

VM-Novitates

Новости из Геологического музея им. В. И. Вернадского

Государственный Геологический Музей им. В. И. Вернадского РАН
103009 Москва Моховая д.11 корп.2

VM-Novitates	N 6	32 с., 7 рис., 10 табл.	Москва, 31. 08. 2001
--------------	-----	-------------------------	----------------------

УДК 581:551.736.1 (470.53)

ISSN 1029-7812

Растительные остатки пермского возраста из коллекции Ф.Ф. Вангенгейма фон Квалена в Геологическом музее им. В.И. Вернадского

Сергей В. Наугольных

ГИН РАН, Москва. E-mail: naug@geo.tv-sign.ru

[NAUGOLNYKH S.V. 2001. Permian fossil plants from the F.F.Wangenheim von Qualen collection at the Vernadsky Geological Museum. *Vernadsky Museum-Novitates*, n°6 : 32.]

Abstract. The paper focuses on the history of F.F. Wangenheim von Qualen paleobotanical collection at the State Geological Museum of V.I. Vernadsky, as well as its importance for palaeontological characterizing of the Permian continental deposits of the Cis-Urals. Some remarks on taxonomical assignation and morphogenetical development of the plants of Peltaspermales order are given

• **Key-words:** palaeobotany, Permian, the Urals

Резюме. В статье рассмотрены история создания коллекции Ф.Ф. Вангенгейма фон Квалена в Государственном Геологическом музее им. В.И. Вернадского РАН, а также ее значение для палеонтологической характеристики континентальных пермских отложений Приуралья. Даны замечания о таксономической принадлежности изученных растительных остатков и их роли в морфогенетических построениях

Ключевые слова: палеоботаника, пермская система, Урал

© С.В. Наугольных, 2001

© Государственный геологический музей им. В.И. Вернадского, 2001

Введение

Настоящая статья посвящена истории создания палеоботанической коллекции Ф.Ф. Вангенгейма фон Квалена в Государственном Геологическом музее им. В.И. Вернадского. Коллекция является одним из старейших и интереснейших собраний музея, ее значение велико как с историко-научной, так и с палеоботанической точки зрения. Во второй части статьи кратко резюмируются основные наблюдения и выводы, сделанные автором во время изучения коллекции Вангенгейма фон Квалена. Особое внимание сфокусировано на морфогенезе листьев птеридоспермов порядка *Peltaspermales*, представленных в коллекции особенно широко.

В работе также были использованы образцы из коллекции Э.И. Эйхвальда (табл. IV; V; VI, 1, 4; VII, 2; VIII, 4; IX, 1, 2, 4), хранящиеся на кафедре исторической геологии Санкт-Петербургского университета, и некоторые образцы (таблицы VI, 2; VII, 3, 4) из пермских отложений Приуралья и Русской платформы, дополняющие характеристику описываемых таксонов.

Автор выражает искреннюю признательность Л.В. Матюшину (Государственный музей им. В.И. Вернадского) и Г.М. Гатаулиной (Геологический музей при кафедре исторической геологии Санкт-Петербургского университета) за возможность ознакомиться с коллекциями ископаемых растений из верхнепермских медистых песчаников Приуралья и Русской платформы.

Исследование поддержано РФФИ, грант № 00-05-65257.

Исторический очерк

Изучение пермских континентальных отложений Приуралья началось в двадцатых годах девятнадцатого столетия, когда из районов, в которых строились первые медеплавильные и другие металлургические предприятия и организовывались горные промыслы, располагавшиеся, в основном, в Пермской и Оренбургской губерниях (рис. 1), стали привозить различные "курьезные вещи", среди которых находились и ископаемые остатки растений и животных пермского возраста.

Пионером в исследовании и сборах этих остатков был Ф.Ф. Вангенгейм фон Квален. Среди растительных остатков, собранных им лично, а также приобретенных на медных рудниках у рабочих, кроме растений уфимского и казанского возраста попадались и отдельные образцы из нижнепермских отложений (артинских и, возможно, кунгурских отложений бассейна реки Сытва, а также окрестностей Артинского завода). Описанием растительных остатков непосредственно Вангенгейм фон Квален не занимался, но опубликовал довольно подробное и не потерявшее своего значения и по сей день описание разреза "медистых песчаников" (уфимский и казанский ярусы Приуралья) или, как их тогда называли, "русского цехштейна".

На личности Вангенгейма фон Квалена следует остановиться подробнее, поскольку исключительно благодаря его стараниям были собраны такие полные и представительные коллекции пермских растений из местонахождений, в настоящее время уже недоступных для повторного изучения.

Федор Федорович Вангенгейм фон Квален (*Wangenheim von Qualen Friedrich A.T.*, рис. 2) родился 4 мая 1791 года на севере Германии, в Гольштейне. В 1806 году он поступил в университет г. Росток, где

Рис. 1. Географическое расположение основных рудников XVI-XIX веков, где добывались медистые песчаники (черные треугольники), и ныне существующие обнажения верхнепермских отложений с растительными остатками (белые треугольники). Рудники: 1 - Мотовилихинский, 2 - Верхнемулинский (=Лушпиковский), 3 - Юговский; обнажения: 4 - Лысая Гора (=Мулянка), 5 - Сытва-1, 6 - Сытва-2, 7 - Хохловка, 8 - Чумкасский карьер, 9 - Полазна. Названия рудников в Башкирии и Оренбуржье даны на карте.



проучился три года, но не закончил получение образования в связи с начавшейся в Европе войной. В 1809 году вступил в армию и принимал участие в военных действиях против Наполеона. В 1813-1815 гг. служил в регулярной русской армии, затем в пограничных войсках. В двадцатых годах был окружным атаманом в Оренбургской губернии, затем получил чин полицмейстера в Оренбурге, в 1728 году вышел в отставку в звании майора. В течение десяти лет с 1830 по 1840 гг. был директором Осокинских (= Бернадокских) медеплавильных заводов. Именно этот период своей жизни Федор Федорович посвятил сбору растительных остатков и других ископаемых из уральских медистых песчаников. В 1844 г. переехал в Прибалтику, где и скончался в 1864 году в городе Аренсбурге (ныне Кингисепп). В течение своей жизни Федор Федорович много времени уделял занятиям естествознанием, был активным членом нескольких научных обществ: Петербургского минералогического общества (с 1842 года), Рижского общества естествоиспытателей (несколько лет был его руководителем). Вангенгейм фон Квален был одним из старейших членов Московского общества испытателей природы (с 20.02.1828 г.).

Перу Вангенгейма фон Квалена принадлежит около шестидесяти публикаций, в том числе и подробное описание пермских отложений Оренбургской губернии (Wangenheim von Qualen, 1840; Вангенгейм фон Квален, 1841; библиографию наиболее важных работ Вангенгейма фон Квалена см. в: Ефремов, 1954, там же помещены дополнительные биографические сведения).

