sphenopteris*, *Rhodeopteridium* and *Cordaites* type. The dispersal seeds of *Boroviczia karpinskii* also occur.

In the flora of the North-Western flank the following types of communities were revealed:

1) the peat-bog communities of freshwater lakeshores and flood-plains dominated by lycopods *Ogneuporia seleznevae* and gymnosperms with *Cordaites* type leaves;

2) the flood-plain clastic swamps with arborescent lepidophyte *Wittbergia zalesskii*;

3) the stands of semiaquatic macrophytes of *Archaeocalamites* type;

4) mesophilic communities of a river valley and a lake depression sides were

formed by plants with fern-like foliage of *Adiantites*, *Rhodeopteridium*, *Sphenopteridium* and *Sphenopteris* type including gymnosperms produced *Boroviczia karpinskii* seeds;

5) the coastal communities of lycopods with *Stigmara ficoides* and *S. stellata* rhizophores.

In the evolution of this flora two developmental phases can be outlined:

1) the *Pre-Aleksinian phase* (Tournaisian – early Viséan): was characterized by autochthonous development and wide distribution of the communities of (1) type;

2) the *Aleksinian–Venevian phase* (late Viséan): at that time the flora was represented by all above-listed plant community types gradually degraded owing to large sea transgressions.

The distribution of plant remains inside of autochthonous coal beds are allowing to reconstruct the plant succession of the South flank peat-bogs. This succession was very primitive. The pioneer stage most likely was dominated by the herbaceous lycopods *Eskdalia olivieri*. At the second (terminal) stage the arborescent *Lepidodendron spetsbergense* predominated.

In the Viséan deposits of the South flank of the Moscow Basin two local megafloral zones *Gryzlovia meyenii* and *Sublepidodendron shvetzovii* are recognized. On the basis of tracing of the mid-Viséan turnover in the evolution of equatorial land floras these zones are correlated with Wagner's scale of megafloral zones and with the floral successions of coal basins of the Russian Platform, Western Europe, Kazakhstan, and China.

The high level of local endemism in the Viséan floras of North-Western and South flanks of the Moscow Basin allows to recognize two palaeofloris-

tic units namely the *Western-Moscow District* and *South-Moscow District* belonged to the *North-European province* of the *Euramerican area* of *Euramerican realm*.

The formation of the Early Carboniferous floras of the Moscow Basin demonstrates the important common feature of floral evolution of that time such as an autochthonous development of small local phytogeographic units with considerable growth of the generic and species endemism, and appearance of larger phytochoria due to plant migrations.

The maximum of the Serpukhovian transgression cut short the development of the Early Carboniferous floras of the Moscow Basin. In the Bashkirian the recommencement of continental environments led to formation of a new allochthonous flora (that of the Asovian series) at least on its South flank.

The evolutionary development of the Early Carboniferous flora of Moscow Basin shows that at least some crisis events (in this case punctuated transgressions) that destroyed the plant cover on large territories evidently did not provoke the essential evolutionary innovations due to the «incoherent» evolution. At the same time great synchronous internal evolutionary changes of the plants within the largest Earth's phytogeographical units (at the boundary of the early and late Viséan etc) took place.

Подписи к фототаблицам

Таблица I

Mstikhinia duranteae Mosseichik, Ignatov, Ignatiev, 2007

Фиг. 1. Кутикулярный покров апикальной части таллома, экз. №4865/182-1-8

Фиг. 2. То же, голотип №4865/182-1-4

Фиг. 3. То же, экз. №4865/182-1-9

Фиг. 4. Клетки в синусе таллома, экз. №4865/182-1-7

Фиг. 5. Устьицеобразная структура, экз. №4865/182-6

Фиг. 6. Устьицеобразные структуры, экз. №4865/182-1-3

Фиг. 7. То же, экз. №4865/182-1-4

Фиг. 8. Дистальная часть таллома, экз. №4865/182-6-1

Местонахождение: михайловская свита, Мстихинский карьер

Таблица II

Mstikhinia duranteae Mosseichik, Ignatov, Ignatiev, 2007

Фиг. 1. Кутикула под СЭМ, видны устьицеобразные структуры и простые поры, экз. №4865/182-1А

Фиг. 2. То же, экз. №4865/182-1Б

Фиг. 3. То же, экз. №4865/182-1Е

Фиг. 4. То же, экз. №4865/182-1Б

Фиг. 5. То же, экз. №4865/182-1Б

Фиг. 6. То же, экз. №4865/182-1В

Фиг. 7. То же, экз. №4865/182-1В

Фиг. 8. То же, экз. №4865/182-1Е

Фиг. 9. То же, экз. №4865/182-1Е

Фиг. 10. То же, экз. №4865/182-1А

Местонахождение: михайловская свита, Мстихинский карьер

Таблица III

Lepidodendron veltheimioides Mosseichik, sp. nov.

Фиг. 1. Отпечаток и фитолейма поверхности коры молодой ветви, голотип №4865/462; тульская свита, Суворов-1

Фиг. 2. То же крупнее, над листовым рубцом каждой листовой подушки виден отпечаток лигульного бугорка (показан стрелкой)

Фиг. 3. То же, фрагмент фитолеймы листовой подушки из лигульного бугорка

Фиг. 4. Отпечаток поверхности коры более старой ветви, на одной из листовых подушек отчетливо виден листовой бугорок (показан стрелкой), экз. №4865/97; тульская свита, Новопокровский карьер

Lepidocarpon eichwaldii Mosseichik, sp. nov.

Фиг. 5. Отпечаток фрагмента стробила с фитолеймой, голотип №4865/418-1; тульская свита, Суворов-1

Фиг. 6. Abortивная мегаспора типа *Crassilagenicula simplex* (Zerndt) Dybová-Jachowicz et al. из того же стробила

Фиг. 7. Функционирующая мегаспора типа *Cystosporites giganteus* (Zerndt) Shopf из того же стробила

Фиг. 8. То же, гула мегаспоры

Таблица IV

Lepidodendron spetsbergense Nathorst, 1894, emend. nov.

Фиг. 1. Отпечаток поверхности коры, экз. из коллекции Белёвского краеведческого музея; тульская свита, Кураково

Фиг. 2. Отпечаток коры с остатками фитолеймы, экз. №4860/9А; бобриковская свита, Грызловский карьер

Lepidodendron cf. *spetsbergense* Nathorst, 1894, emend. nov.

Фиг. 3. Отпечаток декортицированной оси, экз. №4865/744; тульская свита, Коптево

Sublepidodendron shvetzovii (Mosseichik, 2003), comb. nov.

Фиг. 4. Отпечаток оси, экз. №4865/746; тульская свита, Коптево

Фиг. 5. Отпечаток оси, экз. №4865/747; то же местонахождение

Фиг. 6. Отпечаток оси с «улодендроновым» рубцом, экз. №II₂-1/39-2; тульская свита, Тула

Таблица V

Sublepidodendron shvetzovii (Mosseichik, 2003), comb. nov.

Фиг. 1. Облиственная ось с пятью последовательными дихотомиями, голотип №II₂-14/46; тульская свита, Бычки

Фиг. 2. Дисперсные листья, экз. №II₂-10/46-1 и №II₂-10/46-2; то же местонахождение

Фиг. 3. Слпок коры с крупными листовыми подушками, экз. №II₂-9/46; то же местонахождение

Фиг. 4. Отпечаток молодой оси, экз. №II₂-1/39-1; тульская свита, Тула

Flemingites russiensis Mosseichik, 2003

Фиг. 5. Пять неполных стробилов, экз. №II₂-22/46-1, №II₂-22/46-2, №II₂-22/46-3, №II₂-22/46-4, №II₂-14/46-6; тульская свита, Бычки

Фиг. 6. Фрагмент нижней части стробила в прикреплении к терминальной облиственной ветви *Sublepidodendron shvetzovii*, голотип №II₂-7/46-1; то же местонахождение

Фиг. 7. Мегаспора типа *Lagenicula brevispinosa* Karczewska, извлеченная из остатков мегаспорофиллов экз. №II₂-22/46-2; то же местонахождение

Фиг. 8. Масса микроспор типа *Lycospora rotunda* (Bharadwaj) Somers, извлеченные из остатков микроспорангиев экз. №II₂-22/46-3; то же местонахождение

Таблица VI

Sublepidophloios suvoroviensis Mosseichik, sp. nov.

Фиг. 1. Отпечаток оси с остатками кутикулы, голотип №4865/432-2; тульская свита, Суворов-2

Фиг. 2. Отпечаток декортицированной оси, экз. №4865/447; то же местонахождение

Lepidophloios sp.

Фиг. 3. Отпечаток оси, экз. №4865/56; тульская свита, Степановский карьер

Фиг. 4. То же, экз. №4865/436; тульская свита, Суворов-2

Lepidostrobus ignatievii Mosseichik, 2003

Фиг. 5. Фрагмент минерализованной средней части стробила, голотип №4865/25; тульская свита, Ушаковский карьер

Фиг. 6. То же, поперечный скол

Таблица VII

Sublepidophloios sulphureus Mosseichik, 2003

Фиг. 1. Отпечаток коры близко к основанию дерева, голотип №4865/24А; тульская свита, Ушаковский карьер

Фиг. 2. То же, экз. № 4865/24С; то же местонахождение

Фиг. 3. Отпечаток коры терминальной ветви, экз. из палеонтологической коллекции музея-усадьбы «Ясная Поляна»; тульская свита, Ясная Поляна

Фиг. 4. То же, экз. из палеонтологической коллекции Областного центра детско-юношеского туризма, г. Тула; тульская свита, Коптево

Фиг. 5. Слпок коры близко к основанию дерева, экз. №4865/24В; тульская свита, Ушаковский карьер

Таблица VIII

Ogneuporia seleznevae Mosseichik, 2004

Фиг. 1. Фитолейма оси с листовыми подушками, видны отходящие от подушек основания листовых пластинок, голотип №4865/490-1; тихвинская свита, Малиновецкий карьер

Фиг. 2. Отпечаток молодой оси, видны листовые пластинки, экз. №4860/412; путлинская или верхи мстинской свиты, Путлино-3

Фиг. 3. Отпечаток облиственной оси, экз. №4860/415-1; то же местонахождение

Фиг. 4. Слпок оси, экз. №4860/427; то же местонахождение

Фиг. 5. Фрагмент фитолеймы молодой облиственной оси, от листовых пластинок сохранились только базальные части, экз. №4865/526-2; тихвинская свита, Малиновецкий карьер

Фиг. 6. То же, участок с равной дихотомией, экз. №4865/500; то же местонахождение

Lepidostrobus putlinensis Mosseichik, sp.nov.

Фиг. 7. Отпечаток стробила, экз. №4860/374-1; путлинская или верхи мстинской свиты, Путлино-3

Фиг. 8. Отпечаток нижней части стробила, голотип №4860/373-2; то же местонахождение

Таблица IX

Ogneuporia seleznevae Mosseichik, 2004

Фиг. 1. Фрагмент кутикулы оси, тонкая кутикула поверхности листовых подушек (сохранилась частично) окружена полосками более толстой кутикулы крыльев, пятки и межподушечного пространства; видны трубкообразные кутикулярные выстилки расположенных в пазухах листьев лигульных ямок, экз. №4865/480-5А

Фиг. 2. То же, экз. №4865/480-5В

Фиг. 3. Участок кутикулы оси над листовой подушкой, видна расположенная на пазушной линии «трубка» из кутикулы лигульной ямки, кутикула поверхности подушки не сохранилась, экз. №4865/480-4С

Фиг. 4. Участок кутикулы оси и нижней части листовой подушки, видны складки от пятки и крыльев, левое крыло шире правого, экз. №4865/480-4В

Фиг. 5. Кутинизированное дно лигульной ямки и кутикула базальной части лигулы, экз. №4865/480-5А

Фиг. 6. Участок кутикулы поверхности листовой подушки с устьицами, экз. №4860/480-2А

Фиг. 7. Участок кутикулы оси межподушечно-го пространства, сложенный слабо удлинёнными полигональными клетками, экз. №4865/480-4В

Местонахождение: тихвинская свита, Малиновецкий карьер

Lepidostrobos putlinensis Mosseichik, sp.nov.

Фиг. 8. Микроспоры типа *Lycospora pusilla*, извлеченные из верхней части стробила, экз. №4860/374-1А; путлинская или верхи мстинской свиты, Путлино-3

Таблица X

Ogneuporia seleznevae Mosseichik, 2004

Фиг. 1. Поверхность фитолеймы молодой облиственной оси под СЭМ, видна листовая подушка с отходящей от нее листовой пластинкой (вид сбоку), крыло подушки переходит в край листовой пластинки, экз. №4865/480-3

Фиг. 2. То же, участок эпидермиса в основании листовой пластинки; видны многочисленные, плотно расположенные устьица

Фиг. 3. То же, устьица при большем увеличении

Фиг. 4. Участок эпидермиса более старой листовой подушки под СЭМ, видны многочисленные устьица, экз. №4865/503-1А

Фиг. 5. То же, устьица при большем увеличении

Lagenicula brevispinosa Karczewska

Фиг. 6. Вид мегаспоры в боковом положении под СЭМ, экз. №4865/502-4А

Местонахождение: тихвинская свита, Малиновецкий карьер

Таблица XI

Stigmaria ficoides (Sternberg, 1820)
Ad.Brongniart, 1822

Фиг. 1. Анатомическое строение ризофора на поперечном срезе, аншлиф, экз. №4860/261; тихвинская свита, Шиботово

Фиг. 2. То же, стела (*нк* – первичная ксилема, *вк* – вторичная ксилема, *кб* – камбий, *фл* – флоэма, *вкр* – внутренняя кора)

Фиг. 3. То же, полость в средней коре с дугообразным аппендиксным следом (*ас*)

Фиг. 4. То же, наружная кора (*зд* – гиподерма, *звр* – зона вторичного роста, *нкр* – наружная кора, *ас* – аппендиксные следы)

Таблица XII

Stigmaria ficoides (Sternberg, 1820)
Ad.Brongniart, 1822

Фиг. 1. Анатомическое строение ризофора на поперечном срезе, аншлиф, экз. №4860/281 (*АС* – аппендиксные следы, идущие параллельно стеле; *ст* – стела); тихвинская свита, Шиботово

Фиг. 2. Анатомическое строение ризофора на поперечном срезе, аншлиф, экз. №4860/242 (*см* – стела, *ап* – аппендикс); то же местонахождение

Фиг. 3. То же, наружная кора с отходящим аппендиксом (*зд* – гиподерма, *звр* – зона вторичного роста, *пт* – проводящий пучок)

Фиг. 4. То же, аппендиксный след в средней коре, идущий параллельно стеле (*пт* – проводящий пучок, *вп* – внутренняя зона паренхимы, *нп* – наружная зона паренхимы)

Таблица XIII

Stigmaria ficoides (Sternberg, 1820) Ad.Brongniart, 1822

Фиг. 1. Анатомическое строение бокового ответвления ризофора на поперечном срезе, аншлиф, экз. №4860/275; тихвинская свита, Шиботово

Фиг. 2. То же, частично сохранившаяся кора и фрагмент стелы (*ст* – стела, *вкр* – внутренняя кора, *скр* – средняя кора, *нкр* – наружная кора, *звр* – зона вторичного роста, *ас* – аппендиксные следы)

Фиг. 3. Строение стелы бокового ответвления ризофора на продольном срезе (*сд* – сердцевина, *кс* – ксилема, *фл* – флоэма, *вкр* – внутренняя кора, *ас* – аппендиксный след), аншлиф, экз. №4860/280; то же местонахождение

Таблица XIV

Stigmaria ficoides (Sternberg, 1820) Ad.Brongniart, 1822

Фиг. 1. Минерализованная первичная (*пк*) и вторичная (*вк*) ксилема на продольном сколе под СЭМ, экз. №4860/280; тихвинская свита, Шиботово

Фиг. 2. То же, лучевые и осевые системы клеток вторичной ксилемы на продольном сколе под СЭМ

Фиг. 3. То же, трахеиды вторичной ксилемы на продольном сколе под СЭМ

Фиг. 4. То же, фрагмент луча на продольном сколе под СЭМ

Фиг. 5. То же, паренхима, окружающая проводящий пучок аппендикса внутри вторичной ксилемы на продольном сколе под СЭМ

Таблица XV

Stigmaria ficoides (Sternberg, 1820) Ad.Brongniart, 1822

Фиг. 1. Фитолейма бокового ответвления ризофора в угле, экз. №4860/62А; бобриковская свита, Кимовский карьер (уч. № 2)

Фиг. 2. Фрагмент пиритизированного бокового ответвления ризофора, экз. №4860/261; тихвинская свита, Шиботово

Фиг. 3. Слесток бокового ответвления ризофора в известняке, экз. №4865/453; михайловская (?) свита, Бронцы

Фиг. 4. Отпечаток дихотомирующего бокового ответвления ризофора в глине, экз. №4865/217; михайловская свита, Полотнянозаводский карьер

Таблица XVI

Stigmaria ficoides (Sternberg, 1820) Ad.Brongniart, 1822

Фиг. 1. Отпечаток бокового ответвления ризофора в известняке, экз. №4865/224; алексинская – михайловская свиты, Полотнянозаводский карьер

Фиг. 2. Отпечаток бокового ответвления ризофора в известняке, экз. №4865/297; то же местонахождение

Stigmaria stellata Eichwald, 1840

Фиг. 3. Поверхность фитолеймы бокового ответвления ризофора в угле, видны округлые рубцы в местах отхождения ризофоров, окруженные радиально расходящимися от них складками, экз. №4865/477-1; тихвинская свита, Малиновецкий карьер

Фиг. 4. Отпечаток бокового ответвления ризофора в известняке, неотип №4865/649; михайловская свита, Окладневский карьер

Таблица XVII

Wittbergia zalesskii Mosseichik, 2003

Фиг. 1. Отпечаток коры, голотип №343/122

Фиг. 2. То же, листовая подушка

Фиг. 3. Слесток декортицированной оси, экз. №343/137

Фиг. 4. То же, экз. №343/182

Фиг. 5. Отпечаток декортицированной оси, видны подлистные пузыри, экз. №343/173

Фиг. 6. Дихотомирующая декортицированная ветвь, экз. №343/129

Местонахождение: мстинская свита, порог Витца

Таблица XVIII

Gryzlovia meyenii Mosseichik, 2003

Фиг. 1. Фитолейма, голотип №4860/16

Фиг. 2. Отпечаток оси с фрагментами фитолеймы, экз. №4860/192

Фиг. 3. Фрагмент той же оси, экз. №4860/192А

Фиг. 4. Фитолейма с кутикулой, экз. №4860/221

Местонахождение: бобриковская свита, Грызловский карьер

Таблица XIX

Gryzlovia meyenii Mosseichik, 2003

Фиг. 1. Фрагмент поверхности листовой подушки под СЭМ, показывающий расположение устьиц и клеток с папиллами, голотип №4860/16

Фиг. 2. То же, устьица

Фиг. 3. То же, клетки с папиллами

Фиг. 4. Фрагмент кутикулы с поверхности листовой подушки, несущей клетки с папиллами и устьица, голотип №4860/16

Фиг. 5. Фрагмент кутикулы с прорывом на месте листовой подушки, экз. №4860/55-5

Фиг. 6. То же, верхняя часть прорыва в кутикуле с кутикулярной трубкой, выполнявшей лигульную ямку

Фиг. 7. Фрагмент кутикулы, снятой с фитолеймы растения, видны отверстия в кутикуле, происходящие из-за разрушения кутикулярного покрытия листовых подушек, экз. №4860/221

Местонахождение: бобриковская свита, Грызловский карьер

Таблица XX

Eskdalia olivieri (Eichwald, 1854)
Mosseichik, 2002

Фиг. 1. Декортицированная ось с одной равной дихотомией, экз. №4860/231; бобриковская свита, Грызловский карьер

Фиг. 2. Фитолейма оси с листовыми подушками, неотип №4860/15; то же местонахождение

Фиг. 3. То же, листовая подушка, в верхней части подушки виден отчетливый подковообразный ложный листовой рубец

Фиг. 4. Отпечаток поверхности оси с листовыми бугорками, экз. №4860/25; то же местонахождение

Фиг. 5. Отпечаток поверхности коры с уплощенными листовыми бугорками, экз. №4860/6; то же местонахождение

Фиг. 6. Отпечаток поверхности оси с кутикулой, экз. №4865/445; тульская свита, Суворов-2

Таблица XXI

Eskdalia olivieri (Eichwald, 1854)
Mosseichik, 2002

Фиг. 1. Фрагмент кутикулы, снятой с фитолеймы растения, видны отверстия в кутикуле, про-

исходящие из-за разрушения кутикулярного покрытия листовых подушек, экз. №4860/225Е; бобриковская свита, Грызловский карьер

Фиг. 2. То же, экз. №4860/69А; бобриковская свита, Кимовский карьер (уч. №2)

Фиг. 3. То же, экз. №4860/214; бобриковская свита, Грызловский карьер

Фиг. 4. То же, экз. №4860/211; то же местонахождение

Фиг. 5. Прорыв в кутикуле, образовавшийся на месте листовой подушки, экз. №4860/133-2А; тульская свита, Новопокровский карьер

Фиг. 6. То же, кутикулярная трубка, которая выстилала лигульную ямку

Фиг. 7. Прорыв в кутикуле на месте листовой подушки, кутикула лигульной ямки оборвана, экз. №4860/193-2; бобриковская свита, Грызловский карьер

Фиг. 8. Фрагмент стеблевой кутикулы, видны шипики в углах клеток и крупные папиллы на периклинальных стенках, экз. №4860/24; то же местонахождение

Таблица XXII

Bodeostrobus bennholdii (Bode, 1929)
Mosseichik, 2002

Фиг. 1. Общий вид мегастробила; плоскость скола прошла внутри фитолеймы фруктификации; видна центральная ось с отходящими от нее листоподобными мегаспорофиллами, среди которых заключено множество мегаспор типа *Cystosporites giganteus* (Zerndt) Schopf, экз. №4860/106

Фиг. 2. Фертильная мегаспора типа *Cystosporites giganteus* под СЭМ, экз. №4860/212-1

Фиг. 3. Абортивная мегаспора типа *Cystosporites giganteus* под СЭМ, экз. №4860/212-3

Tulastrobus pusillus Mosseichik, 2002

Фиг. 4. Общий вид микростробила, голотип №4860/157

Фиг. 5. Микроспоры типа *Lycospora pusilla* (Ibrahim) Schopf, Wilson et Bentall, emend. Somers, голотип №4860/157

Местонахождение: бобриковская свита, Грызловский карьер

Eskdalia sp.

