

УДК 581.9:551.761(470.5)

© 1990 г.

КИРИЧКОВА А. И.

ТРИАСОВО-РАННЕЮРСКАЯ ФЛОРА ВОСТОЧНОГО УРАЛА

Изложены результаты критического пересмотра определений ископаемых растений с уточнением их стратиграфической привязки из триаса и нижней юры Восточного Урала. В развитии восточноуральской флоры наметились два крупных этапа: птеридоспермовый (ладин – карний) и хвощово-папоротниково-гинкговый (норий – начало ранней юры), с характерными для каждого из них флористическими комплексами в составе палеофлоры. Уточненный таксономический состав восточноуральской палеофлоры дает возможность определить ее место среди триасовых флор Евразии и судить о возрасте соответствующих отложений, а также о времени перехода от одного этапа к другому и становления юрской флоры «сибирского» типа на этой территории.

Необходимость обоснования детальных стратиграфических схем континентальных отложений заставляет вновь и вновь обращаться к палеофлористическим данным, содержащим наиболее надежные сведения о времени образования осадков, палеогеографии и условиях осадконакопления. В связи с этим первоочередным в настоящее время становится не только изучение нового фактического материала, но и критический пересмотр уже имеющихся данных по палеофлоре региона для уточнения таксономического положения ископаемых растений, приуроченности их к стратиграфическим уровням, прослеживания изменений систематического состава комплексов растений по разрезу и выявления основных этапов развития палеофлоры во времени.

История изучения триасово-раннеюрской флоры Восточного Урала начинается с работы А. Н. Криштофовича и В. Д. Принады [17], посвященной описанию ископаемых растений, происходящих из угленосных отложений Челябинского бурогоугольного бассейна. На основании изученных авторами остатков возраст отложений ими определялся как рэт-лейасовый. При этом авторы отмечали, что «челябинская флора многими элементами связана с сибирскими флорами и входит в состав Сибирской палеофлористической области» [17, с. 33]. Работа не потеряла своей актуальности и в настоящее время. В дальнейшем изучению остатков растений из триасово-нижнеюрских отложений разных впадин Восточного Урала были посвящены исследования В. Д. Принады [23], А. И. Туртановой-Кетовой [28], а позднее — В. П. Владимирович [2–5, 20–22] и А. И. Киричковой [12–16]. В результате этих исследований представления о триасово-раннеюрской флоре Восточного Урала значительно расширились. Получили палеофлористическую характеристику осадочно-вулканогенные отложения нижней части триасово-нижнеюрской толщи [6, 7, 13, 28], откуда стали известны своеобразные тафофлоры с эндемичными птеридоспермовыми; разнообразную характеристику приобрели и угленосные толщи, главным образом за счет хвощовых, папоротников, гинкгофитов, хвойных [1, 4, 6, 7, 12, 14, 26, 29, 30]. Все это послужило основанием для посвитного расчленения эффузивно-терригенных и угленосных отложений триаса и нижней юры Восточного Урала [1, 24, 26, 27, 29, 30]. Однако возрастная датировка выделенных стратонев, их сопоставление, обоснование корреляции отложений по площади до сих пор остаются перешенными и вызывают много споров, хотя неоднократно предпринимались попытки унификации стратиграфических схем [4, 6, 7, 30].

Нерешенность этих вопросов связана прежде всего с тем, что восточноруральская флора фактически остается не обработанной в должной мере в таксономическом плане. После выхода в свет работы Криштофовича и Принады [17] проводились главным образом предварительные определения остатков растений, собранных в большом количестве из разных стратиграфических уровней триасово-нижнеюрской толщи, вскрытой многочисленными скважинами и разрезами угольных карьеров [1, 11, 26, 27]. Даже немногочисленные публикации, посвященные описанию отдельных таксонов [2, 3, 5, 14, 20—22], или хотя бы иллюстрации некоторых растений [23, 28] требуют сейчас критического пересмотра с таксономической точки зрения.

В связи с предстоящим совещанием Межведомственного стратиграфического комитета по разработке и принятию стратиграфических схем Урала Уральским региональным стратиграфическим комитетом было предложено мне представить палеофлористическое обоснование стратонов триасово-нижнеюрской толщи и их унификации. Поэтому для целей разработки унифицированной части стратиграфической схемы этих отложений Восточного Урала мною был проведен критический просмотр коллекций ископаемых растений, хранящихся в ЦНИГРмузее (колл. № 8832, 8265, 4065, 4066, 7121, 7406) и Музее нефтяной геологии во ВНИГРИ (колл. № 573, 646, 681). Проведенная работа еще раз убедила в том, что известные по публикациям списки растений, характеризующие триасово-нижнеюрские отложения Восточного Урала, зачастую необоснованно длинны. Это, как выясняется, связано с тем, что объемы таксонов, не будучи достаточно обоснованы, разными исследователями понимаются по-разному. Во многих случаях одни и те же растения отнесены к разным видам и даже родам. Вследствие этого в составе триасово-раннеюрской флоры Восточного Урала присутствуют таксоны, ставшие невалидными или определенные формально. Для многих остатков растений оказалось необходимо уточнение стратиграфической приуроченности. Результаты проведенного просмотра коллекций (табл. 1) и анализ систематического состава уральской палеофлоры являются предметом настоящей статьи и имеют немаловажное значение для выделения характерных комплексов растений для определенных стратиграфических уровней и их возрастной датировки.