Коллекции, собранные Вангенгеймом фон Кваленом, изучали три отечественных палеонтолога того времени - Г.И. Фишер фон Вальдгейм, С.С. Куторга и Э.И. Эйхвальд. Некоторые из образцов попали за границу и там стали предметом пристального изучения западных коллег (A. Brongniart).

Краткое описание ископаемых растений из пермских отложений Приуралья было опубликовано в 1840 г. Г.И. Фишером фон Вальдгеймом (Fischer von Waldheim, 1840). К сожалению, в этой работе отсутствовали изображения, поэтому о том, какие именно образцы имел в виду Фишер фон Вальдгейм, можно судить только по косвенным данным и свидетельствам других исследователей. Коллекция, которая была изучена и частично описана Фишером фон Вальдгеймом, хранится в Государственном Геологическом музее им. В.И. Вернадского (Москва), ее инвентаризацией занимался автор.

Григорий Иванович Фишер фон Вальдгейм (Gotgfelf Fischer von Waldheim) родился в Германии, в местечке Вальдгейм (Саксония) в 1771 г. До приезда в Россию учился во Фрайбергской Горной Академии у профессора А.Г. Вернера. Там же он познакомился с гениальными геологами и естествоиспытателями того времени - Александром фон Гумбольдтом и Леопольдом фон Бухом. Фишер фон Вальдгейм бывал во многих городах и странах Европы. Во Франции он работал с Жоржем Кювье, которого считал своим другом. После приезда в Москву Григорий Иванович возглавил так называемую "демидовскую" кафедру и музей естественной истории при физико-математическом отделении Московского университета, деканом которого стал впоследствии. В 1805 г. им было основано Московское Общество испытателей природы (МОИП), первым директором которого он и являлся (подробнее о Г.И. Фишере фон Вальдгейме см.: Чернов, 1989).

Несколько публикаций, посвященных пермским растениям Приуралья, было подготовлено С.С. Куторгой (Kutorga, 1838, 1844). Несмотря на отсутствие точных привязок и схематичность изображений, некоторые из таксонов, впервые описанные Куторгой (*Psymphyllum cuneifolium* (Kutorga) Schimper), в дальнейшем

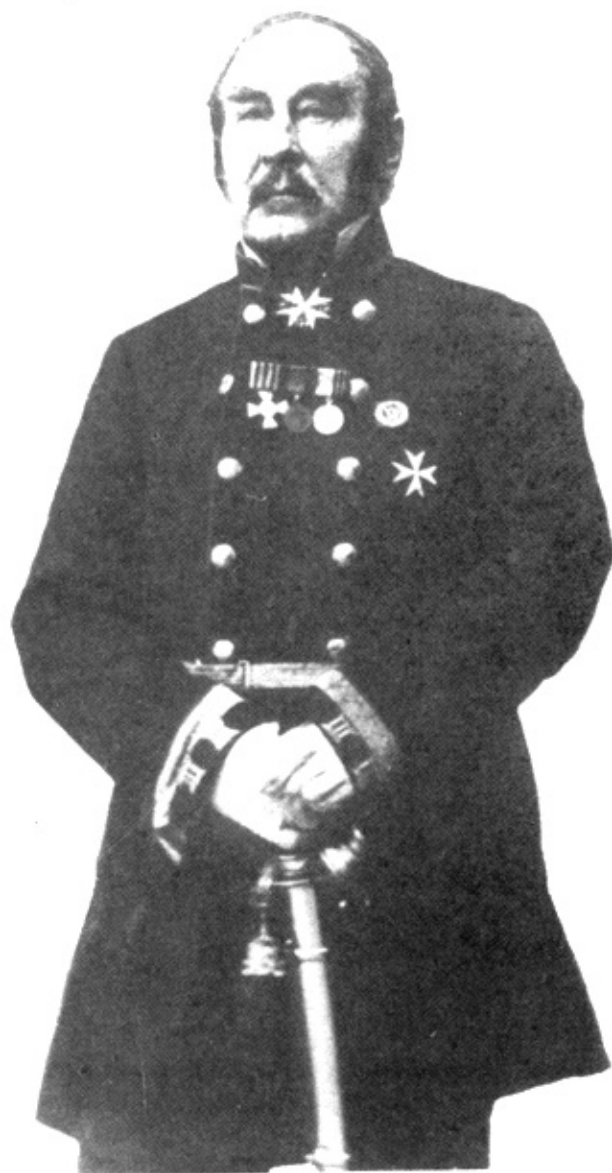


Рис. 2. Ф.Ф. Вангенгейм фон Квален
(фотография из архива Отдела истории геологии Государственного геологического музея
им. В.И. Вернадского РАН).

вошли в широкую палеоботаническую и стратиграфическую практику.

В монографии, посвященной описанию геологии европейской части России и Урала (Murchison et al., 1845), Адольфом Броньяром были описаны некоторые из пермских растений, характерных преимущественно для медистых песчаников Приуралья. Эти формы, большинство из которых было отнесено Броньяром к новым видам (Brongniart, 1845), сравнивались им с близкими растениями из пермских отложений Европы, которые в то время относились к диазу или "безрудной" пенеенской системе.

Некоторые из образцов, собранных Вангенгеймом фон Кваленом, попали в Санкт-Петербург в Горную академию и там были описаны Э.И. Эйхвальдом в его эпохальном труде "Палеонтология России" (Эйхвальд, 1854, 1861). В части, посвященной ископаемым растениям позднего палеозоя, он отметил, что "уральская медистосланцевая почва" по своей палеонтологической характеристике напоминает пермские (отэнские) отложения Западной Европы (Lodève). Эйхвальду принадлежит и первая, по существу, палеоэкологическая реконструкция пермского ландшафта в Приуралье:

"...С осадком медистого песчаника исчезли последние остатки первобытного океана, а вместо него выступил, еще более к востоку России, большой материк, происшедший из пластов (нового) красного песчаника и цехштейна, известных обыкновенно в Пермской губернии под названием медистого песчаника; на нем не только возвышались леса древовидных папоротников, преимущественно *Sphallopteris schlechtendalii*, *Bathypteris rhomboidalis* и *Chelepteris gracilis* из семейства Protopterideae, но и леса огромных хвощей *Calamites gigas*, *Taphrocanna biarmica* и хвойных деревьев *Araucarites biarmicus*:

сверх того саговые пальмы *Zamites strigatus*, *Tesselaria antiqua* и странные древовидные растения *Diplodendron hastatum*, *Anormorhoea fischeri*, *Schizodendron tuberculatum*, *Angiodendron orientale*, вовсе неизвестные в других странах и принадлежащие как отличительные роды Пермскому медистому песчанику.