Фиг. 6. Отпечаток кутикулы в известняке, экз. №4865/296; венёвская (?) свита, Новогуровский карьер

Таблица XXIII

Sublepidodendron cf. shvetzovii
(Mosseichik, 2003) comb. nov.

Фиг. 1. Отпечаток оси, экз. №4870/15-1

Lepidostrobus sp. 1

Фиг. 2. Отпечаток стробила, экз. №4870/36

Lepidostrobus sp. 2

Фиг. 3. Отпечаток стробила, экз. №4870/35

***Stigmaria stellata* Eichwald, 1840**

Фиг. 4. Отпечаток бокового ответвления ризофора, экз. №4870/15-2

***Stigmaria ficoides* (Sternberg, 1820)**
Ad.Brongniart, 1822

Фиг. 5. Отпечаток бокового ответвления ризофора, экз. №4870/24(25)

Местонахождение: серпуховский ярус – начало башкирского яруса (?), Рябиновка

Таблица I

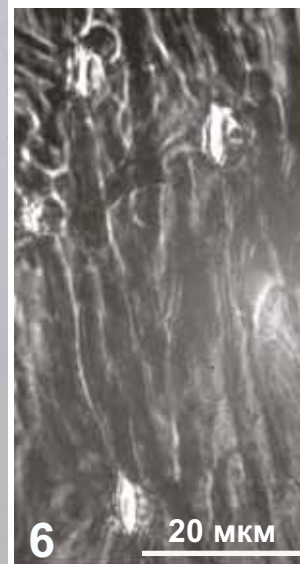
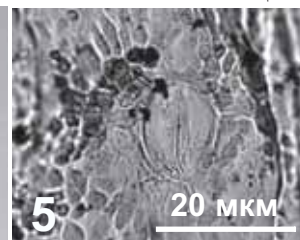
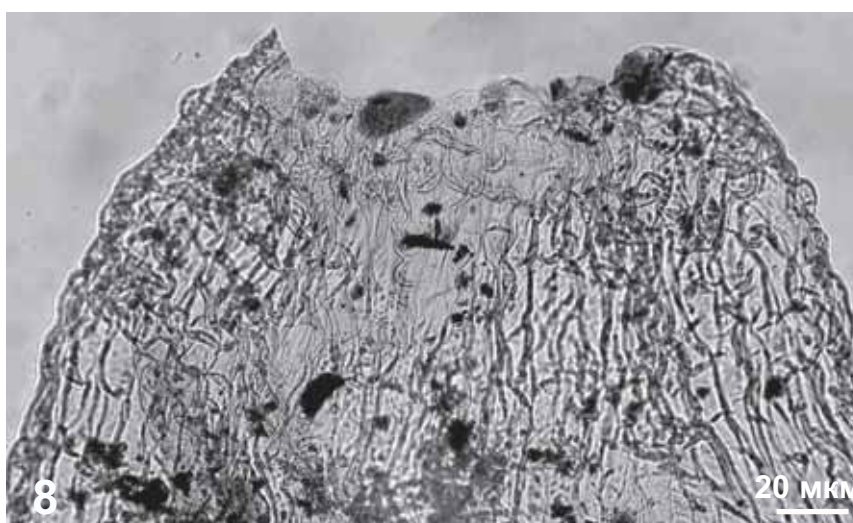
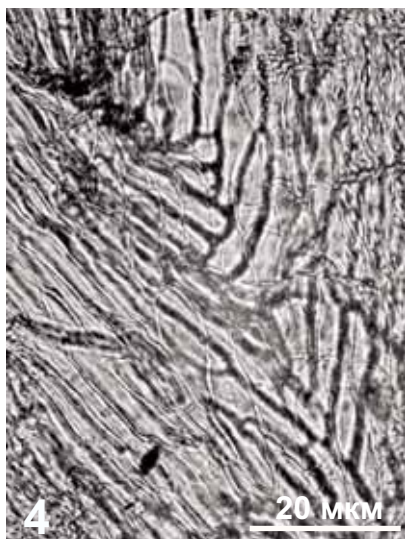
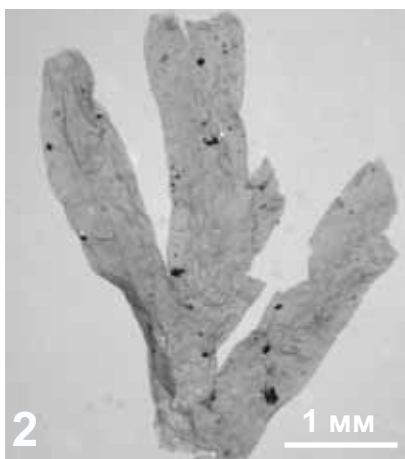
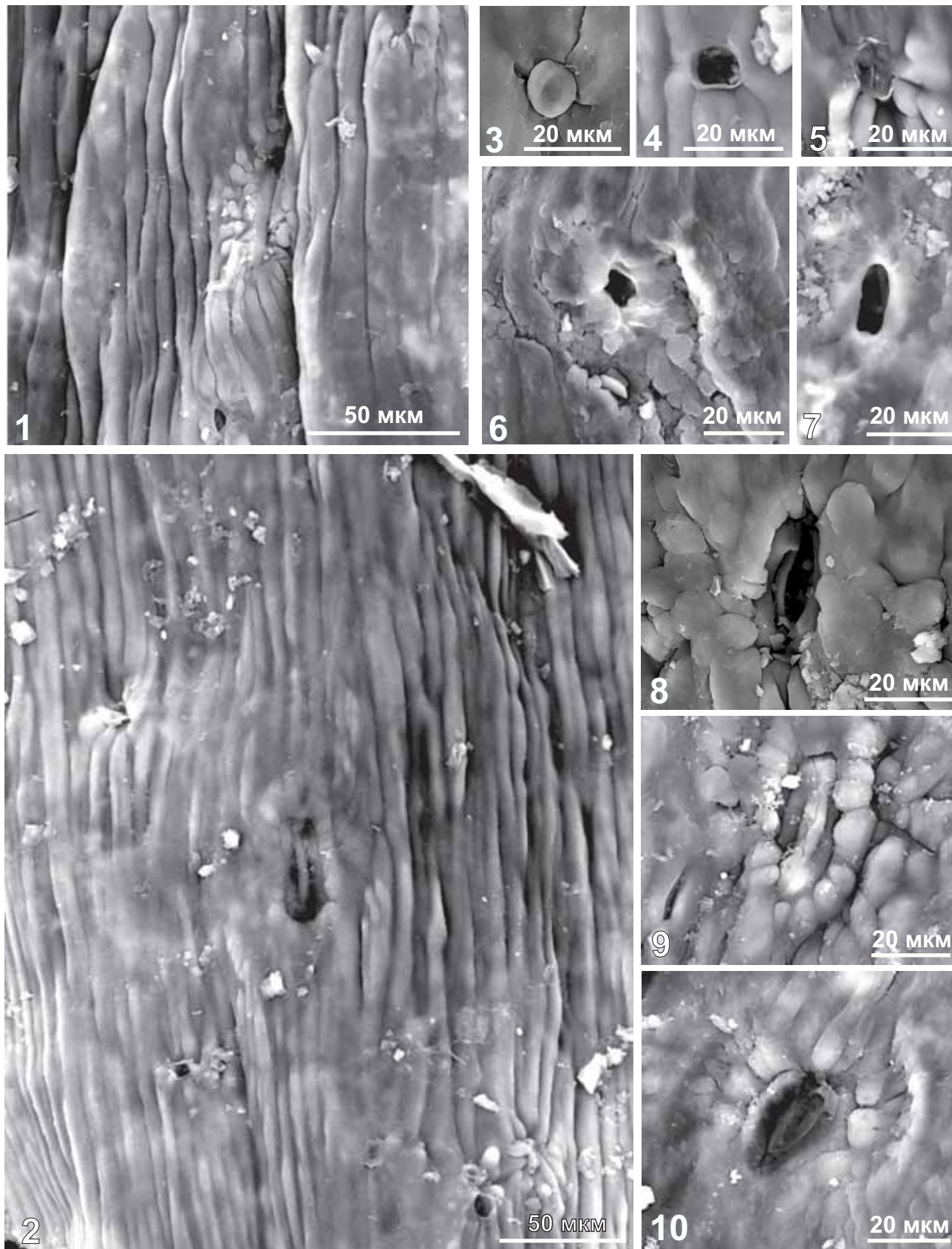


Таблица II



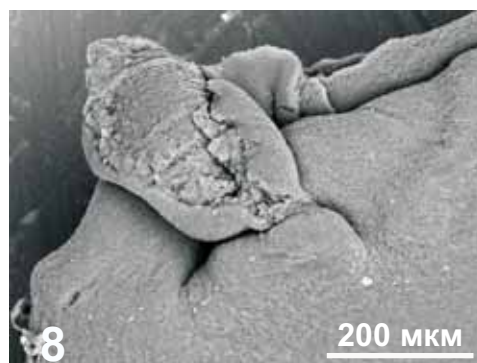
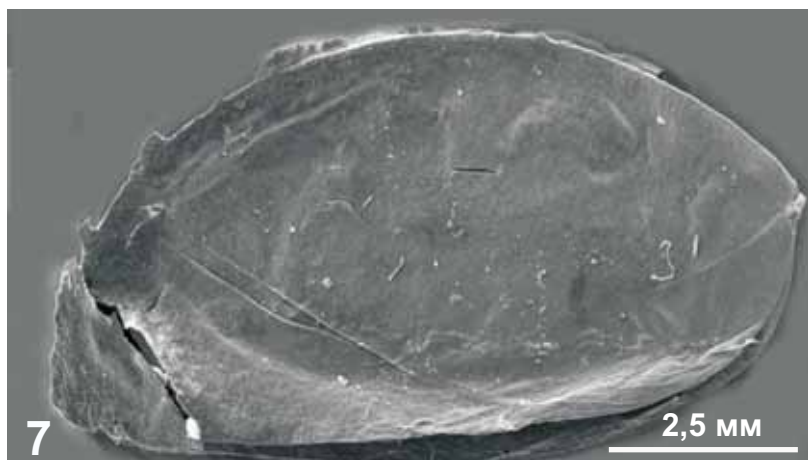
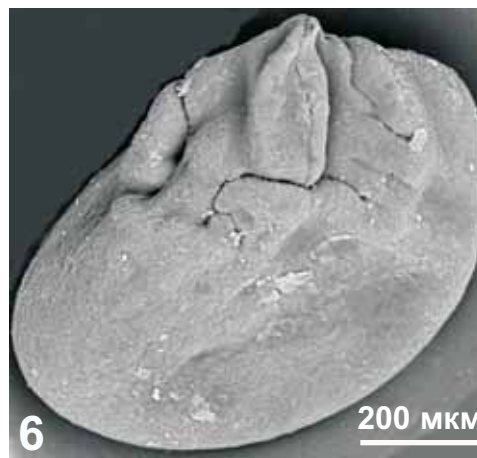
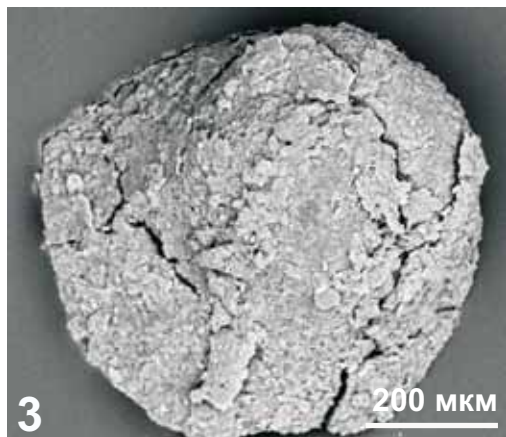
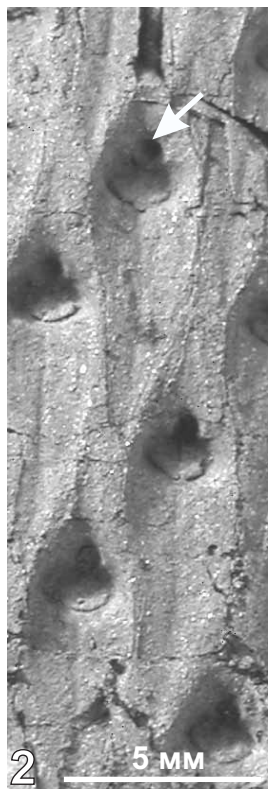


Таблица IV

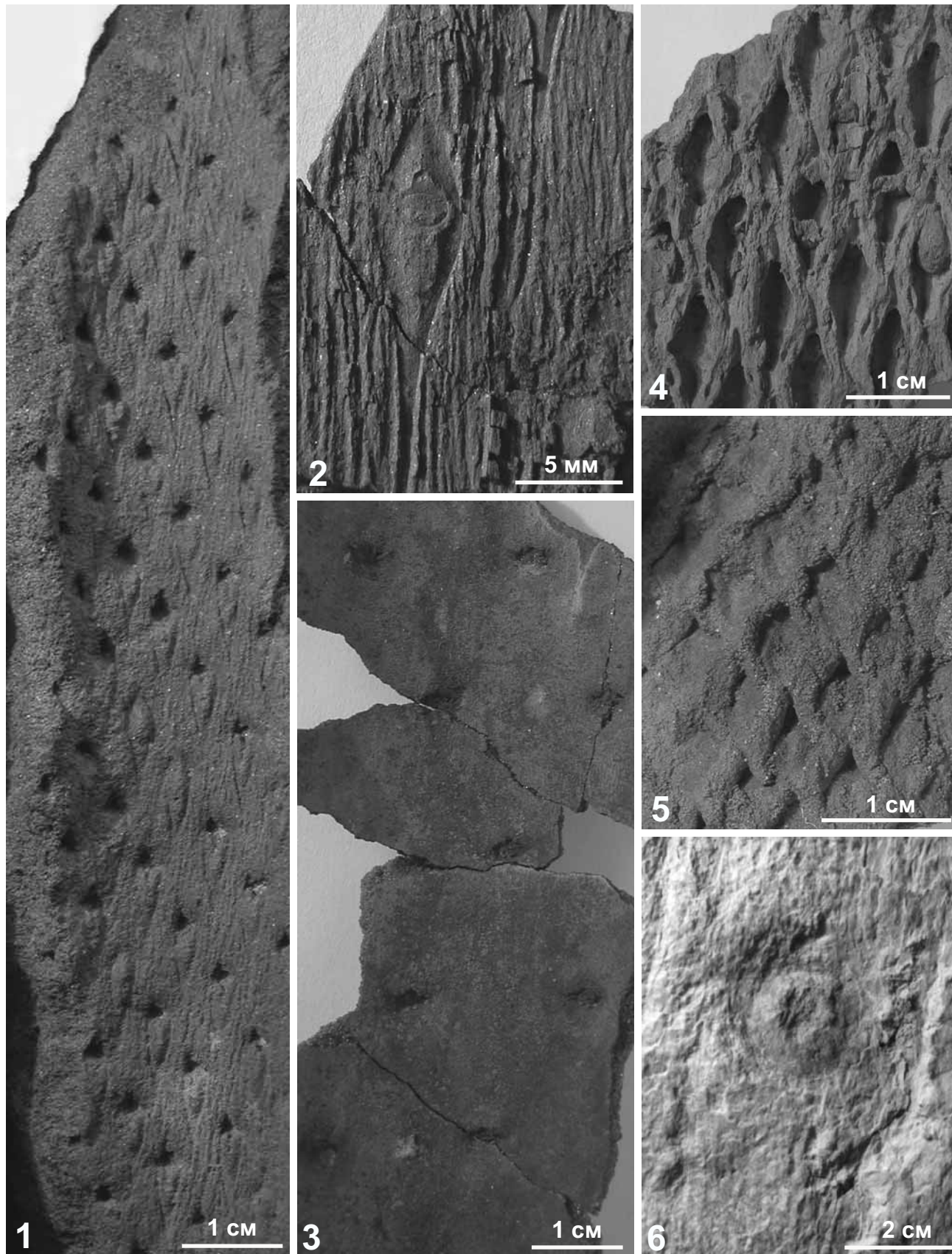


Таблица V

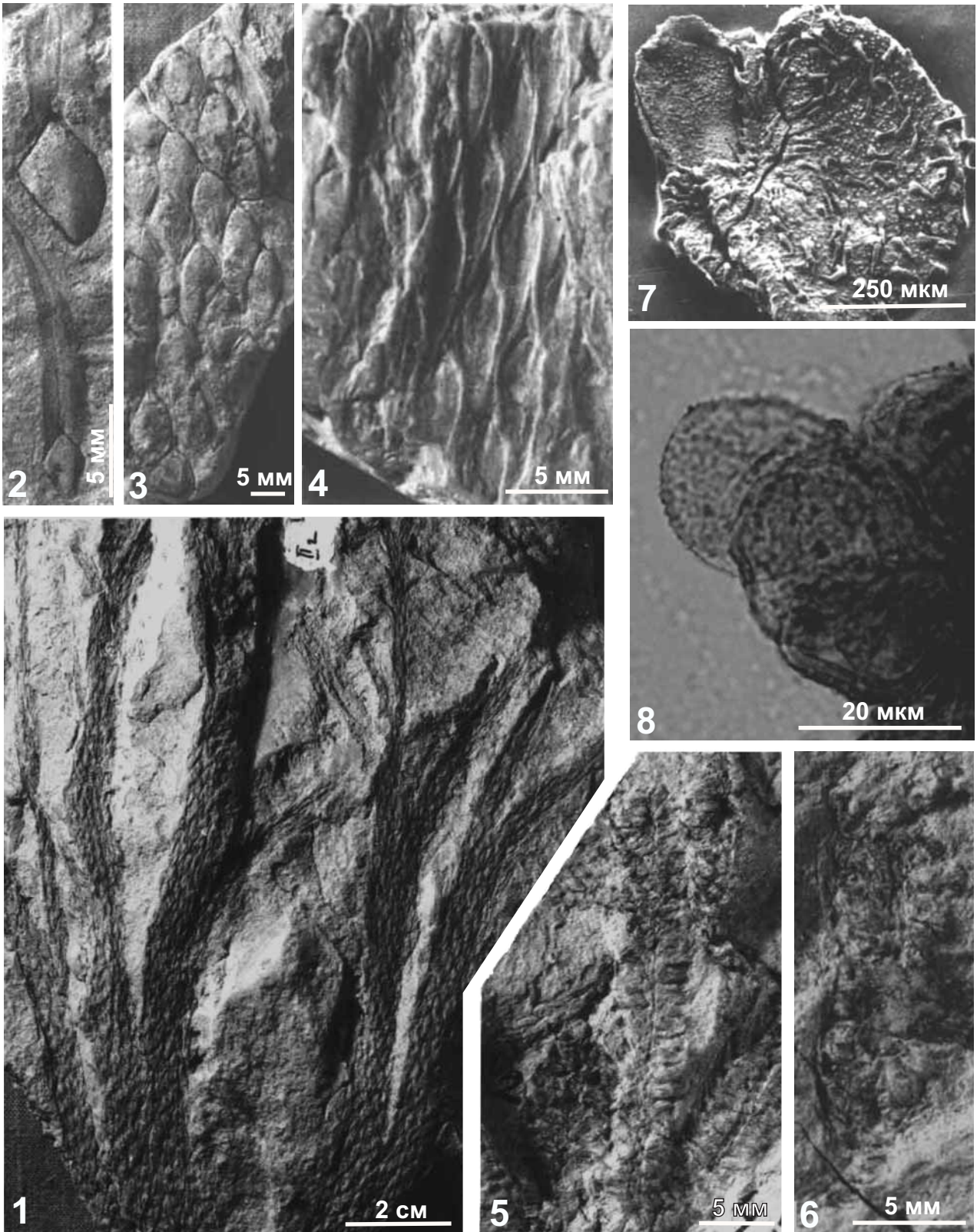
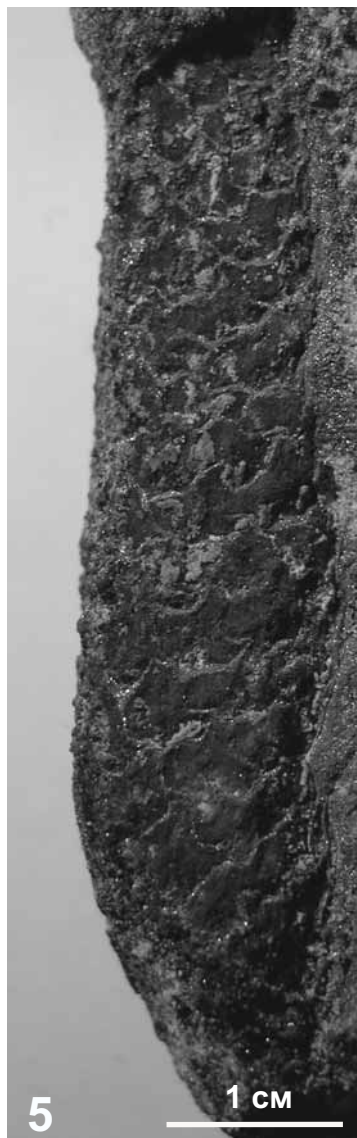
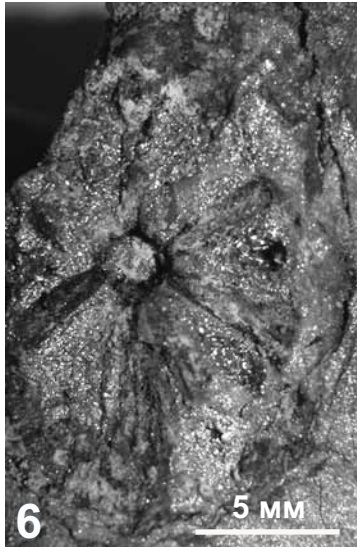
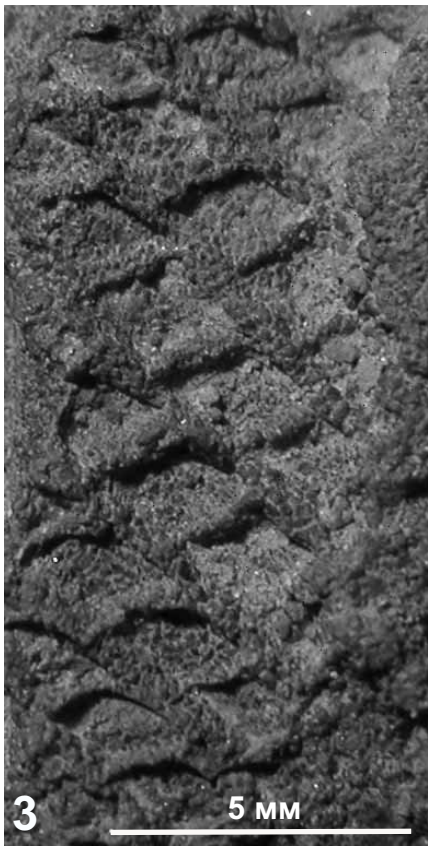
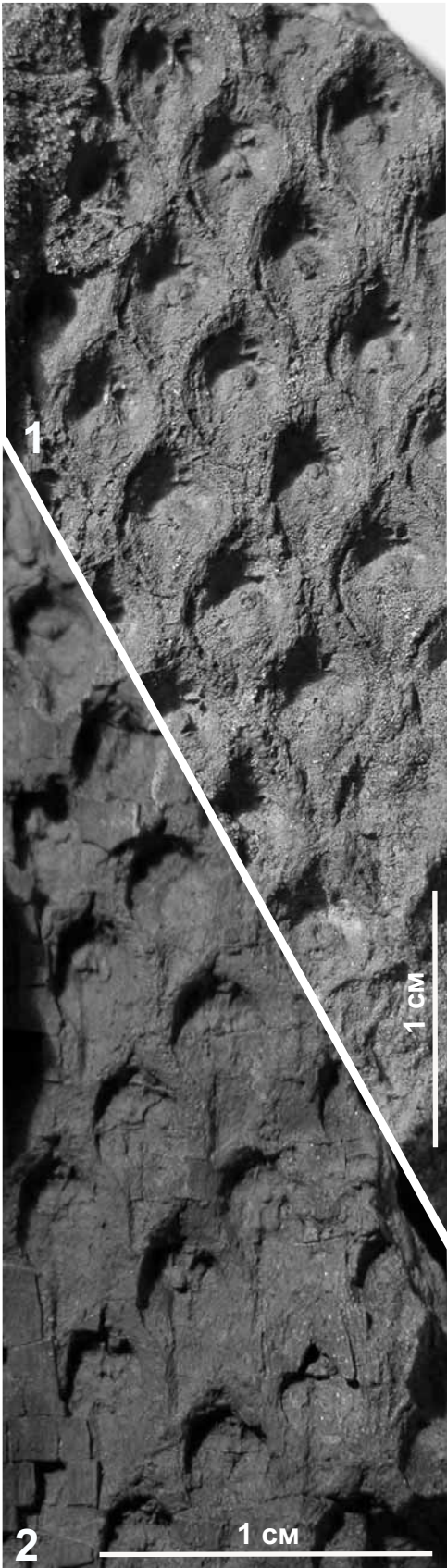


