

УДК 561:551.735.1(470.318)

ВИЗЕЙСКИЕ РАСТЕНИЯ КАЛУЖСКОЙ ОБЛАСТИ

О.А. Орлова

Из визейских отложений Калужской области впервые описаны 6 видов плауновидных (1 вид новый) и 4 таксона лигиноптеридофитов (к одному виду приведен дополнительный диагноз). Большая часть находок относится к позднему визе и хранится в палеоботанических коллекциях Государственного геологического музея им. В.И. Вернадского. Предполагается, что в середине визейского времени на юге Московской синеклизы произошла смена растительности от гигрофитной болотно-лесной (раннее визе) к мезогигрофитной переходной-экологической группе (позднее визе).

Расположение местонахождений и систематический состав

Калужская область расположена на юге и юго-западе Московской синеклизы. В ней нередко по сравнению с прилегающими областями, встречаются визейские растения. В настоящее время известны 10 таких местонахождений, причем три установлены для раннего визе, а остальные — для позднего (рис. 1). Ранневизейские местонахождения растительных остатков имеют бобриковский возраст и связаны с угольными пластами. Так, в глинах бобриковской свиты (нижнее визе) окрестностей г. Козельска (рис. 1), по данным С.А. Доброва и А.Э. Константинович [2], отмечены плауновидные *Stigmaria ficoides* (Sternb.) Brongn., *S. stellata* Eichw., *Eskdalia* sp., *Lepidodendron veltheimii* Sternb., *Knorria imbricata* Sternb. и хвощевидные *Archaeocalamites radiatus* (Brongn.) Stur

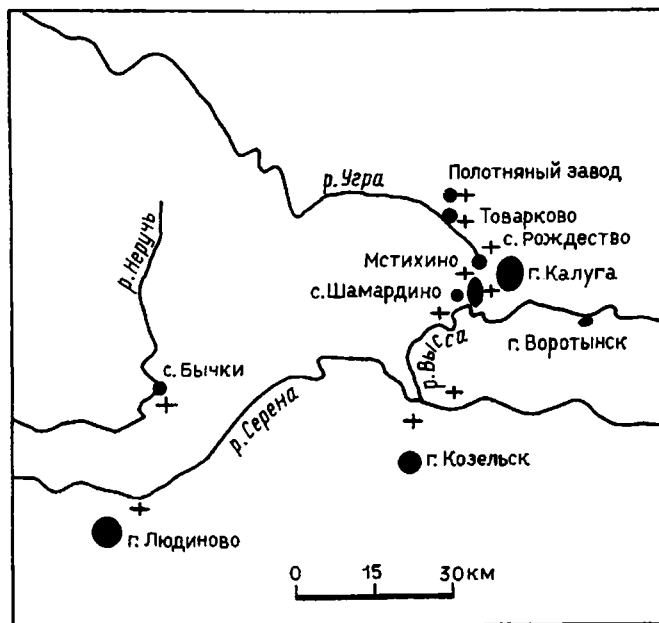


Рис. 1. Географическое положение изученных местонахождений визейских растений в Калужской обл.

и *Calamites* sp. Место хранения этой коллекции, к сожалению, не известно. Из местонахождения на берегу р. Серены около г. Людиново Калужской области (рис. 1) нами определены *Archaeocalamites* sp. и *Stigmaria ficoides* (Sternb.) Brongn., хранящиеся в Государственном геологическом музее им. В.И. Вернадского (далее сокращенно ГГМ), коллекция № V-54, автор сборов не установлен.

Из семи известных в Калужской обл. поздневизейских местонахождений растительных остатков два — тульского возраста. Первое находится на правом берегу р. Угры (близ с. Рождества). М.С. Швецовым [12] отсюда отмечены плауновидные *Stigmaria stellata* Eichw. и *Knorria imbricata* Sternb., место хранения этой коллекции не известно. Второе и наиболее значимое по количественному и систематическому составу растений местонахождение флоры тульского возраста находилось в окрестностях с. Бычки на р. Неручь (рис. 1). К сожалению, во время Великой Отечественной войны в этом районе велись ожесточенные бои и оно было разрушено. В этом мы убедились во время его посещения в 1998 г. — на его месте ныне воинские могилы. Однако сохранилось описание разреза, выполненное С.А. Добровым и А.Э. Константинович [2], откуда первый автор проводил сборы растительных остатков в 1920—1927 гг. В конце 1920-х гг. С.А. Добров передал собранный палеоботанический материал (более 50 экз.) в ГГМ, коллекция № П₂—46, где он бережно хранится и сейчас. Ниже приводится фрагмент описания разреза в местонахождении у с. Бычки, выполненное С.А. Добровым и А.Э. Константинович, где “сверху вниз обнажается желтый слюдястый песок с тонкими прослойками серой глины, то песчанистой, то более пластичной. В средней по течению части разреза и нижнем горизонте прослойка глины колеблется от 0,05 до 0,5 м”. Отсюда определены: *Archaeocalamites radiatus* (Brongn.) Stur, *Lepidodendron veltheimii* Sternb., *Cardiopteridium dobrovii* Zal., nov. emend. “В верхней по течению части разреза и почти непосредственно под галечником мезозойского воз-

раста видна серая глина более постоянной и значительной мощности — 0,25 м. В этой глине видны следы растений в более фрагментарном виде и сажистые включения. В средней (по течению) части разреза почти в основании всего этого горизонта наблюдается еще один прослой песчаника с отпечатками растений”, которые определены нами как *Archaeocalamites radiatus* (Brongn.) Stur, *Lepidodendron veltheimii* Sternb., *L. nerutschiensis* sp. nov., *Lepidostrobus ornatus* Brongn., *L. veltheimianus* (Stur.) Sew., *Flemingites* sp. 1, *Lepidophylloides* sp. 1, *Stigmaria* sp., *Rhodopteridium* sp., *Sphenopteris stangeri* (Stur) Gothan, *S. dicksonioides* (Goepf.) Weiss, *Lyginorachis* sp. “Самая нижняя часть слоя выражена фиолетовым песком, а на контакте со следующим горизонтом проходит тонкая сажистая прослойка. Мощность всего горизонта доходит до 4,5 м...” [2, с. 30]. Первичные определения части этой коллекции были сделаны и опубликованы М.Д. Залесским [47]. В 1948 г. он кратко описал и изобразил *Archaeocalamites radiatus* (Brongn.) Stur, *Lepidodendron veltheimii* Sternb. и новый вид лигиноптеридофитов *Cardiopteridium dobrovii* Zal. Однако большую часть коллекции М.Д. Залесский по неизвестным причинам не исследовал.

Растительные остатки алексинского, михайловского и веневского возраста в Калужской обл. встречаются крайне редко и большей частью представлены отпечатками корнеподобных образований, нередко называемых ризофорами и относящихся к роду *Stigmaria*. Так, в алексинских и михайловских известняках в изученных нами карьерах Калужской обл., таких как Полотняный Завод, Товарково (Жилетовский карьер) и Мстихино (рис. 1), и в двух местонахождениях в окрестностях г. Калуги и с. Шамардино близ г. Воротынска на р. Выссе (рис. 1) из коллекций ГГМ (№ П₂-122, V₂-111), нами определены поперечно сплюснутые стигмарины длиной более 1 м и шириной до 0,15 м, относящиеся к двум видам: *Stigmaria ficoides* (Sternb.) Brongn. и *S. stellata* Eichw.

Описание растительных остатков

При описании визейских растительных остатков использована систематика высших растений, предложенная А.Л. Тахтаджяном [11], как наиболее универсальная и подходящая для диагностики раннекаменноугольной флоры. Кроме того, в 2001 г. автором статьи была просмотрена классическая коллекция Каспара Штернберга, хранящаяся в Национальном музее г. Праги (Чешская Республика). Особое внимание было уделено тем экземплярам, которые являются голотипами или лектотипами видов, встреченных в России, в том числе и в Калужской обл. Таким образом, были изучены типовые экземпляры *Lepidodendron veltheimii* Sternb. (голотип), *L. lycopodioides* Sternb. (синтипы), *L. aculeatum* Sternb. (голотип), *L. volkmannianum* Sternb. (голотип), *Stigmaria*

ficoides (Sternb.) Brongn. (голотип), *Eleutherophyllum mirabile* (Sternb.) Stur (синтипы). Описания некоторых из перечисленных видов, известных из местонахождений в Калужской обл. (рис. 1), приводятся ниже.