В густых лесах этого обширного материка водились первые сухопутные ящерицы, *Rhopalodon*, *Zygosaurus*, *Deuterosaurus*, а в реках, вероятно, жили рыбы и пресноводные раковины, не найденные еще в ископаемом состоянии.

Вообще медистый песчаник изобилует сухопутными растениями, совершенно отличными от подобных видов каменноугольной формации; весьма замечательны многочисленные виды папоротников из родов *Neuropteris salicifolia*, *Odontopteris stroganowii*, *permiensis* и *wangenheimii*, *Sphenopteris erosa*, *Callipteris goeppertii*, а также странный вид пальм *Noeggerathia* и хвойные *Walchia*, *Steirophyllum* и им подобные" (Эйхвальд, 1854, с. 49-50).

В коллекции, описанной Эйхвальдом и хранящейся в настоящее время в монографическом отделе музея при кафедре исторической геологии геологического факультета Санкт-Петербургского университета, помимо фрагментарных образцов находится несколько экземпляров уникальной сохранности, собрать которые было возможным только при гигантском объеме горных работ, проводимых в то время на медеплавильных заводах Приуралья. Из таких образцов следует назвать прекрасные и исключительно полные экземпляры листьев *Psygmoephyllum expansum* (Brongn.) Schimper. Необходимо отметить, что некоторые палеоботаники, не видевшие коллекцию Эйхвальда, но цитировавшие изображения описанных им таксонов, считали их реконструкциями (В.П. Шимпер и М.Д. Залесский, по: Бурого, 1982). После

Рис. 3. Общий характер строения сложноперистого листа приуральских калиптерид. Хорошо видны гиперкалирирующие перышки и псевдодихотомически ветвящаяся верхушка вайи. Образец из кунгурского яруса Среднего Приуралья. По М.Д.Залесскому, публикуется впервые (см. Наугольных, 1998). Длина масштабной линейки - 1 см.



детального изучения автором монографических коллекций Эйхвальда выяснилось, что оригинальные экземпляры реально существуют (см. здесь таблицы IV; V; VI, 1, 4; VIII, 4; IX, 4).

Наблюдения

В изученной коллекции, объединяющей в общей сложности более ста растительных остатков, доминируют голосеменные, представленные преимущественно стерильными листьями пельтаспермовых птеридоспермов - каллиптерид (роды *Rhachiphyllum* (al. *Callipteris*) Kerp, табл. I, фиг. 1-4; табл. III, фиг. 1; табл. VI, 3; табл. VII, 1; рис. 2, B, E, F, G; *Gracilopteris* Kerp, Naugolnykh et Haubold и *Compsopteris* Zalessky emend. Naugolnykh, табл. III, фиг. 3, рис. 2, A, C, D) и псигомфиллоидов (роды *Psymgophyllum* Schimper emend. Saporta, табл. II, 1-4 и др.; *Flabellifolium* Stone). Кроме них, значительный процент составляют остатки хвойных (*Tyloedendron* Weiss). Присутствуют остатки членисто-стебельных (*Paracalamites* Zalessky, *Phyllothea* Brongniart, *Calamites gigas* Brongniart) и вайи папоротников с пекоптероидными (*Pecopteris* ex gr. *anthriscifolia* (Goerpp.) Zal.) и сфеноптероидными перышками. Обнаружены дисперсные семена нескольких типов, а также единичные экземпляры гинкгофитов *Baiera* cf. *gigas*

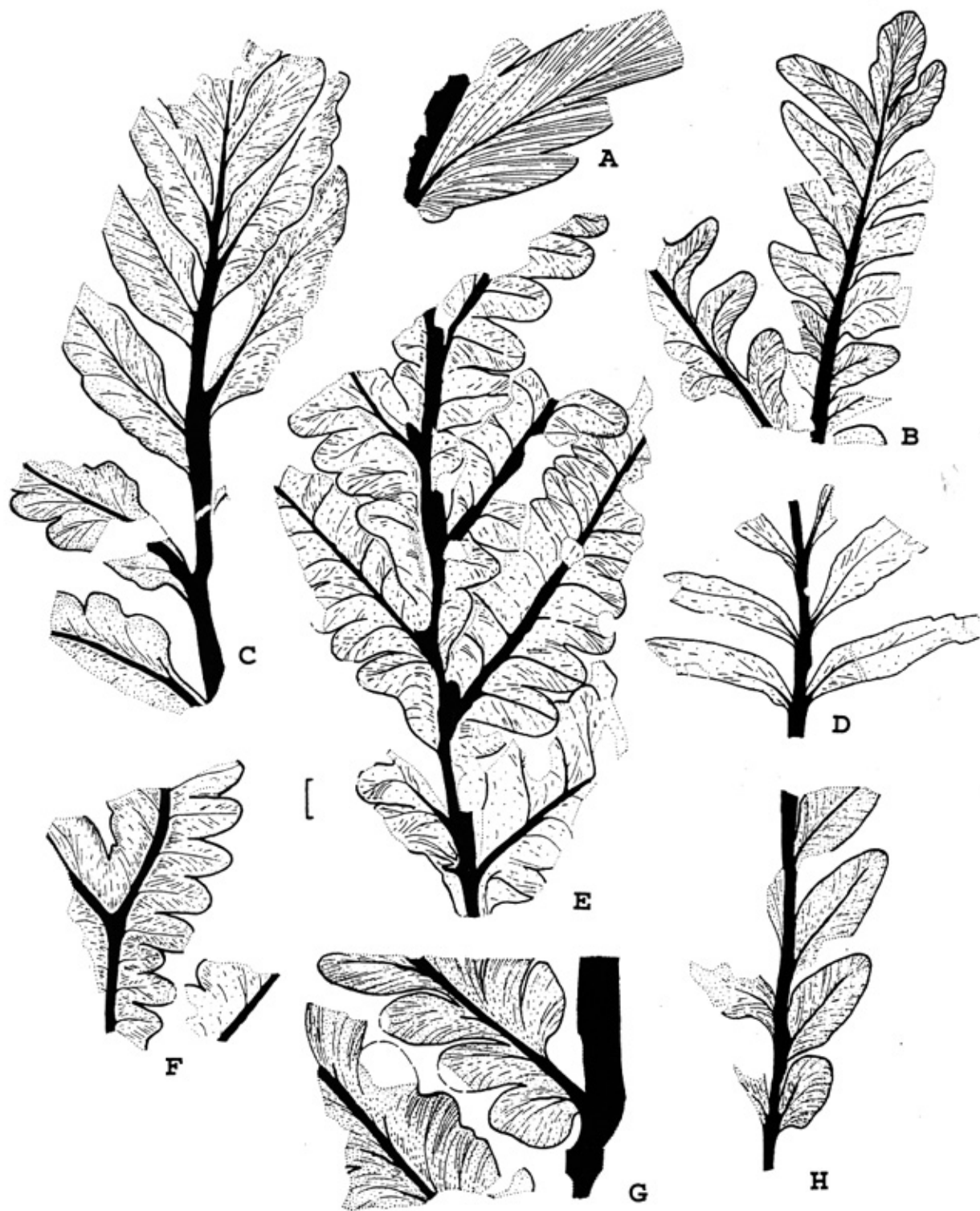
Schmalhausen (табл. III, фиг. 2) и *Kerpia* Naugolnykh. Новый вид, принадлежащий этому роду, описан ниже.