В составе уральской триасово-раннеюрской флоры присутствуют почти все группы растений — водорослей, моховидные, плауновидные, хвощевидные, папоротниковидные и голосеменные (семенные папоротники, цикадофиты, гинкговые, чекановские, хвойные), всего около 150 видов из 57 родов.

Представители водорослей (под *Thallites*), моховидных (под *Muscites*) и плауновидных (роды *Lycopodites*, *Selaginellites*), в триасово-нижнеюрских отложениях Восточного Урала встречаются очень редко. К водорослям отнесены талломы, природа которых остается до сих пор невыясненной и которые разными авторами определяются как *Thallites*, *Mesentericphyllum*, *Marschantites* [6, 7, 17, 26]. Однако, признавая их неизученность, а отсюда и неясность их систематической принадлежности, считаем более разумным относить подобные остатки к формальному роду *Thallites* (табл. 1), вид которого *T. uralensis* Krysh. et Pryn. был предложен еще в 1933 г. [17]. Род *Lycopodites* представлен небольшими побегами с мелкими филлоидами. К роду *Selaginellites*, по всей вероятности, относится остаток небольшого побега с филлоидами, ранее определенный В. П. Владимирович как *Madygenia* (колл. ЦНИГРмузея, № 8832, обр. 39).

Хвощевидные в уральской палеофлоре довольно многочисленны и представлены шестью родами — *Paracalamites*, *Annulariopsis*, *Schizoneura*, *Neocalamites*, *Equisetites*, *Phyllothea*. Их остатки, особенно отпечатки декортицированных побегов, встречаются очень часто, иногда преобладая над другими. Особенно разнообразны и многочисленны остатки побегов *Neocalamites* (шесть видов). На особенностях их видовой диагностики я уже останавливалась [14]. Просмотр коллекций еще раз убедил в том, что для родовой и тем более для видовой диагностики необходимы призна-

Таблица 1

**Список переопределений некоторых ископаемых растений, хранящихся
в коллекциях ЦНИГРмузея и Музея нефтяной геологии, из триасово-
нижнеюрских отложений Восточного Урала**

Первоначальное определение	Результаты переопределения и автор
Algae insertae sedis	
Mesenteriophyllum uralicum Vlad. [6, c. 47; 26, c. 36] Marchantites uralensis (Krysht. et Pryn.) Vlad. [6, c. 47; 26, c. 37]	Thallites uralensis Krysht. et Pryn.
Equisetophyta	
Paracalamites uralica Vlad. [6, c. 47] Neocalamites nordenskioldii (Heer) Krysht. et Pryn. [17, c. 9] Neokoretrophyllites nordenskioldii (Krysht. et Pryn.) Radcz. [1, c. 111; 26, c. 37] Neokoretrophyllites carcinoides (Harris) Radcz. [11, c. 91; 26, c. 37, 49] Lobatannularia nordenskioldii Krysht. et Pryn. [1, c. 111; 11, c. 91]	Paracalamites sp. Neocalamites carcinoides Harris
Polypodiophyta	
Cladophlebis kirkinensis Bojak et Vlad. [22, c. 315]	Cladophlebis tchichatche- vii (Heer) Krysht. et Pryn.
Pinophyta	
Pteridospermae	
Cladophlebis augusta Heer [1, c. 27; 26, c. 27] Madygenopteris triassica Vlad. [21, c. 55] Callipteridium angustipinnulatum Vlad. ЦНИГРмузей, колл. 8832, обр. 2 Lepidopteris ottonis (Goepp.) Schimp. [13, c. 463] Pterophyllum braunianum (Goepp.) Schenk. [13, c. 465] Thinnfeldia microphylla Kiritch. [14, c. 291] Sphenocallipteris uralica Tur.-Ket. [13, c. 462; 28] Sph. mesozoica Tur.-Ket. [13, c. 461, 464; 28] Sph. anochiensis Tur.-Ket. Sphenocallipteris ketovae Kiritch. [13, c. 464] Stenopteris cf. elongata Carr. [28] Thinnfeldia aff. gracilis Pryn. [14, c. 289] Thinnfeldia vulgaris Pryn. [5, c. 241]; Th. rhomboidalis Ett. ЦНИГРмузей, колл. 8832, обр. 33 Furcula uralica Pryn. ЦНИГРмузей, колл. 7406, обр. 60 Furcula crenulata Pryn. [21, c. 78] Thinnfeldia gracilis Pryn. ЦНИГРмузей, колл. 7121 Thinnfeldia distantifolia Pryn. ЦНИГРмузей, колл. 7406, обр. 193-195; [5, c. 244] Thinnfeldia ensiformis. Pryn. ЦНИГРмузей, колл. 7406, обр. 196 Thinnfeldia vulgaris Pryn. [14, c. 291] Comsopteris kryshtofovichii Vlad. [21, c. 57] Miassia dentata Krysht. et Pryn. [17]	Marionopteris ? sp. Scytophyllum triassica (Vlad.) Kiritch., comb. nov. Lepidopteris angustipinnu- latum (Vlad.) Kiritch., comb. nov. Lepidopteris evidens Kiritch. et. Chram. [15] Lepidopteris tuaevii Kiritch. et. Chram. [15] Rhapidopteris microphylla (Kiritch.) Kiritch. et Chram. [15] Rhapidopteris uralica Tur.- Ket) Kiritch. et Chram. [15] Rhapidopteris ketovae (Ki- ritch.) Kiritch. et Chram. [15] Rhapidopteris concinnus Mogutch. [19] Scytophyllum nerviconflu- ens (Brick) Dobr. [15] Scytophyllum vulgaris (Pryn.) Kiritch. et Chram. Vittaeophyllum crenulatum (Pryn.) Kiritch. et Chram. [15] Raulia gracilis (Pryn.) Ki- ritch. et Chram. [15] Raulia ensiformis (Pryn.) Kiritch. et Chram. [15] Scytophyllum uralica Ki- ritch. Raulia kryshtofovichii (Vlad.) comb. nov. Uralophyllum krasheninni- kovii Krysht. et Pryn. [15]