Таблица VI



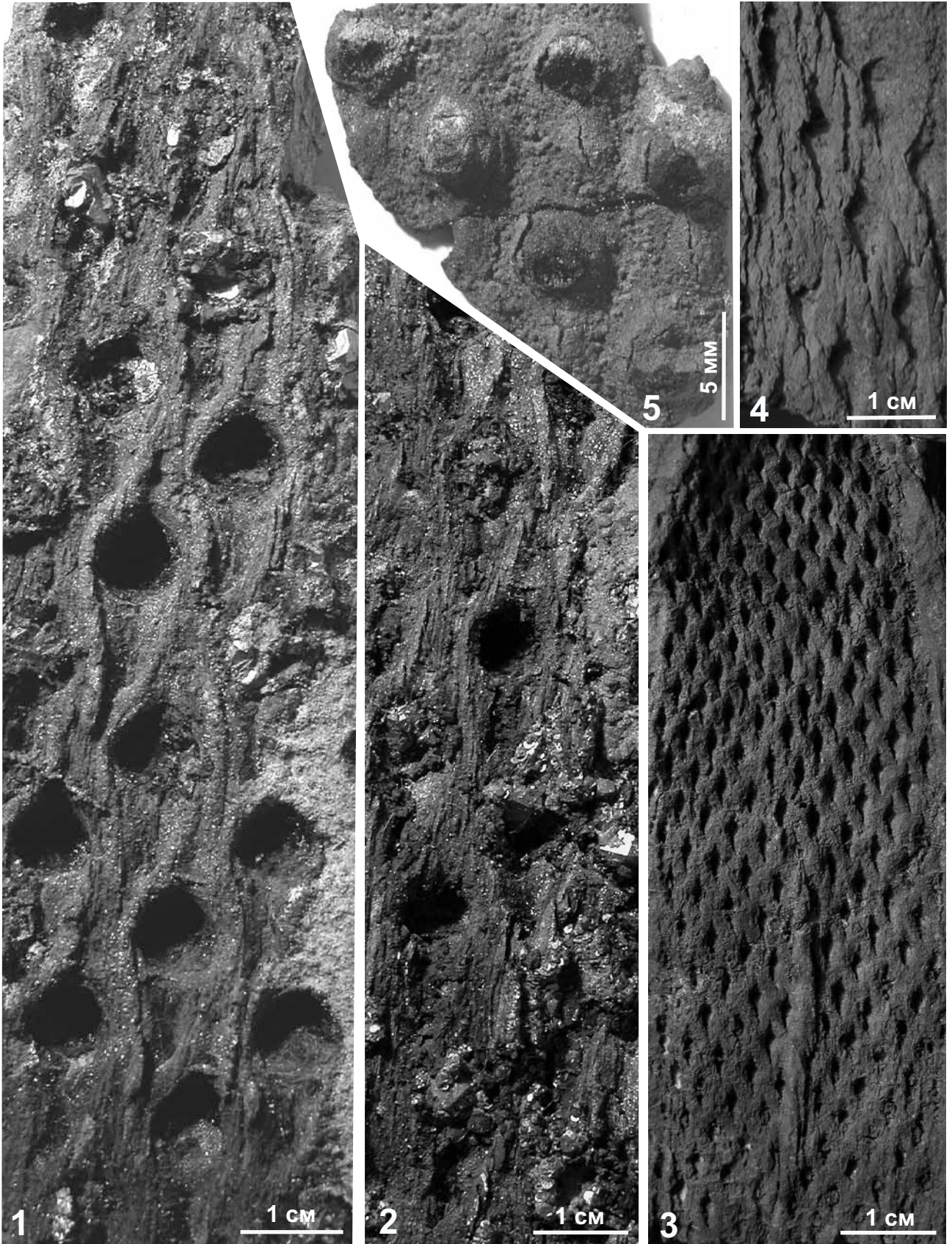
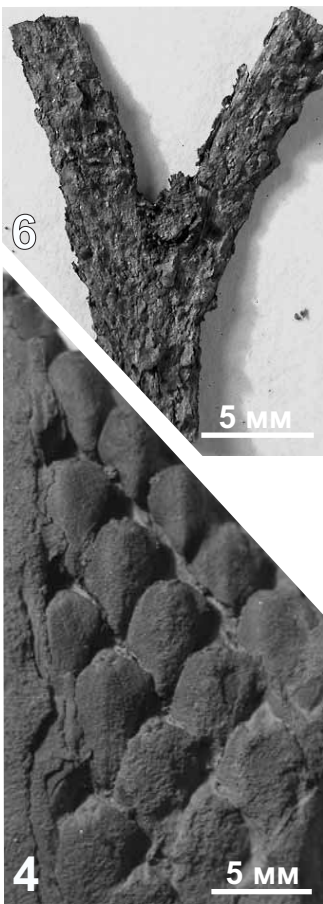


Таблица VIII



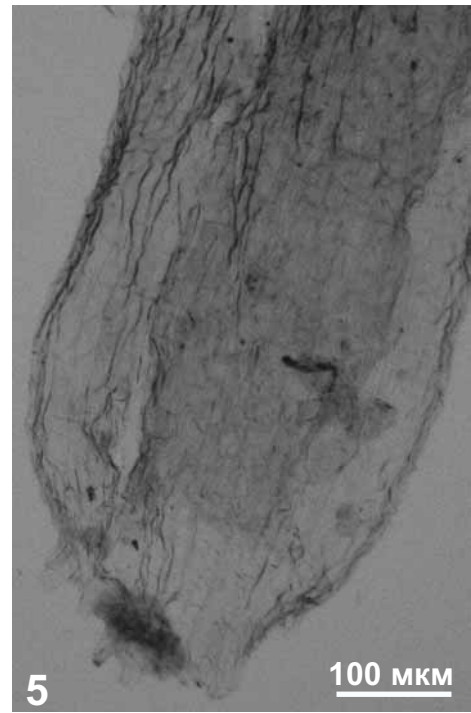
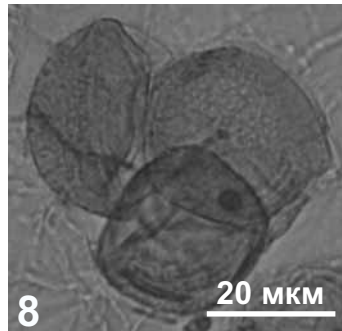
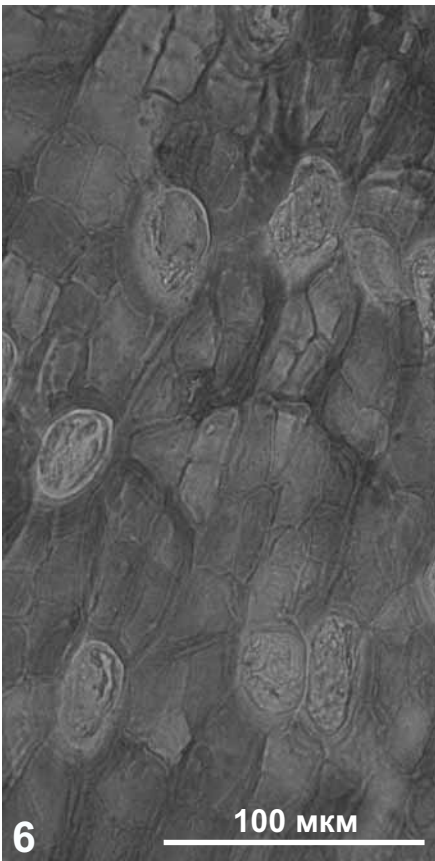
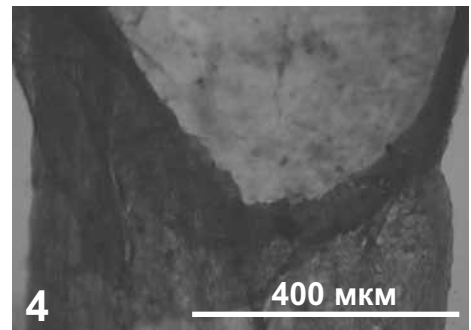
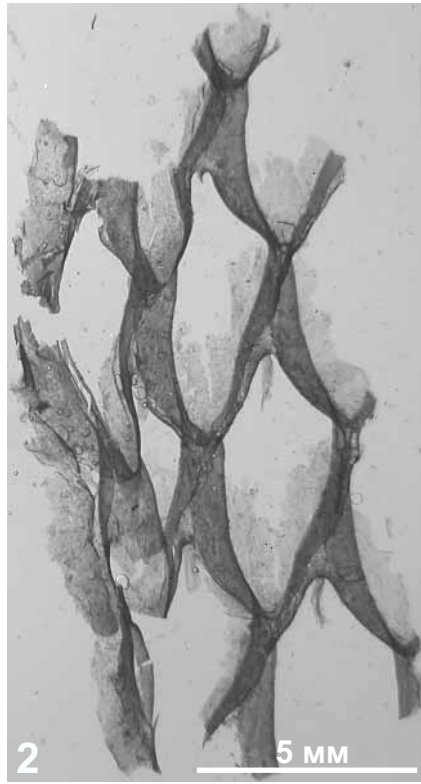
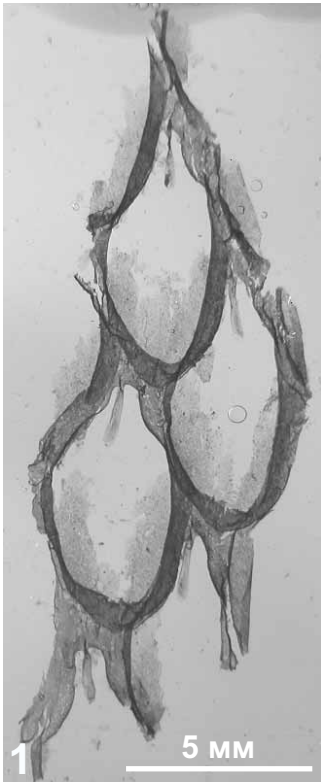
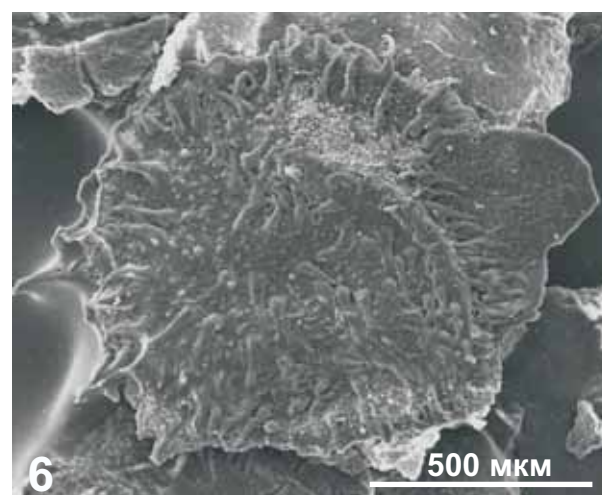
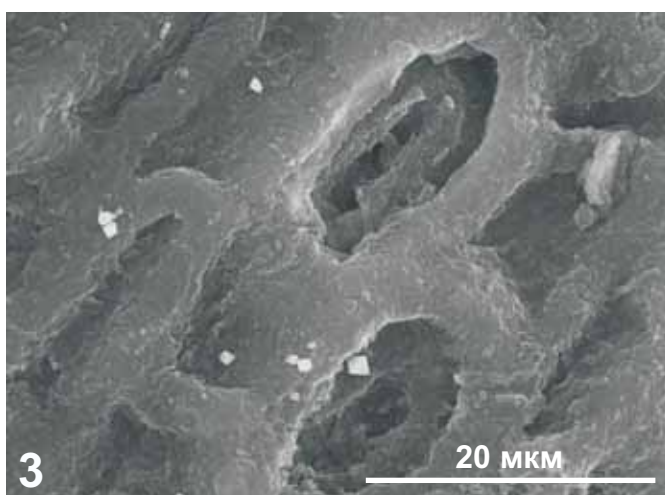
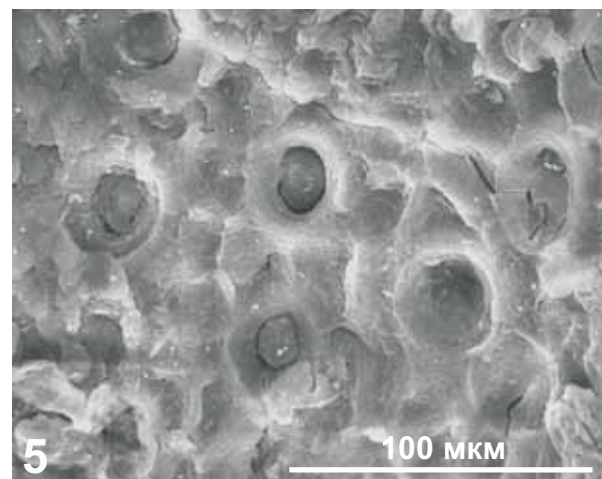
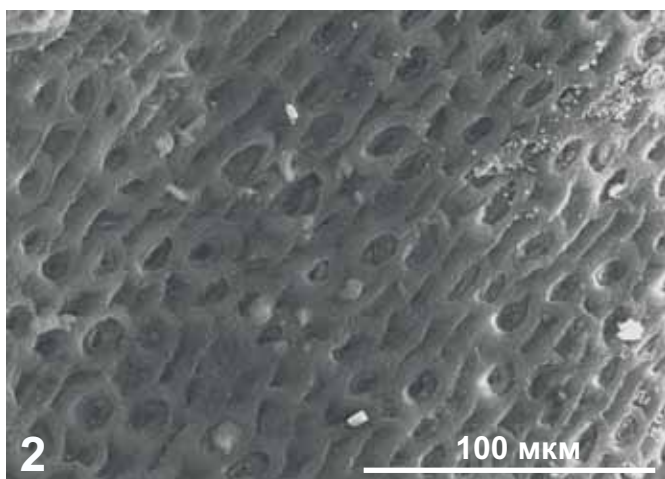
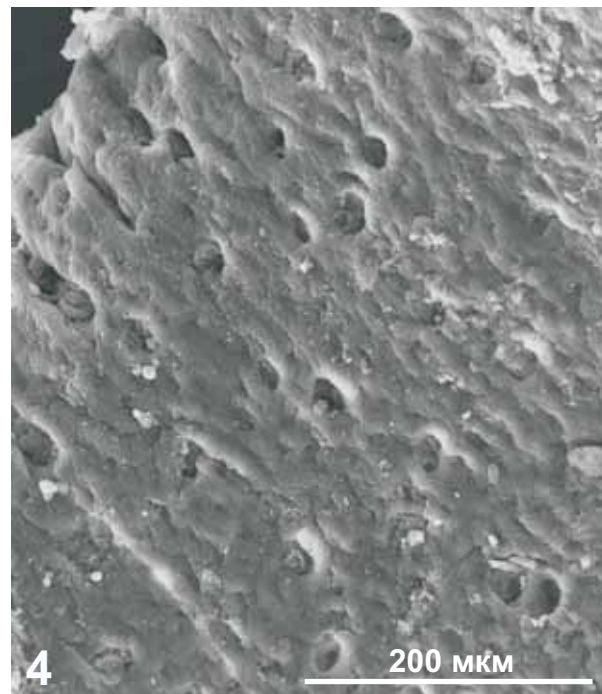
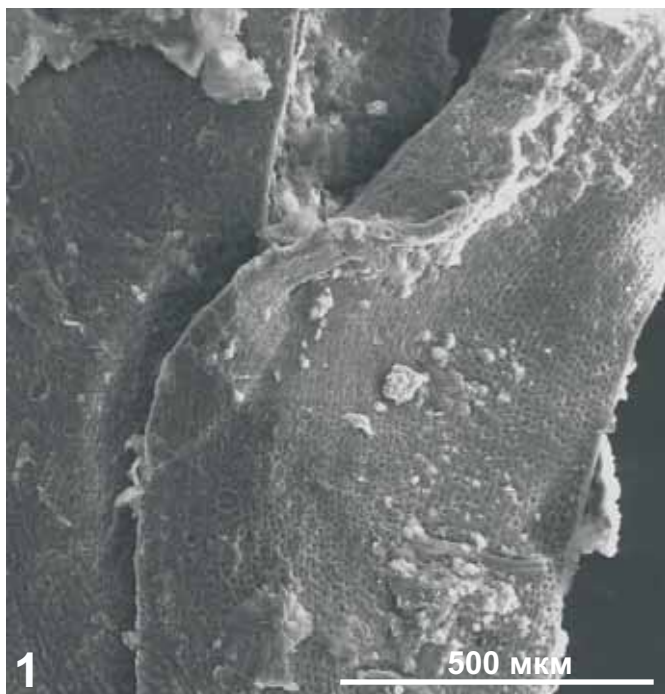