Растительные остатки происходят из двух разных групп местонахождений. Большая часть из них собрана на Сантагуловских рудниках в Башкирском Приуралье у г. Белебей, в бассейне реки Демы (в те годы этот район относился к Оренбургской губернии). Вместе с тем, в коллекции присутствуют и немногочисленные образцы из медистых песчаников "Пермской" или "Мотовилихинской" группы рудников (Александровский, Лушниковский (он же Верхнемулинский), Мотовилихинский, Мурасовский, Юговский рудники и другие), располагавшихся в окрестностях г. Перми. В настоящее время все эти местонахождения практически недоступны для повторного изучения, что подчеркивает ценность коллекций, собранных там почти двести лет назад.

Коллекция объединяет многие образцы, послужившие оригиналами к работе Г.И. Фишера фон Вальдгейма (Fischer von Waldheim, 1840). Некоторые из образцов являются противоотпечатками к оригиналам из других работ (см., например, Залесский, 1927) и, таким образом, также входят в типовую серию. Основываясь на дополнительном изучении этих образцов, можно во многом уточнить первоначальное понимание таксонов, установленных прежде, а также расширить их характеристику, до-

Рис. 4. Морфология листьев каллиптерид из коллекции Ф.Ф. Вангенгейма фон Квалена.

A - *Compsopteris* aff. *olgae* Naug., крупное перышко с частично оборванной верхушкой; ГТМ, экз. № ГТМ-469-59/ФЛ-2647 [П₂-61/79]; B, E, F, G - *Rhachiphyllum* (al. *Callipteris*) *wangenheimii* (Fischer) Naug., B - апикальная часть вайи (верхушка вайи с псевдодихотомией или перевершиниванием); ГТМ, экз. № ГТМ-469-63/ФЛ-02651 [П₂-65/79]; E - почти целая вайя с хорошо развитыми промежуточными (интеркалирующими) перышками, образующими окрыление рахиса; ГТМ, экз. № ГТМ-469-40/ФЛ-2628 [П₂-43/79]; F - верхушка вайи с псевдодихотомией (перевершиниванием); ГТМ, экз. № ГТМ-469-30/ФЛ-2618 [П₂-33/79]; G - средняя часть вайи с базальными частями двух перьев последнего порядка; ГТМ, экз. № ГТМ-469-61/ФЛ-2649 [П₂-63/79]; C, D, H - *Compsopteris salicifolius* (Fischer) Naug., C - аберрантная вайя, сочетающая нормальные компсоптероидные перышки в приверхушечной части и перышки с ретроконвергентным жилкованием и городчатыми краями в нижней части вайи; ГТМ, экз. № ГТМ-469-68/ФЛ-2656 [П₂-9/81]; D - средняя часть небольшой простоперистой вайи; ГТМ, экз. № ГТМ-469-48/ФЛ-08636 [П₂-50/79]; H - базальная часть простоперистой вайи; ГТМ, экз. № ГТМ-469-59/ФЛ-08636 [П₂-61/79]. Южное Приуралье, г. Белебей, река Дема, ручей Мельчак, верхняя пермь, казанский ярус. Длина масштабной линейки - 1 см.



полнив ее новыми эпиморфологическими и микроструктурными признаками.

В изученной коллекции, кроме небольших фрагментарных образцов, имеются и экземпляры, уникальные по своей полноте, позволяющие составить точное представление о строении листа в целом. Кроме этого, представительность коллекции позволяет установить основные модусы изменчивости листьев этих растений, необходимые для правильных суждений о таксономической значимости того или иного признака.

Наиболее хорошо представлены в коллекции три вида пельтаспермовых птеридоспермов (порядок Peltaspermales): *Rhachiphyllum wangenheimii* (Fischer) Naug., *Compsopteris salicifolius* (Fischer) Naug. и *Psymtophyllum expansum* (Brongn.) Schimper, подробно описываемые ниже.

Порядок Peltaspermales

Семейство Peltaspermaceae Thomas 1933

Rhachiphyllum wangenheimii (Fischer)

Naugolnykh

табл. I, фиг. 1-4, табл. III, 1,

рис. 4, В, Е, F, G

Neuropteris wangenheimii Fischer: Fischer von Waldheim, 1840, p. 239; Kutorga, 1842, p. 4, pl. I, 1; 1844, p. 79-80, pl. VII, 1.

Adiantites pinnatus Fischer: Fischer von Waldheim, 1840, p. 240.

Adiantites stroganovii Fischer: Kutorga, 1844, pl. VIII.

Pecopteris neuropteroides Kutorga: Kutorga, 1844, p. 75, pl. IV, 3.

Pecopteris regalis Kutorga: Kutorga, 1844, p. 73-74, pl. III.

?*Pecopteris principalis* Kutorga: Kutorga, 1844, pl. V, 1, 2.

Odontopteris serrata Kutorga: Kutorga, 1844, pl. VI, 1b.

Odontopteris fischerii Brongniart: Brongniart, 1845, p. 4, 7, pl. A, 4; pl. F, 3; Weiss, 1870, p. 871, pl. XXIa, 6.

?*Pecopteris permianensis* Brongniart: Brongniart, 1845, p. 6, pl. A, 1.

Odontopteris wangenheimii (Fischer) Eichwald: Эйхвальд, 1854, p. 82.

Odontopteris (Callipteris) brongniartii Weiss: Weiss, 1870, p. 868-869.

Odontopteris rossica Zalessky: Залесский, 1918, табл. XLIII, 1; 1927, табл. II, 1, 2; IV, 2, 4; VII, 1-3; VIII, 1; Тэфанова, 1971, с. 104-105, рис. 31, 32; Владимирович, 1982, с. 39-41, табл. III, 11-13; IV, 1-5; V, 1-6; 1984, с. 35-38, табл. IV, 1, 2; V, 1, 2; 1986, табл. 148, фиг. 2-4; 150; фиг. 6, 7; 152, фиг. 1, 2; Есаулова, 1996, табл. III, 7; IV, 4, 5; V, 1, 2.

Odontopteris tatarica Zalessky: Zalessky, 1927, табл. XXXVIII, 1-3; Есаулова, 1996, табл. V, 3, 4.