Отдел Lycopodiophyta

Класс Isoetopsida

Порядок Lepidodendrales

Семейство Lepidodendraceae Endlicher, 1836

Под *Lepidodendron* Sternberg, 1820

Lepidodendron veltheimii Sternberg, 1825

Рис. 2, фиг. 2

Lepidodendron veltheimianum: Sternberg, 1825, с. 12, 43, табл. LII, фиг. 3; Stur, 1877 (pars), с. 269, табл. XVIII, фиг. 2, 3; табл. XXI, XXII, фиг. 1—3, рис. 224.

Lepidodendron veltheimii: Zeiller, 1886—1888, с. 451, табл. LXVII, фиг. 2; Kidston, 1903, с. 754; Gothan, 1923, с. 126, табл. XXXIII, фиг. 6; Hartung, 1938, с. 118, табл. 16, фиг. 1; Новик, 1952, с. 171—173, табл. XXIV, фиг. 7—9; Crookall, 1964—1966, с. 298, табл. LXIV, фиг. 3, 5; табл. LXX, фиг. 8; табл. LXXI, фиг. 1; рис. 77 с. 96; Bougeau, 1967, с. 554, фиг. 383, 384; Новик, 1968, с. 79—81, табл. IV, фиг. 4—5, табл. V, фиг. 1—5; Purkynova, 1970, с. 147, табл. 1, фиг. 6—9; табл. 11, фиг. 4, 5; Kvacek, Strakova, 1997, с. 156, табл. 54, фиг. 4.

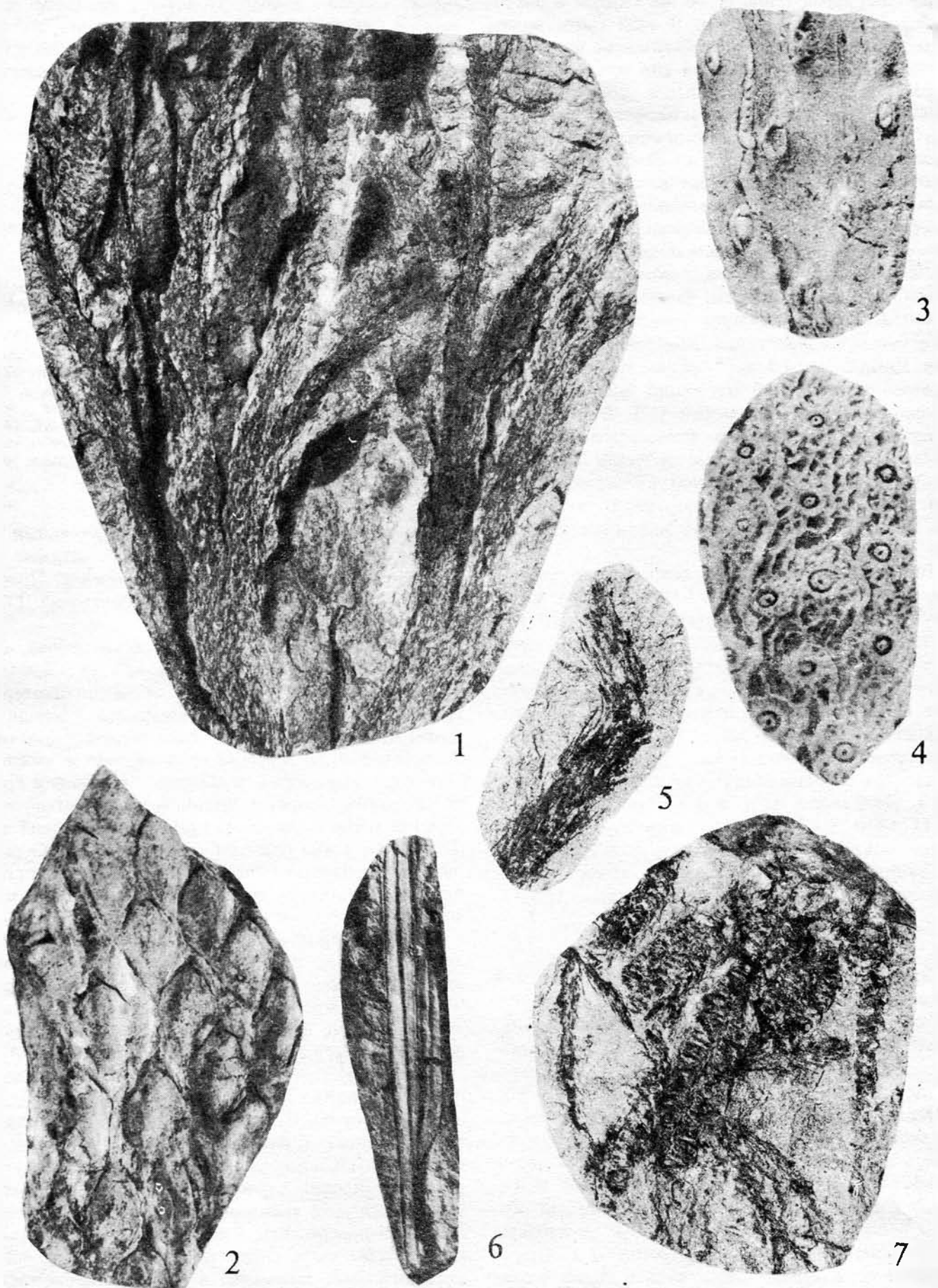
Aspidaria: Залесский, 1905, фиг. 2.

Голотип — экз. № Е 1847, изображенный К. Штернбергом (Sternberg, 1825) на табл. LII, фиг. 3; место хранения — Национальный музей г. Праги, Чешская Республика; коллекция Велтгейма [35]; карбон Германии (Магдебург).

Описание. Фрагменты стволов и стеблей, наружная поверхность которых покрыта слабовыдающимися листовыми подушками от удлиненно-веретеновидного до округло-ромбического очертания. Длина листовых подушек — 5—8 мм, ширина — 2—4 мм, их боковые углы закруглены, а верхние и нижние окончания вытянуты и несколько отклонены в противоположные стороны. Листовой рубец находится в верхней трети листовой подушки, ромбический по форме, его длина примерно равна ширине. Киль и парихны не наблюдаются. Листовые подушки иногда окружены толстыми продольно-морщинистыми полосами.

На некоторых экземплярах сохранились листья длиной до 12 мм и шириной до 2,5 мм, непосредственно отходящие от листовых подушек. Они прямые, к верхушке слегка изогнутые, имеют линейно-ланцетовидную форму с копьевидно заостренной верхушкой и ярко выраженной срединной жилкой.

Сравнение. *Lepidodendron veltheimii* Sternb. похож по рисунку коры на *L. aculeatum* Sternb., но отличается от последнего меньшими размерами листовых подушек (примерно в 2 раза), отсутствием поперечно-морщинистого килля, в то время как у *L. aculeatum* нижний киль с поперечными, грубыми морщинами ярко выражен и особенностями межподушечной поверхности: у описываемого вида листовая подушка часто окружена толстыми продольно-морщинистыми полосами, а у *L. aculeatum* такие полосы отсутствуют.



Распространение. Повсеместно в отложениях нижнего карбона: Норвегия (о. Шпицберген), Италия, Германия, Великобритания, Франция, Украина (Донбасс), Россия, Северная Африка, Северная Америка.

Материал. 16 отпечатков фрагментов стволов, отдельных листовых подушек с прикрепленными листьями из глинистого слюдянистого аргиллита местонахождения с. Бычки Калужской обл. (тульская свита, верхнее визе).