Таблица X



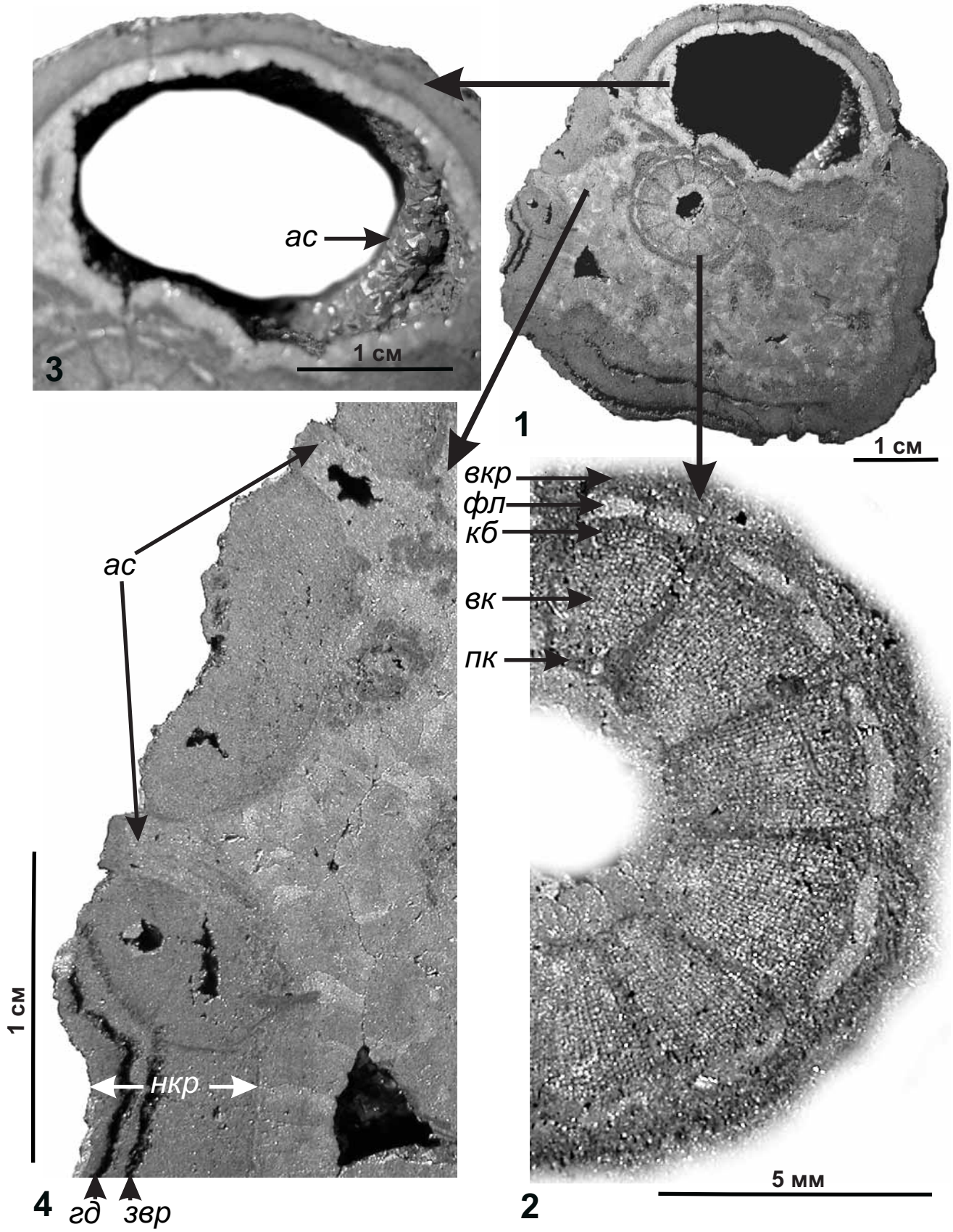
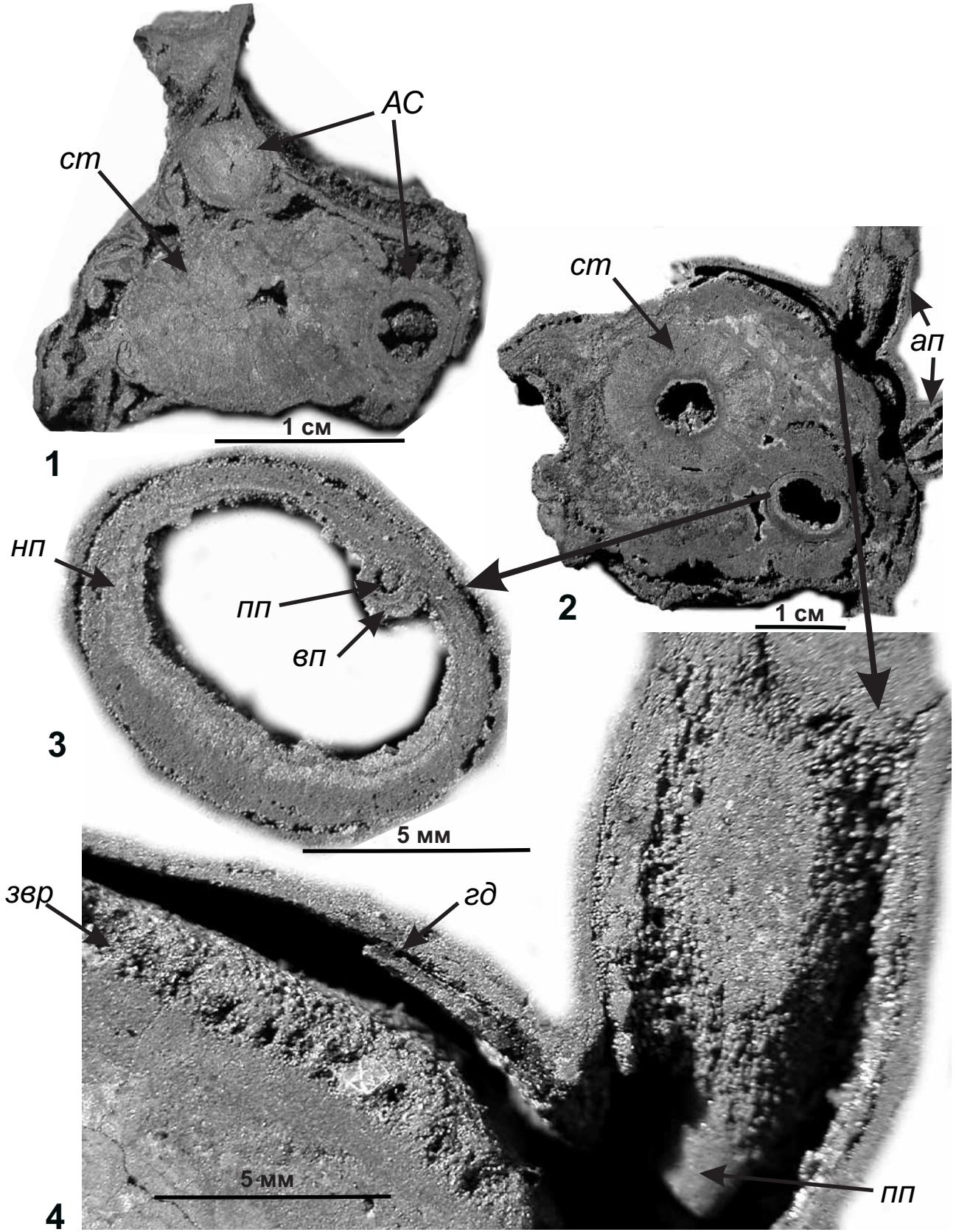


Таблица XII



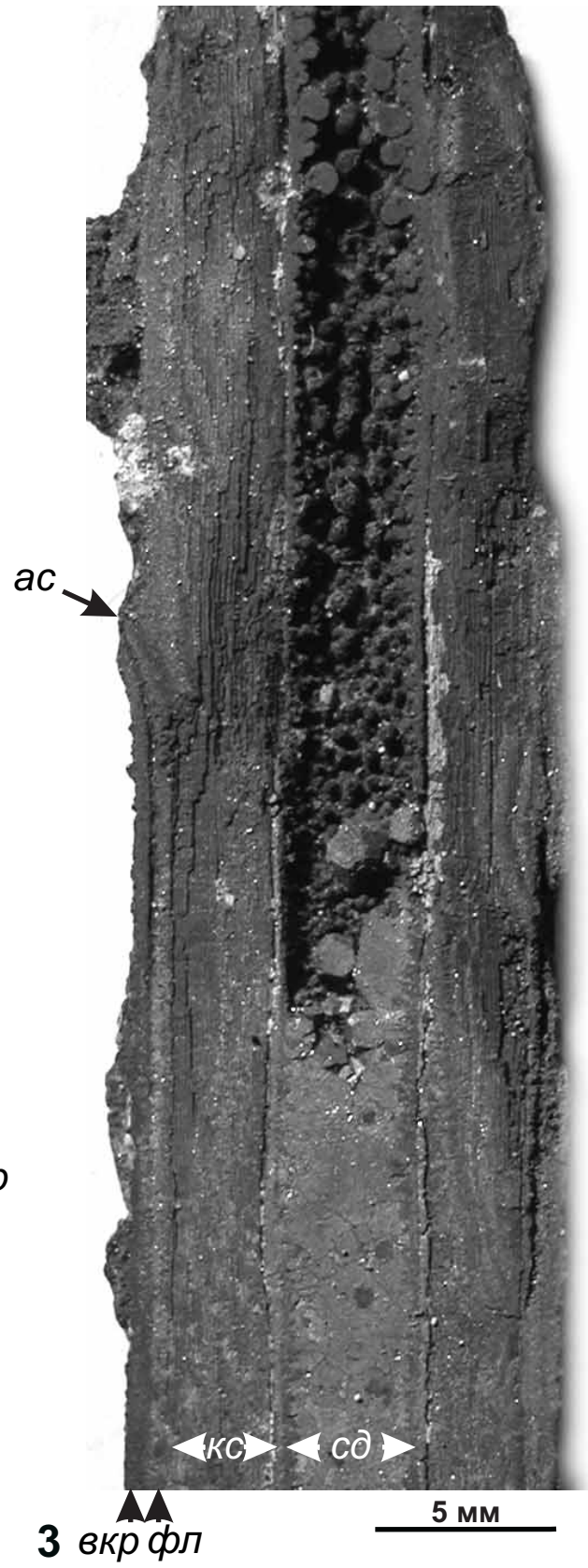
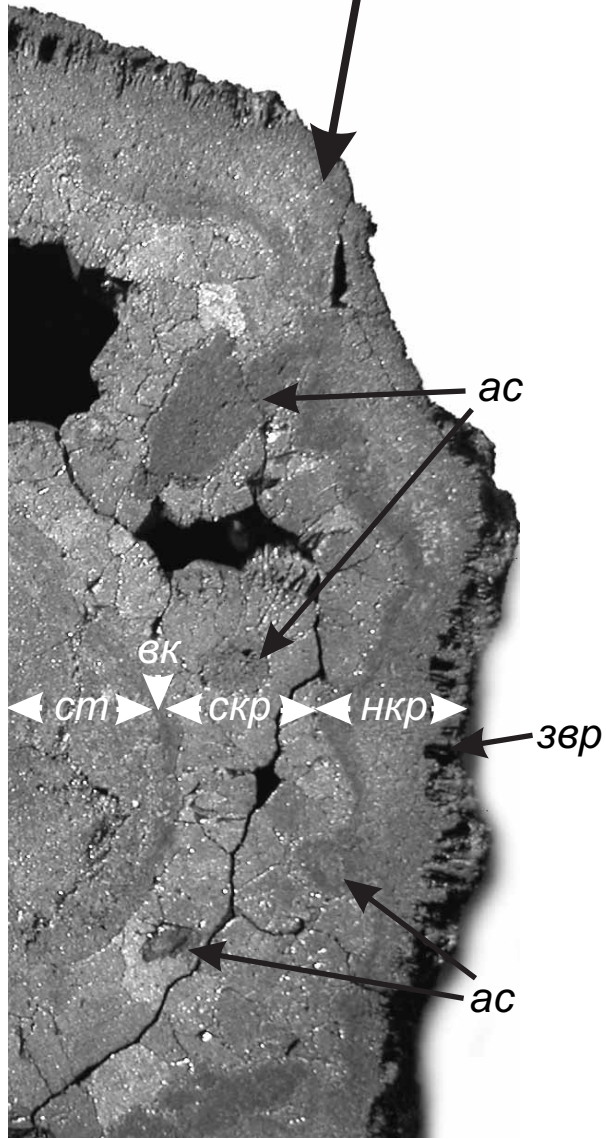
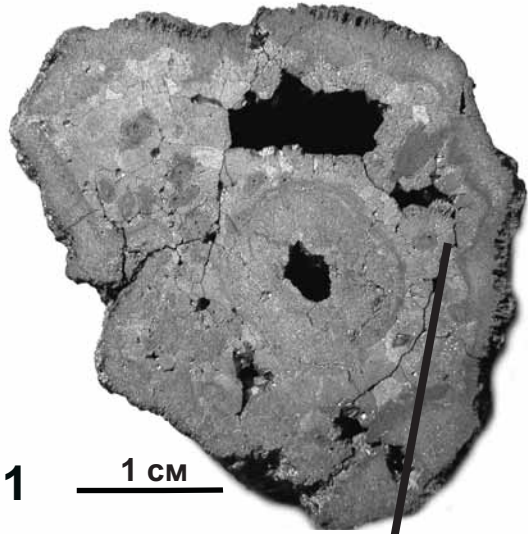
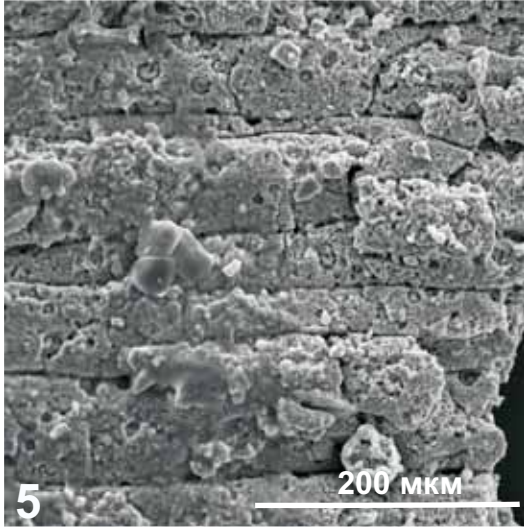
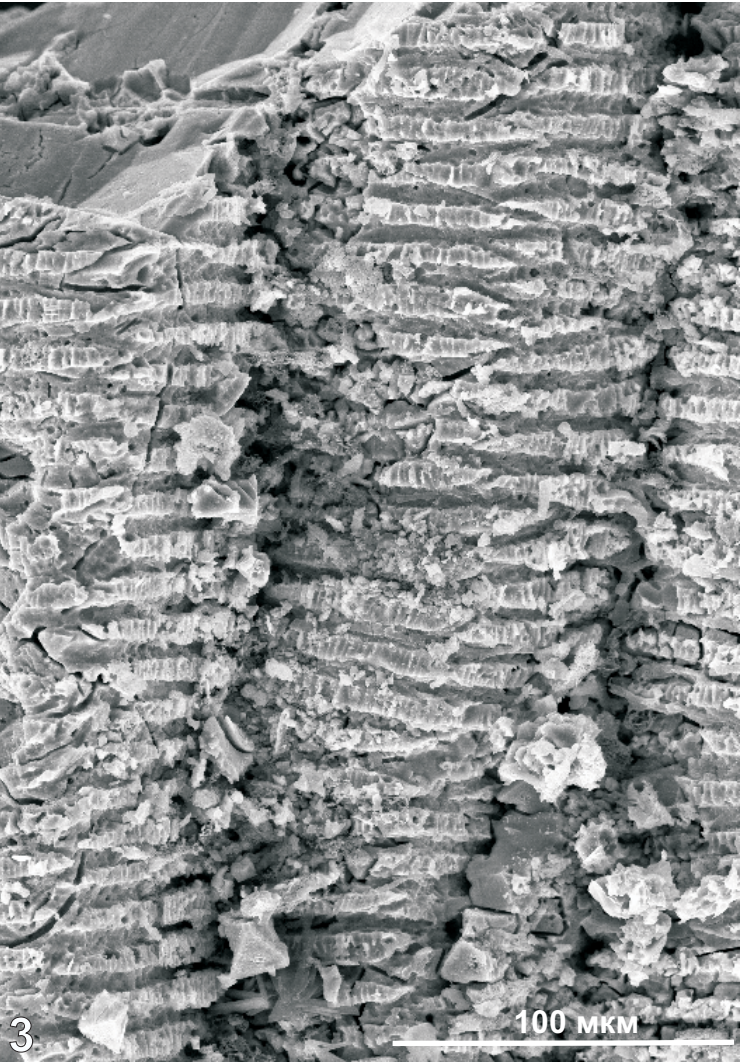
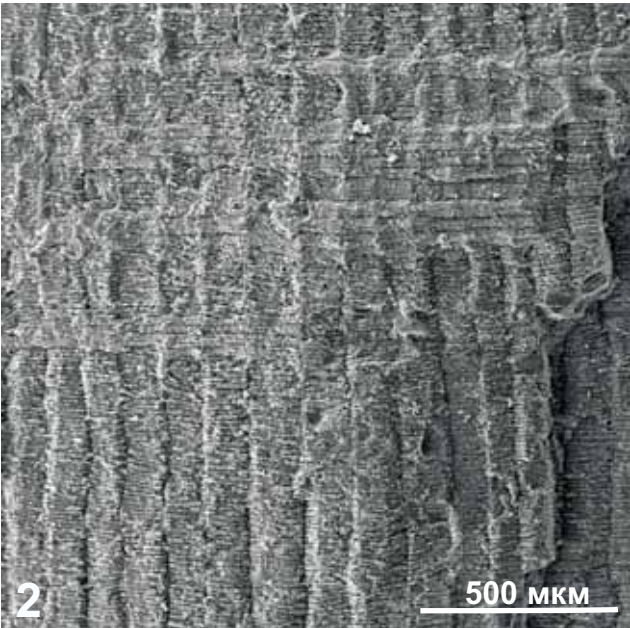
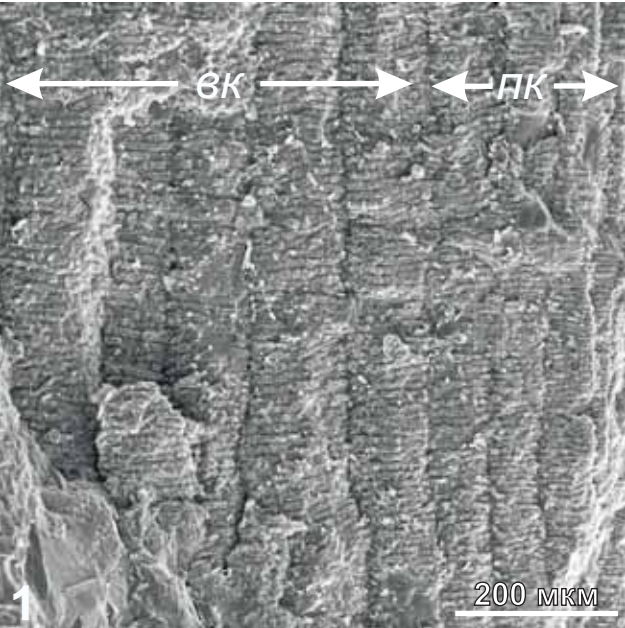


Таблица XIV



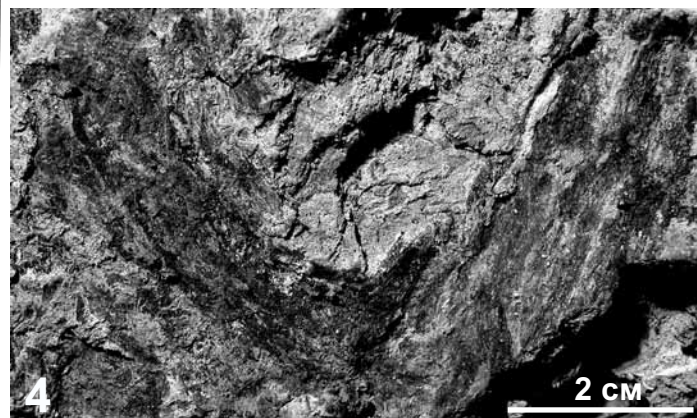
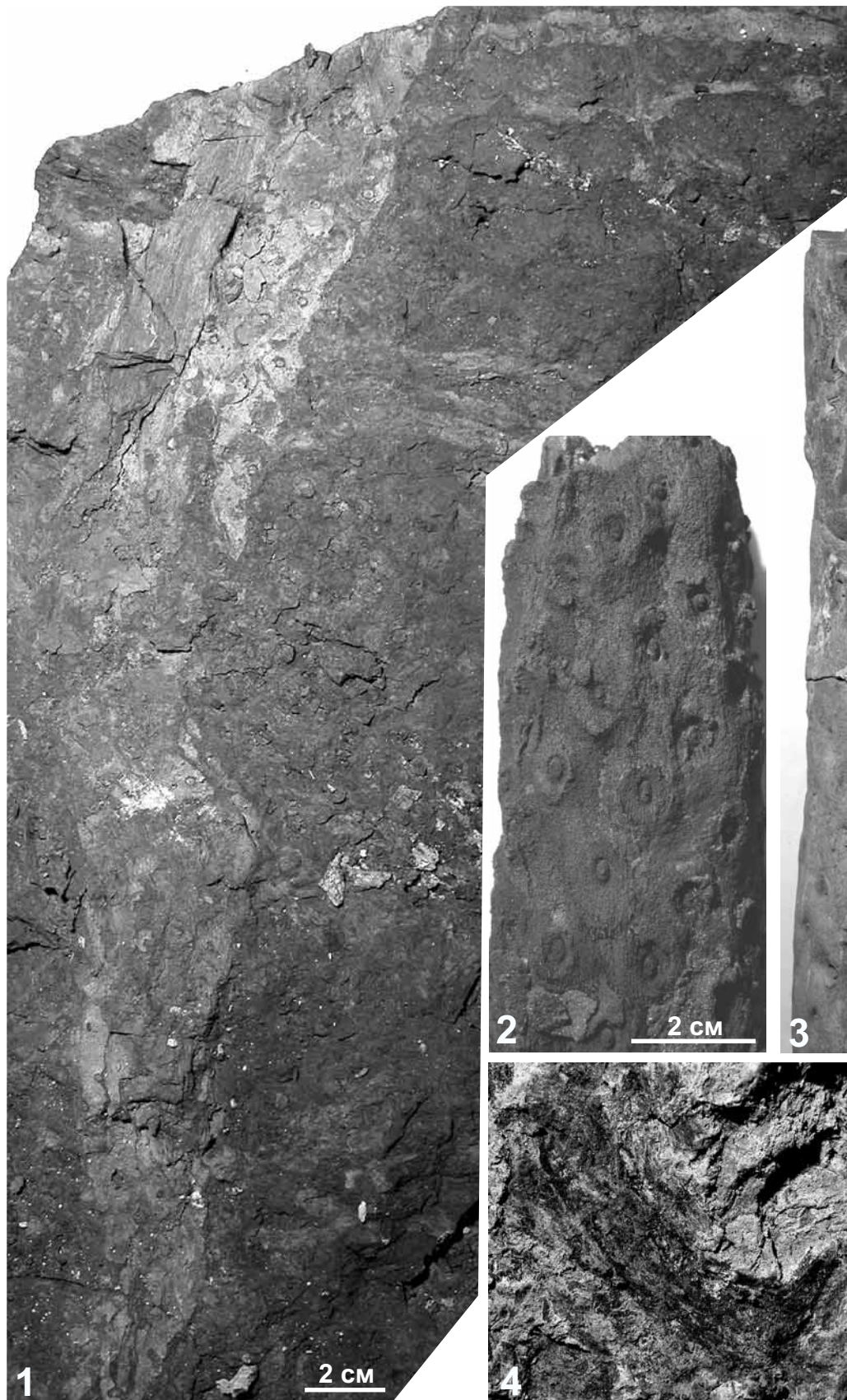
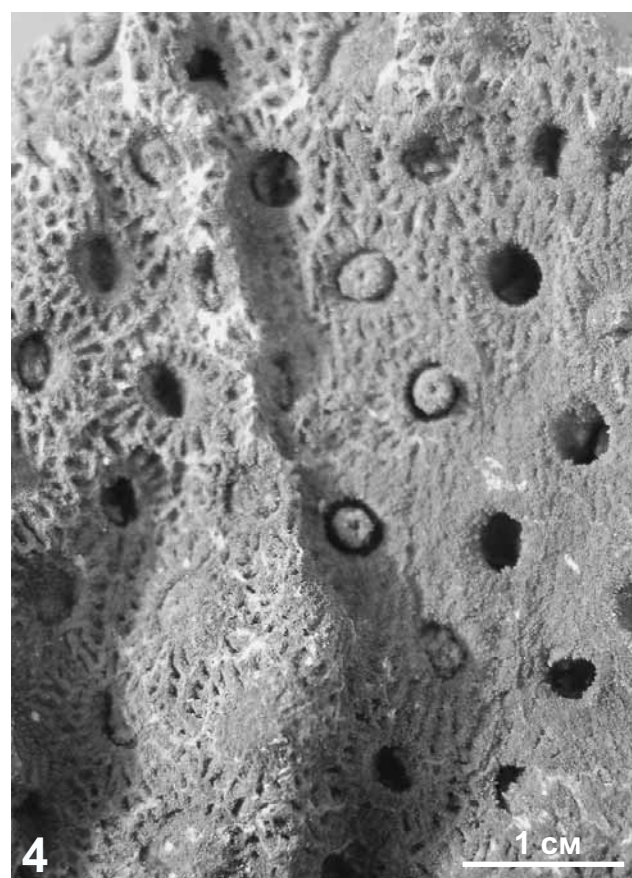
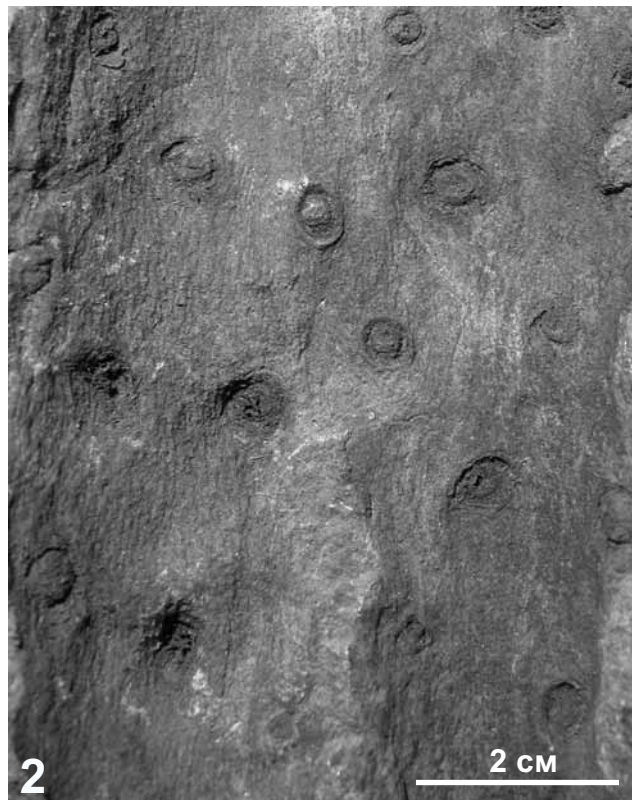