Callipteris stroganovii Zalessky: Залесский, 1927, табл. VIII, 2.

Callipteris demetriana Zalessky: Залесский, 1927, табл. III, 3.

Callipteris uralensis Zalessky: Залесский, 1927, табл. III, 4; IV, 1; V, 1(?), 2; VI, 1-3; XI, 1; XXXVII, 6.

Callipteris sp.: Залесский, 1927, табл. VI, 4; VII, 2; Есаулова, 1996, табл. III, 6.

Callipteris tichvinskii Zalessky: Zalessky, 1929, p. 678-679, fig. 1.

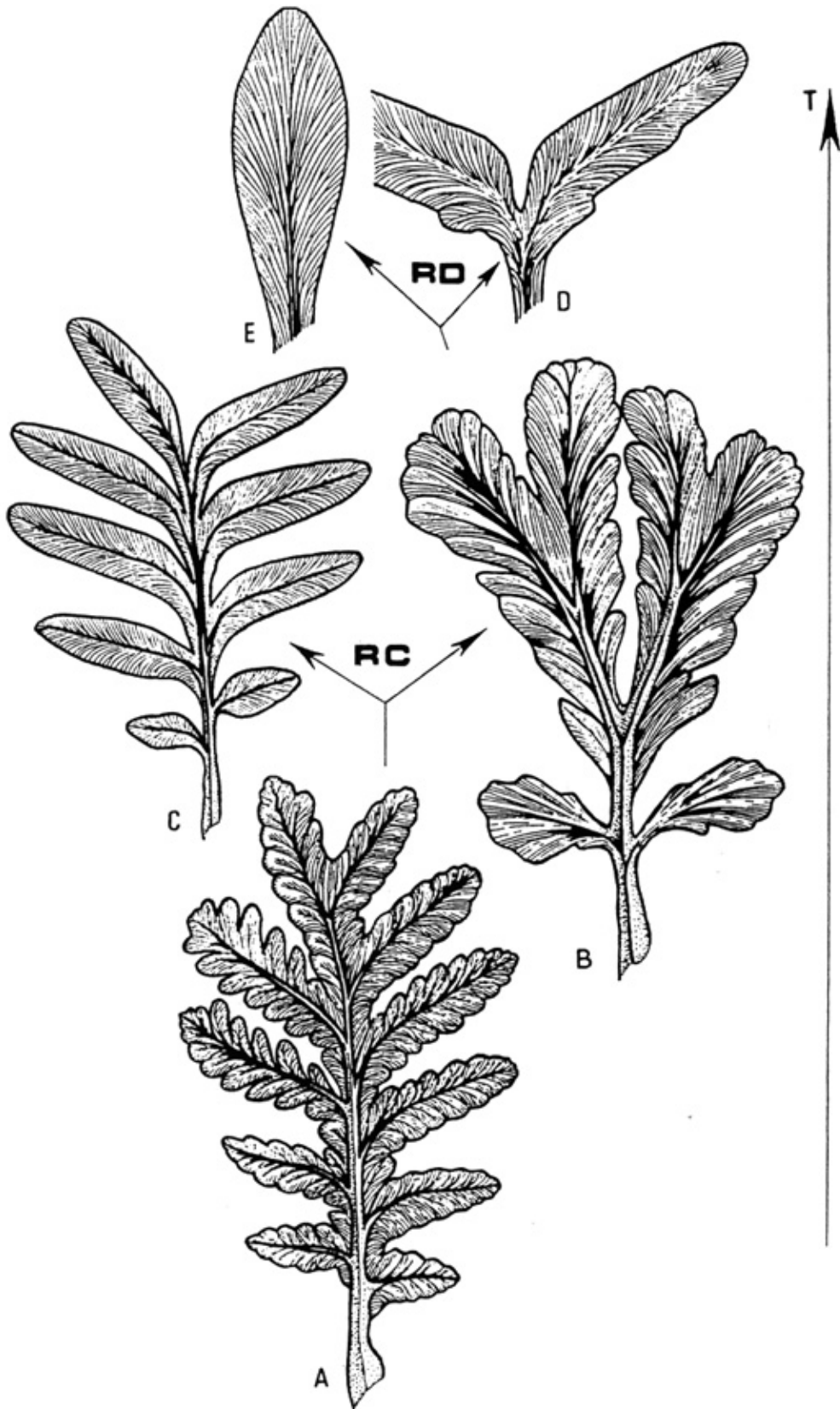
Odontopteris sinuosa Zalessky: Zalessky, 1929, p. 679, fig. 2.

Raphidopteris sp.: Есаулова, 1996, табл. VI, 1.

Rhachiphyllum wangenheimii (Fischer) Naugolnykh: Наугольных, 1999, с. 86, 87, рис. 4, г, д, рис. 5, а, б.

Рис. 5. Морфогенез листьев пельтаспермовых птеридоспермов (порядок Peltaspermales).

А - *Rhachiphyllum* (al. *Callipteris*) spp., вайя с двумя порядками сегментации; В - *Psymtophyllum expansum* (Brongn.) Schimper, "четырёхдельный" лист с реликтами перистого рассечения; С - *Compsopteris olgae* Naug., простоперистая вайя; Д - "*Psymtophyllum*" *bifoliatum* Zal., простой ланцетовидный лист. RC - когерентное слияние сегментов последнего порядка и проявления ретрокогеренции, RD - редукция листовой пластинки, Т - время (по: Наугольных, 1999, с дополнениями).



Неотип: изображен С.С. Куторгой (Kutorga, 1844, табл. VII, 1) и репродуцирован М.Д. Залесским (Zallessky, 1927, табл. VIII, 1); см. здесь табл. I, 2: протivotпечаток того же экземпляра; ГГМ, экз. № ГГМ-469-29/ФЛ-02617 [П₂-32/79]. Южное Приуралье, г. Белебей, река Дема, ручей Мельчак; верхняя пермь, казанский ярус.