Первоначальное определение	Результаты переопределения и автор
Miassia acutiloba Pryn. ЦНИГРмузей, колл. 4065	
Yuccites uralensis Pryn. ЦНИГРмузей, колл. 4066; [14, с. 296, 297]	Maria prynadae Dobr. [9, 10]
Yuccites lanceolatus Pryn.	
Yuccites nanus Pryn. ЦНИГРмузей, колл. 4066; [14, с. 296]	Maria ? sp. 1 [9]
Yuccites lanceolatus Pryn.	
Cycadopsida insertae sedis	
Danaeopsis rarinervis Tur.-Ket. [28, с. 37]	Taeniopteris sp. [19]
Sphenobaiera spectabilis (Nath.) Flor. [14, с. 303]	Sphenobaiera veselovskien- sis Kiritch.
Sphenobaiera angustiloba (Heer) Flor. [14]	Sphenobaiera sp.
Sphenobaiera longifolia Pom.) Flor [14, с. 301]	Sphenobaiera kopelovae Kiritch.
Ginkgo flabellata Heer [14, с. 299]	Ginkgo sp.
Ginkgo lepida Heer [14, с. 301]	Ginkgo ex gr. sibirica Heer
Czekanowskia rigida Heer [3, с. 461; 14, с. 303]	Czekanowskia uralica Ki- ritch. et Samyl.
Czekanowskia setacea Heer [3, с. 462; 14, с. 304]	Czekanowskia uralica Ki- ritch. et Samyl.
Czekanowskia rigida Heer [14, с. 303]	Desmiophyllum rarinervis (Krysht. et Pryn.) Kiritch., comb. nov.
Phoenicopsis rarinervis Krysht. et Pryn. [3, с. 460; 17, с. 21]	

ки строения листовой мутовки, а размеры побегов, характер их ребристости являются признаками экологического плана, зачастую отражая стадии роста растения. Не считаю возможным относить часть побегов с явно выраженными признаками рода *Neoscalamites* к палеозойскому роду *Neokorestrophullites* [1, 6, 11], о чем упоминалось мною ранее [14].

Группа папоротников в уральской палеофлоре наиболее разнообразна. Здесь присутствует во всем многообразии род *Cladophlebis* — 30 видов, хотя это намного меньше, чем в опубликованных списках [1, 6, 7, 26, 30]. Видовое разнообразие рода и частота его встречаемости в отложениях возрастают к верхней половине триасово-нижнеюрской толщи, где наряду с многочисленными, часто крупнолистными формами (*C. uralica* Pryn., *C. tchichatchevii* Krysht. et Pryn., *C. suluctensis* Brick, *C. stenolopha* Brick, *C. spectabilis* (Heer) Font., *C. raciborskii* Zeill., *C. haiburnensis* (L. et H.) Sew.) впервые начинают встречаться представители диптериевых папоротников из родов *Dictyophyllum* и *Clathropteris* и род *Osmundopsis*. Остатки листьев *Danaeopsis* и *Asterotheca* довольно редки и приурочены к нижней части толщи, в то время как находки листьев *Coniopteris* и *Sphenopteris* исключительно редки и происходят из верхних слоев угленосных отложений.

Довольно представительной в триасово-раннеюрской флоре Восточного Урала оказалась группа семенных папоротников, насчитывающая 20 видов из восьми родов. Эта группа имеет решающее значение при возрастной датировке отложений и их корреляции по площади, поэтому вопросам ее систематики сейчас уделяется особое внимание. Ранее [15, 16] мною совместно с С. Н. Храмовой были заново изучены с применением эпидермально-кутикулярного метода листья типовых экземпляров видов из родов *Thinnfeldia*, *Sphenocallipteris*, *Furcula*, *Lepidopteris*, *Miassia*, происходящих из триасовых отложений некоторых впадин Восточного Урала. Это значительно уточнило их систематическую принадлежность (табл. 1). Сейчас удалось изучить строение эпидермы листьев, описанных как *Madygenopteris triassica* Vlad. и *Comsopteris kryshtofovichii* Vlad. [21], и установить принадлежность их к другим родам. Эпидермальное строение типовых листьев рода *Madygenopteris*, впервые описанного из триасовых отложений Средней Азии [25], остается до сих пор не изученным.