Таблица XVI



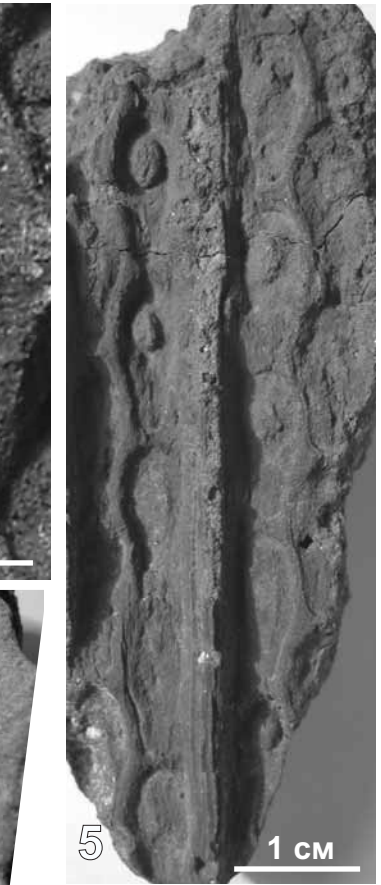
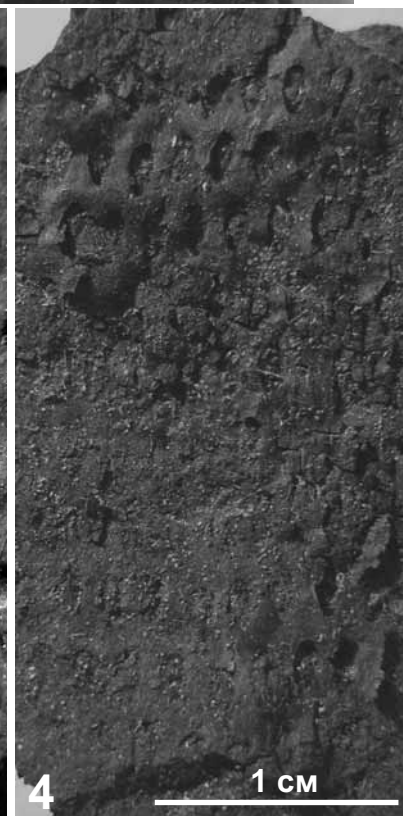
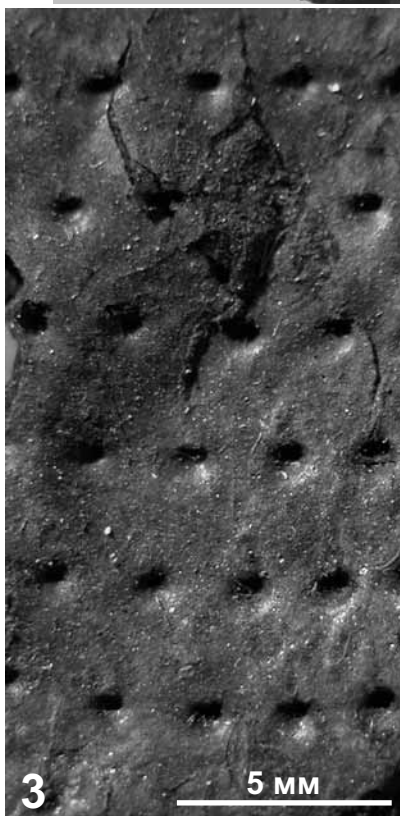


Таблица XVIII



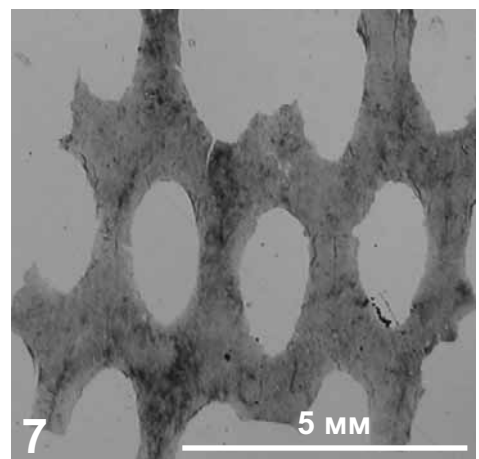
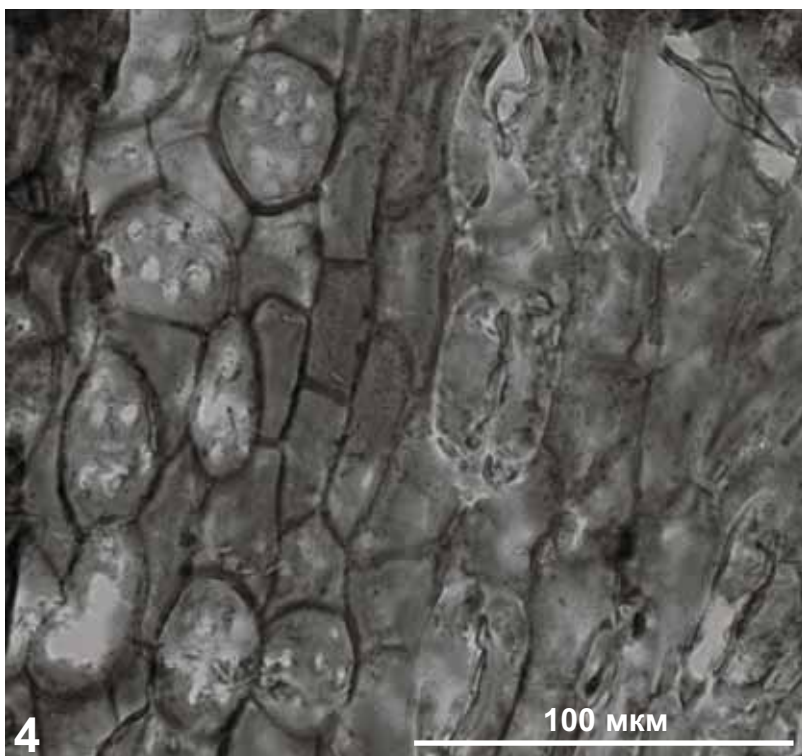
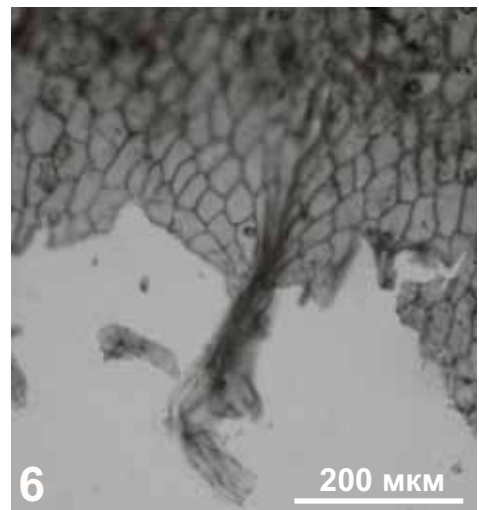
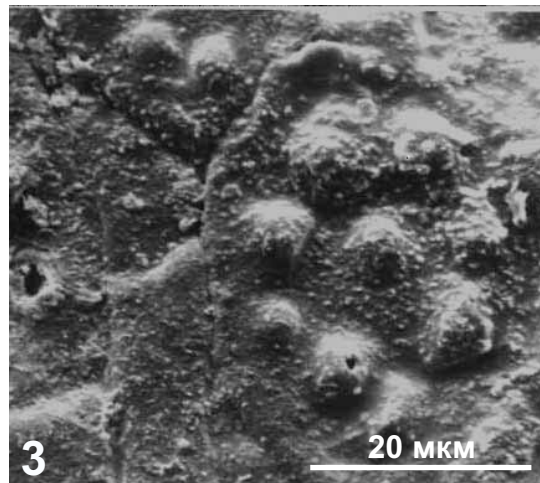
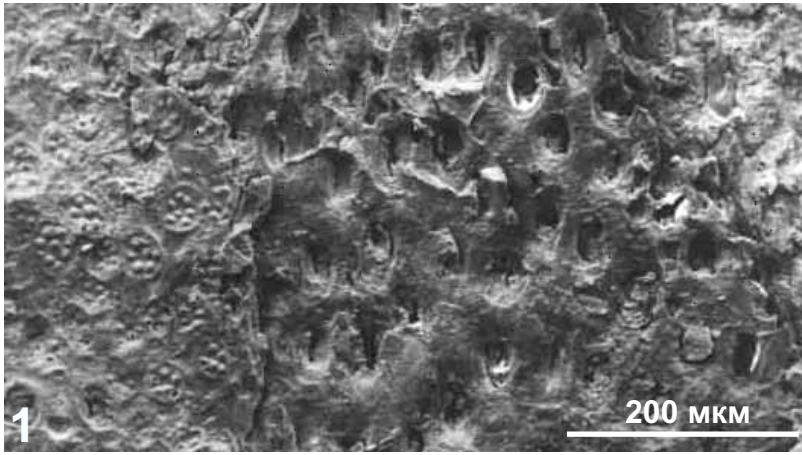
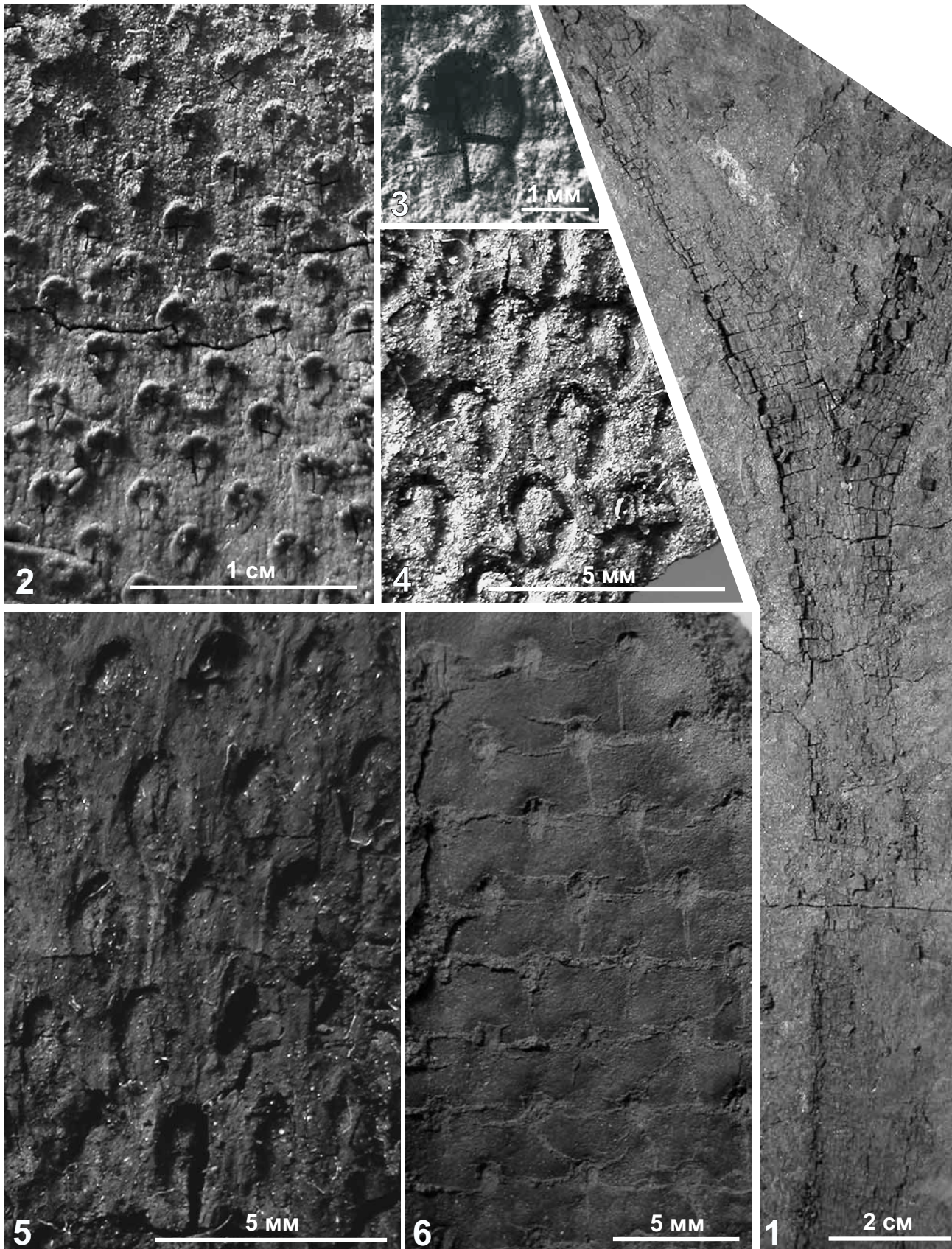


Таблица XX



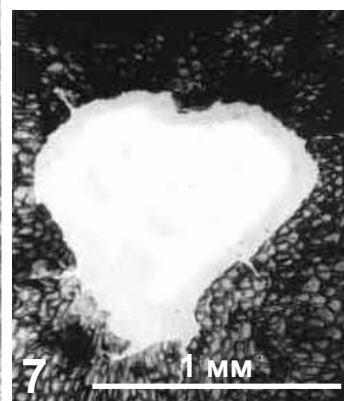
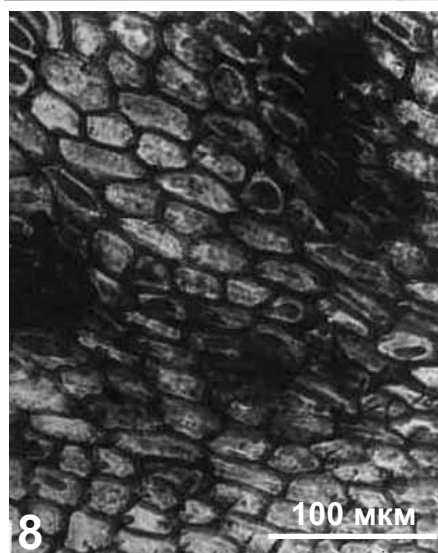
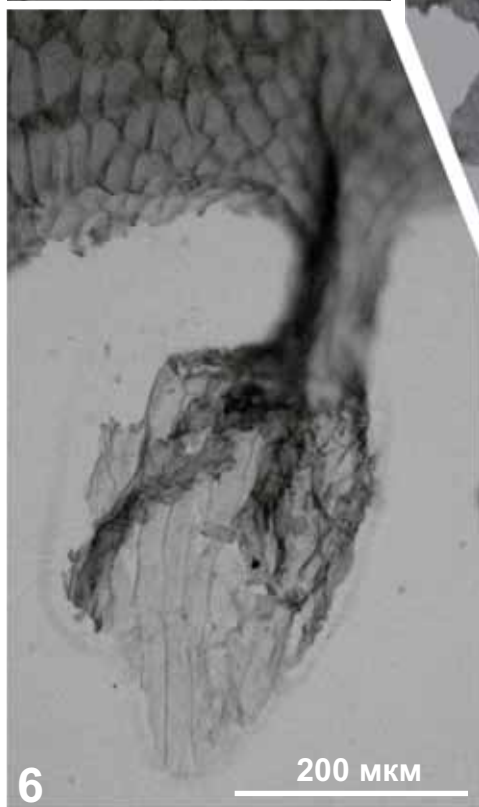
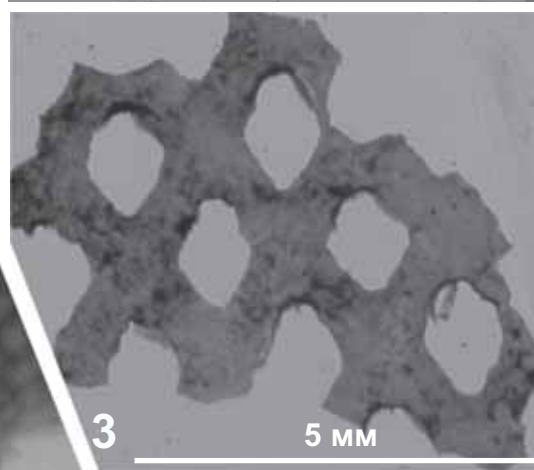
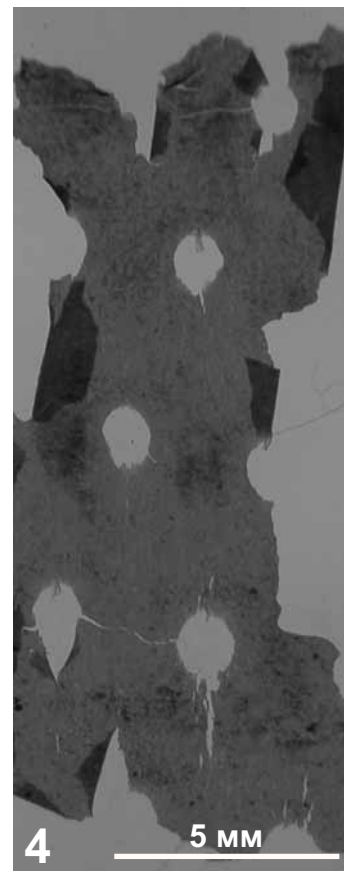
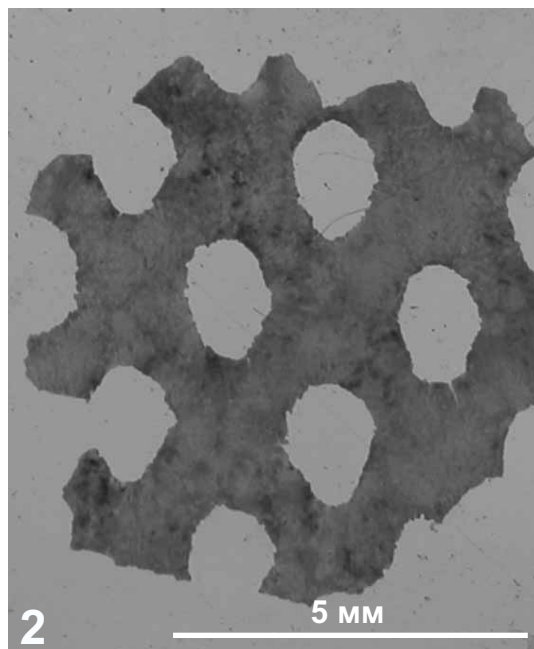
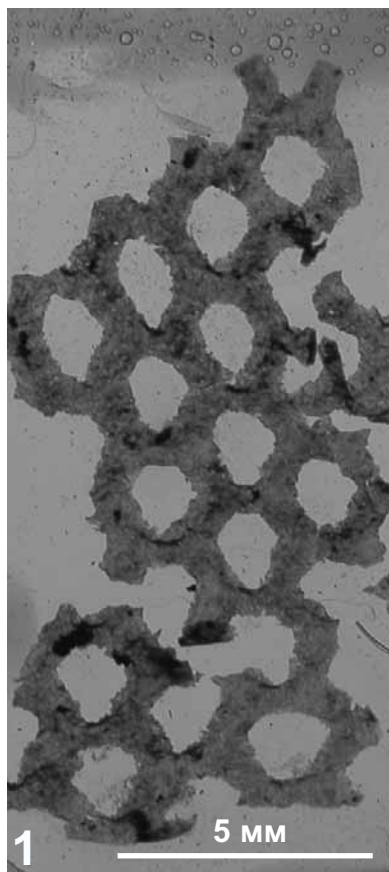
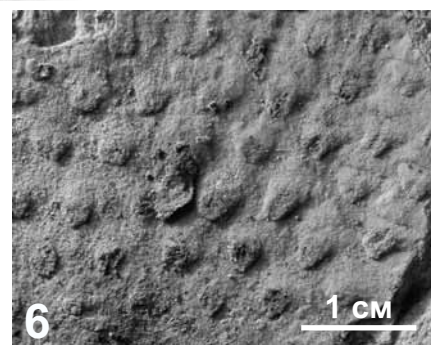
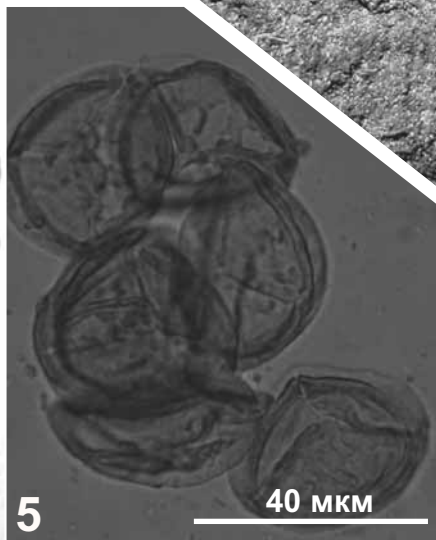
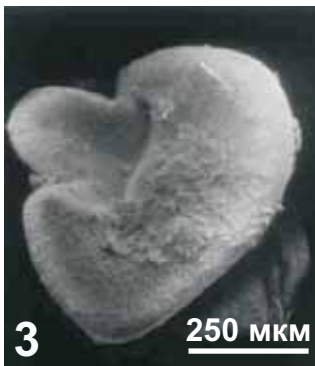
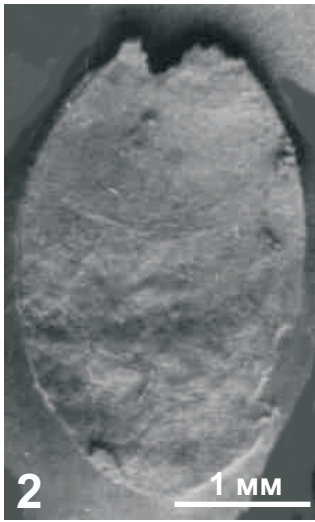
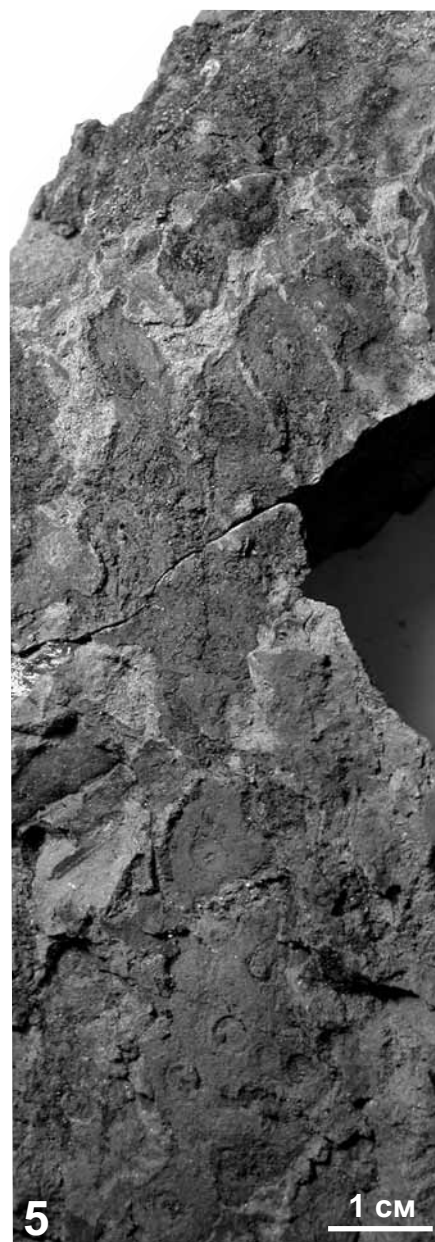
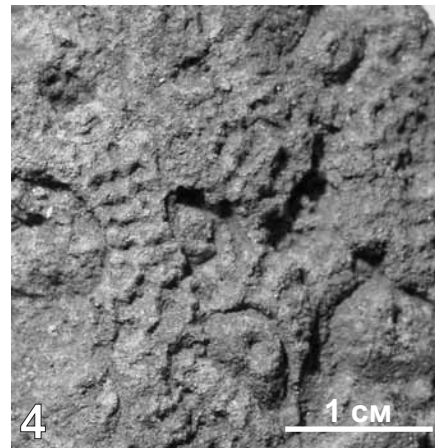