Описание. Для этого вида характерны крупные дважды- и триждыперистые листья, обладавшие общей морфологией, очень типичной для приуральских каллиптерид (рис. 3). Верхушки листьев псевдодихотомировали (ветвление, сходное с настоящей дихотомией, образовывалось за счет перевершинивания одного из приверхушечных перьев последнего порядка; рис. 4, В). Рахис вайи несет хорошо развитые интеркалирующие (промежуточные) перышки, образующие окрыление рахиса. Некоторые из интеркалирующих перышек, располагающихся в средней части развитых листьев, очень сильно избегают, образуя своеобразные "шлейфы" (рис. 4, Е). Нормальные перышки похожи на интеркалирующие, но, как правило, немного их длиннее. Перышки от пекоттероидных до алетоптероидных. Нормальные перышки хорошо развитых листьев несут мощную среднюю жилку, доходящую до верхушки перышка. У более молодых, недоразвитых листьев со сливающимися краями перышки имеют менее развитую среднюю жилку, которая заметна, как правило, только в основании перышка (рис. 4, Г). Боковые жилки дихотомиируют до двух-трех раз. В перышках также имеются базальные интеркалирующие жилки, выходящие непосредственно из рахиса пера последнего порядка. Верхушки перышек округлые (рис. 4, F, E), иногда могут быть

слегка приострены (рис. 4, В). Размер листьев, судя по наиболее хорошо сохранившимся экземплярам (табл. II, 3, 4; рис. 4, Е), превышал 40 см в длину и 20 см в ширину. Длина перьев последнего порядка составляла в среднем 10-15 см. Средний размер перышек колебался от 2 до 2,5 см в длину и 1-1,5 см в ширину. Угол прикрепления перьев последнего порядка к рахису вайи равнялся 45°; перышки прикреплялись к рахису пера под углом от 40° до 85°, то есть почти перпендикулярно.

R. wangenheimii представляет собой реликтовый тип птеридоспермов рода *Rhachiphyllum*, характерных, в основном, для ранней перми экваториальной Евразийской области и Западной Субангариды. В казанском веке поздней перми птеридоспермы этого типа начали сменяться другими, производными от *Rhachiphyllum*, формами: растениями с простоперистыми вайями *Compsopteris* Zal. и *Comia* Zal. с уникогерентным жилкованием, сохранившимся от редукции перышек предковых дваждыперистых форм, а также *Psymtophyllum* Schimper, некоторые из представителей которого также сохраняют реликты перистого расчленения листовой пластинки (рис. 5).

Распространение. Казанский ярус Приуралья и Русской платформы.

Compsopteris salicifolius (Fischer)
Naugolnykh

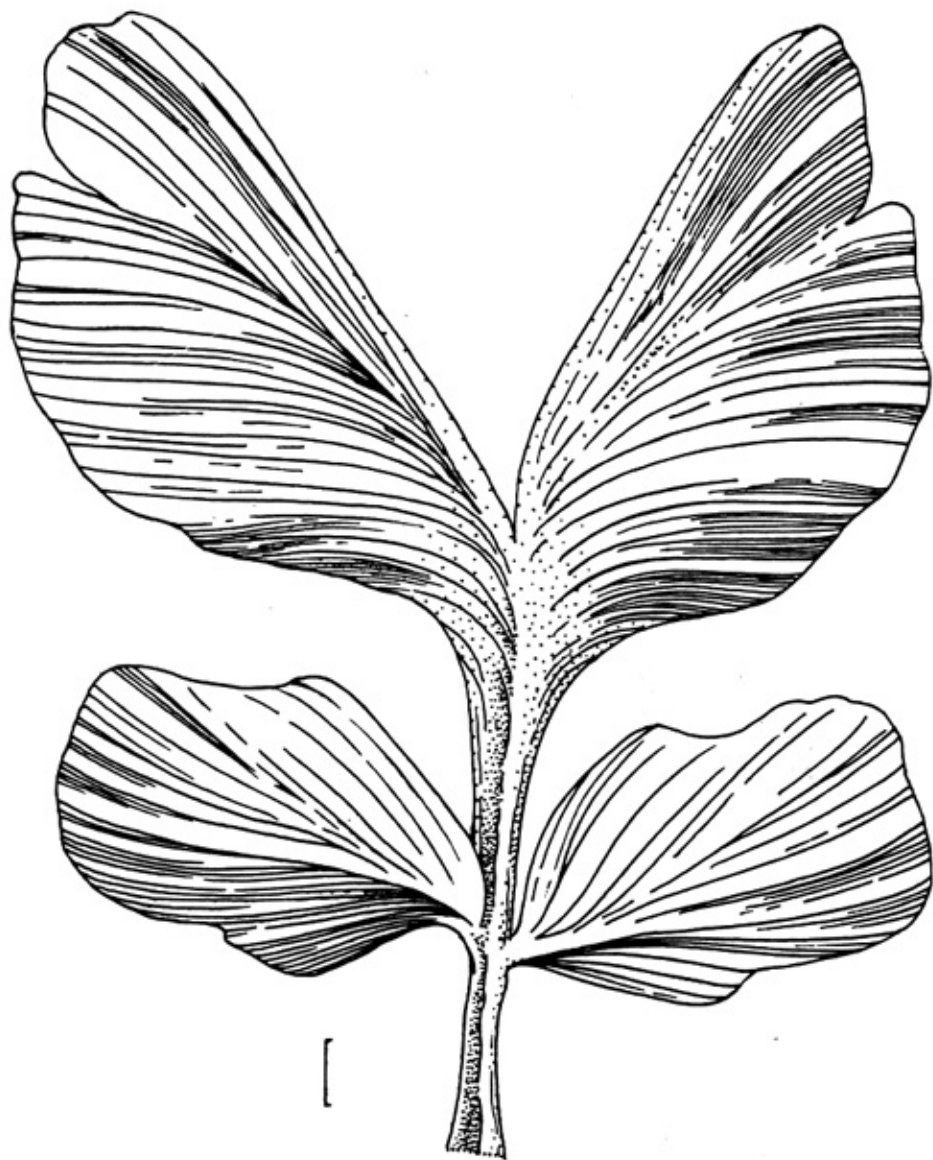
табл. III, фиг. 3; рис. 4, С, D, H

Neuropteris salicifolia Fischer: Fischer von Waldheim, 1840, p. 492; Kutorga, 1842, p. 4, pl. I, 2; Brongniart, 1845, p. 2, 5, pl. B, 2.

Neuropteris (Pachypteris) petiolata Fischer: Fischer von Waldheim, 1840, p. 491.

Odontopteris crenulata Kutorga: Kutorga, 1844, pl. VI, 2.

Рис. 6. *Psymtophyllum expansum* (Brong.) Schimper, реконструкция листа по экз. № 1/3479, СПбГУ (см. здесь табл. IV). г. Пермь, предположительно, Мотовилихинский рудник; верхняя пермь, уфимский или казанский ярусы. Длина масштабной линейки – 1 см.



Odontopteris serrata Kutorga: Kutorga, 1844, p. 28, 77, pl. VI, 1, 1a.

Neuropteris tenuifolia Brongniart: Brongniart, 1845, pl. B, 3.

Pachypteris inaequalis Brongniart: Эйхвальд, 1854, pl. III, 1.

Brongniartites salicifolius (Fischer) Zalesky: Залесский, 1927, с. 39, табл. IX, 1; X, 1-3; XI, 1; XII, 2; Есаулова, 1986, с. 116, табл. VIII, 3, 3а; IX, 1; 1996, табл. VI, 2 (?).

Compsopteris salicifolius (Fischer) Naugolnykh: Наугольных, 1999, с. 86, 87, рис. 4, а, в, 5, в, г.