***Lepidodendron nerutschensis* Orlova, sp. nov.**

Рис. 2, фиг. 1

Название вида — от р. Неручь (Калужская обл.), на берегу которой располагалось местонахождение.

Голотип — Государственный геологический музей им. В.И. Вернадского, № 11,14/46, Московская синеклиза, Калужская обл., Мосальский р-н, с. Бычки (на берегу р. Неручь); нижний карбон, верхневизейский подъярус; тульская свита.

Diagnosis. The stem divides dichotomously branches three times. Its length reaches 14 cm. The angle of bifurcation is a sharp and constant from lower to upper parts of the stem. Plain, rhombic-elongated leaf cushions cover the outer surface. Each leaf cushion is 2—4 mm long and 0,5—2 mm wide. Leaf cushions decrease at the size toward apex. The lateral ends of the leaf cushions are rounded, but upper and lower angles are pointed. The leaf scar is slightly visible. It is situated in the upper part of leaf cushion. The keel is absent.

Описание. Отпечаток трижды дихотомически ветвящегося стебля плауновидного длиной до 14 см. Угол ветвления острый (около 35°) и постоянный от нижних частей к верхним. Наружная поверхность покрыта слабовыдающимися, ромбически-удлиненными листовыми подушками длиной 2—4 мм и шириной 0,5—2 мм, уменьшающимися в размерах к верхушке. Боковые края подушек округлые, нижний и верхний — заостренные. Листовой рубец слабо заметен и находится в верхнем углу листовой подушки. Киль отсутствует. В верхней части растения наблюдаются линейно-ромбические, слегка изогнутые кверху, отходящие под острым углом листья, длиной до 4 мм, не соприкасающиеся с соседними.

Сравнение. Описываемый экземпляр близок по внешнему строению к *Lepidodendron lycopodioides* Sternb. (= *L. selaginoides* Sternb.) [3], однако имеет ряд существенных отличий, не позволяющих отнести его к последнему. А именно *L. nerutschensis* sp. nov. имеет мелкие, узкие и слабовыдающиеся листо-

вые подушки без кия, в то время как листовые подушки у *L. lycopodioides* Sternb. более крупные и широкие, довольно выдающиеся с ясно выраженным поперечно-полосчатым килем. Кроме того, у *L. nerutschensis* sp. nov. угол ветвления оси стебля почти постоянный, в то время как у *L. lycopodioides* Sternb. он резко уменьшается от нижней части ствола к верхней.

Замечания. В верхней части образца (показано стрелкой) имеется отпечаток частично разрушенного стробила *Flemingites* sp. 1, органически не связанного со стеблем. Можно только предполагать, что он относился к стеблям *L. nerutschensis* sp. nov.

Распространение. Верхневизейские отложения Калужской обл. (тульская свита).

Материал. 4 отпечатка в глинистом аргиллите из местонахождения с. Бычки Калужской обл.

***Lepidostrobus ornatus* Brongniart, 1828**

Рис. 2, фиг. 7

Lepidostrobus ornatus: Brongniart, 1828, с. 174; Lindley and Hutton, 1831—1833, с. 26, табл. 26, фиг. 1—2; Zeiller, 1886—1888, с. 497, табл. LXXVI, фиг. 5—6; Crookall, 1964—1966, с. 493, табл. CI, фиг. 2—5; Brack-Hanes and Thomas, 1983, с. 127—129, фиг. 1—6.

Lepidostrobus sp.: Brongniart, 1828, с. 49, табл. 22, фиг. 5—7; табл. 23, фиг. 1—2; табл. 25, фиг. 3—4.

Lepidostrobus variabilis: Lindley and Hutton, 1831—1833, с. 31, табл. X, фиг. 1—3; Zeiller, 1886—1888, с. 499, табл. LXXVI, фиг. 3, 4; Залесский, 1904, с. 40, табл. VI, фиг. 7; табл. VII, фиг. 5, 9; Gothan, 1923, с. 136, фиг. 118; Hartung, 1938, с. 122, табл. XVII, фиг. 1; Новик, 1952, с. 176—178, табл. XXVI, фиг. 3—4; Crookall, 1964—1966, с. 493, табл. CI, фиг. 2—5; Новик, 1968, с. 93, табл. X, фиг. 1—4; Purkynova, 1970, с. 150, табл. V, фиг. 3—5.

Lepidostrobus kidstonii: Залесский, 1904, с. 41, 104, табл. 7, фиг. 3—4.

Голотип — экз., изображенный А. Броньяром [18] на табл. 23, фиг. 1 [выделен Брэк-Хэнс и Томасом [16]]; место хранения — Британский музей национальной истории, номер коллекции — № V16440; Великобритания, графство Дербишир; верхний карбон.

Описание. Неполные стробилы удлиненно-цилиндрической формы с параллельными дистальными краями имеют видимую длину до 4,5 см и ширину до 1 см. На тонкой (1—1,4 мм) оси, покрытой мелкими рубцами, располагаются по низкой спирали почти под прямым углом спорофиллы, несущие на фертильной части горизонтально-вытянутые яйцевидные спорангии длиной 3—4 мм и высотой 1—2 мм. Споры изучаются. Стерильная часть спорофиллов коленообразно изогнута к верхушке, линейно-ланцетовидная по форме, имеет длину до 3 мм, на конце остроконечная. Верхушка стробила округлая, основание не сохранилось.

Рис. 2. Плауновидные из визейских отложений Калужской обл.:

1 — *Lepidodendron nerutschensis* sp. nov., экз. № П₂14/46, с. Бычки (Калужская обл.), тульская свита (C₁tl), x 1; 2 — *L. veltheimii* Sternb., экз. № П₂9/46, с. Бычки (Калужская обл.), тульская свита (C₁tl) x 2; 3 — *Stigmara ficoides* (Sternb.) Brongn., экз. № V₂54/160, обнажение на р. Серена (около г. Людиново), бобриковская свита (C₁bb), x1, 1; 4 — *Stigmara stellata* Eichwald., экз. MB № П₂52/111, обнажение в окрестностях Калуги, алексинская свита, x 1, 2; 5 — *Lepidostrobus veltheimianus* (Sternb.) Sew., экз. MB № П₂7/46 с. Бычки (Калужская обл.), тульская свита (C₁tl), x 2; 6 — *Lepidophylloides* sp. 1, экз. № П₂17/46, с. Бычки (Калужская обл.), тульская свита (C₁tl), x 2; 7 — *Lepidostrobus ornatus* Brongn., экз. MB № П₂22/46, с. Бычки (Калужская обл.), тульская свита (C₁tl), x 1, 5

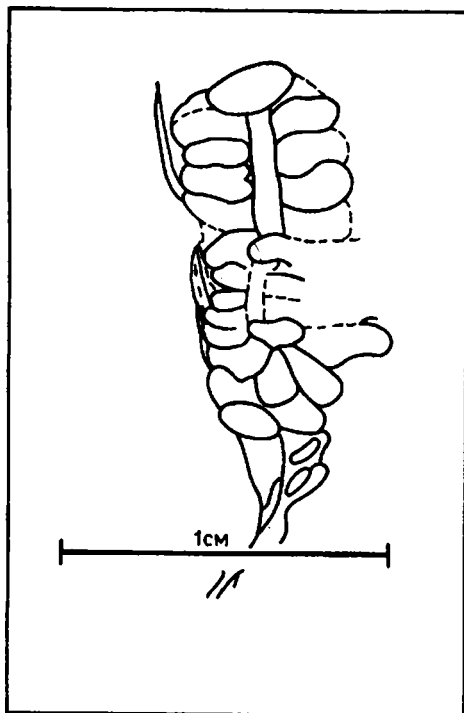


Рис. 3. *Lepidostrobus veltheimianus* (Sternb.) Seward, экз. № II₂/7/ 46: общий вид стробила, с. Бычки (Калужская обл.), тульская свита (C₁U)

Сравнение. Описываемый вид отличается от *L. veltheimianus* (Sternb.) Seward. большими размерами: примерно в два раза; формой стробила: у первого она цилиндрическая, а у второго — яйцевидная и округлой верхушкой стробила, в то время как у *L. veltheimianus* она остроконечная, метелковидно изогнутая под углом около 40°.

