

ВИЗЕЙСКАЯ ФЛОРА ПОДМОСКОВНОГО БАССЕЙНА В КАРТИНЕ ФИТОГЕОГРАФИИ ЭТОГО ВЕКА

В свете новых данных о составе и эколого-ценотическом разнообразии визейской флоры Подмосковного бассейна выявлено существование двух разновозрастных локальных флор на его южном и северо-западном крыльях. Флорогенетический и сравнительный анализы этих флор позволяют восстановить их положение в общей картине фитогеографии визе Еврамерийского палеоконтинента. В визейском веке территория последнего относилась к *Еврамерийскому палеофлористическому царству*, включавшему *Северо-Американскую* и *Европейскую* области. В раннем визе (верхняя часть зоны *Triphyllopteris*) в пределах Европейской области можно выделить две провинции: *Южно-Европейскую* и *Северо-Европейскую*. В составе последней выделяется *Южно-Московский округ*, территория которого охватывала южное крыло Подмосковного бассейна. Географическое своеобразие ранневизейской флоры северо-западного крыла бассейна оценить пока трудно из-за недостатка данных. В позднем визе (нижняя часть зоны *Lyginopteris bermudensisformis* – *Neuropteris antedecens*) в Европейской области выделены три провинции: *Южно-Европейская*, *Донецкая* и *Северо-Европейская*. Территорию Подмосковного бассейна с этого времени можно подразделить на *Южно-Московский* и *Западно-Московский округ*.

Анализ развития визейских флор Еврамерийского царства показывает, что процесс формирования системы фитохорий позднего карбона и перми, по-видимому, шел «снизу», от мелких флористических общностей (округов), развивавшихся преимущественно автохтонно в условиях небольших географических изолятов. Формирование более крупных региональных фитохорий (провинций) происходило за счет миграционной активности и экогенетической экспансии эволюционно продвинутых растений.

Yu. V. Mosseichik

VISÉAN FLORA OF MOSCOW COAL BASIN IN THE PICTURE OF PHYTOGEOGRAPHY OF THIS AGE

In the light of new data on the composition and ecological-coenotic diversity of the Viséan flora of the Moscow coal Basin, the existence of two coeval floras on its South and North-West flanks are recognized. The developmental and comparative analysis of these floras leads to reconstruct their place in the framework of general picture of the phytogeography of Euramerian palaeocontinent in the Viséan. This time territory of Moscow coal Basin belonged to the *Euramerian palaeofloristic kingdom (realm)*, which included the *North-American palaeofloristic region* and the *European* one. In the Early Viséan (upper part of *Triphyllopteris* zone) the two palaeofloristic provinces: the *South-European province* and the *North-European* one could be recognized. The last province included the *South-Moscovian palaeofloristic district*, which embraced the territory of the South flank of Moscow coal Basin. Due to the lack of data it is difficult to estimate the peculiarity of Early Viséan flora of the North-West flank of the basin. In the Late Viséan (the lower part of *Lyginopteris bermudensisformis*–*Neuropteris antedecens* zone) three provinces of European region could

be recognized : the *South-European province*, the *Donetz one*, and the *North-European province*. The last includes on the territory of Moscow coal Basin two palaeofloristic districts: the *South-Moscovian district* and the *West-Moscovian one*.

A developmental analysis of the Viséan floras of Euramerian kingdom shows, that the process of formation of phytochorion system of the Late Carboniferous and Permian proceeded apparently «from below», from the local floristic units (districts), which have been formed mainly autochthonously in the not large geographically isolated territories. The formation of more large regional phytochorions (provinces) have taken place by mean of migration activity and ecogenetic expansion of evolutionary progressive plant groups.

ВВЕДЕНИЕ

Сходство визейской флоры Подмосковного бассейна с другими раннекаменноугольными флорами Европы было отмечено еще Э.И. Эйхвальдом в 1841 г., что и позволило ему определить ее геологический возраст.

Из-за долго господствовавшего представления об однообразии и космополитности растительности раннего карбона, визейская флора Подмосковного бассейна рассматривалась в ряду одновозрастных флор как вполне типичная, но несколько обедненная.

Одним из первых, кто решился пересмотреть укоренившиеся взгляды о космополитности раннекаменноугольных флор, был Г.П. Радченко [1957; Эйно́р и др., 1964], предложивший первую схему палеофлористического районирования для раннего карбона Северной Евразии. На этой схеме флора Подмосковного бассейна была включена в состав Восточно-Европейской провинции Шотландско-Казахстанской зоны, под которой Г.П. Радченко понимал палеоширотную зону с умеренно теплым климатом. По его представлениям, для ее флор было характерно смешение типично тропических и холоднолюбивых северных элементов. Зона протягивалась от Шотландии через север Германии, Европейскую часть России и территорию Казахстана в Китай.

К югу от нее Г.П. Радченко выделял Средиземноморскую зону тропического климата, к которой отнес флоры Западной Европы (кроме Шотландии и Северной Германии), Донбасса, Северной Африки, а также Аппалачей и Ньюбрусвика. С севера к Шотландско-Казахстанской зоне примыкала умеренная Северо-Евразийская зона, охватывавшая, по представлениям Радченко, территорию Восточной Гренландии, Шпицбергена, Кизеловского бассейна, Сибири и Монголии.

Осуществляя районирование, Г.П. Радченко исходил из представления о том, что распространение растительности в глобальном и материковом масштабе определяется, в основном, макроклиматом. Поэтому он придавал особое значение анатомо-морфологическим особенностям ископаемых растений, указывающим на их климатическую приуроченность.

Основываясь преимущественно на своеобразии видового состава, Г.П. Радченко отнес флору Подмосковного бассейна и прилегающих территорий к особой Восточно-Европейской провинции Шотландско-Казахстанской зоны. Южная граница указанной провинции была проведена им субши-

ротно несколько севернее территории Донбасса с типичными тропическими растениями, что соответствовало фиксистским представлениям о расположении материков. Северная ее граница была интерполирована также субшироотно между немногочисленными местонахождениями с флорами предположительно теплого и умеренного климатов.

Западную границу Восточно-Европейской провинции Г.П. Радченко в своих работах не обсуждал, поскольку она располагалась за пределами территории СССР.

По его представлениям, на востоке эта провинция сменялась Казахстанской провинцией, характеризовавшейся более сухими условиями. Граница между ними была проведена по оси морского бассейна, разделявшего Казахстан и Европу. Таким образом, на схеме Г.П. Радченко это не флористический рубеж, а предполагаемая климатическая граница между более влажной и более сухой областями.

Г.П. Радченко отметил, что, по сравнению с тропической Средиземноморской зоной, во флорах Шотландско-Казахстанской зоны в целом уменьшается роль папоротников и птеридоспермов. Во флоре Подмосковского бассейна он указывал на отсутствие тропических форм (*Lepidophloios*, *Lepidodendron obovatum*, *Neuropteris*, *Sphenopteris* и др.) и наличие растений из умеренной Северо-Евразийской зоны (*Porodendron* (= *Eskdalia*), *Adiantites*, *Boroviczia* и др.).

Он обратил также внимание на то, что таксономические составы ископаемых растений северо-западного и южного крыльев Подмосковского бассейна отличаются друг от друга, объяснив это их различием в широтном положении.

В целом, раннекаменноугольная флора Подмосковского бассейна сближалась Г.П. Радченко с одновозрастными флорами, найденными на р. Онега, в Воронежской области, а также в Кизеловском бассейне на западном склоне Среднего Урала, но, поскольку описание этих флор до сих пор не осуществлено, проверить этот вывод трудно.

По мнению Г.П. Радченко, толстые, грубые листовые пластинки, отсутствие парихн у лепидофитов, наличие годичных колец в древесинах и некоторые другие признаки указывают на внетропический климат территории Подмосковского бассейна.

Построения Г.П. Радченко были подвергнуты критике С.В. Мейеном [1966; Вахрамеев и др., 1970], который предложил существенно иную схему палеофлористического районирования территории Евразии в раннем карбоне.

В целом, С.В. Мейен исходил из тех же общих представлений о влиянии разных факторов на распространение ископаемых растений, что и Г.П. Радченко, и также пытался выявить палеоклиматический смысл палеофитохорий. В то же время, в отличие от Г.П. Радченко, С.В. Мейен был сторонником гипотезы перемещения материков и более тонко интерпретировал адаптивные признаки растений. Он более последовательно и систематично проводил флористические сравнения, устанавливая иерархию палеофитохорий на смешанной флористико-геоботанической основе.

Для визейского времени С.В. Мейен выделил тропическую Еврамерийскую палеофлористическую область, в которую включил территории Европы, Казахстана, Катазии и Северной Америки [Вахрамеев и др., 1970; Chaloner, Meupen, 1973]. Он приводил следующие свидетельства в пользу тропического климата Еврамерийской области:

1) относительно высокое таксономическое разнообразие еврамерийских флор;

2) наличие воздухоносных тяжей у лепидофитов, маноксилические стволы (анато-морфологические признаки);

3) присутствие ризофоров типа *Stigmaria*, которые С.В. Мейен считал остатками мангровых зарослей, ныне существующих только в тропиках (эколого-геоботанический признак).