Неотип: изображен М.Д. Залесским (1927, табл. 10, фиг. 3); см. здесь противопечаток от образца Залесского: табл. III, 3; ГТМ, экз. № ГТМ-469-56/ФЛ-2644 [П₂-59/79]. Южное Приуралье, г. Белебей, река Дема, ручей Мельчак; верхняя пермь, казанский ярус.

Описание. Этот вид каллиптерид довольно типичен для казанских отложений Приуралья вместе с родственным ему *S. olgae* Naug. (рис. 4, А), обладавшим значительно более крупными и относительно широкими перышками. Эти растения имели простоперистые вайи с длинными ланцетовидными перышками, пекоптероидными или алетоптероидными в верхней части листа (табл. III, фиг. 3), и укороченными перышками со сфеноптероидными основаниями, располагавшимися в нижней части вайи (рис. 4, Н). Появление таких форм с более простой морфологией листьев скорее всего может объясняться постепенным иссушением климата, вызвавшим редукцию листовой пластинки у предковых для *Compsoptertis* видов каллиптерид.

Распространение. Казанский ярус Приуралья и Русской платформы.

Псигмофиллоиды

Формальная группировка таксонов, сближаемых с порядком Peltaspermales

Psygmophyllidae: Zalesky, 1937, p. 64.

Семейство Psygmophyllidae, установленное М.Д. Залесским, долгое время практически не цитировалось палеоботаниками, многие из которых, тем не менее, отмечали высокую специфичность растений этой морфологической группы (Бурого, 1982; Дуранте, 1990). Для ее обозначения сейчас используется формальный термин "псигмофиллоиды" (Яо, 1980; Wang, 1996; Наугольных, 1998), принятый и в настоящей работе.

К этой группе можно уверенно отнести три рода: *Psygmophyllum* Schimper (с подродами *Psygmophyllum* Schimper и *Psygmophyllopsis* Durante), *Bardia* Zalesky и *Alternopsis* Naugolnykh. Другая формальная группировка листьев пельтаспермовых птеридоспермов - каллиптериды - приблизительно соответствует современному пониманию семейства Peltaspermaceae, объединяющего растения с типичными семеносными дисками *Peltaspermum* и перистыми листьями каллиптеридной морфологии (роды *Rhachiphyllum* (al. *Callipteris*) Kerр, *Compsopteris* Zalesky, *Comia* Zalesky, *Lepidopteris* Schimper, *Scytophyllum* Born. [= *Dellephyllum* Doweld]) и производными от них простыми ланцетовидными листьями типа *Pursongia* Zal. и/или *Tatarina* S.Meyen. По представлениям автора, система семейств птеридоспермов порядка Peltaspermales должна выглядеть следующим образом (семейства, сближаемые с порядком условно, отмечены знаком вопроса): Peltaspermaceae, Trichopityaceae (?), "Cardiolepidaceae" (родовое название



Cardiolepis, от которого произведено название семейства, номенклатурно неправомерно, поэтому в будущем оба названия должны быть заменены), *Corytospermaceae* и *Petriellaceae* (?). Вполне возможно, что в будущем потребуются восстановить семейство *Psygmophyllidae* (= *Psygmophylaceae*).

Географическое и стратиграфическое распространение. Наиболее древние достоверные остатки представителей псигофиллоидов (*Psygmophyllum expansum*) встречены в артинских и кунгурских отложениях Среднего и Южного Приуралья (табл. X). Есть указания на находки листьев близкой морфологии в саксонских отложениях Испании (Brouin, 1986) и северной Италии (Remy, Remy, 1978), но ни в одном из случаев на изображенных образцах не видна характерная для псигофиллоидов "четырёхдельность" листовая пластинки: наличие двух базальных лопастей и дихотомии основного рахиса.

Psygmophyllum expansum (Brongn.)

Schimper

табл. II, 1, 2-4; IV; V; VI, 1, 4; VII, 3, 4 (верхний лист); VIII, 4; IX, 4; X; рис. 6.

Синонимия см. в: Наугольных, 1998, с. 73-74.

Описание. Этот представитель весьма распространенных в перми Субангариды пельтаспермовых птеридоспермов также широко представлен в изученной коллекции. В некоторых прослоях, судя по имеющимся образцам, его листья даже доминируют. Подробное описание этого вида, включая изменчивость макроморфологических признаков, характеристику эпидермально-кутикулярного строения и обсуждение предполагаемых форм роста этого растения, было предложено автором ранее (Наугольных, 1998). Коллекция Вангенгейма фон Квалена позволяет допол-

нить сделанные ранее наблюдения следующим замечанием: некоторые из молодых листьев этого вида, глубоко рассеченные и образующие клиновидные сегменты, очень сходны с листьями *P. cuneifolium* (Kutorga) Schimper, что убедительно свидетельствует в пользу филогенетической близости этих видов и их "недавнего", в геологическом смысле слова, происхождения от общего предка (предположительно, в конце ранней перми, в артинском или кунгурском веке, поскольку в кунгуре вид *P. cuneifolium* уже известен).

Распространение. Артинский, кунгурский, уфимский и казанский ярусы Приуралья и Русской платформы.

Порядок Ginkgoales versus Peltaspermales

Семейство: *Incertae sedis*

Род *Kerpia* Naugolnykh 1995

Kerpia belebeica Naugolnykh, sp. nov.

табл. VIII, 1, 2; рис. 7.

Название вида от г. Белебей.

Голотип: ГТМ-469-68/ФЛ-2656 [П₂-9/81]; местонахождение: Южное Приуралье, г. Белебей, река Дема, ручей Мельчак; верхняя пермь, казанский ярус.

Diagnosis. Leaves simple, with well developed stalk. Leaf lamina of subtriangular form with cuneate base, dissected into two lobes. Two main (primary) veins are very robust. They are dichotomizing up to two-three times. Secondary (lateral) veins come from the primary veins in pinnate order under very acute angle. Secondary veins are fine and reached the leaf margin.

Диагноз. Листья простые, с хорошо развитым черешком. Листовая пластинка треугольной формы с оттянутым основанием, разделена на две лопасти. Две главных (первичных) жилки очень толстые. Они дихотомируют до двух-трех раз. Вторичные (боковые) жилки перисто отходят от первичных жилок под очень острым углом.

Вторичные жилки тонкие. Они выходят в края листа.

Описание. В изученной коллекции имеется единственный образец, на котором сохранились два почти полных листа, отнесенные к этому виду. Листья лежат параллельно друг другу на одной поверхности напластования. Скорее всего, они принадлежали одному побегу, но проксимальные части черешков с прикреплением к оси предыдущего порядка не сохранились. Левый (по положению на рисунке) лист сохранился немного лучше. Общая длина листьев превышала 20 см, ширина листовой пластинки - 10 см.