Распространение. Карбон Европы, Северной Америки; нижний карбон (кульм) Франции, Бельгии, Германии, верхний карбон Голландии, визейско-серпуховские отложения Украины (Донбасс, Львовско-Волынская впадина) и верхнее визе России (тульская свита, Калужская обл.).

Материал. 3 отпечатка неполных стробилов из местонахождения с. Бычки Калужской обл.

Lepidostrobus veltheimianus (Sternb.) Seward, 1910

Рис. 2, фиг. 5; рис. 3

Lepidodendron veltheimianum: Stur, 1877 (pars), с. 281, табл. 19, фиг. 8—10.

Lepidostrobus veltheimianus: Seward, 1910, с. 175; Новик, 1952, с. 171, табл. 24, фиг. 9; 1968, с. 96, табл. 10, фиг. 7, 8; табл. 11, фиг. 1—3.

Lepidophyllostrobus veltheimianus: Hartung, 1938, с. 124, табл. 19, фиг. 3.

Лектотип — экз., изображенный Штуром [44] на табл. 19, фиг. 9а [обозначен здесь]; предположительное место хранения — Национальный музей г. Вроцлав, Польша; номер коллекции — № 4154; Польша, Силезия, окрестности г. Альтвассер; нижний карбон, кульмские кровельные сланцы.

Описание. Терминальный стробил вытянуто-яйцевидной формы имеет видимую длину 25 мм и

ширину 5—7 мм. Ось гладкая, шириной 0,8 мм несет спорофиллы, прикрепленные почти под прямым углом, близко расположенные друг к другу, причем стерильная часть достигает длины 5 мм, в то время как фертильная — 2,5 мм. Спорангии с неизвестным строением спор, бобовидные по форме, шириной 2,5 мм и высотой 1 мм. Поверхность стробила с сохранившейся загнутой под углом 40° верхушкой покрыта черепицеобразно перекрывающимися друг друга спорофиллами. Остроконечная верхняя часть стробила метелковидной формы (рис. 2, фиг. 5) образована пучком линейных спорофиллов длиной до 6 мм.

Сравнение. Дано при описании вида *Lepidostrobus ornatus* Brongn.

Распространение. Нижний карбон Чехии, Польши; визейские отложения Украины (Донецкий бассейн, Львовско-Волынская впадина), Великобритания и России (верхняя часть визе, тульская свита Калужской обл.).

Материал. 3 отпечатка неполных стробилов: 2 — почти полных стробила (без верхушечной части) и 1 — верхняя половина стробила в глинистом аргиллите из местонахождения с. Бычки Калужской обл.

Lepidophylloides sp. 1

Рис. 2, фиг. 6

Описание. Фрагменты линейно-ланцетовидных изолированных листьев видимой длиной 4 см и шириной 5,5 мм. От срединной жилки параллельно по бокам располагаются продольные желобки, с обеих сторон от которых находятся округлые образования диаметром до 0,5 мм. В нижней части листовая пластинка сжата в складку.

Сравнение. Описываемые экземпляры по размеру и общим признакам строения наиболее близки к нижнекаменноугольному британскому виду *Lepidophylloides fisheri* Crookall, однако отличаются линейно-ланцетовидной формой и постоянной шириной листовой пластинки, в то время как у последнего она удлинненно-треугольная, почти игловидная, причем самая широкая часть приходится на основание, а выше резко суживается в остроконечную верхушку.

Распространение. Верхняя часть визе России (тульская свита Калужской обл.).

Материал. 2 отпечатка на глинистом аргиллите из местонахождения с. Бычки Калужской обл.

Stigmaria ficoides (Sternberg) Brongniart, 1822

Рис. 2, фиг. 3

Variolaria ficoides: Sternberg, 1820 (pars), с. 22—24, табл. XII, фиг. 1—3.

Stigmaria ficoides: Brongniart, 1822, табл. I, фиг. 7; 1828, с. 88; Eichwald, 1840, с. 83; Goepfert, 1841, с. 49, табл. IX, фиг. 5, 10; табл. XII, фиг. 1; Эйхвальд, 1854, с. 161, табл. XX, фиг. 7; Eichwald, 1860, с. 204; Williamson, 1887, с. 3—62, табл. I—X; Zeiller, 1886, табл. XXI, фиг. 1, 2, 6; 1888, с. 611; Залесский, 1904, с. 77; 1905а, с. 329, фиг. 18; Gothan, 1923, с. 153, фиг. 125; Новик, 1952, с. 245, табл. XXIII, фиг. 1; табл. XLII, фиг. 3; Eggert, 1961, с. 75,

табл. 16, фиг. 52—56; Stookall, 1964—1966, с. 549, табл. CIV, фиг. 1—3; табл. CV, фиг. 1—2; табл. CVI, фиг. 5; рис. 155a, 156; Boureau, 1967, с. 675, фиг. 459; Новик, 1968, с. 106, табл. XIV, фиг. 1, 2; табл. XV, фиг. 1; Frankenberg et Eggert, 1969, с. 10—35, табл. 1—21; Purkynova, 1970, с. 153, табл. V, фиг. 6; Eggert, 1972, с. 86—92, табл. 1, фиг. 1, 8, 25; Cichan, 1985, с. 1167—1176, фиг. 18—25.

Голотип — экз. Е 80, изображенный К. Штернбергом [42] на фиг. 1, табл. XII; место хранения — Национальный музей г. Праги, Чешская Республика [35]; номер коллекции — NCM 1249 (коллекция Штернберга); верхний карбон Чешской Республики (Богемия, Радниц).

Описание. Ядра и отпечатки осей длиной до 1 метра, шириной до 20 см и диаметром 2,5—4,8 см. Наружная поверхность разной степени морщинистости: от тонкоморщинистой до грубоморщинистой, редко гладкая. Форма морщин — волнистые борозды шириной 1,2—1,8 мм. На поверхности почти по правильной спирали на различном расстоянии друг от друга (9—12 мм) располагаются округлые, слегка вытянутые рубцы диаметром 3—6 мм. В центре каждого рубца имеется точковидный выступ — след проводящей ткани диаметром 0,5 мм. Боковые аппендиксы длиной 7,8—11 мм, диаметром 5,5 мм.

Сравнение. От вида *Stigmaria stellata* Eichwald отличается особенностями наружной поверхности, а именно — у *S. ficoides* она морщинистая, иногда гладкая, у *S. stellata* — звездчатая; формой, размерами и расположением рубцов — у *S. stellata* они круглые 3—5 мм в диаметре и располагаются на расстоянии 10—15 мм друг от друга, в то время как у *S. ficoides* рубцы овальные, слегка вытянутые диаметром 4—6 мм, расстояние между двумя соседними 9—12 мм.

Распространение. Карбон — пермь (?) Европы, Азии, Северной Америки.

Материал. Более 100 экземпляров: 37 ядер и отпечатков из карьера Полотняный завод (верхи алексинского горизонта, визейский ярус, нижний карбон); 18 отпечатков из карьера Жилетовский (алексинский горизонт, визейский ярус, нижний карбон); 2 отпечатка из местонахождения на р. Серене (бобриковский горизонт; визейский ярус, нижний карбон); 20 отпечатков из карьера Новогуровский (алексинский горизонт; визейский ярус, нижний карбон); 1 отпечаток из местонахождения у с. Шамардино (алексинский горизонт; визейский ярус, нижний карбон).