Уральские листья *Madygenopteris* (ЦНИГРмузей, колл. № 8265, обр. 2) по строению эпидермы соответствуют роду *Scytophyllum*, чему не противоречит и характер их жилкования. Эпидермальное строение листьев *Callipteridium angustipinnulatum* Vlad. (ЦНИГРмузей, колл. № 8832, обр. 29) отвечает роду *Lepidopteris*, а ранее определяемые как *Comptosia kryshstofovichii* Vlad. [21] листья из калачевской свиты Челябинского бассейна по строению эпидермы оказались принадлежащими роду *Raulia* [15], значительно отличаясь по этим признакам от листьев *Comptosia* [18]. Более того, исследования И. А. Добрускиной [8, 9] позволяют теперь исключить из состава уральской палеофлоры проблематичную группу палеозойских кордаитовых. Изолированные листья, ранее определявшиеся как *Yuccites* [6, 7, 13, 28] или *Erethmophyllum* [17], принадлежат, по всей вероятности, семенным папоротникам и выделены в род *Maria* [9]. Таким образом, в составе уральской группы птеридоспермовых присутствуют только широко известные триасовые роды *Lepidopteris*, *Scytophyllum*, *Peltaspermum*, *Rhaphidopteris* вместе с эндемичными *Raulia*, *Uralophyllum* и *Vittaeophyllum*. Стратиграфически большая часть этих родов, особенно роды *Rhaphidopteris* и *Lepidopteris*, приурочены к нижней части триасовой — нижнеюрской толщи; лишь представители *Raulia*, *Uralophyllum* и некоторые *Maria* продолжают встречаться и выше по разрезу.

Цикадофиты в уральской палеофлоре играли второстепенную роль. Здесь присутствуют роды *Taeniopteris* и, возможно, *Anomozamites*, приуроченные к верхней части толщи. Вызывает сомнение в принадлежности к роду *Anthrophyopsis* единственного остатка крупного, по-видимому цельного, листа, описанного В. П. Владимирович [2] из козыревской свиты Челябинского бассейна как *A. miassica* Vlad. Для листьев этого рода характерно своеобразное хорошо выраженное сетчатое жилкование, особенно четко проявляемое ближе к краю овальных или широкоовальных листьев [31, 32]. У уральского листа эти признаки отсутствуют.

Группа гинкгофитов в палеофлоре Восточного Урала представлена шестью родами — *Ginkgo*, *Sphenobaiera*, *Baiera*, *Czekanowskia*, *Phoenicopsis*, *Leptostrobus*. Из них наиболее разнообразен род *Ginkgo*, включающий семь видов, представители которых характеризуются по большей части некрупными листьями с сильно рассеченной пластинкой (*G. donetziana* Pryn., *G. crenuliloba* Pryn., *G. ex gr. sibirica* Heer). Известные по спискам в публикациях [11, 26] *G. kryshstofovichii* Vlad., *G. uralensis* Pryn. и *G. quadrilobus* Brick в коллекциях не обнаружены, вследствие чего считая пока невозможным оставлять эти таксоны в составе уральской палеофлоры. В сборную группу *Baiera ex gr. ahnertii* Kryshst. отнесены листья, ранее определяемые как *B. concinna* Kaw., *B. gracilis* Bunb. [4, 11, 26], с неоднократно рассеченной на очень узкие (в пределах 2—4 мм) лопасти пластинкой. Определение таких листьев возможно только по признакам эпидермы.

Значительно уточнен видовой состав одного из основных порядков из группы гинкгофитов — чекановские (табл. 1), представленных здесь тремя родами — *Czekanowskia* (*C. uralica* Kiritch. et Samyl., *C. prynadae* Kiritch. et Samyl.), *Phoenicopsis* (*P. bogoslovskiensis* Kiritch.) и *Leptostrobus* (*L. cf. laxiflora* Heer). Изолированные линейные листья, ранее описанные как *Phoenicopsis rarineris* Kryshst. et Pryn. [17], переведены в формальный род *Desmiophyllum* на том основании, что и типовые экземпляры, и последующие находки подобных листьев [3] лишены основного родового признака *Phoenicopsis* — наличия укороченного побега с пучком листьев. Остается неизученным их эпидермальное строение; характеристика эпидермы, предложенная В. П. Владимирович [3], не может быть принята, так как препараты происходят не с типового образца и по особенностям строения эпидермы не соответствуют роду *Phoenicopsis*. Стратиграфически группа гинкгофитов приурочена к верхней половине триасово-нижнеюрской толщи, но наибольшее их разнообразие, особенно чекановских, наблюдается в верхней части толщ.

Состав группы хвойных многочислен лишь за счет разнообразных

фруктификаций, отнесенных большей частью к формальным родам *Pityostrobus*, *Pityolepis*, *Conites*, *Schizolepis*, *Swedenborgia*, *Ixostrobus*, *Antholithes*, *Cycadocarpidium*, *Platylepis*, *Stenorachis* [1, 6, 7, 26]. Среди остатков других хвойных довольно часты олиственные побеги *Podozamites* (шесть видов) и редки изолированные листья *Ferganiella*.

Таким образом, ревизия таксономической принадлежности остатков растений значительно уточнила систематический состав уральской палеофлоры и сделала ее тафофлору конкретными. Анализ изменения состава таких тафофлор по разрезу позволил впервые проследить изменение палеофлоры во времени и выявить два крупных этапа в развитии уральской палеофлоры — птеридоспермовый и хвощово-папоротниково-гинкговый. Птеридоспермовый этап отражает общее развитие триасовых флор Евразии с доминирующими в их флористическом комплексе разнообразными семенными папоротниками. Смена птеридоспермового этапа хвощово-папоротниково-гинкговым по существу является процессом становления флоры юрского типа с явно выраженными признаками флор Сибирской палеофлористической области. Ниже я остановлюсь на краткой характеристике каждого из этапов.