Выделение более дробных фитогеографических единиц С.В. Мейен полагал нецелесообразным, поскольку, по его мнению, различия в составе местных флор были вызваны не климатическими, а фаціальными причинами.

Флора Подмосковного бассейна рассматривалась С.В. Мейеном как обедненная еврамерийская флора, на которой сказалось влияние близлежащего аридного пояса. Важным доказательством принадлежности этой флоры тропическому поясу С.В. Мейен считал известняки с инситными ризофорами *Stigmaria*, которые он, вслед за М.С. Швецовым (1932), считал остатками зарослей мангрового типа.

На отличия подмосковной флоры от одновозрастных флор южных районов Европейской части СССР указывала также Е.О. Новик [1974]. Она считала возможным выделять на этой территории в раннем карбоне две провинции: Южную (Донбасс и прилегающие районы, Львовско-Волынский бассейн, Среднее Поволжье, Воронежская и смежные области) и Северную (Подмосковный бассейн и Урал). По мнению Е.О. Новик, флоры Урала и Подмосковного бассейна отличаются от южных флор обедненностью таксономического состава.

Анализируя построения Г.П. Радченко, Е.О. Новик [1974] указывала, что на его схемах смешаны флоры раннего и позднего визе. По ее мнению, это недопустимо, поскольку на середину визейского времени приходится важный рубеж в развитии флор: на смену скудной по таксономическому составу флоре девона – турне – раннего визе после морской трансгрессии приходит богатая и разнообразная флора позднего визе и намюра. Следует отметить, что в схеме С.В. Мейена флоры раннего и позднего визе также рассматривались вместе.

Е.О. Новик и О.П. Фисуненко [1979] впервые составили схемы палеофлористического районирования всего земного шара в карбоне и совместили их с палинспастическими реконструкциями для разных его эпох. Эти схемы представляют определенную детализацию схем С.В. Мейена [Вахрамеев и др., 1970].

В частности, для раннего карбона, который они рассматривали в целом, а не по отдельным эпохам, Е.О. Новик и О.П. Фисуненко выделили Ангарскую и Еврамерийско-Гондванскую области, а в пределах последней – Ка-

захстанскую (Казахстанский материк), Гондванскую (Гондванский материк) и Экваториальную (Еврамерийский и Катазиатский материки) провинции. Экваториальная провинция была подразделена, в свою очередь, на Вестфальский (Европа и Северная Африка), Северо-Американский (Северная Америка) и Катазиатский (Катазия) округа. Флора Подмосковного бассейна отнесена к Вестфальскому округу. В то же время, авторы не дали характеристики этой фитохории, а также не провели ее границы.

* * *

В последние годы уточнены таксономический состав, этапность развития и экология основных растительных группировок раннекаменноугольной флоры Подмосковного бассейна [Игнатъев, Мосейчик, 2002; Мосейчик, 2002а, б; 2003б; Мосейчик и др., 2003; и др.]. Флороносные отложения сопоставлены с зональной шкалой карбона Еврамерийской области по макроостаткам растений, предложенной в 1984 г. Р. Вагнером [Мосейчик, 2003а]. Значительные успехи достигнуты в изучении одновозрастных флор Еврамерийской области. Проанализированы принципы палеофлористического районирования суши с учетом уровня эволюционного развития и особенностей формирования раннекаменноугольных флор [Мосейчик, 2004; Мосейчик, Игнатъев, 2003]. Все это позволяет более предметно, чем ранее, рассмотреть положение и генетические связи раннекаменноугольной флоры Подмосковного бассейна в рамках общей картины фитогеографической дифференциации того времени.

О ПРИНЦИПАХ ПАЛЕОФЛОРИСТИЧЕСКОГО РАЙОНИРОВАНИЯ СУШИ В РАННЕМ КАРБОНЕ

Особенности растительного покрова суши в раннем карбоне и вытекающие из них принципы палеофитогеографического районирования подробно рассмотрены в другой работе автора [Мосейчик, 2004]. Эти особенности определялись, прежде всего, уровнем эволюционного развития растений. По сравнению с высшими голосеменными и покрытосеменными растениями, определявшими структуру фитохорий суши в мезозое и кайнозое, их раннекаменноугольные предшественники обладали существенно менее эффективными приспособлениями для размножения и распространения. Размножение спорных форм было связано с водной средой. Древнейшие голозерные (каламопитиевые, лагеностомовые и др.), способные благодаря наличию семени к жизни в более сухих условиях, лишь с конца девона начали осваивать склоны речных долин и аккумулятивных впадин, переходя на прилегающие к ним участки плакоров.

Многие факторы распространения растений, вроде зоохории, отсутствовали или не играли заметной роли. Плакоры, горные хребты и морские бассейны были, по-видимому, непреодолимыми препятствиями на пути миграций и расселения многих форм. Растительный покров (во всяком случае, из древесных форм) на крупных положительных формах рельефа, в том числе на плакорах, по-видимому, отсутствовал.

Слабая таксономическая дифференциация на надродовом уровне, отсутствие широко распространенных порядков и семейств приводили к тому, что географические различия флор выражались, прежде всего, в составе слагающих их родов и видов. При этом многие из этих родов и видов являлись локальными эндемиками.

Структура фитохорий была, вероятно, значительно более простой по сравнению с современной и состояла из одного-двух уровней локального и субрегионального масштаба – округов и небольших провинций (см. ниже). Царства и области в современном понимании, связанном с распространенными на значительных площадях растительными формациями или высоким уровнем надродового эндемизма ограниченных по размерам территорий, отсутствовали.

В результате оказывается затруднительным следовать принципам, лежащим в основе современного ботанико-географического деления суши. Последние требуют для выделения крупнейших фитохорий (царств, областей), кроме высокого уровня родового и видового эндемизма, как правило, указания эндемичных таксонов надродового ранга, в том числе, занимающих видное положение в соответствующей флоре [Толмачев, 1974; Тимошин, Озерова, 2002; и др.].

В этой ситуации предлагается осуществлять районирование для раннего карбона прежде всего «снизу», от минимальных единиц (округов), выделяемых по сохраняющим первичные пространственные отношения таксонов местонахождения растительных остатков, с учетом распространения соответствующих палеоландшафтно-седиментационных обстановок.

При иерархизации таких единиц в более крупные подразделения хориономический «вес» признаков (как флористических, так и геоботанических) должен определяться *a posteriori*, из их наблюдаемого распределения [Вахрамеев и др., 1970].

В русле идей исторической географии растений Ад. Энглера, палеофлористические царства и области раннего карбона предлагается выделять на основании общего генетического родства флор в рамках крупнейших географических изолятов материкового и регионального масштаба. С учетом сказанного выше и в соответствии с принципами флористической географии растений, царства и области должны обладать высоким уровнем родового и видового эндемизма, а также (но не обязательно) наличием эндемиков надродового уровня.

Для сопоставления списков из отдельных местонахождений и локальных флор оказывается эффективной техника сравнения списков ископаемых растений, являющаяся модификацией классической методики обработки фитоценологических таблиц школы Цюрих-Монпелье [Александрова, 1969; Миркин и др., 1989, 2001].

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ФЛОРЫ И ПАЛЕОГЕОГРАФИЧЕСКАЯ ОБСТАНОВКА В РАННЕМ КАРБОНЕ ПОДМОСКОВНОГО БАСЕЙНА

В Подмосковном бассейне растительные остатки происходят из отложений бобриковского, тульского, алексинского, михайловского и веневского горизонтов, относимых к визейскому ярусу нижнего карбона (рис. 1). Отложения турнейского и серпуховского ярусов флористически не охарактеризованы и представлены осадками относительно глубоководного эпиконтинентального моря.

В раннем карбоне территория бассейна располагалась на восточной окраине Евразийского континента, состоявшего из Северо-Американской и Восточно-Европейской платформ, спаянных каледонским горно-складчатым сооружением, снивелировавшимся к середине раннего карбона.

На месте современных Западной и Средней Европы располагалась островная суша, отделенная от Восточно-Европейской платформы узким глубоководным проливом, постепенно закрывшимся к середине карбона (рис. 2).

Все эти территории лежали в тропических широтах [Палеогеографический атлас..., 2000].

Район Балтийского щита представлял собой приподнятую размываемую сушу, с которой брали начало некоторые крупные речные системы территории Подмосковного бассейна [Яблоков, 1973; Нижний карбон ..., 1993].

Южная часть Русской плиты на протяжении раннего карбона неоднократно подвергалась морским трансгрессиям. Амплитуды рельефа были невелики, поэтому даже незначительные колебания уровня моря, как отмечал М.С. Швецов [1938], могли приводить к значительным изменениям очертания береговой линии и обнажению обширных участков морского дна.