Таблица XXII





Указатели

ТАКСОНОВ

- Adiantites* 27, 33, 35, 36, 42, 43, 49, 53, 56, 59, 62, 63, 70, 81–85, 89, 91, 93, 95, 98 – 101, 165
Adiantites antiquus 91, 92, 104
Adiantites bellidulus 91, 92
Adiantites bredyana 91
Adiantites geinitzii 91
Adiantites gothanii 102, 104
Adiantites longifolius 91
Adiantites machanekii 91, 92, 104
Adiantites tenuifolius 91, 92, 94
Alcicornopteris convoluta 91, 92
Alcicornopteris zeilleri 91, 92
Alethopteris decurrens 38
Alethopteris parva 94
Alloiopteris argentelensis 94
Alloiopteris goeppertii 93, 94
Alloiopteris quercifolia 92, 94
Aneimites 91
Aneimites acadica 91, 92
Aneimites gothani 92
Annularia filiformis 94
Annularia similistellata 91
Archaeocalamites 33, 35, 36, 38, 41–44, 50, 62, 63, 70, 81–85, 92, 95, 98–100, 165
Archaeocalamites radiatus 91, 94, 101
Archaeopteridium 102, 104
Archaeopteridium dawsoni 91, 92
Archaeopteridium tschermaki 92, 94, 102
Archaeopteris 16, 63
Archaeopteris mdaensis 17
Archaeosigillaria 101, 133, 134
Archaeosigillaria stobbsi 91
Archaeosigillaria vanuxemii 91, 133, 134
Archaeosperma elegans 91
Arctodendron kidstonii 91
Artisia 94
Asterocalamites 16, 81
Asterocalamites scrobiculatus 14, 16
Asterophyllites heimansii 94
Asterophyllites longifolius 94
Auroraspora macra 103
Autophyllites 92
Bellisporites nitidus 102
Bodeostrobus 143, 144
Bodeostrobus bennholdii 33, 54, 57, 61, 62, 69, 72, 73, 90, 91, 99, 142, 143–144, 145, 160, 165, 171
Boroviczia 27
Boroviczia karpinskii 14, 17, 36, 41, 43, 70, 82, 85, 92, 95, 99, 100, 165
Bothrodendraceae 141, 142
Bothrodendron 140, 141
Bothrodendron depereti 92
Bothrodendron kidstonii 91, 92
Bothrodendron olivieri 138, 141
Bothrodendron punctatum 138, 140
Bothrodendron tenerrimum 138, 140, 141
Bothrodendron wardiense 92
Bothrodendron wiikianum 91, 92
Botrychiopsis 71
Bowmanites sphenasterophylloides 92
Bowmanites tenerrimus 91
Bruguiera 75
Bryophyta 106
Calamites 37, 81
Calamites carinatus 94
Calamites suckowii 94
Calamites taitianus 92, 94
Calamites undulates 94
Calathiops 91, 92
Calathiops acicularis 92, 94
Calathiops beinertiana 94
Calathiops dyserthensis 91
Calathiops glomerata 93
Calathiops plauensis 91
Calathiops renieri 93
Calathiops scotica 91
Calathiops schlosseri 91
Calathiops trisperma 91
Calathiops zeilleri 91
Camarozonotriletes knoxi 102
Cardioneura 104
Cardiopteridium 165
Cardiopteridium dijkstrae
Cardiopteridium dobrovii 17, 35, 44, 82–84, 92, 95, 99, 166
Cardiopteridium nanum 92
Cardiopteridium pygmaeum 91
Cardiopteridium saxonicum 92
Cardiopteridium spetsbergense 91, 92, 102, 104
Cardiopteridium waldenburgense 92, 94
Cardiopteris polymorpha 91, 93
Carpolithus lontzenensis 94
Carpolithus puddlebrookense 93
Cincturasporites appendices 102
Cingulizonates bialatus 100, 102, 103
Cingulizonates bialatus var. *distinctus* 102
Clwydia decussata 91
Convolutispora circumvallata 103
Cordaites 36, 38, 39, 40, 42, 43, 63, 80, 82, 83, 85, 91, 92, 94, 99, 100, 102, 165
Cordaites principalis 38, 92
Corynepteris 93, 94
Corynepteris coralloides 94
Crassilagenicula simplex 128, 167
Crassispora trychera 103
Crassizonotriletes 100
Cyclopteris dobrovi 16, 17
Cyclostigma 141
Cyclostigma cf. *kiltorkense* 91
Cyclostigma zafrensis 91
Cystosporites 127, 143, 144
Cystosporites giganteus 128, 143, 144, 167, 171

- Demetria amadoca* 93, 94
Densosporites 100
Densosporites intermedius 102
Densosporites variabilis 102
Diatomozonotriletes curiosus 102
Dibolisporites distinctus 103
Dichotangium quadrothecum 93
Diplopteridium 91
Diplopteridium affine 92
Diplopteridium bifidum 92
Diplopteridium holdeni 93
Diplopteridium teilianum 92
Diplotegium 146
Diplotegium striolatum 7, 146
Diplotheca stellata 93, 94
Diplothmema 91, 94, 95, 104
Diplothmema adiantoides 92, 94
Diplothmema cf. *amadoca* 94
Diplothmema diksonioides 93
Diplothmema dissectum 92, 94
Diplothmema gersdorfii 93
Diplothmema giganteum 92
Diplothmema konjaroffii 94
Diplothmema patentissimum 91, 92, 94
Diplothmema pseudomoravicum 92
Diplothmema schoenknechtii 92, 94
Diplothmema seminiferum 91
Diplothmema stočesianum 93
Diplothmema subgeniculatum 92
Diplothmema cf. *subgeniculatum* 94
Eleutherophyllum 146
Eleutherophyllum drepanophyciforme 92
Eleutherophyllum mirabile 91, 93, 94, 146, 148
Eleutherophyllum waldenburgense 94
Eocanthocarpus 91
Eocanthocarpus dobrilugkianum 91
Eocanthocarpus felitzschianus 91
Equisetites mirabilis 93
Eskdalia 35, 52, 83, **136–138**, 142, 171
Eskdalia fimbriophylla 93, 137
Eskdalia minuta 92, 136–138, 142
Eskdalia olivieri 33, 35, 49, 50, 53–57, 59, 61–63, 69, 72–74, 81, 82, 84, 90, 91, 96, 98, 99, 101, **138–142**, 143, 145–147, 165, 166, 171
Eskdalia varia 137
Eskdalia variabilis 93, 137
Eulepidophloios 114
Euryzonotriletes 100
Favularia 148
Favularia flutton 148
Flemingites 111, 120, **124–126**, 127
Flemingites gracilis 124–126
Flemingites russiensis 35, 44, 70, 92, 99, 113, 123–125, **126–127**, 165, 168
Flemingites scottii 127
Fryopsis 89
Fryopsis frondosa 91, 92
Gondwanidium 71
Grandispora echinata 103
Granulatisporites 100
Gryzlovia 50, **135**, 142
Gryzlovia meyenii 33, 54, 57, 69, 72, 73, 81, 82, 84, 90, 91, 98, 99, 101, 103, **135–136**, 165, 166, 170, 171
Gulpeniana limburgensis 94
Halonia 146
Halonia pulchella 146
Heleniella 146
Heleniella tschirkovaeana 93, 94
Heleniella tulensis 146
Heterangium 92
Hexagonocarpus 92
Holcospermum 91
Holcospermum ellipsoideum 93
Isoetales 107, 133
Knorria 133, 135, 146
Knorria imbricata 133
Knorria mammillaris 7, 146
Knorria princeps 133
Knoxisporites literatus 100, 102
Knoxisporites stephanephorus 102, 103
Knoxisporites triradiatus 102, 103
Lagenicula 120, 125
Lagenicula brevispinosa 120, 124, 126, 127, 168, 169
Lagenicula subpilosa 127
Lagenoisporites 125
Lagenospermum 91
Lagenostomales 101
Lepidobothrodendron dobrilugkianum 91
Lepidocarpaceae 107, 111, 115, 116, 118, 129
Lepidocarpon 77, **127**, 144, 147
Lepidocarpon bennholdii 143
Lepidocarpon eichwaldii 35, 49, 70, 90, 91, 99, **128**, 160, 165, 167
Lepidocarpon lomaxi 127
Lepidodendron 8, 13, 16, 36, 42, 70, 78, 82, 85, 94, 99, **107–108**, 110, 115, 129, 136, 140, 146–148, 165
Lepidodendron aculeatum 93, 94, 147
Lepidodendron acuminatum 91, 92, 147
Lepidodendron dichotomum 107
Lepidodendron elegans 9, 147
Lepidodendron glincanum 91, 92, 94
Lepidodendron heeri 91
Lepidodendron jaschei 92, 94
Lepidodendron losseni 89, 91, 93, 101
Lepidodendron cf. *lycopodioides* 111, 112
Lepidodendron mediostriatum 91
Lepidodendron moskovense 17, 147
Lepidodendron nathorstii 91, 92, 94
Lepidodendron neffediewi 147
Lepidodendron nerutschiensis 111, 112
Lepidodendron obovatum 12, 27, 37, 92, 94, 101, 103, 104, 138, 147, 148
Lepidodendron olivieri 7, 8, 10, 11, 15, 138, 140, 141, 147
Lepidodendron papastaramense 92
Lepidodendron cf. *papastaramense* 94
Lepidodendron (?) *perforatum* 91
Lepidodendron pyramiddensis 92
Lepidodendron rhodeanum 91

- Lepidodendron shvetzovii* 111, 112
Lepidodendron spetsbergense 33, 35, 50, 54, 57, 69, 70, 72–74, 81, 82, 84, 89, 91, 92, 98, 99, 101, 103, **109–110**, 165–167
Lepidodendron cf. *spetsbergense* 50, 53, 167
Lepidodendron tenerrimum 10, 11, 15, 138, 140, 141
Lepidodendron undatum 10, 11, 138, 140
Lepidodendron veltheimianum 13, 16
Lepidodendron veltheimii 16, 91, 92, 94, 104, 108, 109, 111, 112, 127, 148
Lepidodendron veltheimioides 35, 49, 56, 59, 70, 81, 82, 84, 90, 91, 99, **107–109**, 128, 165, 167
Lepidodendron volkmannianum 91, 92, 101, 102, 104, 111, 148
Lepidodendron cf. *volkmannianum* 148
Lepidodendropsis 81, 101, 111, 135
Lepidodendropsis africanum 91
Lepidodendropsis hirmeri 91
Lepidodendropsis (?) *jonesi* 91
Lepidodendropsis recurvifolia 91
Lepidodendropsis vandergrachtii 91
Lepidofloyos 114
Lepidophloios 27, 35, 50, 56, 58, 70, 77, 81–84, 91, 94, 98, 99, **114**, 115, 165, 168
Lepidophloios cf. *kilpatrickensis* 91
Lepidophloios laricinus 91, 92, 94, 114
Lepidophloios aff. *laricinus* 37
Lepidophloios scoticus 91, 92, 94, 114
Lepidophloios squamiferous 92, 94
Lepidophylloides 148
Lepidostrobus 16, 77, 91, 92, 94, **120–121**, 122–125, 145
Lepidostrobus sp. 1 38, 63, 83, 123, **124**, 165, 172
Lepidostrobus sp. 2 38, 63, 83, **124**, 165, 172
Lepidostrobus dubius 125
Lepidostrobus ignatievii 35, 58, 61, 70, 99, 116, **121–122**, 123, 165, 168
Lepidostrobus ornatus 120, 126, 127
Lepidostrobus putlinensis 36, 42, 69, 99, 118, 119, **122–124**, 165, 168, 169
Lepidostrobus scottii 127
Lepidostrobus veltheimianus 126, 127
Linopteris muensteri 38
Lontzenia diplothemmatoides 94
Lycopodiopsida 107
Lycopodites 9, 148, 149
Lycopodites romanovskii 9, 148
Lycopodites stockii 92
Lycospora 74, 120, 123, 125, 127, 144, 149
Lycospora pusilla 73, 74, 102, 103, 123, 145, 169, 171
Lycospora rotunda 126, 168
Lyginopteris 94, 95, 101, 103, 104
Lyginopteris baumleri 92
Lyginopteris bermudensisiformis 89, 92–95, 98, 101–104
Lyginopteris dicksonioides 93, 94
Lyginopteris falkenhainii 93, 94
Lyginopteris fragilis 92, 94, 103, 104
Lyginopteris larischi 89, 93–95
Lyginopteris porubensis 94
Lyginopteris stangeri 89, 92, 94, 95
Malaleuca leucadendra 75
Mariopteris acuta 94
Mariopteris daviesoides 94
Mariopteris laciniata 94
Mariopteris pauxilla 94
Mariopteris renieri 94
Mesocalamites 91, 92, 94, 101, 103, 104
Mesocalamites approximatifomis 92, 94
Mesocalamites cistiformis 93, 94
Mesocalamites haueri 92, 94
Mesocalamites ramifer 93, 94
Mesocalamites roemeri 92, 94, 104
Meyenia prypiatii 91, 103, 104
Meyenia cf. *prypiatii* 91
Monilospora culta 102
Moscvostrubus 37, 149
Moscvostrubus mirabile 149
Mstikhinia **106**
Mstikhinia durantee 35, 46, 70, 83, **106–107**, 167
Myriophyllites gracillimus 91
Neurocardiocarpus 81
Neurocardiopteris 91, 104
Neurocardiopteris broilii 91
Neuropteris 27, 101, 103, 104
Neuropteris antedecens 89, 91–94, 98, 101–104
Neuropteris antiqua 92
Neuropteris bulupalganensis 93
Neuropteris aff. *flexuosa* 37
Neuropteris gigantea f. *arcuata* 37
Neuropteris gigantea f. *lingua* 38
Neuropteris gothanii 92
Neuropteris heterophylla 37
Neuropteris kosmanni 94
Neuropteris loshii 92
Neuropteris multivenosa 94
Neuropteris opatovicensis 92
Neuropteris rectinervis 94
Neuropteris scheuchzeri 37
Neuropteris schlechanii 37, 93, 94
Neuropteris schlechanoides 94
Neuropteris cf. *tenuifolia* 37
Neurospermum 92
Novgorodendron 149
Novgorodendron conophorum 149
Nudospermum 92
Ogneuporia **118**, 129, 148
Ogneuporia seleznevae 36, 39, 40, 42, 69, 80, 82, 83, 85, 92, 95, 99, 100, **118–119**, 123, 124, 133, 148, 165, 168, 169
Ootheca globosa 91
Ootheca nordenskioldii 91
Ootheca sparse-squarrosa 91
Palmatopteris subgeniculata 93
Paripteris gigantea 104
Paripteris linguafolia 38
Parispermaceae 104
Pecopteris 9, 101
Pecopteris aspera 92, 94
Pecopteris mantelli 7
Pecopteris patteiskii 93
Pecopteris plumosa 93, 94

- Perotrilites tessellatus* 102, 103
Porodendron 15, 27, 136, 137, 140–142
Porodendron lepidodendroides 15, 138, 141, 142, 144
Porodendron olivieri 17, 138, 141
Porodendron cf. *olivieri* 91
Porodendron pinacodendroides 15, 138, 141, 142, 144
Porodendron tenerrimum 15, 17, 91, 136, 138, 140–142
Poroastrobus bennholdi 15, 143, 144
Poroastrobus zeilleri 91, 141, 143
Pothocites 91
Pothocites grantoni 91
Presigillaria jongmansii 93, 103, 104
Protolapidodendropsis 111
Protolapidodendropsis pulchra 91
Protopitys 91
Psaronius angulatus 7
Psygmaephyllum 91
Psygmaephyllum silesiacum 92
Pteridophyta 107
Ptilophyton plumula 92
Punctatisporites 100
Rachiopteris 91
Raistrickia corynoges 103
Raistrickia nigra 102
Renaultia gracilis 94
Reticulatisporites carnosus 102
Retusotriletes incohatus 103
Rhacopteris 90
Rhacopteris circularis 91, 93
Rhacopteris dichotoma 92
Rhacopteris cf. *dichotoma* 93
Rhacopteris fertilis 91, 93
Rhacopteris geikiiei 92
Rhacopteris inaequilaterata 91, 92
Rhacopteris lindseaeformis 91, 92
Rhacopteris ovata 92
Rhacopteris paniculata 91
Rhacopteris petiolata 91, 92
Rhacopteris robusta 91, 92
Rhacopteris semicircularis 91
Rhacopteris subcuneata 91
Rhacopteris transitionis 92, 94
Rhacopteris weissii 91
Rhizophora 75
Rhodea moravica 103, 104
Rhodeopteridium 33, 35, 38, 42, 44, 56, 59, 62, 63, 70, 81–85, 91, 93–95, 98–100, 165
Rhodeopteridium corneti 92
Rhodeopteridium filifera 92
Rhodeopteridium fluitans 91
Rhodeopteridium galopini 94
Rhodeopteridium gigantea 92
Rhodeopteridium goepperti 91, 92
Rhodeopteridium gothianiana 94
Rhodeopteridium hochstetteri 91, 92
Rhodeopteridium knoppiana 91, 92
Rhodeopteridium lemayi 91, 93
Rhodeopteridium leptopholiolatum 91
Rhodeopteridium lipoldi 91, 92
Rhodeopteridium lontzenensis 94
Rhodeopteridium machanekii 91, 92
Rhodeopteridium millefolium 92
Rhodeopteridium moravica 91, 93, 104
Rhodeopteridium nematophylla 91
Rhodeopteridium oppaviense 92
Rhodeopteridium pilosa 91
Rhodeopteridium plumosa 91
Rhodeopteridium sparsa 91
Rhodeopteridium stachei 91, 93
Rhodeopteridium tenuis 92
Rhodeopteridium westermanni 94
Rhynchogonium 91, 92
Rotaspora fracta 102
Saccopteris goepperti 92
Saccopteris heterophylla 91
Saccopteris rotundiloba 92
Sagenaria 147
Sagenaria excentrica 7, 148
Sagenaria obovata 7, 140, 147
Sagenaria rugosa 10, 11, 147
Sagenaria tenuistriata 7, 148
Samaropsis 91
Schopfites claviger 103
Schuetzia 91
Schuetzia bennieana 92, 94
Schulzospora 103
Schulzospora campyloptera 100, 102, 103
Selaginellites resimus 93
Sigillaria 8, 37, 78, 93, 94, 101, 102, 133, 135, 150
Sigillaria decorata 9, 150
Sigillaria elegans 150
Sigillaria elliptica 7, 150
Sigillaria interrupta 7, 150
Sigillaria nodulosa 7, 150
Sigillaria sulcata 7, 9, 150
Sigillaria taylori 92, 94
Sigillaria youngiana 92, 94
Simozonotriletes brevispinosus 100, 102, 103
Sonneratia 75
Spathulopteris chemnitzensis 92
Spathulopteris clavigera 92
Spathulopteris decomposita 92
Spathulopteris dunsii 92
Spathulopteris ettingshausenii 91, 92, 94
Spathulopteris haueri 92, 93
Spathulopteris obovata 91, 92
Speleotriletes pretiosus 103
Sphenophyllostachys 94
Sphenophyllum 91
Sphenophyllum 91, 92, 94
Sphenophyllum cuneifolium 94
Sphenophyllum daberii 91
Sphenophyllum geigense 91
Sphenophyllum kossbergense 91
Sphenophyllum laurae 94
Sphenophyllum cf. *laurae* 93
Sphenophyllum pachycaule 91
Sphenophyllum saxifragaefoloides 91
Sphenophyllum stimulosum 92
Sphenophyllum sublaurae 93, 94
Sphenophyllum tenerrimum 91, 92, 94