Тафофлоры птеридоспермового (камышинского) этапа происходят из нижней части триасово-нижнеюрской толщи Восточного Урала (бичурской, анохинской и нижней части калачевской свит) и характеризуются преобладанием семенных папоротников из родов *Lepidopteris*, *Rhaphidopteris*, *Scytophyllum*, *Maria*. Вместе с ними постоянно присутствуют, но менее разнообразны хвощовые — роды *Schizoneura* и *Neocalamites*. Из папоротников найдены редкие, в основном мелкоперышковые *Cladophlebis* (*C. argutula* (Heer) Font., *C. jolkinensis* Pryn.) и еще более редкие *Danaeopsis*, *Todites*, *Asterotheca*. Гинкговые в составе камышинских тафофлор почти отсутствуют, за исключением остатков листьев, условно относимых к роду *Baiera*. Из хвойных встречаются *Podozamites* и какие-то древние сосновые, представленные листьями *Pityophyllum* и фруктификациями типа *Pityolepis*, *Conites*, *Swedenborgia*, *Cycadocarpidium*.

Развиваясь, птеридоспермовая палеофлора Восточного Урала прошла две стадии, или фазы. В начальной, анохинской фазе развития в составе камышинских тафофлор, приуроченных к бичурской и анохинской свитам Челябинской и Анохинской впадин, преобладали исключительно птеридоспермовые — *Lepidopteris*, *Peltaspermum*, *Marianopteris*, *Rhaphidopteris*, *Reticulopteris*, *Maria* — и встречались немногочисленные хвощовые (роды *Neocalamites*, *Schizoneura*). Во второй, батуринской фазе тафофлоры, происходящие из нижней части калачевской свиты Челябинского и елкинского свиты Буланаш-Елкинского бассейнов, характеризуются несколько иным соотношением доминирующих форм: здесь вместе с семенными папоротниками (*Scytophyllum triassicum* (Vlad.) Kiritch., *S. nervi-confluens* (Brick) Dobr., *Raulia kryshstofovichii* (Vlad.) Kiritch, comb. nov., *Maria*) заметную роль начинают играть папоротники *Cladophlebis* (*C. jolkinensis* Pryn., *C. nebbensis* (Brong.) Font., *C. raciborskii* Zeill., *C. whitbiensis* (Brongn.) Brongn., *C. uralica* Pryn., *C. undulata* Brick), более разнообразными становятся хвощовые, представленные семью видами из родов *Annulariopsis* (*A. inopinata* Zeill.), *Schizoneura* (*S. grandifolia* Krysht. et Pryn.), *Neocalamites* [*N. carrerei* (Zeill.) Halle, *N. issykkulensis* Tur.-Ket., *N. carcinoides* Harris], *Equisetites*, а из хвойных — род *Podozamites* [*P. angustifolius* (Fischw.) Heer, *P. distans* (Presl.) Braun, *P. lanceolatus* (L. et H.) Braun].

Тафофлоры второго, хвощово-папоротниково-гинкгового (зауральского) этапа развития восточноуральской палеофлоры уже значительно отличаются от камышинских резкой сменой состава доминирующих групп растений на уровне родов и даже семейств. Ведущую роль в палеофлоре зауральского этапа играют разнообразные папоротники — роды *Todites*, *Osmundopsis*, *Dictyophyllum*, *Cladophlebis*, *Raphaelia*, широкое распространение получают гинкговые (роды *Ginkgo*, *Sphenobaiera*, *Baiera*), впервые появляются чекановские. Разнообразными многочисленными становятся хвощовые, хотя и представленные теми же родами, а из хвойных —

род *Podozamites*. Семенные папоротники немногочисленны. Они, будучи представлены родами *Uralophyllum*, *Vittaeophyllum*, *Raulia*, придают зауральской палеофлоре особый колорит. Но род *Lepidopteris* здесь уже отсутствует.

В течение второго этапа зауральская палеофлора также не оставалась неизменной. В ее развитии намечаются три фазы, в течение которых палеофлора имела свои особенности. В начальной, буланашской фазе развития, тафофлоры которой происходят из верхней подсвиты калачевской свиты Челябинского и буланашской свиты Буланаш-Елkinsкого бассейнов, широкое развитие получили разнообразные хвощовые — *Neocalamites carrerei* (Zeill.) Halle, *N. hoerensis* (Schimp.) Halle, *N. carcinoides* Harris, *N. issykkulensis* Tur.-Ket., *N. squamulosus* Tyr.-Ket., *N. uralensis* Tur.-Ket., *Annulariopsis inopinata* Zeill., *A. latissima* Krysht. et Pryn., *Schizoneura*, *Paracalamites*, и папоротники из родов *Danaeopsis*, *Asterotheca*, *Todites*, *Cladophlebis* (14 видов). Из семенных папоротников присутствуют лишь *Scytophyllum nerviconfluens* (Brick) Dobr. и род *Maria*. Впервые появляются настоящие гинкговые (*Ginkgo creuliloba* Pryn., *Sphenobaiera*). Хвойные еще немногочисленны. Это главным образом род *Podozamites* и редкие фруктификации — *Swedenborgia*, *Cycadocarpidium*.