Территория Подмосковного бассейна не была единой в палеогеографическом отношении (рис. 3). На южном ее крыле (Калужская, Тульская, Рязанская области) после регрессии турнейского моря сформировалась аллювиально-озерная равнина, существовавшая на протяжении бобриковского и первой половины тульского времени. На ней развивались низинные (преимущественно, пойменные) болота и шло более или менее интенсивное торфонакопление [Игнатъев, Мосейчик, 2002; Масленников, 1981; Мосейчик, 2002a]. Основными торфообразователями являлись эндемичные плауновидные *Eskdalia olivieri* со стробилами *Bodeostrobus bennholdii* и *Tulastrobus pusillus*, а также другие лепидофиты – *Gryzlovia meyenii*, *Lepidodendron spetsbergense* [Мосейчик, 2002b, 2003b]. В антракофобных ассоциациях раннего визе встречаются остатки растений с папоротниковидной листвой *Adiantites* sp., *Sphenopteris* sp., *Rhodea* sp., членистостебельные *Archaeocalamites radiatus*.

Источники этой флоры, сформировавшейся, очевидно, на миграционной основе, не вполне ясны. Остатки, возможно принадлежащие *Eskdalia olivieri*, указывались из турнейских отложений Львовско-Волынского бассейна [Бражникова и др., 1956]. Для этой флоры характерно также присут-

Турнейский	Визейский					Серпуховский	Тарусский	Ярус	Горизонт	Мегафлористические зоны [Wagner, 1984]	Ассоциации южного крыла							
	нижний	верхний									антракофильная	антракофильная	гадрофитная	антракофильная	антракофильная	гадрофитная		
Черепетский		Робриковский	Тулльский	Алексинский	Михайловский	Веневский		Ярус	Горизонт	Мегафлористические зоны [Wagner, 1984]	<i>Triphylopteris</i>	<i>Lyginopteris bermudensisformis</i> - <i>Neuropteris antecedens</i>	<i>Stigmaria ficoides</i> <i>Eskdalia olivieri</i> <i>Bodeostrobus bennholdii</i> <i>Tulastrobus pusillus</i> <i>Gryzlovia meyenii</i> <i>Lepidodendron spetsbergense</i>	<i>Adiantites</i> sp. <i>Sphenopteris</i> sp. <i>Rhodea</i> sp. <i>Archaeocalamites radiatus</i> <i>Lepidodendron veltheimii</i> <i>Lepidodendron shvetzovii</i> <i>Flemingites russiensis</i> <i>Sublepidophloios sulphureus</i> <i>Lepidostrobus ignatievii</i> <i>Stigmaria ficoides</i> <i>Cardiopteridium dobrovii</i>	<i>Stigmaria stellata</i> <i>Stigmaria ficoides</i> <i>Lepidodendron ex gr. robertii</i>	<i>Ogneuporia seleznevae</i> <i>Cordaites</i> sp. <i>Stigmaria stellata</i> <i>Stigmaria ficoides</i>	<i>Wittbergia zaleskii</i> <i>Archaeocalamites radiatus</i> <i>Sphenopteridium</i> sp. <i>Sphenopteris</i> sp. <i>Adiantites</i> sp. <i>Boroviczia karpinskii</i>	<i>Stigmaria stellata</i> <i>Stigmaria ficoides</i> <i>Stigmaria rugulosa</i>

Рис. 1. Стратиграфическое распространение видов ископаемых растений в нижнекаменноугольных отложениях Подмосковского бассейна

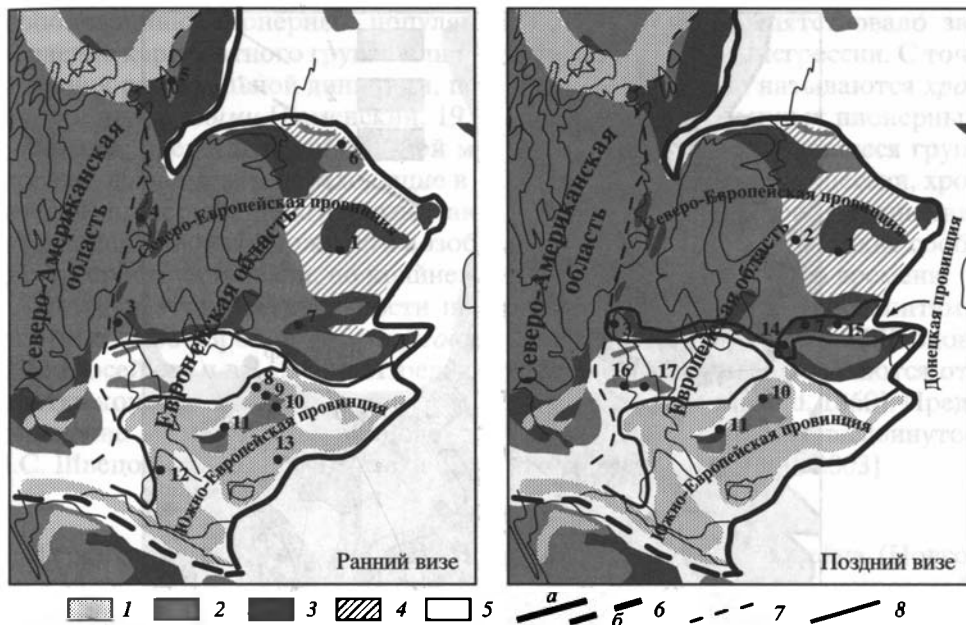


Рис. 2. Схемы фитогеографического районирования территории Европы в визейском веке (Палеогеографическая основа по: [Палеогеографический атлас..., 2000; Атлас литолого-палеогеографических карт..., 1961])

1 – горы; 2 – холмистая суша; 3 – низменная суша; 4 – суша, временами затапливаемая морем; 5 – море; 6 – границы Еврамерийского царства (а – установленная, б – предполагаемая); 7 – предполагаемая граница областей; 8 – границы провинций

Цифрами обозначены локальные ископаемые флоры: 1 – южное крыло Подмосковного бассейна; 2 – северо-западное крыло Подмосковного бассейна; 3 – Шотландия; 4 – Восточная Гренландия; 5 – Шпицберген; 6 – Кизеловский бассейн; 7 – Припятская впадина; 8 – Германия (Доберлуг-Кирххайн и Делитцш); 9 – Саксония (Коссберг у Плауэна); 10 – Нижняя Силезия и Моравия; 11 – Средние Вогезы; 12 – Северо-Западная Испания; 13 – Карнийские Альпы; 14 – Львовско-Волынский бассейн; 15 – Донбасс; 16 – Северный Уэльс; 17 – Глoucestershire

ствии мелкоподушечных лепидофитов типа *Lepidodendropsis*, сопоставимых с подмосковными *Gryzlovia meyenii*, а также членистостебельных *Archaeocalamites radiatus* и птеридоспермов с листьями типа *Adiantites* и *Rhodea* [Бражникова и др., 1956; Новик, 1974].

Во второй половине тульского времени началась очередная фаза морской трансгрессии, которая уничтожила значительную часть антракофильной растительности в пониженных участках рельефа, прежде всего, речных долин. В то же время, на некоторых незатронутых трансгрессией участках, вероятно, продолжали существовать популяции *Eskdalia olivieri*.

Антракофобные ассоциации того времени были представлены теми же *Adiantites* sp., *Sphenopteris* sp., *Archaeocalamites radiatus*, а также впервые появившимися в тульское время лепидофитами *Lepidodendron veltheimii*, *L. shvetzovii* (со стробилами *Flemingites russiensis*), *Sublepidophloios sulphureus* (с фруктификациями *Lepidostrobus ignatievii*) и, предположительно, птери-

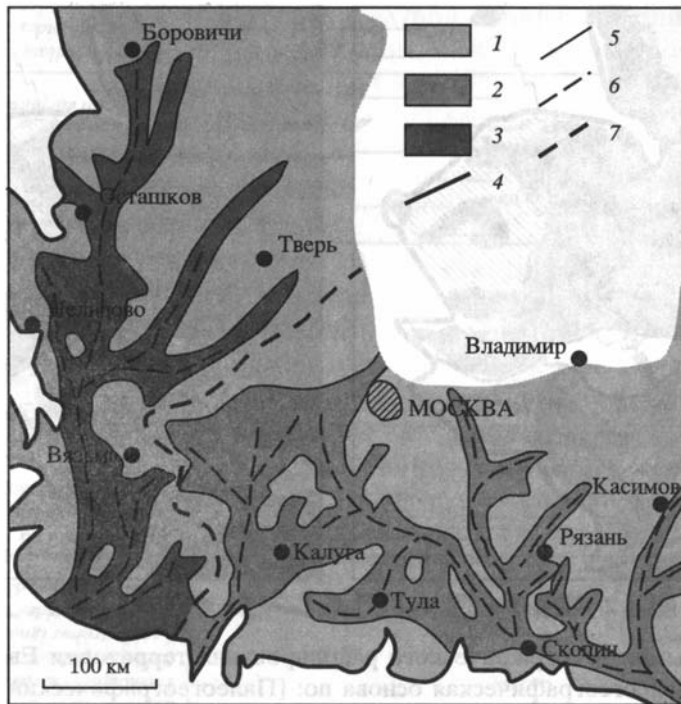


Рис. 3. Палеогеографическая схема территории Подмосковского бассейна для первой половины тульского времени (по: [Нижний карбон..., 1993])

1 – площадь распространения отложений тульского горизонта; 2 – палеодолины восточной системы палеорек (южное крыло); 3 – палеодолины западной системы палеорек (северо-западное и западное крылья); 4 – западная и южная границы распространения тульского горизонта; 5 – контуры палеодолин; 6 – тальвеги основных палеодолин; 7 – предполагаемая граница между Западно-Московским и Южно-Московским палеофлористическими округами

доспермами *Cardiopteridium dobrovii* [Zalessky, 1948; Мосейчик, 2003б]. Вероятно, перечисленные эндемичные виды возникли в недрах ранневизейской южномосковской флоры, принадлежавшей в бобриковское и в начале тульского времени к флорогенетическому типу *прогрессивно развивающейся флоры*. Для последнего характерно увеличение видового и родового разнообразия по сравнению с исходной флорой, повышение темпов видообразования и усиление миграционных возможностей растений [Камелин, 1987].