Stigmaria stellata Eichwald, 1840

Рис. 2, фиг. 4

Stigmaria stellata: Eichwald, 1840, с. 90; Эйхвальд, 1854, с. 162, табл. XV, фиг. 2; Williamson, 1887, с. 40, табл. XIII, фиг. 78; Новик, 1952, с. 249, табл. XLII, фиг. 1; Stookall, 1964—1966, с. 558, табл. CIV, фиг. 5; рис. 158; Boureau, 1967, с. 678; Новик, 1968, с. 107, табл. XV, фиг. 3—6; Purkynova, 1970, с. 153, табл. V, фиг. 7, 8.
Stigmaria ficoides var. *stellata*: Goepfert, 1841, с. 54, табл. X, фиг. 12; Auerbach und Trautschold, 1860, с. 39.
Stigmaria ficoides var. *reticulata*: Zeiller, 1886, табл. XCI, фиг. 5.

Голотип — экз., изображенный Х. Геппертом [27] на фиг. 12, табл. X; номер коллекции и место хранения не известны; карбон Франции.

Описание. Отпечаток стигмариевой оси, поверхность которой покрыта корневыми рубцами, расположенными друг от друга на расстоянии 10—15 мм. Рубцы окружены звездчато (радиально) расположенными ребрами длиной 1,5—3 мм, не сливающимися с ребрами соседнего рубца. Корневые рубцы представляют собой круглые бугорки диаметром 3—3,5 мм с точечным рубчиком в центре. От бугорков отходят радиально расположенные ребрышки, образующие звезду, поэтому получается, что наружная поверхность покрыта звездчатыми полями.

Сравнение. Дано при описании вида *S. ficoides* (Stemb.) Brongn.

Распространение. Нижний карбон Франции, Польши, Великобритании, Турции, Украины (Донецкий угольный бассейн) и России (Московская синеклиза); верхний карбон США.

Материал. 4 экземпляра (все отпечатки): один — из местонахождения у с. Рождество (г. Калуга, алексинская свита); три — из коллекции Э.И. Эйхвальда в Санкт-Петербургском горном музее (Калужская обл., нижний карбон).

Отдел Lyginopteridophyta

Класс Lyginopteridopsida

Подкласс Lyginopterididae

Порядок Lyginopteridales

Семейство Lyginopteridaceae Potonie, 1902

Род *Rhodeopteridium* Zimmermann, 1959

Rhodeopteridium sp.

Рис. 4, фиг. 2

Описание. Фрагмент пера предпоследнего порядка длиной 30 мм имеет слегка дугообразно изогнутую верхушку. Перья чередующиеся и поочередно, под углом 35—40°, располагаются на тонком рахисе шириной до 0,5 мм на расстоянии 3—4 мм друг от друга. Перья ромбоидальные по форме достигают длины 11 мм. Рахис последнего порядка 0,3 мм толщиной несет под углом примерно 30° овально-вытянутые перышки длиной до 6 мм, на конце раздваивающиеся на сегменты. Расстояние между чередующимися перышками 1,5—2 мм. Жилкование слабозаметное: единственная жилка входит в перышко, затем дихотомизирует в каждый его сегмент.

Распространение. Верхневизейские отложения России (тульская свита).

Материал. 1 отпечаток пера предпоследнего порядка в глинистом аргиллите из местонахождения у с. Бычки Мосальского района Калужской обл.

Sphenopteris dicksonioides (Goepfert) Weiss, 1881

Рис. 5

Aspidites dicksonioides: Goepfert, 1836, с. 361, табл. 28, фиг. 1.
Pecopteris (*Aspidites*) *dicksonioides*: Schimper, 1869, с. 521.

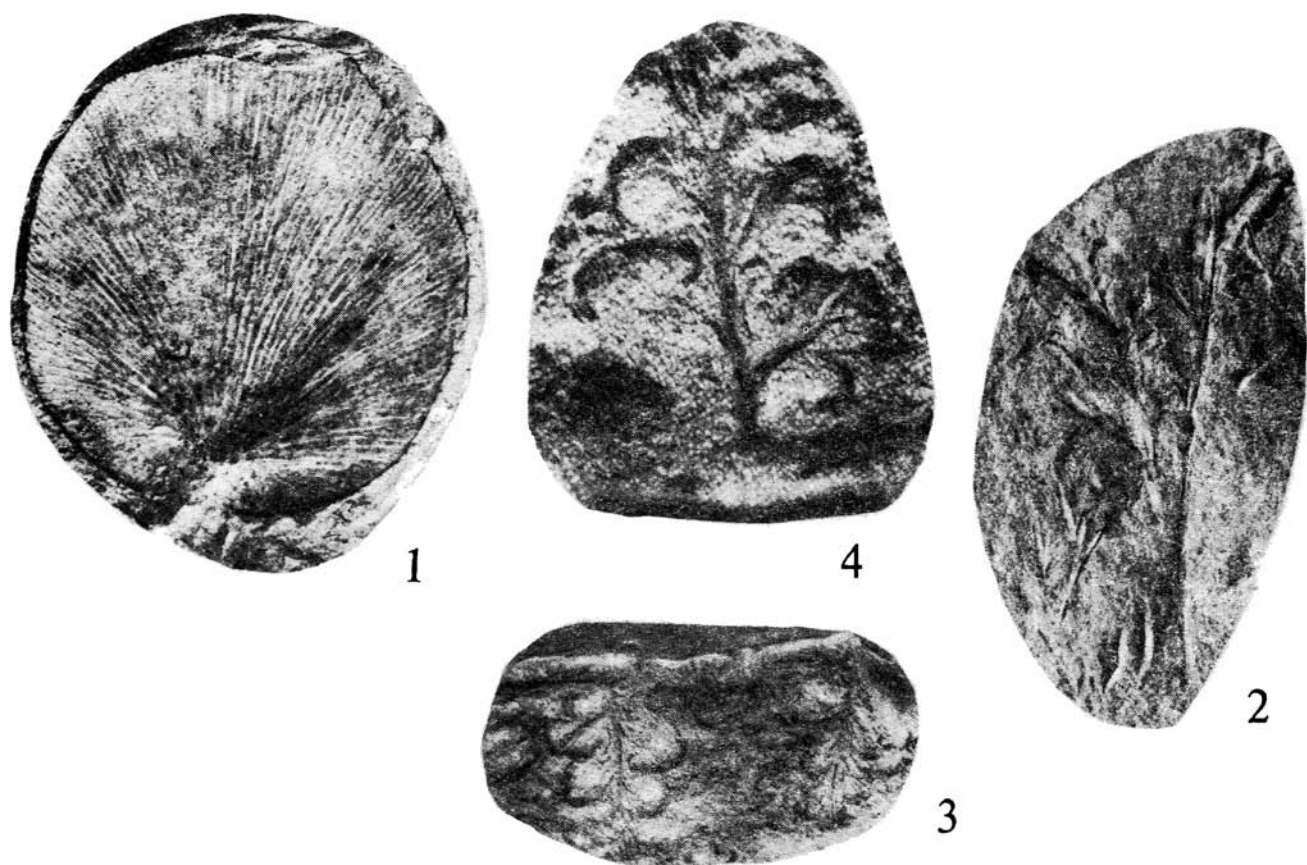


Рис. 4. Некоторые лигиноптеридофиты из верхневизейских отложений (тульская свита) местонахождения с. Бычки Калужской обл.: 1 — *Cardiopteridium dobrovii* Zalesky, nov. emend., голотип — экз. № П₂25/46, х 4; 2 — *Rhodeopteridium* sp., экз. № П₂13/46, х 2, 5; 3, 4 — *Sphenopteris stangeri* (Stur) Gothan, экз. № П₂16/46; 3 — х 3; 4 — х 6.

Diplotema dicksonioides: Stur, 1877, с. 142, табл. 16, фиг. 1—5; Gothan, 1913, с. 71, табл. 9, фиг. 3.

Sphenopteris dicksonioides: Weiss, 1881, с. 11, табл. 2, фиг. 65, 66; Zeiller, 1899, с. 6, табл. 1, фиг. 2; Potonie, 1903, с. 1, фиг. 1; Kidston, 1923, с. 73, табл. XVIII, фиг. 1, 1a.