В течение следующей, козыревской фазы зауральская палеофлора получает более широкое развитие, становится разнообразной, постепенно приобретая «юрский» облик. Тафофлоры этого времени, приуроченные к верхней подсвите козыревской свиты Челябинского бассейна, бобровской свите (аргиллито-алевритовой толще) Буланаш-Елkinsкой, волчанской свите (нижний угольный горизонт) Волчанской и Веселовско-Богословской групп впадин, характеризуются разнообразием папоротников из родов *Osmundopsis*, *Dictyophyllum* и особенно *Cladophlebis* (19 видов). Среди последних только на этом уровне появляются *C. acuta* Vlad., *C. bulanashensis* Tur.-Ket., *C. denticuloides* Kiritch., *C. distans* (Heer) Yabe, *C. kuschmurunica* Vlad., *C. magnifica* Brick, *C. scoresbyensis* Harris, *C. svedbergii* Johans. Особый колорит козыревским тафофлорам придают семенные папоротники — эндемичные роды *Raulia*, *Uralophyllum*, *Vittaeophyllum* и другие виды *Scytophyllum* (табл. 1). Это была, по-видимому, последняя вспышка в эволюционном развитии группы птеридоспермовых в триасово-раннеюрской флоре Восточного Урала, но на фоне уже сложившейся сибирской палеофлоры «юрского» облика. Из цикадофитов в козыревских тафофлорах широкое распространение получает *Taeniopteris* (Oldh.) Zeill. Только с этого уровня появляются чекановские. Роль хвощовых стала менее значительной, хотя представлены они были теми же родами и видами. Среди хвойных большее распространение получает род *Podozamites*.

В заключительную, коркинскую фазу зауральская палеофлора окончательно приобретает «юрский» облик за счет полного доминирования в ее составе крупноптеридовых *Cladophlebis* (23 вида), таких, как *C. zauronica* Pryn., *C. tchichatchewii* (Heer) Krysht. et Pryn., *C. sulcutensis* Brick, *C. spectabilis* (Heer) Font., *C. sewardii* Johans., *C. raciborskii* Zeill., *C. aktaschensis* Tur.-Ket., *C. compacta* Vlad., *C. magnifica* Brick, диптериевых (под *Clatphropteris*), осмундовых (под *Osmundopsis*), разнообразных гинкговых — *Ginkgo quadrilobus* Brick, *G. donetziana* Pryn., *G. crenuloba* Pryn., *G. troedssonii* Lundb., *G. ex gr. sibirica* Heer, *G. ex gr. taeniata* (Braun) Harris, *Sphenobaiera ex gr. czekanowskiana* (Heer) Flor., *S. ex gr. amalloidea* Harris. Наиболее широкое распространение получают роды *Czekanowskia* и *Phoenicopsis*. Из семенных папоротников сохраняются *Uralophyllum* и редкие *Maria*, а из цикадофитов по-прежнему остаются *Taeniopteris ensis* (Oldh.) Zeill., *T. stenophylla* Krysht. Значительно разнообразными становятся *Podozamites* (шесть видов) и фруктификации, возможно, древних сосновых — роды *Schizolepis*, *Platylepis* и др. Коркинские тафофлоры приурочены уже к верхам триасово-нижнеюрской толщи Восточного Урала и происходят из верхней подсвиты коркинской свиты Челябинского бассейна и маловолчанской свиты Волчанской и Веселовско-Богословской групп впадин. Выше разрез угленосной толщи перекрывается в Челябинском бассейне сугоякской свитой, который, во всей вероятности, соот-

ветствует надугольный горизонт маловолчанской свиты в Веселовской, Волчанской и Богославской группах впадин. Немногочисленные тафофлоры сугоякской свиты характеризуются уже иным соотношением доминирующих форм и соответствуют, по-видимому, следующему этапу развития юрской флоры Восточного Урала.

Таким образом, непрерывный разрез мощной толщи континентальных отложений позволил не только провести анализ триасово-раннеюрской флоры Восточного Урала, но и проследить пути эволюционного ее развития и становления флоры «сибирского» типа. Теперь, естественно, встает вопрос о временных границах, в рамках которых существовала восточноуральская палеофлора и к каким возрастным уровням приурочена смена одного ее типа другим, а отсюда — возможная датировка соответствующих отложений. Вопрос о возрасте сугубо континентальных толщ, какими представляются триасово-нижнеюрские отложения Восточного Урала, может быть решен, хотя и условно, только на основании тщательного таксономического анализа конкретных тафофлор с обязательным при этом уточнением их стратиграфической привязки, прослеживания изменения их состава по разрезу и последующим сравнением с аналогичными комплексами смежных территорий в пределах распространения флоры единой фитохории. Подобный подход к выяснению возрастных границ представляет возможным определять уровень развития исследуемой палеофлоры среди синхронных тафофлор и находить ее место среди подобных ей палеофлор.