Из того же интервала разреза южного крыла известны остатки древесин предположительно прогимноспермов с годовыми кольцами, которые свидетельствуют о сезонности климата в Подмосковном бассейне в визейское время.

Во второй половине тульского и в алексинское время в условиях пульсирующей морской трансгрессии на южном крыле из местных элементов сформировался особый тип прибрежных сообществ, который представлял собой заросли одного или немногих видов *Lepidodendron*, возникавших на временно обнажавшихся прибрежных отмелях с карбонатным субстратом.

Возобновлению пионерных популяций, по-видимому, препятствовало затвердение карбонатного грунта или очередной импульс трансгрессии. С точки зрения растительной динамики, подобные фитоценозы называются *хронически пионерными* [Раменский, 1938]. В отличие от обычных пионерных сообществ, представляющих собой молодые, еще не установившиеся группировки, со временем переходящие в более развитые стадии сукцессии, хронически пионерные ценозы возникают в условиях постоянного нарушения, подавления или невозможности возобновления растительности. Такие сообщества просуществовали, по крайней мере, до конца визейского времени.

Остатки этой растительности представлены, в основном, горизонтами инситных ризофоров *Stigmaria ficoides* и *S. stellata* в известняках [Швецов, 1938; Мосейчик и др., 2003]. Изредка в тех же известняках встречаются отпечатки коры *Lepidodendron* ex gr. *robertii* [Auerbach, Trautschold, 1860]. Предположение о мангровой природе этих сообществ, впервые выдвинутое М.С. Швецовым [1932], является ошибочным [Мосейчик и др., 2003].

* * *

Территория северо-западного крыла Подмосковного бассейна (Новгородская область) не была затронута турнейской морской трансгрессией. Здесь существовали унаследованные от девонского моря озерные впадины [Геология..., 1971]. Судя по обилию корневых остатков в прибрежных осадках этих озер, они были пресноводными. В тех же районах реконструируется и крупная речная система субмеридионального направления, вероятно впадавшая в расположенный на юге морской залив (см. рис. 3) [Нижний карбон..., 1993].

Остатки наземных частей растений известны лишь в отложениях тихвинской, мстинской, путлинской и егольской свит, сопоставляемых с тульской, алексинской, михайловской и веневской свитами южного крыла, соответственно [Решение..., 1990].

Растительность северо-западного крыла была приурочена как к берегам озерных бассейнов, где иногда образовывала маломощные торфяные залежи, так и к долинам рек. В том и другом случае она резко отличается от флоры южного крыла Подмосковного бассейна (см. рис. 1).

В антракофильной флоре озер доминировали эндемичные кордаиты *Cordaites* sp. и лепидофиты *Ogneuporia seleznevae*.

В рипарийных сообществах были представлены эндемичные птеридоспермы с семенами *Boroviczia karpinskii*, членистостебельные *Archaeocalamites radiatus* [Залесский, 1905], эндемичные лепидофиты *Wittbergia zalesskii* [Мосейчик, 2003], а также растения с папоротниковидной листвой типа *Sphenopteris*, *Sphenopteridium* и *Adiantites* [Орлова, Снигиревский, 2003].

По соотношению в ее генезисе процессов автохтонного развития и иммиграции растений флора северо-западного крыла Подмосковного бассейна, по-видимому, принадлежала к смешанному – *автохтонно-миграционному* типу. К числу ее палеореликтовых элементов возможно относится эндемичный вид *Archaeopteris mdaensis*, описанный М.Д. Залесским [Zallesky,

1944] из турнейских или ранневизейских отложений р. Мда (Новгородская область). Археоптерисы с сильно рассеченными перышками (*A. fissilis*) входили в состав флоры побережья девонского морского бассейна, известной из франских отложений Прибалтики [Юрина, 1988].

Сохранявшиеся в течение визе различия флор южного и северо-западного крыльев Подмосковного бассейна заставляют предполагать существование географического барьера, природа которого до конца не ясна. Возможно, между северо-западным и южным крыльями существовал труднопреодолимый водораздел (см. рис. 3) [Нижний карбон..., 1993].

В алексинское время северо-западное крыло бассейна было затронуто морской трансгрессией с юго-востока. Она привела к сокращению территории озерного района и, соответственно, местообитаний антракофильных ассоциаций. Как и на южном крыле, на побережье морского бассейна начали формироваться хронически пионерные сообщества плауновидных из местных элементов (*Stigmaria rugulosa*, *Ogneuporia seleznevae* и др.).

* * *

В визе Подмосковного бассейна выделяются две флористические зоны (см. рис. 1), которые можно рассматривать как аналоги зон *Triphyllopteris* и *Lyginopteris bermudensisformis* – *Neuropteris antedecens*, выделенных Р. Вагнером [Wagner, 1984] в Западной Европе [Мосейчик, 2003а].

Верхняя часть зоны *Triphyllopteris* отвечает бобриковскому горизонту и нижней части тульского горизонта. Низы зоны *Triphyllopteris* в Подмосковном бассейне неизвестны. На северо-западном крыле бассейна зона *Triphyllopteris* прослеживается только по палинологическим данным.

Зона *Lyginopteris bermudensisformis* – *Neuropteris antedecens* соответствует верхней части тульского – веневского горизонтам. Верхняя граница зоны в Подмосковном бассейне не установлена.

ВИЗЕЙСКАЯ ФЛОРА ПОДМОСКОВНОГО БАССЕЙНА В ОБЩЕЙ КАРТИНЕ ФИТОГЕОГРАФИИ ЕВРОПЫ ЭТОГО ВРЕМЕНИ

Для территории Европы целесообразно строить две схемы фитогеографического районирования визейского времени: одну для раннего визе (верхняя часть зоны *Triphyllopteris*), другую – для позднего визе (низы зоны *Lyginopteris bermudensisformis* – *Neuropteris antedecens*). На границе этих зон происходят существенные изменения флор, вызванные как перестройкой общего палеогеографического плана Евразии, так и крупными эволюционными новациями. Мелкоподушечные лепидофиты типа *Lepidodendropsis*, *Sublepidodendron* и *Lepidodendron spetsbergense* сменяются плауновидными с крупными листовыми подушками типа *Lepidodendron veltheimii*, *L. obovatum*, *Sublepidophloios*, *Sigillaria*. Бурное развитие получают голосеменные, прежде всего птеридоспермы, впервые появляются кордаиты. Вайи проголосеменных, папоротников и птеридоспермов приобретают значительное морфологическое разнообразие: на смену листе типа *Triphyllopteris* приходят *Lyginopteris*, *Neuropteris*, *Pecopteris* и др. На этой же границе впервые появляются мезокаламиты.

В качестве палеогеографической основы при районировании нами использовались реконструкции для визейского времени, приведенные в «Палеогеографическом атласе Северной Евразии» [2000] и в «Атласе литолого-палеогеографических карт Русской платформы...» [1961].

Территория Еврамерийского континента и прилегающих островов в раннем карбоне выделяется в *Еврамерийское палеофлористическое царство*, характеризующееся, как было показано еще С.В. Мейеном [Вахрамеев и др., 1970], тропическим климатом.

Сходство некоторых раннекаменноугольных еврамерийских растений с одновозрастными формами Казахстана (Казахстанский микроконтинент) и Китая (Катазии) позволяло многим авторам (С.В. Мейен в: [Вахрамеев и др., 1970]; [Новик, Фисуненко, 1979]) относить их к единой (Еврамерийской) области. Однако существенный родовидовой эндемизм, а также значительная удаленность указанных палеоконтинентов друг от друга свидетельствуют в пользу выделения уже в это время трех самостоятельных палеофлористических царств (Еврамерийского, Казахстанского и Катазиатского). Упомянутое сходство, прежде всего, некоторых морфотипов листьев, по-видимому, обусловлено не межконтинентальными миграциями растений, а образованием сходных форм в близких ландшафтно-географических и климатических условиях.