- Sphenopteridium* 36, 42, 43, 70, 82, 85, 91, 93, 94, 99, 100, 102, 165
Sphenopteridium aff. *andegavense* 91
Sphenopteridium bifidum 91
Sphenopteridium capillare 92, 94
Sphenopteridium crassum 91, 92
Sphenopteridium densifolium 91
Sphenopteridium desfoursii 92
Sphenopteridium dissectum 89, 91, 92, 94
Sphenopteridium flexibile 91
Sphenopteridium gaebleri 93
Sphenopteridium ginkgoides 91
Sphenopteridium kidstonii 91
Sphenopteridium macconochiei 92
Sphenopteridium nobile 91
Sphenopteridium noeldekei 91
Sphenopteridium norbergii 91
Sphenopteridium cf. *norbergii* 91
Sphenopteridium pachyrrachis 91, 92
Sphenopteridium schimperi 91, 92
Sphenopteridium silesiacum 91, 92
Sphenopteridium speciosum 92
Sphenopteridium transversale 92
Sphenopteris 33, 35, 42, 44, 53, 62, 63, 70, 81–85, 91, 93–95, 98–100, 102, 104, 165
Sphenopteris affinis 91, 92
Sphenopteris asteroides 91
Sphenopteris bifida 91, 92
Sphenopteris chemnitzensis 91
Sphenopteris cymbiformis 92
Sphenopteris cuneolata 92
Sphenopteris delmeri 94
Sphenopteris divaricata 92
Sphenopteris dumonti 94
Sphenopteris elisabethae 93
Sphenopteris foliolata 91, 92, 94
Sphenopteris gersdorffii 92
Sphenopteris goepperti 92
Sphenopteris gracilis 94
Sphenopteris gulpeniana 93, 94
Sphenopteris hibberti 92
Sphenopteris kirkbyi 92
Sphenopteris koehleri 92
Sphenopteris langii 92
Sphenopteris leodiensis 94
Sphenopteris mayasi 92
Sphenopteris nindeliana 92
Sphenopteris nitens 91
Sphenopteris obfalcata 92
Sphenopteris obtusiloba 102, 104
Sphenopteris picardii 91
Sphenopteris pollaki 92
Sphenopteris pristina 92
Sphenopteris schistorum 92
Sphenopteris simplex 91
Sphenopteris striatula 92–94
Sphenopteris sturii 91, 92
Sphenopteris taitiana 92, 94
Staphylothea kilpatrickensis 91
Stigmaria 6, 8, 13, 16, 27, 30, 37, 38, 40, 41, 44, 45, 48, 51, 52, 69, 74–78, 83–85, 95, 99, **129**
Stigmaria ficoides 6–9, 14, 33, 35–43, 45–47, 49, 50, 52–57, 59–63, 69–73, 82–85, 99, **129–132**, 138, 165, 169, 170, 172
Stigmaria ficoides var. *stellata* 132
Stigmaria stellata 7–9, 35, 36, 38–41, 43, 47, 49, 53, 55, 63, 71, 82–85, 99, 100, 120, **132–133**, 165, 170, 172
Stipidopteris punctata 91
Sublagenicula 149
Sublepidodendraceae 111
Sublepidodendron 71, 91, **110–111**, 112, 129, 147
Sublepidodendron mirabile 110
Sublepidodendron robertii 92
Sublepidodendron ex gr. *robertii* 35, 52, 71, 78, 82–84, 92, 95, 99, 147, 165
Sublepidodendron shvetzovii 35, 44, 53, 56, 58, 70, 82–84, 92, 95, 99, 102, 103, **111–113**, 125, 126, 148, 165–168
Sublepidodendron cf. *shvetzovii* 38, 63, 83, **113–114**, 160, 165, 172
Sublepidophloios **114–115**, 118, 129
Sublepidophloios hagenbachensis 114
Sublepidophloios sulphureus 35, 53, 55, 58, 59, 61, 70, 71, 82–84, 92, 95, 99, 102, **115–117**, 118, 122, 146, 165, 168
Sublepidophloios suvoroviensis 35, 40, 70, 81, 82, 84, 91, 99, **117–118**, 165, 168
Telangium 91
Telangium bifidum 91, 93
Telangium ingeborgense 91
Telangium millerense 91
Tetragonocarpus 92
Tomiodendron 138
Trigonocarpaceae 101
Trigonocarpus 91, 92
Tripertites vetustus 102
Triphyllopteris 81, 89–91, 98, 101–103
Triphyllopteris collombiana 91, 92, 104
Triphyllopteris gothanii 91
Triphyllopteris rhombifolia 91, 92
Triquitrites comptus 102
Triquitrites marginatus 102
Tulastrobus **144**
Tulastrobus pusillus 33, 54, 57, 61, 62, 69, 72, 73, 90, 91, 99, 142, **144–145**, 160, 165, 171
Variolaria ficoides 129
Verrucosisorites nitidus 102
Volkmannia 92
Wittbergia **133**
Wittbergia zaleskii 36, 41–43, 70, 82, 85, 92, 95, 99, 100, **133–135**, 165, 170
Zeilleria minima 92
Zeilleria tenuiplanata 91

ИМЕННОЙ

- Александрова В.Д. 88
 Алексеев А.С. 33, 34
 Алёхин В.В. 66
 Алкснитис Ю. 4
 Ананьев В.А. 4
 Анисимова О.И. 89
 Ауэрбах И.Б. 9–12, 15, 132, 138, 140, 146, 147
 Баженова Я.А. 4
 Балашов З.Г. 28
 Барбот де Марни Н.П. 9, 146, 147, 149, 150
 Бельская Т.Н. 4, 24–26, 35–37, 51, 67, 99
 Берг Л.С. 66, 87
 Бирин Л.М. 17, 35
 Бобринские (графы) 12
 Боголюбов Н.Н. 5
 Болховитинова М.А. 14, 35
 Борисьяк А.А. 23
 Бородин А.М. 76
 Борсук М.О. 136–138, 141
 Бражникова Н.Е. 89, 127, 142
 Бугдаева Е.В. 4
 Буракова А.Т. 68
 Бывшева Т.В. 20
 Вангенгейм Э.А. 4
 Вандерфлит Е.К. 20, 36, 100
 Васильев Г.Е. 18
 Васильева Г.Н. 4
 Вахрамеев В.А. 25, 27, 29, 64, 86–89
 Витберг Ф.А. 14
 Воронов А.Г. 76
 Ганелин В.Г. 4
 Геккер М.Р. 4, 34, 36
 Геккер Р.Ф. 4, 20, 23–25, 36, 37, 66, 69, 74, 76, 78, 79
 Гельмерсен Г.П. 5, 13, 150
 Гладенков Ю.Б. 4, 97
 Глазовская М.А. 75
 Гоманьков А.В. 4
 Горденко Н.В. 149, 150
 Горева Н.В. 4
 Городницкий А.М. 67, 101
 Горькова Н.В. 4
 Горянский В.Ю. 36, 37
 Денисенков В.П. 66
 Добров С.А. 16, 17, 44, 111, 112, 148
 Дорофеева С.Л. 4
 Дуранте М.В. 4, 138
 Жемчужников Ю.А. 69
 Жилин С.Г. 4
 Жмылёв П.Ю. 66
 Жулитова В.Е. 35, 58, 99
 Залесский М.Д. 14–18, 21, 28, 42, 44, 53, 111, 112, 129, 133, 135–138, 140–142, 147
 Зембницкий Я.Г. 5
 Зорин В.Т. 138
 Игнатов М.С. 4, 106
 Игнатъев Д.А. 4, 38, 39, 57, 59, 61, 63, 67–69, 81
 Игнатъев И.А. 4, 71, 86, 88, 101, 102, 106
 Ильина Н.В. 4
 Кабанов П.Б. 37
 Калинин В.А. 4
 Камелин Р.В. 65
 Карпинский А.П. 14
 Кац Н.Я. 66
 Киричкова А.И. 4
 Клеопов И.Л. 16
 Кокшаров Н.И. 12
 Коновалова В.А.
 Константинович А.Э. 16, 44, 111, 112
 Кофман В.С. 36, 37
 Красилов В.А. 3, 68
 Криштофович А.Н. 5, 8, 26, 86, 87
 Крылов А.Ф. 4
 Кузина Л.Ф. 34
 Кузнецов Ю.М. 4
 Кулаксьзов Г. 89
 Лазарев С.С. 4
 Лакомов А.Ф. 4
 Лео Э. 12
 Лисицын К.И. 13
 Литвинович Н.В. 102, 104
 Лобова Е.В. 75
 Лотова Л.И. 150
 Любищев А.А. 105
 Макарова Т.В. 4
 Маркевич В.С. 4
 Масленников В.П. 19, 69, 74, 81
 Махлина М.Х. 33, 58, 99
 Мейен С.В. 3, 5, 25–27, 29, 64–66, 68, 86–89, 98, 105, 106, 111, 115, 118, 120, 127, 129, 135–137, 142
 Мерклин К.Е. 12, 15
 Миркин Б.М. 3, 64, 66, 78, 88
 Митта В.В. 11
 Мосейчик Ю.В. 26, 38, 67, 68, 71, 73, 74, 81, 83, 86–89, 98, 101–104, 106, 108, 109, 111, 112, 115, 118, 121, 122, 126, 129, 132, 133, 135, 138, 141–144
 Назаров В.И. 4
 Наугольных С.В. 37, 149
 Наумова Л.Г. 3
 Наумова С.Н. 18, 19, 20, 26, 73
 Недошивина М.А. 20, 100
 Нехорошев В.П. 6
 Никитин С.Н. 8
 Новик Е.О. 17, 27–29, 37, 38, 86, 89, 103, 104, 127, 129, 136–138, 141, 142
 Озерова Л.В. 64
 Оливьери А.И. 6, 7, 147
 Орлова О.А. 28, 37, 42, 53, 96, 111, 112, 126, 127, 129, 132, 133, 135, 138, 146–149
 Осипова А.И. 4, 23–26, 32, 35–37, 67, 99
 Павлов А.П. 20
 Планер Д. 7
 Подобед Л.В. 4
 Пороховниченко Л.Г. 4

- Поршняков Г.С. 41, 42
 Поршняков С.Н. 41, 42
 Поступальский В.В. 4
 Пригоровский М.М. 13
 Пустовалов Л.В. 18
 Радзивилл А.А. 88, 103
 Радионова Э.П. 4
 Радченко Г.П. 26–28, 87, 89, 94
 Радченко М.И. 104, 142
 Разумовский С.М. 66
 Раменский Л.Г. 66
 Рассказова Н.Б. 42
 Розенберг Г.С. 3, 88
 Романовский Г.Д. 8, 9, 11, 13, 147, 148, 150
 Рубан Д.А. 4
 Рябинкина Н.Н. 4, 89
 Садовников Г.Н. 4
 Саломон А.П. 20, 36, 100
 Самошников А.Е. 4
 Светашева Т.Ю. 4
 Селезнёва И.Н. 4
 Семёнов В.Н. 4
 Семихатова С.В. 14
 Снигиревский С.М. 28, 42
 Соколов Б.С. 146
 Стародубцева И.А. 11
 Струве А.О. 5, 13
 Тенчов Я. 89
 Тетерюк В.К. 38, 85
 Тимонин А.К. 64
 Толмачёв А.И. 3, 64, 65, 87
 Толмачёв И.П. 14
 Траутшольд Г.А. 9–12, 15, 132, 138, 140, 146, 147
 Ульмер А.Э. 35
 Умнова В.Т. 20
 Умнова Н.И. 20
 Утехин Д.Н. 37, 38
 Феофилова А.П. 69, 76
 Фет В. 80
 Фефилова Л.А. 4
 Фисуненко О.П. 27–29, 37, 68, 86, 89, 103, 104
 Хабаров А.В. 75
 Чальшев В.И. 69
 Чегодаев Л.Д. 89
 Чернышова Н.А. 20
 Чертов О.Г. 75
 Чиркова Е.Ф. 89
 Швецов М.С. 4, 5, 13–17, 20–24, 26, 30, 35, 36, 53, 67, 69, 74–76, 111, 112
 Шик С.М. 4
 Щербаков Д.Е. 4
 Щуровский Г.Е. 5, 11, 12
 Эйнон Л.О. 26, 28
 Эйхвальд Э.И. 5–9, 11, 12, 128, 129, 132, 138, 140, 142, 145–150
 Юрина А.Л. 81
 Юрцев Б.А. 64
 Юшко Л.А. 20, 100
 Яблоков В.С. 5, 11, 13, 14, 16, 17, 18, 30, 31, 69, 74, 81
 Янишевский М.Э. 16, 17, 67
 Яцков С.В. 34
 Amerom H.W.J. van 89
 Andrews H.N. 77, 105, 107
 Archangelsky S. 87
 Babin C. 89
 Bateman R.M. 87
 Barber D. 76
 Beeler H.E. 81
 Bharadwaj D.C. 143, 144
 Binney E.W. 125
 Bode H. 15, 18, 136, 138, 140–144
 Brack-Hanes S.D. 106, 120, 121, 124–127
 Braun-Blanquet J. 88
 Brongniart Ad. 120, 129
 Bronn H.G. 132
 Buch L. 6
 Carruthers W. 124, 125
 Carson B. 102, 103
 Chaloner W.G. 27, 87, 106, 107, 109–111, 114, 115, 120, 125, 127, 129, 132, 136–138, 142–144, 146
 Clayton G. 87, 102, 103
 Cleal C.J. 4, 89, 90, 102
 Collinson M.E. 12, 68
 Corsin P. 89
 Crookall R. 109, 114
 Daber R. 89
 Danzé-Corsin P. 110
 Darrah W.C. 105
 Dijkstra S.J. 20, 138
 DiMichele W.A. 69, 77, 78, 87
 Dix E. 89
 Duddington C.L. 76
 Dybová-Jachowicz S. 106, 127
 Eggert D.A. 106, 129, 130, 132
 Engler A. 88
 Esau K. 106, 150
 Falcon-Lang H.J. 67
 Felix C.J. 120
 Feng S. 102
 Frankenberg J.M. 106, 130, 132
 Galtier J. 4
 Gastaldo R.A. 68, 69
 Gerlach S.A. 74, 75
 Glasspool I.J. 20
 Goepfert H.R. 11, 12, 132, 138, 140, 150
 Gothan W. 87
 Havlena V. 89
 Hemsley A.R. 128, 144
 Hirmer M. 110, 136–138, 141, 147
 Hook R.W. 86
 Hopping C.A. 114, 115
 Iannuzzi R. 87
 Jennings J.R. 129
 Jongmans W.J. 87, 89, 107, 109, 120, 127, 141
 Kahlert E. 89
 Kelly P.H. 66
 Kidston R. 136, 142
 Kraeusel R. 105
 Kremp G.O.W. 106
 Lacey W.S. 89, 90
 Lamboy W. 69
 Laveine J.-P. 104

- Lejal-Nicol A. 89
 Lele K.M. 89
 Lemoigne Y. 67
 Lesnikovska A. 69
 Luter M. 8
 Lutz J. 89
 Mahaffy J.F. 69
 Murdy W.H. 77
 Nathorst A.G. 17, 89, 109, 138, 140–142, 144, 147
 Nelson W.J. 69
 Odum E.P. 74
 Olsen K. 76
 Otto-Bliesner B.L. 67
 Patteisky K. 89, 103
 Pedersen K.R. 89
 Peppers R.A. 69
 Phillips T.L. 69, 77, 78
 Pièrart P. 20, 138
 Plaziat J.-C. 74
 Potonié H. 69
 Purkyňová E. 89
 Raymond A. 67, 86, 87
 Renault B. 13, 15, 140
 Retallack G.J. 69, 71
 Richards P. 74, 76
 Robardet M. 89
 Rösler O. 87
 Rothwell G.W. 4, 87
 Rowe N.P. 89, 137
 Rowley D.B. 67
 Scheckler S.E. 81
 Schimper A.F.W. 76
 Schimper W.P. 114
 Schweitzer H.-J. 111
 Scotese C.R. 67
 Scott A.C. 4, 68, 87
 Scott D.H. 127
 Seward A.C. 87, 96
 Smith A.H.V. 73, 74
 Snedaker S.C. 74, 75
 Schindewolf O. 97
 Somers Y. 123, 126
 Stepanek I. 114
 Sternberg K.M. 107, 114, 129, 147
 Sterzel J.T. 114, 115
 Stockmans F. 89
 Stur D.R.J. 127
 Stutzer O. 18
 Sullivan H.J. 87
 Thomas B.A. 4, 89, 90, 102, 106, 120, 121, 124–127, 136, 142
 Van der Zwan C.J. 87
 Vogel lehner D. 114
 Wagner R.H. 3, 78, 89, 97, 101, 102
 Walter H. 66, 74
 Walton J. 15, 89, 102, 114, 115, 138, 141
 Weber C.A. 66
 Williams V. 76
 Williamson W.C. 132
 Willière Y. 89
 Wilson J. 15, 138–141
 Winston R.B. 69
 Wnuk C. 86, 87
 Wu X. 104
 Yang S. 104
 Zeiller R. 12, 87, 138, 140, 141
 Zhao X. 104
 Ziegler A.M. 67

ГЕОГРАФИЧЕСКИХ НАЗВАНИЙ

- Алексин 35, 146
 Бавария 90
 Багамские острова 22
 Барятино 31, 44
 Белёв 4, 44, 50
 Бельгия 34, 90
 Берлин 17, 147
 Бобровик 41, 43
 Богородицк 33, 51, 57–59
 Бокситогорск 36
 Болгария 90
 Боровичи 4, 6, 14, 31, 36, 38, 39, 41, 68, 132, 147–149
 Британские острова 6
 Бронцы 44, 48
 Бычки 16, 44
 Бяково 35
 Великобритания 4, 74, 103, 110, 120, 124, 127, 136, 142
 Венёв Монастырь 35
 Виргиния 81
 Владимир 31, 68
 Вогезы 90
 Волга 31
 Волго-Уральская область 31
 Волок 38
 Воронежская область 27
 Вязьма 68
 Вялино 147, 148, 150
 Вялинская засека 9
 Германия 17, 103, 114, 147
 Глостершир 90
 Гренландия 90
 Грицовский 51, 57
 Гуандун 104
 Евразия 26, 27
 Европа 20, 27, 30, 34, 74, 81, 89, 90, 93–95, 98, 101–103, 132, 166
 Егорьевск 150
 Егорьевское 146, 150
 Ёгла 37
 Зеркальный овраг 63
 Испания 89, 90, 94
 Кавказ 90
 Казахстан 26, 27, 89, 101, 102, 104, 142, 166
 Калуга 9, 31, 44, 45, 68

- Калужская губерния 7–9, 146, 147, 150
 Калужская область 16, 30, 44, 48, 106, 111, 126, 147
 Каменка 76
 Карнийские Альпы 90
 Касимов 68
 Кимовск 51, 61, 62
 Китай 26, 27, 89, 101, 102, 104, 166
 Комола 6
 Коптево 53
 Кораблино 38, 63, 83
 Кукуй 51, 55
 Кураково 44, 50
 Курская область 142
 Ленинград 26
 Ленинградская область 23, 30, 146
 Малёвка 11, 12, 147, 150
 Милославское 31, 51, 63
 Минск 20
 Михайлов 35
 Моравия 90
 Москва 11, 17, 26, 31, 67, 68
 Московская область 30, 149
 Мста 6, 24, 28, 36–38, 41–43, 76, 132, 135, 147, 148
 Мстихино 44, 45
 Мугоджарские горы 140, 142
 Мураёвня 51, 63, 146
 Мышега 35
 Нелидово 68
 Неручь 44
 Новгород 31
 Новгородская губерния 148
 Новгородская область 28, 30, 38, 39, 41, 42, 115, 122, 132, 133, 147, 149
 Новогуровский 51, 53
 Новомосковск 51
 Новопокровское 51, 58
 Новый Оскол 142
 Огайо 4
 Ока 6, 31, 35, 44, 146, 150
 Окладнево 38, 39
 Онега 27
 Орёл 17, 31
 Осётр 35
 Осташков 68
 Париж 12
 Пиренеи 90
 Полотняный Завод 44
 Прибалтика 81
 Прикша 147, 148
 Проня 35
 Путлино 36, 38, 41–43, 122, 135, 147, 148
 Рагуша 146
 Радниц 129
 Ранова 51, 63
 Рудная Горка 146, 148
 Рябиновка 63
 Рязанская губерния 146, 147
 Рязанская область 30, 38, 51, 63, 68
 Рязань 31, 68
 Саксония 90
 Санкт-Петербург 6, 28
 Северная Америка 27, 74, 81, 98, 132
 Северная Африка 27
 Серпухов 37, 149
 Сибирь 142
 Силезия 90
 Скопин 4, 68
 Слобода 146
 Смоленск 31
 Среднее Поволжье 27
 Средняя Азия 8
 Степановка 57
 Стокгольм 109
 Стопкино 35
 Суворов 44, 49, 50, 117
 Судеты 90
 Сухиничи 37
 Тверская область 30
 Тверь 31, 68
 Товарково 11
 Товарковский 12
 Топорок 38
 Тула 4, 16, 31, 51, 53, 55, 68, 169
 Тульская губерния 7–9, 11, 147, 148, 150
 Тульская область 12, 30, 33, 44, 49–51, 53, 57–59, 61, 62, 68, 108, 115, 117, 121, 128, 135, 138, 144, 146, 147
 Угра 44
 Украина 17
 Упа 51
 Урал 27
 Ушаково 51, 59
 Уэльс 4, 90
 Ферзиково 44, 48
 Флорида 22
 Франция 4, 89, 90, 94
 Чехия 107, 114, 127, 129
 Чулково 147
 Шат 51, 55
 Шиботово 41, 42
 Шотландия 26, 87, 90, 102, 127
 Шпицберген 90, 110, 140–142, 144, 147
 Юго-Восточная Азия 75
 Ярославль 31
 Ясная Поляна 55