В истории развития триасовых флор Евразии И. А. Добрускина [10] выделяет три этапа. Первый из них, охватывающий первую половину триаса, характеризуется одновременным существованием вольтциевой, плевромейевой и хвойно-папоротниковой флор. На смену им на территории Евразии пришла сцитифилловая флора второго этапа, рассматриваемая Добрускиной как существенно новый этап в развитии растительного мира, как начало мезофита. Время существования флоры второго этапа охватывает ладинский, карнийский и начало норийского веков [9, 10]. Третий этап — норийско-рэтский — характеризуется развитием лепидоптериевой флоры, которая сменяется этапом с флорой с *Thaumatopteris*. Раннеюрский (геттанг — сннемюр) возраст последней датируется по находкам остатков морской фауны [9]. Это обстоятельство позволяет обосновывать границу триаса и юры в основании толщ с тауматоптериевой флорой, в составе которой, по сравнению с предшествующей лепидоптериевой флорой, изменяется соотношение основных групп растений в сторону увеличения роли мезофитных папоротников и хвойных и уменьшения относительной роли цикадовых, беннеттитовых и птеридоспермов [10].

Проведенный анализ восточноуральской палеофлоры и выявленные этапы развития впервые позволяют представить ее с точки зрения общего хода развития триасовых флор Евразии. Становится очевидным, что птеридоспермовый (камышинский) этап восточноуральской палеофлоры, характеризующийся преобладанием во флористическом комплексе группы птеридоспермовых, соответствует сцитифилловым флорам Евразии (табл. 2). Но в отличие от сцитифилловых флор в птеридоспермовой флоре Восточного Урала первые подвижки в сторону изменения ее состава ощущаются уже во второй фазе, т. е. в батуриновское время. Именно в это время начинается заметно снижаться разнообразие птеридоспермов и их место занимают мезофитные элементы «сибирской» палеофлоры в виде хвощовых, папоротников из рода *Cladophlebis*. Это заставляет предполагать, что время существования птеридоспермового этапа на Восточном Урале было не столь длительным и смена его хвощово-папоротниково-гинкговой палеофлорой с ощутимым преобладанием в ее составе мезофитных элементов произошла несколько раньше, возможно, уже на уровне карнийского и норийского ярусов (табл. 2). В пользу такого предположения говорит и то, что тафофлоры даже первой фазы развития зауральской палеофлоры значительно отличаются от тафофлор предшествующего, камышинского этапа другим соотношением доминирующих форм с явным преобладанием среди них мезофитных папоротников, хвощовых, хвойных

**Сопоставление этапов развития триасово-раннеюрской флоры Европы
и Восточного Урала**

Отдел	Ярусы		Европа [10]	Восточный Урал		
				Этапы	Горизонт	Фитостратиграфические комплексы
I ₁	Синемюр		Тауматоптериевая флора		
	Геттанг					Коркинский
T ₃	Рэт	В.	Лепидоптериевая флора	Хвощово-папоротниково-гинкговая флора	Зауральский
						Козыревский
	Норий	Н.				Булапапский
T ₂	Карний	В.	Сцитифилловая флора	Птеридоспермовая флора ?	Камышинский	Батуринский
	Ладин	Н.				Анохинский
	Анизий		Вольтциевая флора		
T ₁	Олепек		Плевромейевая флора		
	Инд				

из родов *Podozamites*, древних сосновых — *Pityophyllum*, *Schizolepis* и др. Поэтому зауральский этап развития восточноуральской палеофлоры можно лишь условно сопоставить с лепидоптериевыми флорами Европы, предполагая их соответствие примерно одному уровню эволюционного развития. Более того, выше было показано, что зауральская палеофлора в заключительную, коркинскую фазу развития окончательно приобретает черты юрских флор Сибирской палеофлористической области и даже таксономически сопоставляется уже с раннеюрскими тауматоптериевыми флорами Евразии, в частности Швеции, Восточного Казахстана, Северного Китая [9, 10]. Следовательно, период существования хвощово-папоротниково-гинкгового этапа восточноуральской палеофлоры был более длительным и соответствовал норийско-рэтскому и началу раннеюрского времени (табл. 2).