В пределах Еврамерийского царства начала карбона можно выделить две области: *Северо-Американскую* и *Европейскую*, разделенные европейскими каледонидами. На географические различия флор Европы и Северной Америки указывали Е.О. Новик и О.П. Фисуненко [1979], которые выделяли их в самостоятельные округа¹. Находки растений визейского возраста в Северной Америке очень редки и мало изучены, поскольку здесь накапливались преимущественно морские отложения. В то же время в Северной Америке описаны флоры турнейского и серпуховского возраста, сложенные исключительно эндемичными видами [Read, 1955; Read, Mamey, 1964], что позволяет предполагать высокий эндемизм североамериканских флор и в визейском веке.

Ранний визе. В раннем визе намечаются различия в составе флор севера Европы и ее более южной части (современных Франции, Испании и Центральной Европы). Эти различия были отмечены еще Г.П. Радченко [1957], который относил соответствующие флоры к разным фитохориям (см. выше).

В Южной Европе, которая в раннем визе представляла собой крупный остров (или группу сближенных островов; см. рис. 2), известны достаточно богатые местонахождения флор этого возраста: в Центральной Германии, Нижней Силезии и Саксонии [Daber, 1959; Kahlert, 1975], в Средних Вогезах [Corsin et al., 1973], Юго-Западной Испании [Jongmans, 1956], Карнийских Альпах (Van Amerom et al., 1983) и др. (табл. 1). В каждом из этих

¹ Е.О.Новик и О.П. Фисуненко объединили раннекаменноугольные флоры Европы в единый *Вестфальский* округ. Однако последнее название является неоднократно преокупированным, что ведет к смысловой путанице: этим термином обозначают флору верхнего карбона (вестфала); А.Н. Криштофович называл «вестфальскими» тропические флоры позднего карбона и область их распространения; так же называют и ископаемые флоры исторической области Вестфалия. Поэтому в настоящей работе для указанной фитохории предлагается название *Европейская*, связанное с ее географическим положением.

Таблица 1. Распространение видов ископаемых растений (в форме отпечатков и фитолеим надземных побегов) в местонахождениях Европы, относимых к верхней (ранневизейской) части флористической зоны *Triphyllopteris*

Виды	1	3	4	6	5	7	8	9	10	11	12	13
<i>Archaeocalamites radiatus</i>	+		+		+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Lepidostrobus</i> spp.		+			+	+		+	+	+		
<i>Cardiopteridium spetsbergense</i>					+	+	+			+		
<i>Adiantites</i> sp.	+								+	+		
<i>Spathulopteris ettingshausenii</i>		+							+			
<i>Diplothemema patentissimum</i>		+							+			
<i>Rhodea</i> sp.	+								+			
<i>Sphenopteris</i> sp.	+							+				
<i>Calathiops</i> sp.						+			+			
<i>Sphenopteridium dissectum</i>							+	+	+	+	+	+
<i>Lepidodendron losseni</i>							+	+			+	+
<i>Triphyllopteris collombiana</i>								+		+		
<i>Fryopsis frondosa</i>							+			+		
<i>Sphenopteridium noeldekei</i>							+	+				
<i>Cardiopteris polymorpha</i>								+	+			
<i>Sphenopteridium schimperii</i>							+		+			
<i>Trigonocarpus</i> sp.									+			+
<i>Ootheca sparse-squarrosa</i>							+					+
<i>Lepidodendron volkmannianum</i>					+			+				
<i>Lepidodendron veltheimii</i>					+	+		+				
<i>Rhodea moravica</i>						+	+	+				
<i>Diplothemema seminiferum</i>						+	+					
<i>Sphenophyllum tenerrimum</i>			+	+		+	+					
<i>Lepidodendron spetsbergense</i>	+		+	+	+	+	+					
<i>Lepidodendron acuminatum</i>				+	+	+						
<i>Lepidodendron heeri</i>					+	+						
<i>Sphenopteris sturii</i>					+	+						
<i>Sphenopteridium flexibile</i>					+	+						
<i>Adiantites antiquus</i>		+				+						
<i>Sphenopteridium bifidum</i>				+		+						
<i>Telangium bifidum</i>			+		+							

Примечание. Здесь и в табл. 2 цифрами обозначены локальные флоры (см. рис. 2). Виды сгруппированы по сходству распространения в разных локальных флорах, а последние – по сходству видового состава. Прямоугольными рамками обведены группы видов, характерные для Северо-Европейской (слева) и Южно-Европейской (справа) провинций. Справа от таблицы приведены списки эндемичных видов разных локальных флор.

Эндемичные виды:

Южное крыло Подмосковского бассейна (1): *Eskdalia olivieri*, *Gryzlovia meyenii*, *Bodeostrobus bennholdii*, *Tulastrobus pusillus*. **Шотландия (3):** *Bothrodendron wilkianum*, *Sphenopteridium pachyrrachis*, *Spathulopteris obovata*, *Rhacopteris robusta*, *Rhodea machanekii*, *Aneimites acadica*, *Alcicornopteris convoluta*, *Oothea globosa*, *Calathiops scotica*, *Samaropsis* sp. **Шпицберген (5):** *Lepidodendron rhodeanum*, *L. nathorstii*, *Sublepidodendron robertii*, *Lepidophloios scoticus*, *Archaeosigillaria vanuxemii*, «*Porodendron tenerimum*», *Arctodendron kidstonii*, *Porostrobos zeileri*, *Sphenopteridium kidstonii*, *Sphenopteris norbergii*, *Telangium ingeborgense*, *T. millerense*, *Adiantites geinitzii*, *A. longifolius*, *A. bellidulus*, *Oothea nordenskioldii*, *Rhynchogonium* spp., *Holcospermum* spp., *Lagenospermum* spp. **Кизеловский бассейн (6):** *Lepidodendron glincanum*, *Adiantites bredyana*. **Припятская впадина (7):** *Rhacopteris fertilis*, *Adiantites machanekii*, *Meyenia pryptatii*, *Rachiopteris* sp., *Protopitys* sp., *Archaeosperma elegans*. **Доберлуг-Кирххайн (8):** *Sphenophyllum pachycaule*, *Pothocites* sp., *Annularia similis-tellata*, *Myriophyllites gracillimus*, *Lepidodendron mediostriatum*, *Lepidobothrodendron dobrilugkianum*, *Cardiopteridium pygmaeum*, *Sphenopteridium densifolium*, *S. nobile*, *S. ginkgoides*, *Neuropteris broilii*, *Triphylopteris gohanii*, *T. rhombifolia*, *Stipidopteris punctata*, *Saccopteris heterophylla*, *Rhodea nematophylla*, *R. plumosa*, *R. fluitans*, *R. sparsa*, *R. pilosa*, *Zeillera tenuiplanata*, *Anisopteris* sp., *Aneimites* sp., *Psymgophyllum* sp., *Eocanthocarpus dobrilugkianum*. **Делятин (8):** *Sphenophyllum pachycaule*, *S. daberii*, *Bothrodendron kidstonii*, *Sphenopteris picardii*, *S. simplex*. **Коссберг возле Плауэна (9):** *Sphenophyllum kossbergense*, *Neuropteris antecedens*, *Rhodea goeppertii*, *Anisopteris inaequilatera*, *Eocanthocarpus felitzschianus*, *Calathiops zeileri*, *C. schlosseri*, *C. plauensis*. **Нижняя Силезия (10):** *Mesocalamites* sp., *Lepidophloios laricinus*, *Sphenopteris asteroides*, *S. foliolata*, *Anisopteris petiolata*. **Средние Вогезы (11):** *Sublepidodendron* sp., *Rhacopteris inaequilatera*, *R. circularis*, *Diplothemata* sp. **Северо-Западная Испания (12):** *Cyclostigma zafrensis*. **Карийские Альпы (13):** *Sphenophyllum* sp., *Cardiopteridium dijkstrae*, *Sphenopteridium silesiacum*, *Sphenopteris chemnitzensis*, *S. nitens*, *Rhodeopteridium leptopholiolatum*, *Rhodea hochstetteri*, *Holcospermum* sp.

местонахождений известно большое число эндемичных видов, и, вероятно, после более детального исследования, здесь можно оконтурить несколько флористических округов.

В то же время, ряд элементов позволяет объединить рассматриваемые флоры в *Южно-Европейскую провинцию*. Прежде всего, это лепидофиты *Lepidodendron lossenii*, которые, по данным Р. Дабера [Daber, 1959], являлись одними из основных углематеринских растений, а также растения с папоротниковидной листвой типа *Sphenopteridium dissectum*, *Triphylopteris*, *Fryopsis*, входившие, вероятно, в состав антракофобных ассоциаций. В Южно-Европейскую провинцию провизорно включается вся территория ранневизейских островов Южной Европы.