Lyginopteris dicksonioides: Новик, 1952, с. 273, табл. XLIII, фиг. 8; 1968, с. 155, табл. XXXIV, фиг. 3—7; табл. XXXV, фиг. 1—2; Navlena, 1961, с. 30, табл. 7, фиг. 4—4a; Purkynova, 1970, с. 207, табл. 35, фиг. 1—2a.

Голотип — экз., изображенный Х. Геппертом [26] на табл. 28, фиг. 1; место хранения и номер коллекции не известны; Польша, Силезия, окрестности г. Альвассер; нижний карбон, кульмские кровельные сланцы.

Описание (рис. 5). Неполное перо последнего порядка достигает длины 23 мм. На тонком рахисе последнего порядка шириной 0,6—0,8 мм почти под прямым углом располагаются 4 перышка овальной формы с резко уменьшающимися размерами к концу пера — длина первого перышка 7,5 мм, ширина — 5 мм, в то время как длина и ширина крайнего перышка 3 мм. Перышки пятилопастные: четыре боковые и одна центральная, лопасти по форме круглые. Перышки имеют короткий черешок длиной 0,2—0,6 мм и находятся на рахисе на расстоянии 3—5 мм друг от друга. Жилкование плохо

сохранилось: единственная жилка входит в каждое перышко, возможно, дихотомирует.

Сравнение. *Sphenopteris dicksonioides* (Goerr.) Weiss имеет большое сходство по форме перышек и их расположению на рахисе с *S. baumleri* Andrae, но отличается от последнего меньшими размерами перышек (примерно в 2 раза), большим расстоянием между перышками (примерно в 1,5—2 раза) и круглыми лопастями, в то время как у *S. baumleri* лопасти слегка зазубрены.

Распространение. Верхневизейские отложения России (тульская свита; Калужская обл.), Чехии; серпуховские отложения Великобритании, Германии, Польши и Украины (Донбасс).

Материал. 1 отпечаток неполного пера последнего порядка в глинистом аргиллите из местонахождения у с. Бычки Калужской обл.

Sphenopteris stangeri (Stur) Gothan, 1913

Рис. 4, фиг. 3—4

Calymmatheca stangeri: Stur, 1877, с. 151, табл. VIII, фиг. 1—7; табл. IX, фиг. 1—7.

Sphenopteris stangeri: Gothan, 1913, с. 50, табл. 10, фиг. 1; табл. 17, фиг. 1.

Calymmatheca stangeri: Kidston, 1924, с. 465, табл. CV, фиг. 1—7; табл. CVI, фиг. 1—9; табл. CVII, фиг. 1—6.

Lyginopteris stangeri: Новик, 1952, с. 269, табл. XLIV, фиг. 5, 6, ба; Новик, Ищенко, 1956, с. 232, табл. VIII, фиг. 6, 7; Purkypova, 1970, с. 205, табл. XXXIII, фиг. 2—5; табл. XXXIV, фиг. 1—2.

Лектотип — экз., изображенный Штуром [44] на табл. VIII, фиг. 3 [обозначен здесь]; место хранения — Федеральный геологический музей г. Вены, Австрия (номер коллекции не указан); Чехия, Моравия, окрестности г. Острава; нижний карбон, нижнеостравские слои.

Описание. На прямом рахисе шириной 1 мм неполного пера предпоследнего порядка длиной 7 см поочередно располагаются четыре пера последнего порядка округло-продолговатой формы длиной 2 см и шириной 1 см. Расстояние между соседними перьями до 1,4 см. Рахис последнего порядка прямой, тонкий, шириной около 0,5 мм. На нем в очередном порядке под углом почти 60° находятся пять округло-треугольных псевдочерешковых перышек длиной 4—5 мм и шириной 2—4 мм. Перышки трехлопастные, лопасти округло-вытянутые до треугольных. Расстояние между соседними иногда соприкасающимися перышками до 3 мм. От средней жилки, погруженной в мясистую ткань перышка, отходят дихотомизирующие, боковые, причем в каждую лопасть попадает хотя бы одна боковая жилка.

Сравнение. *Sphenopteris stangeri* (Stur) Gothan наиболее сходен по строению вайи и форме перышек с *S. horninghausii* Brongniart, но отличается от последнего более крупными размерами перышек — у *S. stangeri* длина перышек 4—5 мм, а ширина — 2—4 мм, в то время как у *S. horninghausii* — перышки соответственно 1,5—2 мм длиной и 1,5—2 мм шириной.

Распространение. Верхневизейские отложения Германии, Великобритании, Чехии и России (тульская свита; Калужская обл.); серпуховские и среднекаменноугольные отложения Польши, Турции и Украины.

Материал. 1 отпечаток неполного пера предпоследнего порядка в глинистом аргиллите из местонахождения у с. Бычки Калужской обл.

Подкласс Medullosidae

Порядок Medullosales

Семейство Medullosaceae Sterzel, 1896

Род *Cardiopteridium* Nathorst, 1914

Cardiopteridium dobrovii Zalessky, 1948, nov. emend.

Рис. 4, фиг. 1

Cardiopteridium dobrovii: Zalessky, 1948, с. 210, фиг. 1.

Голотип — экз. № П₂25/46, изображенный М.Д. Залесским [47] на фиг. 1; место хранения — Государственный геологический музей им. В.И. Вернадского, г. Москва, Россия; номер коллекции — П₂-46; Россия, Калужская обл., с. Бычки; нижний карбон, визейский ярус, тульский горизонт.

Emended diagnosis: Rachis straight, slender. Pinnules alternate, rounded, small, length 12—16 mm,

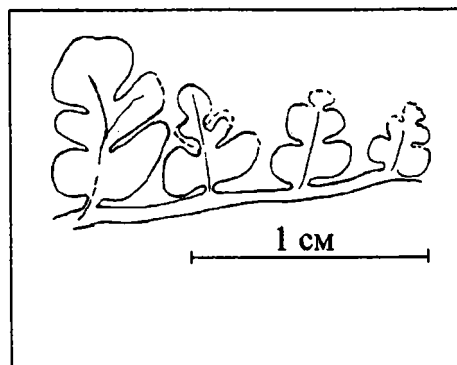


Рис. 5. *Sphenopteris dicksonioides* (Goepfert) Weiss, экз. № П₂12/46: фрагмент пера последнего порядка, с. Бычки (Калужская обл.), тульская свита (C₁tl)

width 12—15 mm, apex slightly undulate, margin entire. Base of pinnules has cordate gain and formal eyes. Pinnules are attached by brief petiole to the rachis. Veins radiate. Single vein enters to base of pinnules, twice divided. Further it breaks down on three bundle of the veins.

Описание. На тонком, прямом рахисе располагаются близко друг к другу сидячие на коротких черешках перышки. Перышки длиной 12—16 мм и шириной 12—15 мм имеют округлую форму и сердцевидное основание с выделяющимися симметричными ушками. Жилкование веерное: единственная жилка входит в основание перышка, дважды дихотомизируя, далее распадается на три зоны жилок. Каждая жилка дихотомизирует 5—7 раз.

Сравнение. Описываемый вид близок по форме перышек к *Cardiopteridium nanum* (Eichwald) f. *spetsbergense* Walton, но отличается от последнего более коротким черешком, хорошо выделенными симметричными ушками и сердцевидным основанием, в то время как у *C. nanum* f. *spetsbergense* черешок более длинный, а асимметричные ушки и округлое основание слабо выражены. Кроме того, перышки *C. dobrovii* имеют меньшие размеры (примерно в 2 раза).

Распространение. Верхневизейские отложения (тульский горизонт) России (юго-западное крыло Московской синеклизы).

Материал. 10 отпечатков: 7 изолированных и 3 прикрепленных к рахису перышек из местонахождения у с. Бычки Калужской обл. (тульский горизонт, верхнее визе).