ПАЛЕОГЕОГРАФИЧЕСКИХ НАЗВАНИЙ

- Гондвана 71
 Еврамérica 67, 89, 101
 Катазия 89
 Лавруссия 101, 104

ГЕОЛОГИЧЕСКИХ СТРУКТУР

- Балтийский щит 67
 Верхнесилезский бассейн 89
 Воронежская антеклиза 19, 95
 Добруджский бассейн 90, 94
 Донецкий бассейн 14, 27, 38, 76, 85, 90, 103, 104
 Йоркширский бассейн 73
 Кизеловский бассейн 27, 90
 Кузнецкий бассейн 16
 Львовско-Волынский бассейн 27, 38, 85, 90, 94, 103, 104, 142
 Московская синеклиза 19, 24, 30, 31
 Печорский бассейн 90
 Припятская впадина 90, 94, 103
 Русская платформа 20, 23–25, 30, 31, 67, 94, 102, 103, 166

СТРАТИГРАФИЧЕСКИХ ПОДРАЗДЕЛЕНИЙ

- Агеевская подсвита 30, 81
 Азовская серия 37, 38, 166
 Алексинская свита 32, 35, 36, 42, 45–48, 51, 52, 63, 83, 99, 100, 130, 170
 Алексинский горизонт 14, 21, 25, 31–34, 36, 71, 99, 102, 103
 Арнсбергский региоярус (Arnsbergian) 34
 Арундский региоярус (Arundian) 34, 102
 Асбийский региоярус (Asbian) 34, 102, 103
 Астьерский региоярус (Hasterian) 34
 Бобриковская свита 31, 32, 36, 49, 50, 54, 55, 57, 60–63, 69, 72, 98, 100, 110, 135–138, 142–146, 148, 150, 167, 170, 171
 Бобриковский горизонт 14, 31–34, 99, 102, 103
 Богутичская свита 103
 Бригантский региоярус (Brigantian) 34, 102
 Варнантский региоярус (Warnantian) 34
 Василевичская свита 103
 Венёвская свита 32, 35, 37, 46, 47, 49, 52, 63, 99, 100, 171
 Венёвский горизонт 14, 21, 25, 26, 31–34, 37, 71, 99, 102, 103
 Владимирская свита 103, 104
 Глубоковская подсвита 31, 98
 Горный известняк 6, 9, 13, 148
 Гостовская свита 103
 Гумеровский горизонт 30, 33
 Дальненский горизонт 102, 104
 Датанский ярус (Tatangian) 102
 Егольская свита 32, 36, 37, 95, 100
 Заборьевский надгоризонт 37
 Ивуарский региоярус (Ivorian) 34
 Ишимский горизонт 102
 Коегощенская свита 30, 38
 Кожимский надгоризонт 31
 Кульмская серия (Kulm) 127, 144, 147
 Купавнинская свита 30
 Курсейский региоярус (Courseyan) 34
 Ливийский региоярус (Livian) 34
 Малёвский горизонт 30, 33, 34
 Межевский горизонт 103
 Михайловская свита 32, 35, 36, 42, 45–48, 52, 63, 70, 83, 99, 100, 106, 130, 133, 167, 170
 Михайловский горизонт 14, 21, 25, 26, 31–34, 36, 71, 99, 102, 103
 Молиньясский региоярус (Moliniacean) 34
 Мстинская свита 32, 36, 39–43, 95, 100, 118, 120, 122, 124, 133–135, 149, 169, 170
 Намюрский ярус (Namurian) 38, 101
 Ойл-Шейл серия (Oil-Shale) 102
 Окский надгоризонт 31
 Пендлский региоярус (Pendleian) 34
 Песчано-глинистая свита (толща) 16, 36
 Понеретская свита 32, 37
 Порицкая свита 103, 104
 Продуктивная свита 31
 Протвинская свита 32
 Протвинский горизонт 32–34, 37
 Путлинская свита 32, 36, 37, 39, 40, 42, 95, 100, 118, 120, 122, 132–135, 146–148, 168, 169
 Радаевский горизонт 31, 33, 34, 98, 102
 Селижаровский горизонт 31
 Сименстоун серия (Cementstone) 102
 Сталиногорский горизонт 31
 Старобешевский надгоризонт 37
 Стешевская свита 32
 Стешевский горизонт 32–34, 37
 Тарусская свита 32, 37
 Тарусский горизонт 32–34, 37
 Тихвинская свита 32, 35, 36, 39–41, 43, 69, 100, 118, 120, 129, 131, 133, 147, 168–170
 Толща переслаивания 23, 24, 36
 Тульская свита 32, 33, 35, 44, 47–50, 53, 54, 56–62, 69, 72, 98–100, 107–111, 113–118, 121, 125–128, 133, 142, 144, 167, 168, 171
 Тульский горизонт 14, 16, 31–34, 68, 71, 96, 99, 100–103
 Угленосная свита 14
 Угленосный горизонт 31
 Угленосный ярус 13
 Угловская свита 32, 37
 Упинский горизонт 30, 33, 34
 Устилужская свита 103, 104
 Ханинский надгоризонт 30
 Холкерский региоярус (Holkerian) 34, 102
 Цзэйшуй формация (Tseishui) 104
 Черепетская свита 30
 Черепетский горизонт 30, 33, 34
 Чернышинская подсвита 30
 Чэдский региоярус (Chadian) 34, 102
 Шуриновский надгоризонт 30
 Яговкинский горизонт 102, 104
 Ясенецкая свита 103

Содержание

Введение	3	<i>Травянистые сообщества</i>	71
Глава 1. История изучения раннекаменноугольной флоры Подмосковского бассейна	5	<i>Сукцессионная динамика углематеринских сообществ</i>	72
I. Начальный период: от Э.И. Эйхвальда до А.О. Струве.....	5	<i>О природе растительности «стигмариевых» известняков</i>	74
<i>Первые упоминания и находки</i>	5	<i>Сравнение с ценотической структурой одновозрастных флор Еврамерийского палеофлористического царства</i>	79
<i>Начало изучения растений-углеобразователей</i>	11	IV. Особенности развития раннекаменноугольной флоры Подмосковского бассейна на фоне основных событий геологической истории	80
<i>Первые фитостратиграфические обобщения</i>	13	<i>Флористическая неоднородность территории Подмосковского бассейна в раннем карбоне</i>	80
II. Работы М.Д. Залесского.....	14	<i>Этапность формирования флоры в связи с внешними событиями и автохтонной эволюцией видов</i>	81
III. Вокруг проблемы условий образования углей.....	17	Глава 4. Палеофитогеографическое положение и связи раннекаменноугольной флоры Подмосковского бассейна	86
IV. Достижения палинологии.....	20	I. Основные подходы к палеофлористическому районированию суши в раннем карбоне.....	86
V. Палеоэкологический прорыв: исследования М.С. Швецова и Р.Ф. Геккера.....	20	<i>Принципы районирования</i>	86
VI. Первые палеофитогеографические обобщения.....	26	<i>Методика сравнения таксономического состава локальных флор</i>	88
VII. Работы последних лет.....	28	II. Схемы фитогеографического районирования Европы в раннем карбоне и положение флор Подмосковского бассейна.....	88
Глава 2. Стратиграфия флороносных толщ	30	<i>Поздний турне – ранний визе</i>	89
I. Краткая характеристика основных стратиграфических подразделений.....	30	<i>Поздний визе – ранний серпухов</i>	90
<i>Турнейский ярус</i>	30	<i>Поздний серпухов</i>	95
<i>Визейский ярус</i>	30	Глава 5. Макрофлористические зоны Подмосковского бассейна и их корреляционный потенциал	96
<i>Серпуховский ярус</i>	37	I. Зональное расчленение фитостратиграфической последовательности Подмосковского бассейна.....	96
<i>Среднекаменноугольные отложения</i>	37	<i>Некоторые методические замечания</i>	96
II. Описание разрезов и их палеоботаническая характеристика.....	38	<i>Понятие макрофлористической зоны</i>	96
<i>Северо-западное крыло</i>	38	<i>Макрофлористические зоны визе Подмосковского бассейна</i>	98
<i>Южное крыло</i>	44	II. Сопоставление с макрофлористическими последовательностями других регионов Экваториального пояса.....	101
Глава 3. Флора и природная среда в раннем карбоне Подмосковского бассейна	64	<i>Пантропическая эволюционная смена середины визе</i>	101
I. Некоторые основные понятия и термины.....	64	<i>Западная Европа</i>	102
<i>Флора и растительность</i>	64	<i>Русская платформа</i>	103
<i>Флорогенез</i>	64	<i>Казахстан и Китай</i>	104
<i>Флоры и миграции растений</i>	65		
<i>Фазы флорогенеза и генетические типы флор</i>	65		
<i>Эволюция флоры</i>	65		
<i>Сукцессия</i>	66		
<i>Типы и классификация болот</i>	66		
<i>О понятии «травянистое растение»</i>	66		
II. Общий ландшафтно-климатический и географический фон.....	67		
III. Тафономия, структура и динамика палеофитоценозов.....	68		
<i>Методика изучения</i>	68		
<i>Фитоориктоценотические спектры некоторых основных типов палеофитоценозов</i>	69		

Глава 6. Таксономическое разнообразие раннекаменноугольной флоры Подмосковного бассейна. Моховидные и плауновидные..... 105

I. Методика изучения.....	105
II. Терминология.....	105
III. Описание растений.....	106
Отдел Bryophyta. Моховидные	
Сателлитный род	
Род <i>Mstikhinia</i> Mosseichik, Ignatov, Ignatiev, 2007.....	106
<i>Mstikhinia durantee</i> Mosseichik, Ignatov, Ignatiev, 2007.....	106
Отдел Pteridophyta. Птеридофиты	
Класс Lycopodiopsida. Плауновидные	
Порядок Isoetales. Изоетовые	
Семейство Lepidocarpaceae. Лепидокарповые	
Род <i>Lepidodendron</i> Sternberg, 1820.....	107
<i>Lepidodendron veltheimoides</i> Mosseichik, sp. nov.	108
<i>Lepidodendron spetsbergense</i> Nathorst, 1894, emend. nov.....	109
Род <i>Sublepidodendron</i> Hirmer, 1927, emend. nov.	110
<i>Sublepidodendron shvetzovii</i> (Mosseichik, 2003), comb. nov.	111
<i>Sublepidodendron</i> cf. <i>shvetzovii</i> (Mosseichik, 2003), comb. nov.	113
Род <i>Lepidophloios</i> Sternberg, 1825.....	114
<i>Lepidophloios</i> sp.	114
Род <i>Sublepidophloios</i> Sterzel, 1907, emend. Chaloner, 1967.....	114
<i>Sublepidophloios sulphureus</i> Mosseichik, 2003.....	115
<i>Sublepidophloios suvoroviensis</i> Mosseichik, sp. nov.	117
Род <i>Ogneuporia</i> Mosseichik, 2004.....	118
<i>Ogneuporia seleznevae</i> Mosseichik, 2004.....	118
Род <i>Lepidostrobus</i> Ad.Brongniart, 1828, sensu Meyen, 1987.....	120
<i>Lepidostrobus ignatievii</i> Mosseichik, 2003.....	121
<i>Lepidostrobus putlinensis</i> Mosseichik, sp. nov.....	122
<i>Lepidostrobus</i> sp. 1.....	124
<i>Lepidostrobus</i> sp. 2.....	124

Род <i>Flemingites</i> Carruthers, 1865, emend. Brack-Hanes et Thomas, 1983.....	124
<i>Flemingites russiensis</i> Mosseichik, 2003.....	126
Род <i>Lepidocarpon</i> Scott, 1901.....	127
<i>Lepidocarpon eichwaldii</i> Mosseichik, sp. nov.	128
Сателлитный род семейства Lepidocarpaceae	
Род <i>Stigmara</i> Ad.Brongniart, 1822.....	129
<i>Stigmara ficoides</i> (Sternberg, 1820) Ad.Brongniart, 1822.....	129
<i>Stigmara stellata</i> Eichwald, 1840.....	132
Сателлитные роды порядка Isoetales	
Род <i>Wittbergia</i> Mosseichik, 2003.....	133
<i>Wittbergia zaleskii</i> Mosseichik, 2003.....	133
Род <i>Gryzlovia</i> Mosseichik, 2003.....	135
<i>Gryzlovia meyenii</i> Mosseichik, 2003.....	135
Род <i>Eskdalia</i> Kidston, 1903, emend. Mosseichik, 2002.....	136
<i>Eskdalia olivieri</i> (Eichwald, 1854) Mosseichik, 2002.....	138
Род <i>Bodeostrobus</i> Mosseichik, 2002.....	143
<i>Bodeostrobus bennholdii</i> (Bode, 1929) Mosseichik, 2002.....	143
Род <i>Tulastrobus</i> Mosseichik, 2002.....	144
<i>Tulastrobus pusillus</i> Mosseichik, 2002.....	144
IV. Материалы к ревизии других таксонов.....	145
<i>Diplotegium</i> Corda.....	146
<i>Eleutherophyllum</i> Stur.....	146
<i>Halonia</i> Lindley and Hutton.....	146
<i>Heleniella</i> Zalessky.....	146
<i>Knorria</i> Sternberg.....	146
<i>Lepidodendron</i> Sternberg (=Sagenaria Presl).....	147
<i>Lepidophylloides</i> Snigirevskaya.....	148
<i>Lycopodites</i> Ad.Brongniart.....	148
<i>Moscvoostrobus</i> Naugolnykh et O.Orlova.....	149
<i>Novgorodendron</i> Gordenko, O.Orlova, S.Snigirevsky.....	149
<i>Sigillaria</i> Ad.Brongniart.....	150

Литература.....	151
Summary.....	165
Подписи к фототаблицам.....	167
Указатели.....	173

Contents

Introduction	3	<i>Phytoorictocoenotic spectra of some main types of palaeophytocoena</i>	69
Chapter 1. History of the study of the Early Carboniferous flora of the Moscow Basin	5	<i>Herbaceous communities</i>	71
I. Initial stage: from E.I. Eichwald to A.O. Struve.....	5	<i>Succession dynamics of coal-forming communities</i>	72
<i>First mentions and finds</i>	5	<i>On the nature of «stigmarian» limestone vegetation</i>	74
<i>Beginning of the study of coal-forming plants</i>	11	<i>Comparison with coenotic structure of coeval floras of the Euramerican palaeofloristic realm</i>	79
<i>First phytostratigraphic generalizations</i>	13	IV. Peculiarities of development of the Early Carboniferous flora of the Moscow Basin against the background of the main events of geological history	80
II. M.D. Zalesky's works.....	14	<i>Floristic heterogeneity of the Moscow Basin territory in the Early Carboniferous</i>	80
III. Around the problem of coal formation.....	17	<i>Phases of formation of the flora in view of abiotic events and autochthonous species evolution</i>	81
IV. Achievements of palynology.....	20	Chapter 4. Palaeophytogeographic position and relations of the Early Carboniferous flora of the Moscow Basin	86
V. Palaeoecological breach: M.S. Shvetzov's and R.F. Hecker's investigations.....	20	I. Main methods of palaeofloritic zonation in the Early Carboniferous.....	86
VI. First palaeophytogeographic generalizations.....	26	<i>Principles of zonation</i>	86
VII. Recent works.....	28	<i>Methods of comparison of taxonomic composition of the local floras</i>	88
Chapter 2. Stratigraphy of plant-bearing deposits	30	II. Schemes of phytogeographic zonation of Europe in the Early Carboniferous and the position of the Moscow Basin floras.....	88
I. Short descriptions of the main stratigraphic subdivisions.....	30	<i>The late Tournaisian – early Viséan</i>	89
<i>The Tournaisian</i>	30	<i>The late Viséan – early Serpukhovian</i>	90
<i>The Viséan</i>	30	<i>The late Serpukhovian</i>	95
<i>The Serpukhovian</i>	37	Chapter 5. Megafloral zones of the Moscow Basin and their correlation potential	96
<i>The Middle Carboniferous</i>	37	I. Zonation of the phytostratigraphic succession of the Moscow Basin.....	96
II. Descriptions of the sections and their palaeobotanical characteristics.....	38	<i>Some methodical remarks</i>	96
<i>North-Western flank</i>	38	<i>Concept of «megafloral zone»</i>	96
<i>South flank</i>	44	<i>Megafloral zones of the Viséan of Moscow Basin</i>	98
Chapter 3. Flora and habitat of the Moscow Basin in the Early Carboniferous	64	II. Correlation with megafloral successions of the other regions of the Equatorial Belt.....	101
I. Some main concepts and terms.....	64	<i>Pantropical evolutionary change of the middle Viséan</i>	101
<i>Flora and vegetation</i>	64	<i>Western Europe</i>	102
<i>Florogenesis</i>	64	<i>Russian Platform</i>	103
<i>Floras and plant migrations</i>	65	<i>Kazakhstan and China</i>	104
<i>Phases of florogenesis and genetic types of floras</i>	65		
<i>Floral evolution</i>	65		
<i>Succession</i>	66		
<i>Types and classification of mires</i>	66		
<i>On the concept of «herbaceous plant»</i>	66		
II. Overall landscape-climatic and geographic background.....	67		
III. Taphonomy, structure, and dynamics of palaeophytocoena	68		
<i>Methods</i>	68		

Chapter 6. Taxonomic diversity of the Early Carboniferous floras of the Moscow Basin. Bryophyta and Lepidophyta..... 105

I. Methods..... 105
 II. Terminology..... 105
 III. Description of plants..... 106
 Division Bryophyta
 Satellite genus
 Genus *Mstikhinia* Mosseichik,
 Ignatov, Ignatiev, 2007..... 106
Mstikhinia durantee Mosseichik,
 Ignatov, Ignatiev, 2007..... 106
 Division Pteridophyta
 Class Lycopodiopsida
 Order Isoetales
 Family Lepidocarpaceae
 Genus *Lepidodendron* Sternberg, 1820..... 107
Lepidodendron veltheimoides
 Mosseichik, sp. nov. 108
Lepidodendron spetsbergense Nathorst, 1894,
 emend. nov..... 109
 Genus *Sublepidodendron* Hirmer, 1927,
 emend. nov. 110
Sublepidodendron shvetzovii
 (Mosseichik, 2003), comb. nov. 111
Sublepidodendron cf. *shvetzovii*
 (Mosseichik, 2003), comb. nov. 113
 Genus *Lepidophloios* Sternberg, 1825..... 114
Lepidophloios sp..... 114
 Genus *Sublepidophloios* Sterzel, 1907,
 emend. Chaloner, 1967..... 114
Sublepidophloios sulphureus
 Mosseichik, 2003..... 115
Sublepidophloios suvoroviensis
 Mosseichik, sp. nov. 117
 Genus *Ogneuporia* Mosseichik, 2004..... 118
Ogneuporia seleznevae Mosseichik, 2004..... 118
 Genus *Lepidostrobus* Ad.Brongniart, 1828,
 sensu Meyen, 1987..... 120
Lepidostrobus ignatievii Mosseichik, 2003..... 121
Lepidostrobus putlinensis
 Mosseichik, sp. nov..... 122
Lepidostrobus sp. 1..... 124
Lepidostrobus sp. 2..... 124

Genus *Flemingites* Carruthers, 1865,
 emend. Brack-Hanes et Thomas, 1983..... 124
Flemingites russiensis Mosseichik, 2003..... 126
 Genus *Lepidocarpon* Scott, 1901..... 127
Lepidocarpon eichwaldii
 Mosseichik, sp. nov. 128
 Satellite genus of the family Lepidocarpaceae
 Genus *Stigmaria* Ad.Brongniart, 1822..... 129
Stigmaria ficoides (Sternberg, 1820)
 Ad.Brongniart, 1822..... 129
Stigmaria stellata Eichwald, 1840..... 132
 Satellite genera of the order Isoetales
 Genus *Wittbergia* Mosseichik, 2003..... 133
Wittbergia zaleskii Mosseichik, 2003..... 133
 Genus *Gryzlovia* Mosseichik, 2003..... 135
Gryzlovia meyenii Mosseichik, 2003..... 135
 Genus *Eskdalia* Kidston, 1903,
 emend. Mosseichik, 2002..... 136
Eskdalia olivieri (Eichwald, 1854)
 Mosseichik, 2002..... 138
 Genus *Bodeostrobus* Mosseichik, 2002..... 143
Bodeostrobus bennholdii (Bode, 1929)
 Mosseichik, 2002..... 143
 Genus *Tulastrobus* Mosseichik, 2002..... 144
Tulastrobus pusillus Mosseichik, 2002..... 144
 IV. Materials to revision of the other taxa..... 145
Diplolegium Corda..... 146
Eleutherophyllum Stur..... 146
Halonia Lindley and Hutton..... 146
Heleniella Zalesky..... 146
Knorria Sternberg..... 146
Lepidodendron Sternberg (=Sagenaria Presl)..... 147
Lepidophylloides Snigirevskaya..... 148
Lycopodites Ad. Brongniart..... 148
Moscvoostrobus Naugolnykh et O.Orlova... .. 149
Novgorodendron Gordenko, O.Orlova,
 S.Snigirevsky..... 149
Sigillaria Ad.Brongniart..... 150
Literature..... 151
Summary..... 165
Captions to plates..... 167
Index..... 173