Местонахождения ранневизейских флор в Северной Европе немногочисленны. Наряду с бобриковской–раннетулуской флорой южного крыла Подмосковского бассейна, эти флоры известны в Шотландии [Walton et al., 1938], на Шпицбергене [Nathorst, 1914], в восточной части Гренландии [Pedersen, 1976], в Кизеловском бассейне [Чиркова, 1943–1944], а также в Припятской впадине [Радзивилл, 1989]. Эти районы разбросаны по периферии европейской части Евразийского континента, приурочены к изолированным аккумулятивным низинам и характеризуются высоким уровнем локального эндемизма (см. табл. 1). Вероятно, различия этих флор обусловлены развитием в условиях географической изоляции, вызванной непреодолимыми барьерами плакоров Балтийского щита на востоке и горных сооружений Каледонид на западе.

По всей видимости, на территории каждой из указанных низин следует выделять самостоятельный палеофлористический округ. В то же время, флоры Северной Европы имеют несколько общих элементов – *Lepidodendron spetsbergense* и разнообразные виды *Adiantites*. При этом в них отсутствуют перечисленные выше характерные южноевропейские формы.

Таблица 2. Распространение видов ископаемых растений (в форме отпечатков и фитолейм надземных побегов) в местонахождениях Европы, относимых к нижней (поздневизейской) части макрофлористической зоны *Lyginopteris bermudensisformis* – *Neuropteris antecedens*

Виды	1	2	7	14	15	10	3	11	16	17
<i>Lepidodendron veltheimii</i>	+		+	+	+	+	+	+	+	
<i>Lepidodendron obovatum</i>			+	+	+	+	+			
<i>Archaeocalamites radiatus</i>	+	+		+	+	+	+	+	+	
<i>Mesocalamites roemeri</i>				+	+	+	+			
<i>Lyginopteris bermudensisformis</i>			+	+	+	+				
<i>Mesocalamites ramifer</i>				+	+	+				
<i>Sphenophyllum tenerimum</i>				+	+		+			
<i>Lepidostrobus</i> spp.	+			+	+	+	+			
<i>Lepidodendron volkmannianum</i>					+	+	+		+	
<i>Diplothemema dissectum</i>					+	+	+			
<i>Spathulopteris ettingshausenii</i>					+	+	+			
<i>Lepidophloios larinicus</i>					+	+				
<i>Lepidophloios scoticus</i>					+		+			
<i>Anisopteris lindsaeformis</i>					+	+				
<i>Hexagonocarpus</i> spp.			+		+	+				
<i>Diplothemema patentissima</i>			+			+	+			
<i>Diplothemema adiantoides</i>				+			+			
<i>Sphenopteris cuneolata</i>							+			+
<i>Rhacopteris geikiei</i>							+		+	
<i>Calathiops</i> sp.						+				+
<i>Sphenophyllum</i> sp.			+			+				
<i>Adiantites machaneckii</i>			+			+				
<i>Neuropteris antecedens</i>			+	+		+	+			
<i>Archaeopteridium tschermaki</i>			+			+	+			+
<i>Rhodea moravica</i>	+		+			+				
<i>Adiantites tenuifolius</i>			+			+	+			
<i>Adiantites antiquus</i>	+					+	+	+		
<i>Sphenopteridium dissectum</i>						+	+	+		
<i>Sphenopteridium pachyrrhachis</i>						+	+	+		
<i>Sphenopteridium crassum</i>						+	+	+		
<i>Rhacopteris petiolata</i>						+	+	+		
<i>Sphenopteridium speciosum</i>						+	+			
<i>Sphenopteris foliolata</i>						+	+			
<i>Sphenopteris gersdorffii</i>						+	+			
<i>Rhodea machanecki</i>						+	+			
<i>Rhodea hochstetteri</i>						+		+		
<i>Rhodea gigantea</i>							+	+		
<i>Fryopsis frondosa</i>						+		+		
<i>Spathulopteris decomposita</i>						+	+			
<i>Mesocalamites cistiformis</i>			+	+						
<i>Cardiopteris polymorpha</i>				+	+					
<i>Adiantites</i> sp.	+	+								
<i>Sphenopteris</i> sp.	+	+								

Примечание. Прямоугольными рамками обведены группы видов, характерные для Донецкой (слева) и Южно-Европейской (справа) провинций. Справа от таблицы приведены списки эндемичных видов разных локальных флор.

Эндемичные виды:

Южное крыло Подмосковского бассейна (1): *Eskdalia olivieri*, *Lepidodendron* ex gr. *robertii*, *Sublepidophloios sulphureus*, *Lepidostrobus ignatievii*, *Cardiopteridium dobrovii*. **Северо-западное крыло Подмосковского бассейна (2):** *Ogneuporia seleznevae*, *Wittbergia zaleskii*, *Sphenopteridium* sp., *Boroviczia karpinskii*, *Cordaites* sp. **Шотландия (3):** *Calamites approximatifomis*, *Volkmannia* sp., *Lepidodendron spetsbergense*, *L. nathorstii*, *Sigillaria taylori*, *Bothrodendron wiikianum*, *B. depereti*, *B. kidstoni*, *B. wardiense*, *Eskdalia minuta*, *Cardiopteridium waldenburgense*, *Sphenopteridium macconochiei*, *S. cappillare*, *Sphenopteris affinis*, *S. bifida*, *S. cymbiformis*, *S. hibbertii*, *S. kirkbyi*, *Rhodea tenuis*, *Diplothema bermudensisiformis*, *Spathulopteris obovata*, *S. dunsii*, *S. clavigera*, *Alcicornopteris convoluta*, *A. zeileri*, *Rhacopteris robusta*, *R. dichotoma*, *R. inaequilatera*, *R. transitionis*, *R. lindseaeformis*, *Plumatopteris elegans*, *Schuetzia bennieana*, *Rhynchogonium* spp., *Ptilophyton plumula*. **Припятская впадина (7):** *Diplothema subgeniculatum*, *Lyginopteris bamleri*, *Triphylopteris rombifolius*, *Sphenopteris divaricata*, *Rhodea millefolium*, *R. corneti*, *Neuropteris schlehanii*, *Heterangium* sp. **Моравия (10):** *Pothocites* sp., *Autophyllites* sp., *Lepidodendron acuminatum*, *L. lossenii*, *Sigillaria eugenii*, *Cardiopteridium spetsbergense*, *Archaeopteridium dawsoni*, *Adiantites bellidulus*, *Aneimites acadica*, *Sphenopteridium desfoursii*, *S. silesiacum*, *S. transversale*, *Sphenopteris sturiana*, *S. goepperti*, *S. pollaki*, *S. taitiana*, *S. koehleri*, *S. schistorum*, *S. striatum*, *S. langii*, *Rhodea oppaviense*, *R. filifera*, *R. knoppiana*, *Diplothema giganteum*, *D. pseudomoravicum*, *Neuropteris antiqua*, *N. opatovicensis*, *N. gothanii*, *N. loshii*, *Anisopteris transitionis*, *A. robusta*, *A. inaequilatera*, *Alloiopteris quercifolia*, *Spathulopteris haueri*, *Psymphyllum silesiacum*, *Pecopteris aspera*, *Trigonocarpus* sp., *Neospermum* sp., *Nudospermum* sp., *Tetragonocarpus* sp. **Средние Вогезы (11):** *Sublepidodendron robertii*, *Lepidodendron pyramidenis*, *Sphenopteridium schimperiana*, *Rhodea goepperti*, *Rhacopteris ovata*, *Diplopteridium affine*, *D. bifidum*, *Triphylopteris collombiana*. **Львовско-Вольнский бассейн (14):** *Diplothema schoenknechtii*, *Lyginopteris stangeri*. **Доббасс и его западное продолжение (15):** *Mesocalamites haueri*, *Eleutherophyllum drepanophyciforme*, *Lepidophloios squamiferous*, *Lepidodendron papastaramense*, *Neuropteris bulupalganensis*, *Lyginopteris falkenhainii*, *L. fragilis*, *Demetria amadoca*, *Presigillaria jongmansii*. **Северный Уэльс (16):** *Bowmanites tenerrimus*, *Lepidodendropsis* (?) *jonesi*, *Lepidodendropsis recurvifolia*, *Archaeosigillaria stobbsi*, *Lepidodendron rhodeanum*, *Lepidodendron* (?) *perforatum*, *Clwydia decussata*, *Rhacopteris subcuneata*, *Rhacopteris weissii*, *Calathiopsis dyserthensis*. **Глочестершир (17):** *Eskdalia variabilis*, *E. fimbriophylla*, *Diplopteridium holdeni*, *Sphenopteris obfalcata*.

Эти обстоятельства позволяют объединить флоры Северо-Европейской суши в *Северо-Европейскую провинцию*.

В рамках этой провинции на территории южного крыла Подмосковского бассейна можно выделить *Южно-Московский* палеофлористический округ. Его границы условно интерполируются по границе распространения аллювиально-озерных фаций с углями бобриковского и первой половины тульского горизонтов. Характерными формами округа являются эндемичные таксоны антракофильных плауновидных *Eskdalia olivieri*, *Gryzlovia meyenii*, *Bodeostrobus bennholdii*, *Tulastrobus pusillus* и др.