Обсуждение

В визейском веке распределение растительности на территории Московской синеклизы было неоднородным, а, скорее, спорадическим. Ранневизейская флора Московской синеклизы (бобриковский горизонт) найдена исключительно в отложениях, сопровождавшихся угольными пластами, и представлена болотно-лесным типом растительности [10]. Видовой состав ранневизейской флоры сравнительно небогатый, в основном это плауновидные, при второсте-

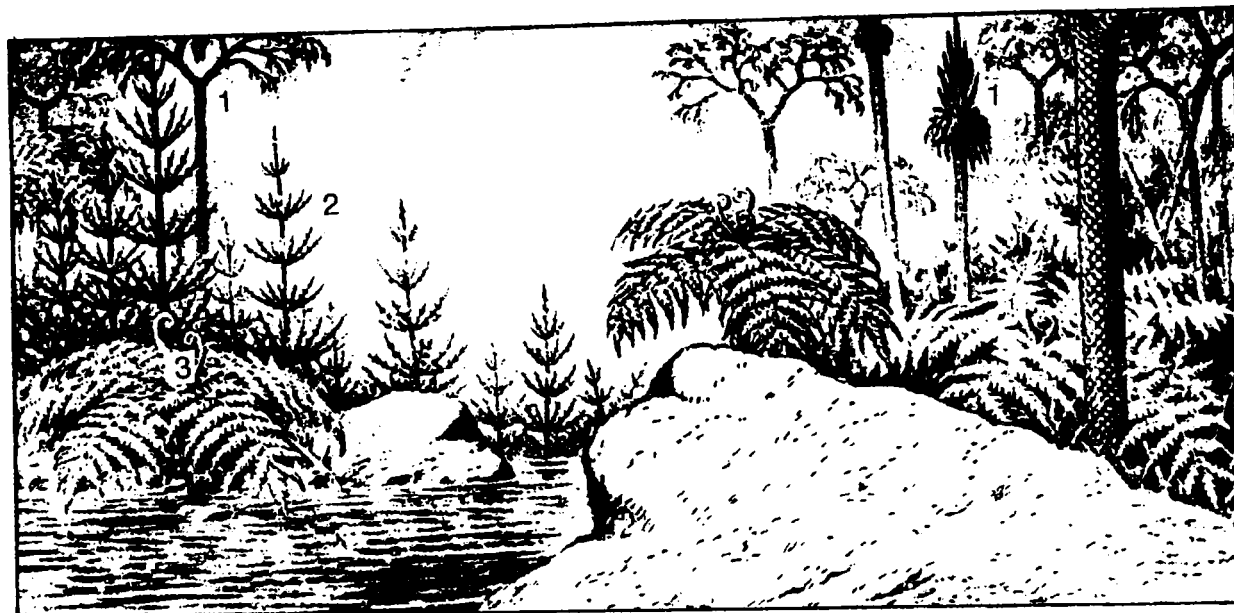


Рис. 6. Реконструкция ландшафта долины реки раннекаменноугольной эпохи, по [1, с дополнениями]:
1 — представители отдела Lycopodiophyta; 2 — Equisetophyta; 3 — Lyginopteridophyta

пенной роли хвощевидных и отсутствию растений с папоротниковидной листвой. Торфяники, породившие эти угли, накапливались на достаточно ровной поверхности аккумулятивно-речных равнин, которые были широко распространены на Русской платформе в это время [14]. Своеобразие торфяных болот на изученной территории заключается в присутствии большого количества ископаемых растений рода *Eskdalia*, которые, по-видимому, или представляли основной древостой данного фитоценоза, или имели исключительные возможности сохранности, связанные с внутренним строением растения. Однако последнее предположение является только гипотезой, поскольку анатомически сохранившиеся эскдалии до сих пор не найдены. В то же время находки других плауновидных, например представителей рода *Lepidodendron*, в бобринских отложениях достаточно редки, и стигмари встречаются не так часто, как в вышележащих толщах. Следовательно, крупнотельные деревья (*Lepidodendron*+*Stigmaria*) не могли доминировать на этих торфяниках. И маловероятно, что мелкодревесное, а, возможно, и кустарниковое растение *Eskdalia* имело стигмарию и являлось главной углеобразующей формой Подмосковского бассейна. Мы предполагаем, что условия угленакопления в данном бассейне были особыми, нежели в других каменноугольных бассейнах, однако, не можем точно их интерпретировать, так как, во-первых, нет данных по анатомическому строению бобринских растений, а, во-вторых, слабо изучен тафономический аспект растительных остатков. Без этих двух составляющих невозможно более или менее точно охарактеризовать палеофитоэкологию бобринских торфяников. Ранневизейские растения Московской синеклизы относились к гигрофитам [5], которые доминировали в растительных сообще-

ствах низинных торфяных болот с обильным увлажнением, и по всем вышеперечисленным признакам относились к антракофильной флоре [6].

В начале позднего визе, в тульское время, на юге Московской синеклизы долины палеорек были покрыты растительностью, по-видимому, экологического переходного ряда [10]. В пользу этого говорит присутствие в первую очередь большого количества космополитных хвощевидных рода *Archaeocalamites*, которые, скорее всего, составляли прибрежно-водную лесную растительность, в то же время плауновидные с преобладающим видом *Lepidodendron veltheimii* Sternb., очевидно, доминировали на болотно-лесном участке, а незначительное количество лигиноптеридофитов рода *Sphenopteris* составляло древесно-кустарниковую зону, располагавшуюся в верхней части гипсографической кривой (рис. 6). В результате в середине визейского времени на юге Московской синеклизы произошла смена растительности от гигрофитной болотно-лесной в раннем визе к мезогрофитной переходной-экологической группе в позднем.

В заключение хочется отметить, что изученная коллекция визейских растений Калужской обл. является наиболее представительной по количеству находок и разнообразию систематического состава из известных ныне одновозрастных. Следует подчеркнуть присутствие в ней первых в позднем визе Московской синеклизы достоверных остатков стробиллов плауновидных и фрагментов вай лигиноптеридофитов. Кроме того, самое крупное местонахождение тульской флоры — с. Бычки Калужской обл. в настоящее время недоступно для повторного изучения, что подчеркивает ценность коллекции, собранной почти 80 лет назад С.А. Добровым.

Автор выражает искреннюю признательность сотрудникам ГГМ им. В.И. Вернадского за предоставленную возможность обработки коллекций визейских растений из различных местонахождений Калужской обл., а также сотруднику Национального

музея г. Праги (Чешская Республика) И. Квачеку за помощь в изучении классической типовой коллекции К. Штернберга. Исследование поддержано МНП МГУ № 28.