Таким образом, выявленная поэтапная периодизация триасово-раннеюрской флоры Восточного Урала, представляющая по существу сукцессионную смену палеофлор, позволяет впервые более уверенно высказать предположение о возрасте соответствующих отложений. Та часть флороносной толщи, которая охарактеризована тафофлорами камышинского этапа, может быть датирована ладинским и карнийским ярусами; соответственно зауральские тафофлоры, отвечающие хвощово-папоротниково-гинкговому этапу, датируют вмещающие их отложения в пределах норийского (включая и рэт) яруса позднего триаса и начала ранней юры (возможно, геттанг — синемюр). Возрастные уровни, выделенные в пределах каждого из этапов, т. е. фаз развития и соответствующих им фитостратиграфических комплексов, определяются более условно.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Боякова В. Д., Юкляевских В. В. Стратиграфия нижнемезозойских отложений Челябинского бурогоугольного бассейна // Изв. АН СССР. Сер. геол. 1967. № 4.
2. Владимирович В. П. Первые находки рода *Anthrophyopsis* в верхнетриасовых отложениях СССР // Ботан. журн. 1958. Т. 43. № 12. С. 1761–1762.
3. Владимирович В. П. К изучению поздне триасовой – раннеюрской флоры Восточного Урала // Ботан. журн. 1959. Т. 44. № 4. С. 457–465.
4. Владимирович В. П. Палеоботаническое обоснование расчленения и корреляции угленосных отложений Серовского района на Урале // Тр. ВСЕГЕИ. Нов. сер. 1965. Т. 115. С. 10–14.
5. Владимирович В. П. Остатки некоторых представителей рода *Thinnfeldia* из рэтских отложений Восточного Урала // Ежегодник ВПО. Т. XVII. Л.: Недра, 1965.
6. Владимирович В. П. Биостратиграфия континентальных триасовых и юрских отложений восточного склона Урала, Северного Казахстана и горной части Западной Сибири // Стратиграфия и палеонтология континентальных отложений Азиатской части СССР. Л.: Наука, 1967. С. 46–55.
7. Владимирович В. П. Биостратиграфическое обоснование корреляции нижнемезозойских отложений восточного склона Урала, Северного Казахстана и горной части Западной Сибири // Бюл. науч.-техн. информации. Сер. геология месторождений полезных ископ. 1967. № 7. С. 73–74.
8. Добрускина И. А. Род *Scytophyllum* (морфология, эпидермальное строение и систематическое положение) // Птеридоспермы верхнего палеозоя и мезозоя. М.: Наука, 1969. С. 35–49.
9. Добрускина И. А. Стратиграфическое положение флороносных толщ триаса Евразии // Тр. Геол. ин-та АН СССР. 1980. Вып. 346. 163 с.
10. Добрускина И. А. Триасовые флоры Евразии // Тр. Геол. ин-та АН СССР. 1982. Вып. 365. 196 с.
11. Захаревич А. Н. Флора стратотипов козыревской и коркинской свит Челябинского бассейна // Новое в стратиграфии триаса Палеоурала. Свердловск: УНЦ АН СССР, 1980. С. 90–97.
12. Киричкова А. И. Род *Cladophlebis* в нижнемезозойских отложениях Восточного Урала // Палеонтол. сб. 1962. Вып. 196. № 3. С. 495–544.
13. Киричкова А. И. Новые материалы к триасовой флоре Среднего Урала // Палеонтол. сб. 1962. Вып. 196. № 3. С. 458–468.
14. Киричкова А. И. Материалы к изучению нижнемезозойской флоры Восточного Урала // Палеонтол. сб. 1969. Вып. 268. № 4. С. 270–315.
15. Киричкова А. И., Храмова С. Н. О некоторых птеридоспермовых из триасовых отложений Восточного Урала // Новое в стратиграфии триаса Палеоурала. Свердловск: УНЦ АН СССР, 1980. С. 3–18.
16. Киричкова А. И., Храмова С. Н. Род *Uralophyllum* и его таксономический статус // Палеонтол. журн. 1984. № 4. С. 138–143.
17. Криштофович А. Н., Принада В. Д. О рэто-лейасовой флоре Челябинского бурогоугольного бассейна Восточного Урала // Тр. Всесоюз. геологоразв. объединения НКТП СССР. М.; Л., 1933. 40 с.
18. Мейен С. В., Мигдисова А. В. Эпидермальное исследование ангарских *Callipteris* и *Scomopteris* // Птеридоспермы верхнего палеозоя и мезозоя. М.: Наука, 1969.
19. Мозучева Н. К. Новые растения из нижнего триаса Сибири // Новые виды древних растений и беспозвоночных фанерозоя Сибири. М.: Наука, 1987. С. 10–18.
20. Новые виды древних растений и беспозвоночных СССР. Ч. I. Л.: Недра, 1960.
21. Новые виды древних растений и беспозвоночных СССР. Ч. II. М.: Недра, 1968.
22. Новые виды древних растений и беспозвоночных СССР. М.: Наука, 1972. С. 311.
23. Принада В. Д. О нахождении на Урале верхнетриасовых растений замечательной сохранности // Сов. ботаника. 1940. № 4. С. 23–26.
24. Решения и труды межведомственного совещания по доработке и уточнению унифицированной и корреляционной стратиграфических схем Западно-Сибирской низменности (Тюмень, 1967). Тюмень: ЗапСибНИГНИ, 1969. 143 с.
25. Сикстель Т. А. *Prynadaia*, *Madugenopteris*, *Madugenia*, *Kryshstofovichella* // Материалы по палеонтологии. Новые семейства и роды. М.: Госгеолтехиздат, 1956.
26. Тужикова В. И. История нижнемезозойского угленакопления на Урале. М.: Наука, 1973. 251 с.
27. Тужикова В. И. Датирование отложений туринского флоростратиграфического горизонта, туринской и биткуевской свит Сугоякского района Челябинского бассейна // Новое в стратиграфии триаса Палеоурала. Свердловск: 1980. С. 19–26.
28. Турганова-Кетова А. И. Флористическая характеристика некоторых нижнемезозойских продуктивных толщ Среднего Урала // Ботан. журн. 1958. Т. 43. № 5.
29. Унифицированные и корреляционные стратиграфические схемы Урала. Л.: ВСЕГЕИ, 1968.
30. Унифицированные и корреляционные стратиграфические схемы Урала. Свердловск: УНЦ АН СССР, 1980.
31. Harris T. M. The rhaetic flora of Sound Scoresby east Greenland // Medd. Grönland. 1926. B. 68. P. 45–147.
32. Nathorst A. G. Beiträge zur fossilen Flora Schwedens // Über einige rhätische Pflanzen von Falsjö in Schonen. Stuttgart, 1878. 34 S.

Всесоюзный нефтяной научно-исследовательский геологоразведочный институт, Ленинград

Поступила в редакцию
4.1.1989