Поздний визе. В позднем визе продолжала существовать *Южно-Европейская провинция*. Относящиеся к ней флоры описаны из Моравии [Purkynova, 1981], Средних Вогез [Corsin et al., 1973] и ряда других мест (табл. 2).

В это время много общих элементов с Южно-Европейской провинцией приобретает флора Шотландии, что, по-видимому, было связано с началом закрытия морского бассейна, разделявшего Южную и Северную Европу (см. рис. 2). Участниками флористического обмена стали птеридоспермы *Adiantites*, *Sphenopteridium* (*S. dissectum*, *S. pachyrrachis*, *S. crassum*, *S. speciosum*), *Rhodea* (*R. machanecki*, *R. gigantea*) и др., которые, по-видимому, могли преодолевать неширокие морские акватории. Наличие этих общих видов позволяет включить территорию Шотландии в позднем визе в Южно-Европейскую провинцию.

При этом, по сравнению с ранним визе, в каждой из флор Южно-Европейской провинции наблюдается рост локального эндемизма на родовидовом уровне.

На освободившейся от моря территории Львовско-Волынского бассейна и Донбасса сформировалась богатая флора [Новик, 1974], выделяемая в *Донецкую провинцию*. Видимо, из Южно-Европейской провинции (а именно из Моравии) сюда проникли давшие широкую радиацию птеридоспермы *Lyginopteris*, *Neuropteris*, *Diplothema* и, возможно, лепидофиты группы *Lepidophloios*. К Донецкой провинции также следует отнести территориально и по составу близкую флору Припятской впадины [Радзивилл, 1989], которая, однако, значительно беднее флор Донбасса и Львовско-Волынского бассейна. Впервые Донецкая провинция для визейского века – раннего намюра была выделена Г.П. Радченко [Эйно́р и др., 1964], однако точные ее границы не были им указаны.

В Северном Уэльсе [Lacey, 1962] и Глочестершире [Lele, Walton, 1962; Rowe, 1988] известны поздневизейские флоры, представленные эндемичными мелкоподушечными лепидофитами *Eskdalia variabile*, *E. fimbriophylla*, *Lepidodendron (?) perforatum*, *Lepidodendropsis (?) jonesi* и др., а также растениями с однообразными вайям типа *Rhacopteris*. Эти флоры существенно отличаются от одновозрастных флор Европы (даже от флор близлежащей Шотландии), что подтверждает палеогеографические реконструкции, рисующие здесь остров [Палеогеографический атлас..., 2000]. Вероятно, их следует выделять в самостоятельный палеофлористический округ.

Территория *Северо-Европейской провинции* сокращается за счет расширения Южно-Европейской провинции и образования новой Донецкой провинции. Точно ее границы установить не удастся, поскольку поздневизейские флоры этого региона известны только из Подмосковского бассейна.

На территории последнего, как указывалось выше, в позднем визе выделяются две эндемичные флоры северо-западного и южного крыла, которые были изолированы от других одновозрастных флор.

Южная флора сохраняет преемственность с местной флорой раннего визе и по-прежнему относится к *Южно-Московскому* палеофлористическому округу, площадь которого постепенно сокращалась к концу визе в связи с морской трансгрессией. Для позднего визе округа характерны эндемичные растения *Eskdalia olivieri*, *Lepidodendron shvetzovii*, *Sublepidophloios sulphureus*, *Cardiopteridium dobrovii*, *Lepidodendron* ex gr. *robertii*.

Флора северо-западного крыла бассейна выделяется в *Западно-Московский округ*. Последний, возможно, существовал уже в турне, поскольку с этого времени на его территории был континентальный режим и известны остатки ризофоров типа *Stigmaria*. Поздневизейская растительность была представлена эндемичными *Ogneuporia seleznevae*, *Wittbergia zaleskii*, *Cordaites* sp., *Boroviczia karpinskii*. Описаны также остатки *Sphenopteridium*. Границы округа условно проводятся по краям области распространения аллювиально-озерных и прибрежно-морских фаций тихвинской, мстинской, путлинской и егольской свит верхнего визе.

В обоих рассмотренных округах известны представители *Adiantites*, *Sphenopteris* и *Archaeocalamites radiatus*. В то же время, следует отметить, что

во флорах Подмоскoвного бассейна не наблюдается широкой радиации растений с папоротниковидной листво́й типа *Adiantites*, *Lyginopteris*, *Neuropteris*, *Diplotmeta* и др., характерной для Южно-Европейской и Донецкой провинций.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Визейский отрезок истории становления фитохорий суши характеризуется несколькими заметными чертами, в том числе:

1) автохтонным развитием мелких локальных фитохорий (округов), связанным с ростом их родового и видoвого эндемизма;

2) возникновением новых локальных фитохорий на миграционной основе;

3) образованием отдельных более крупных фитохорий субрегионального масштаба (провинций) в результате экспансии ранних голосеменных (каламопитиевых, лигиноперид, медуллёзовых и др.).

Значительную роль в этих процессах играли изменения палеогеографических условий, в том числе, морские трансгрессии и регрессии, закрытие проливов и возникновение «сухопутных мостов».

В эволюции визейской флоры Подмоскoвного бассейна проявились первые две черты – формирование двух локальных палеофлористических округов, одного на миграционной, а другого – на смешанной (автохтонно-миграционной) основе. Их существование было прервано морской трансгрессией серпуховского времени.

Анализ развития визейских флор Еврамерийского царства позволяет уточнить представления о раннем этапе глобального флорогенеза. До сих пор он характеризовался как «дифференциация», заключающаяся в появлении фитохорий более низкого ранга в рамках существовавших в то время царств [Мейен, 1987].

Выясняется, что процесс формирования системы фитохорий, по-видимому, шел «снизу», от мелких флористических общностей, развивавшихся существенно автохтонно в различных частях крупных географических изолятов материкового и регионального масштаба.

Раннекаменноугольная радиация голосеменных привела к началу формирования более крупных фитохорий (провинций) за счет миграционной активности и экогенетической экспансии этих растений.

БЛАГОДАРНОСТИ

Автор признательна А.В. Гоманкову (БИН РАН, Санкт-Петербург), М.В. Дуранте и И.А. Игнатьеву (ГИН РАН, Москва), Д.А. Игнатьеву (ОАО «Роснефть», Москва) и Г.Н. Садовникову (МГРУ) за ценные замечания при подготовке статьи. Работа выполнена при финансовой поддержке РФФИ (проект № 03-05-64331).

ЛИТЕРАТУРА

- Александрова В.Д.* Классификация растительности: Обзор принципов классификации и классификационных систем в разных геоботанических школах. Л.: Наука, 1969. 275 с.
- Атлас литолого-палеогеографических карт Русской платформы и ее геосинклинального обрамления. Масштаб 1 : 5 000 000 / Гл. ред. А.П. Виноградов. Ч. 1. М., Л., 1961.
- Бражникова Н.Е., Ищенко А.М., Ищенко Т.А.* и др. Фауна и флора каменноугольных отложений Галицийско-Вольнской впадины. Киев: Изд-во АН УССР, 1956. 410 с.
- 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).
- Геология СССР. Т. 1: Ленинградская, Псковская и Новгородская области. Ч. 1: Геологическое описание. М.: Недра, 1971. 504 с.
- Залесский М.Д.* Растительные остатки из нижнекаменноугольных отложений бассейна Мсты // Зап. Минерал. о-ва. Вторая сер. 1905. Ч. 42. Вып. 1/2. С. 315–342.
- Игнатъев Д.А., Мосейчик Ю.В.* Особенности развития визейской флоры Подмосковского бассейна на фоне основных геологических событий // Сборник памяти члена-корреспондента АН СССР, профессора Всеволода Андреевича Вахрамеева (к 90-летию со дня рождения). М.: ГЕОС, 2002. С. 136–140.
- Игнатъев И.А.* Об общих закономерностях эволюции растительного покрова // Проблемы биохронологии в палеонтологии и геологии. Тез. докл. XLVIII сес. Палеонтол. о-ва при РАН (8–12 апреля 2002 г.). СПб., 2002. С. 57–59.
- Камелин Р.В.* Процесс эволюции растений в природе и некоторые проблемы флористики // Теоретические и методические проблемы сравнительной флористики: Материалы II рабочего совещ. по сравнит. флористике, Неринга, 1983. Л.: Наука, 1987. С. 36–42.
- Масленников В.П.* Закономерности изменения состава и строения угленосной толщи южного крыла Подмосковского бассейна: Автореф. дис. ... канд. геол.-минерал. наук. М., 1981. 16 с.
- Мейен С.В.* О палеофлористическом районировании территории СССР в карбоне // Палеонтол. журн. 1966. № 4. С. 109–113.
- Мейен С.В.* Основы палеоботаники: Справоч. пособие. М.: Недра, 1987. 403 с.
- Миркин Б.М., Наумова Л.Г., Соломещ А.И.* Методические указания для практикума по классификации растительности методом Браун-Бланке. Уфа: Башк. ун-т, 1989. 37 с.
- Миркин Б.М., Наумова Л.Г., Соломещ А.И.* Современная наука о растительности. М.: Логос, 2001. 264 с.
- Мосейчик Ю.В.* Условия углеобразования и антракофильные растения первой половины визе Подмосковского бассейна // Сборник 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) // Там же. 2002б. С. 193–217.
- Мосейчик Ю.В.* Корреляция нижнекаменноугольных отложений Подмосковского бассейна с зональной шкалой карбона Евразийской области по макроостаткам растений // Эволюция флор в палеозое. М.: ГЕОС, 2003а. С. 85–92.
- Мосейчик Ю.В.* Плауновидные раннего карбона Подмосковского бассейна // Там же. 2003б. С. 35–71.
- 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. высш. растений МГУ (Москва, 26–30 янв. 2004 г.). М.: Товарищество научных изданий КМК, 2004. С. 160–161.
- Мосейчик Ю.В., Игнатъев Д.А., Игнатъев И.А.* О природе растительности «стигмариевых» известняков нижнего карбона Подмосковского бассейна // Эволюция флор в палеозое. М.: ГЕОС, 2003. С. 72–84.
- Мосейчик Ю.В., Игнатъев И.А.* О принципах палеофитогеографического районирования Ангариды в раннем карбоне // Вестн. Том. ун-та. Науки о Земле. 2003. № 3 (II). С. 145–147.