ЛИТЕРАТУРА

1. Большой энциклопедический словарь. Биология. М., 2001. 864 с.
2. Добров С.А. Константинович А.Э. Общая геологическая карта европейской части СССР. Лист 44. Восточная половина // Тр. Моск. геол. управления. 1936. Вып. 20. 105 с.
3. Залесский М.Д. Ископаемые растения каменноугольных отложений Донецкого бассейна. I. Lycopodiales // Тр. Геол. комитета. Нов. сер. 1904. Вып. 13. С. 3—79.
4. Залесский М.Д. Растительные остатки из нижнекаменноугольных отложений бассейна Мсты // Зап. Император. минералогич. об-ва. 1905. Ч. 42, вып. 2. С. 313—342.
5. Кизильштейн Л.Я., Шницелуз А.Н. Атлас микрокомпонентов и петрогенетических типов антрацитов. Ростов-на-Дону, 1998. С. 25—48.
6. Мейен С.В. Основы палеоботаники. М., 1987. 401 с.
7. Новик Е.О. Каменноугольная флора европейской части СССР // Палеонтология СССР. Нов. сер. 1952. Т. 1. С. 119—273.
8. Новик Е.О. Раннекаменноугольная флора Донецкого бассейна и его западного продолжения. Киев, 1968. 263 с.
9. Новик Е.О., Ищенко Т.А. Каменноугольная флора Галицинско-Волынской впадины // Фауна и флора каменноугольных отложений Галицинско-Волынской впадины. Киев, 1956. С. 204—232.
10. Ошуркова М.В. Сукцессии растительных сообществ карбона как индикаторы динамики среды угленакпления // Тез. докл. XXX сессии ВПО. Львов, 1984. С. 56—58.
11. Тахтаджян А.Л. Высшие таксоны сосудистых растений, исключая цветковые // Проблемы палеоботаники. Л., 1986. С. 135—142.
12. Швецов М.С. Общая геологическая карта европейской части СССР. Лист 58 // Тр. Всесоюз. геол.-развед. объединения НКТП СССР. М.; Л. 1932. Вып. 83. 184 с.
13. Эйхвальд Э.И. Палеонтология России. Древний период. СПб., 1854. Т. 1. С. 161—162.
14. Яблоков В.С. Перерывы в морском осадконакоплении // Тр. ГИН РАН СССР. 1973. Вып. 248. 216 с.
15. Boureau E. Lycophyta // Traite de Paleobotanique. 1967. Т. 2. S. 554—678.
16. Brack-Hanes S.D., Thomas B.A. A re-examination of *Lepidostrobus* Brongniart // Bot. J. Linn. Soc. 1983. Vol. 86. P. 127—129.
17. Brongniart A. Sur la classification et la distribution des vegetaux fossiles en general, et sur des Terrains de sediment superieur en particulier // Mem. Mus. Hist. Paris, 1822. Vol. 8. P. 82—224.
18. Brongniart A. Histoire des vegetaux fossiles ou recherches botaniques et geologiques. Т. 1. 1828. P. 49—122.
19. Cichan M.A. Vascular cambium and wood development in carboniferous plants. I. *Lepidodendrales* // Amer. J. Bot. 1985. N 72 (8). P. 1167—1176.
20. Crookall R. Fossil plants of the Carboniferous rocks of Great Britain [second edition] // Mem. Soc. Geol. Sur. G.B. Palaeontology, 1964—1966. Vol. III—IV. P. 298—558.
21. Eggert D.A. The ontogeny of Carboniferous arborescent *Lycopsidea* // Palaeontographica. Abt. B. 1961. Bd 108. N 3—6. S. 75.
22. Eggert D.A. Petrified *Stigmara* of Sigillarian origin from North America // Rev. Palaeobotany, Palynology. 1972. N 14. P. 86—92.
23. Eichwald E.I. Die Tie- und Pelanzenreste des alten rothen Sandsteins und Bergkalks in Novogrodschen Gouvernement // Bull. Acad. Sci. St.-Peterb. 1840. Vol. 7. S. 83—90.
24. Eichwald E.I. Lethaea rossica ou palaeontologie de la Russie. Part I. Stuttgart, 1860. P. 172—204.
25. Frankenberg J.M., Eggert D.A. Petrified *Stigmara* from North America. Part I. *Stigmara* ficoides, the underground portions of *Lepidodendraceae* // Palaeontographica. Abt. B. 1969. Bd 128. N 1—2. S. 10—35.
26. Goepfert H.R. Systema filicum fossilium (Die fossilen tannkräuter) // Nova Acta Leopoldina. Bressbau und Bonn. 1836. Bd 17. S. 361.
27. Goepfert H.R. Die Gattungen der fossilen Pflanzen. Bonn, 1841. S. 1—36.
28. Gothan W. Die Oberschleische Steinkohlenflora. Farne und farnähnliche Gewächse (Cycadofilices bzw. Pteridospermen) // Abhand. K. Preub. Geol. Land. Neue Folge. 1913. Bd 1. Hf. 75. S. 50—71.
29. Gothan W. Karbon und Perm-Pflanzen // Leitfossilien. 1923. Lfg. 3. S. 126—153.
30. Hartung W. Flora und Altersstellung des Karbons von Hainichen-Ebersdorf und Borna bei Chemnitz // Abh. Saechs. Geol. Landesamts. 1938. Bd 18. S. 107—124.
31. Havlena V. Die flöznahe und Flözfremde flora des oberschlesischen namurs A und B // Palaeontographica. Abt. B. 1961. Bd 108. Hf. 1—2. S. 30.
32. Kidston R. The fossil plants of the carboniferous rock of Canonbie, Dumfriesshire and of parts of Cumberland Northumberland // Trans. Roy. Soc. Edinburg, 1903. Vol. 40. P. 1—4, 751—754.
33. Kidston R. Fossil plants of the Carboniferous rocks of Great Britain // Mem. Geol. Survey GB Paleontology. 1923. Vol. 2. P. 1—4, 375.
34. Kidston R. Fossil plants of the Carboniferous rocks of Great Britain // Mem. Geol. Survey GB Paleontology. 1924. Vol. 2. P. 5, 465.
35. Kvacek J., Strakova M. Catalogue of fossil plants described in works of Kaspar M. Sternberg. National Museum. Prague, 1997. 202 p.

36. *Lindley J., Hutton W.* Fossil Flora of Great Britain. 1831—1833. Vol. 1. N 1—6. P. 31—36.

37. *Mamay S.H., Bateman R.M.* Arhaeocalamites lazarii sp. nov.: the range of Arhaeocalamitaceae extended from the Lowermost Pennsylvanian to the Mid-lower Permian // Amer. J. Bot. 1991. Vol. 78. N 4. P. 489—496.

38. *Potonie H.* Abbildungen fossiler Pflanzenreste der palaeozoischen und mesozoischen Formationen // Königl. Preuss. Geol. Landes Berlin. 1903. N 4. Lf. 1. S. 1.

39. *Purkynova E.* Die Unternaturflora des Beckens von Horni Slezsko (CSSR) // Paläontologische Abhandl. Abt. B. Paläobotanik. 1970, Bd 3, H. 2. S. 147—207.

40. *Schimper W.* Traite de palaeontologie vegetalle ou la flore du monde primitif. 1869. T. 1. P. 334—521.

41. *Seward A.C.* Fossil Plants. Cambridge, 1910. Vol. 2. P. 175—364.

42. *Sternberg G.K.* Versuch einer geognostischen botanischen Darstellung der Flora der Vorwelt. 1820. Bd 1. N. 1—2. S. 22—24.

43. *Sternberg G.K.* Versuch einer geognostischen botanischen Darstellung der Flora der Vorwelt. Regensburg, Leipsic, Prague. 1825. Bd 1. N 3, 4. S. 12—48.

44. *Stur D.* Die Culm-Flora der Ostrauer und Waldenburgen Schichten // Abhand. der K.K. Geol. Reichsanstalt. 1877. Bd 8. Hf. 2. S. 142—269.

45. *Weiss E.* Aus der Flora der Steinkohlenformation. Berlin, 1881. S. 11.

46. *Williamson W.C.* A monograph on the morphology and histology of Stigmara ficoides // Palaeont. Soc. London. 1887. N 40. P. 3—62.

47. *Zalessky M.D.* Das Karbon des Moskauer Beckens // N. Jahrbuch Miner. Monatshefte. 1948. Abt. B. Jahrgang 1945—1948. HR. 5—8. S. 195—224.

48. *Zeiller R.* Bassin houiller de Valenciennes. Description de la flore fossile. Paris, 1886—1888. P. 451—611.

49. *Zeiller R.* Etude sur la flore fossile du bassin houiller d'Hetaclee // Mem. Soc. Geol France. Palaeontologie. 1899. Vol. 8, N. 4. P. 6.

Московский государственный
университет им. М.В. Ломоносова

Поступила в редакцию
20.06.02

VISEAN PLANTS OF KALUGA REGION

O.A. Orlova

Six species (one of them as new) of Lycopodiophyta, for taxons of Lyginopteridophyta are described from the Visean of the Kaluga Region for the first time. Most of this fossils is kept in Vernadsky Geological Museum (Moscow). It is supposed that some change in the vegetation of the southern part of the Moscow Basin took place in mid-Visean time.