- Нижний карбон Московской синеклизы и Воронежской антеклизы / М.Х. Махлина, М.В. Вдовенко, А.С. Алексеев и др. М.: Наука. 1993. 222 с.
- Новик Е.О. Закономерности развития каменноугольной флоры юга Европейской части СССР. Киев: Наук. думка, 1974. 140 с.
- Новик Е.О., Фисуненко О.П. К вопросу о фитогеографии карбона. Киев, 1979. 54 с. (Препр. Ин-т геол. наук АН УССР; № 79-1).
- Орлова О.А., Снигиревский С.М. Поздневизейские лигиноптеридофиты (Luginopteridophyta) из окрестностей г. Боровичи (Новгородская область). 1. Каламопитиевые // Палеонтол. журн. 2003. № 6. С. 105–111.
- Палеогеографический атлас Северной Евразии / Под ред. В.Г. Казьмина, Л.М. Натапова. М., 2000.
- Радзивилл А.А. Раннекаменноугольная флора Припятской впадины и ее стратиграфическое значение: Автореф. дис. ... канд. геол.-минерал. наук. Киев, 1989. 17 с.
- Радченко Г.П. К вопросу о первом проявлении ботанико-географической и климатической зональности в Северной Евразии // Вопросы палеобиогеографии и биостратиграфии. Тр. I сес. ВПО, 24–28 янв. 1955 г. М.: Госгеолтехиздат, 1957. С. 42–63.
- Раменский Л.Г. Введение в комплексное почвенно-геоботаническое исследование земель. М.: ОГИЗ: Сельхозгиз, 1938. 620 с.
- Решение Межведомственного регионального стратиграфического совещания по среднему и верхнему палеозою Русской платформы (Ленинград, 1988): Каменноугольная система. Л., 1990. 95 с.
- Тимонин А.К., Озерова Л.В. Основы географии растений. М.: МГОПУ, 2002. 136 с.
- Толмачев А.И. Введение в географию растений. Л.: Изд-во ЛГУ, 1974. 244 с.
- Чиркова Е.Ф. Материалы по ископаемой флоре из двух угленосных толщ динантского яруса карбона на Урале: (Отчет работе фитостратиграфического Восточно-Уральского отряда). Артемовский: Свердловскуглеразведка, 1943–1944. 54 с.
- Швецов М.С. Общая геологическая карта Европейской части СССР. Лист 58. Северо-западная четверть листа. М.; Л.: ГОНТИ НКТП, 1932. 184 с. (Тр. Всесоюз. геол.-развед. объединения НКТП СССР; Вып. 83).
- Швецов М.С. История Московского каменноугольного бассейна в динантскую эпоху // Тр. ГРИ. 1938. Т. 12. С. 3–107.
- Эйно О.Л., Василюк Н.П., Вдовенко М.В. и др. Биогеография территории Советского Союза в каменноугольном периоде // Вопросы закономерностей и форм развития органического мира. Тр. VII сес. 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.
- Юрина А.Л. Флора среднего и позднего девона Северной Евразии. М.: Наука, 1988. 176 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).
- Auerbach J.B., Trautschold H.A. Ueber die Kohle von Central-Russland // Nouv. Mem. Soc. Natur. Moscou. 1860. T. 13 (19) Н.А. liv. 1. S. 3–58.
- Chaloner W.G., Meyen S.V. Carboniferous and Permian floras of the Northern Continents // Atlas of Palaeobiogeography / Ed. A. Hallam. Amsterdam etc.: Elsevier, 1973. P. 169–186.
- Corsin P., Coulon M., Fourquin C. et al. Etude de la flore de la serie de Giromagny (Viséen superieur des Vosges Meridionales): Comparaison avec les autres flores du Culm des Vosges // Sci. Geol. Bull. 1973. T. 26, N 1. P. 43–68.
- Daber R. Die Mittel-Vise-Flora der Tiefbohrungen von Doberlug-Kirchhain // Geologie. 1959. Jg. 8, Beih. 26. S. 1–83.
- Jongmans W.J. Contribucion al conocimiento de la flora carbonifera del SO de Espana // Estud. Geol. 1956. T. 12. P. 19–58.
- Kahlert E. Die Unterkarbon Flora von Delitzsch // Ztschr. geol. Wiss. Berlin 3. 1975. Bd. 3, H. 7. S. 907–925.
- 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, Lfg. 4/6. S. 126–160.

- Lele K.M., Walton J.* Fossil flora of the Drybrook Sandstone in the Forest of Dean, Gloucestershire // Bull. Brit. Mus. (Natur. Hist.). Geol. 1962. Vol. 7, N 4. P. 137–152.
- Nathorst A.G.* Nachtrage zur palaozoichen Flora Spitzbergens. Stockholm, 1914. 116 S.
- Pedersen K.R.* Fossil floras of Greenland // Geology of Greenland. Copenhagen, Gronlands geol. undersogelse, 1976. P. 519–535.
- Purkynova E.* Makroflora hradeckeho souvrstvi kulmu Nizkeho Jeseniku (dinant, svrchni vise) // Čas. Slez. Muz. Opava (A). 1981. N 30. P. 269–274.
- Raymond A., Parker W.C., Parrisch J.T.* Phytogeography and paleoclimate of the Early Carboniferous // Geological factors and the evolution of plants /Ed. B.H. Tiffney. Yale: Univ. press, 1985. P. 169–222.
- Read C.B.* Floras of the Pocono Formation and Price Sandstone in parts of Pennsylvania, Maryland, West Virginia and Virginia // U.S. Geol. Surv. Prof. Pap. 1955. N 263. P. 1–32.
- Read C.B., Mamay S.H.* Upper Paleozoic floral zones and floral provinces of the Unated States // U.S. Ibid. 1964. N 454-K. P. 1–35.
- 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, Lfg. 4/6. S. 81–103.
- Van Amerom H.W.J., Flajs G., Hunger G.* Die Flora der Marinelli-Huette (Mittleres Vise) aus dem Hochwipfelflysch der Karnischen Alpen (Italien) // Meded. Rijks. Geol. Dienst. 1983. Vol. 37, 3. S. 21–61.
- Wagner R.H.* Megafloral zones of the Carboniferous // Neuvième Congr. Intern. de Stratigr. et de Géologie du Carbonifère, Washington and Champaign-Urbana, May 17–26, 1979: Compte rendu. Carbondale; Edwardsville: Southern Illinois Univ. press, 1984. Vol. 2. Biostratigraphy. P. 109–134.
- Walton J., Weir J., Leitch D.* A summary of Scottish Carboniferous stratigraphy and palaeontology // Deuxième Cong. Intern. pour l'Avancement des Etudes de Stratigr. Carbonifiée, Heerlen, septembre, 1935: Compte rendu. Maestricht: Imp. Gebrs. Van Aelst, 1938. Vol. 3. P. 1343–1356.
- Zalesky M.D.* Ueber einen neuen Vertreter der Gattung *Archaeopteris* Dawson von dem Fluss Mda, einem Nebenfluss der Msta, aus der nordwestlichen Flanke des Moskauer Steinkohlenbeckens // Neues Jb. Miner., Geol. Paläontol. Monatsh. Abt. B. 1944. H. 7/9. S. 177–240.
- Zalesky M.D.* Das Karbon des Moskauer Beckens // Neues Jahrb. fuer Mineral., Geol. und Palaeontol. Jahrgang, 1945–1948. Abt. B. 1948. S. 195–224.