Листовая пластинка немного расширяется в апикальном направлении. Основание листа, напротив, слегка сужается к черешку, что придает листу в целом субтреугольные очертания. Черешок покрыт продольными морщинками и бороздками. Через 10 мм после вхождения в листовую пластинку черешок делится надвое, образуя две главных (первичных) жилки. Каждая из них делится еще раз надвое, причем верхняя из этих ветвей дихотомизирует, по меньшей мере, еще один раз. Характер ветвления главной жилки особенно хорошо заметен в правой части листа. От первичных жилок отходят тонкие боковые (вторичные) жилки следующего порядка, аркообразно отгибаясь от главной жилки в направлении краев листа. Вторичные жилки простые или один-два раза дихотомизирующие.

Края листа в его базальной части гладкие, с боков слегка надрезаны на небольшие лопасти. В средней части листа располагается вырез, рассекающий лист более чем на половину длины листовой пластинки, вследствие чего лист приобретает двулопастной облик.

Второй лист очень похож на соседний, подробно описанный выше, но немного отличается более узким и сильнее оттянутым клиновидным основанием листа.

Замечания. Листья *K. belebeica* встре-

чены в одной ассоциации с многочисленными и разнообразными листьями пельтаспермовых - *Rhachiphyllum wangenheimii*, *Psygmothallium expansum* и *Compsopteris salicifolius*. Скорее всего, эти растения произрастали вместе и принадлежали одной растительной ассоциации с доминированием мезо- и ксерофильных птеридоспермов, близких как в плане экологических предпочтений, так и по своему систематическому положению.

Сравнение. Новый вид отличается от типового вида *K. macroloba* более крупными размерами, превышающими средний размер *K. macroloba* приблизительно в два раза, а также более развитыми черешками и мощными главными (первичными) жилками, которые у *K. macroloba* хорошо видны только в базальной части листа.

Материал. Два листа хорошей сохранности.

Распространение. Казанский ярус Приуралья.

Значение коллекции

Значение коллекции Ф.Ф. Вангенгейма фон Квалена складывается из четырех основных обстоятельств:

1. Исторический аспект. Коллекция собрана в первые десятилетия девятнадцатого века и, таким образом, является одним из старейших палеонтологических собраний не только в нашей стране, но и за рубежом.

2. Типовые материалы. В коллекции Государственного Геологического музея им. В.И.Вернадского находятся оригиналы к работе Фишера фон Вальдгейма (Fisher von Waldheim, 1840), которые в некоторых случаях сопровождаются этикетками, сделанными самим Фишером фон Вальдгеймом и другими палеоботаниками (М.Д. Залесским). Многие образцы могут рассматриваться как принадлежащие типовой серии (т.е., синтипы и топотиры), поскольку были собраны в одно и то же время в одних

местонахождения.

3. Географический аспект. Почти все местонахождения, из которых были собраны эти растительные остатки (Сантагуловский рудник в бассейне реки Демы (ручей Мельчак) к востоку от г. Белебей, Мотовилихинские медные рудники и др.), в настоящее время недоступны для повторного изучения, что делает имеющуюся коллекцию уникальной.

4. Научная представительность. В коллекции присутствуют растительные остатки хорошей, а иногда и исключительной сохранности, например, крупные вайи каллиперид с петрифицированными рахисами, генеративные органы голосеменных (птеридоспермов и кониферофитов) и т.д., редко встречающиеся даже в сборах профессиональных палеоботаников, сделанных в наши дни. Многие из этих образцов нуждаются в дальнейшем специальном и глубоком изучении.

Литература

- Бураго В.И. К морфологии листа рода *Psygmophyllum* // Палеонтол. журн. 1982. N 2. С. 128-136.
- Вангенгейм фон Квален Ф.Ф. Геогностические сведения о горных формациях на западном склоне Урала, особенно от реки Демы до Западного Ика // Горный журнал. 1841. N 4. С. 1-49.
- Владимирович В.П. Типовая уфимская флора Урала. Деп. в ВИНИТИ. 1982. N 3470-82. 101 с.
- Владимирович В.П. Типовая казанская флора Прикамья. Деп. в ВИНИТИ. 1984. N 4571. 23 с.
- Владимирович В.П. Высшие растения // Атлас характерных комплексов пермской фауны и флоры Урала и Русской платформы. Ленинград: Недра. 1986. С. 32-38.
- Дуранте М.В. Проблемы систематики, стратиграфического и географического распространения *Psygmophyllum*-подобных листьев // Палеофлористика и стратиграфия фанерозоя. Москва: ГИН АН СССР. 1990. С. 26-43.
- Есаулова Н.К. Флора казанского яруса Прикамья. Изд-во Казанского университета. 1986. 174 с.
- Есаулова Н.К. Макрофлора // Стратотипы и опорные разрезы верхней перми Поволжья и Прикамья. Казань: Экоцентр. 1996. С. 303-333.
- Ефремов И.А. Фауна наземных позвоночных в пермских медистых песчаниках Западного Приуралья. Москва: Изд-во АН СССР. 1954. 416 с. (Труды Палеонтол. ин-та АН СССР, том LIV).
- Залесский М.Д. Палеозойская флора Ангарской серии: Атлас. Тр. Геолкома. Нов. сер. 1918. Вып. 174. 76 с. 63 табл.
- Залесский М.Д. Пермская флора Уральских пределов Ангариды. Тр. Геолкома. Нов. сер. 1927. Вып. 176. 52 с. 46 табл.
- Наугольных С.В. Флора кунгурского яруса Среднего Приуралья. М: Геос. 1998. 201 с. (Труды ГИН РАН, вып. 509).
- Наугольных С.В. Новый вид рода *Comptosia* Zalesky из верхней перми пермского Прикамья // Палеонтол. журн. 1999. N 6. С. 80-91.
- Тэфанова Т.А. Казанская флора района Тарловки на Каме // Геология Поволжья и Прикамья. Казань: Изд-во Казанского университета. 1971. С. 76-82.
- Чернов В.Г. Геологи Московского Университета. Москва: Изд-во Московского университета. 1989. 357 с.
- Эйхвальд Э.И. Палеонтология России: Древний период. 1: Флора граувакковой, горноизвестковой и медистосланцевой формаций России. СПб. 1854. 245 с.
- Эйхвальд Э.И. Атлас к "Палеонтологии России (Древний период)". 1861.
- Brongniart A. Vegetaux // Murchison R.I., Verneuil E., Kauserling A. Geologie de l'Europe et des montagnes de l'Oural. Paleontologie. London, Paris: John Murray. 1845. T. 2. Pt. 3. P. 5-13.
- Broutin J. Etude paléobotanique du passage Carbonifère et Permien dans le Sud-Ouest de la Péninsule Ibérique. Paris: Editions du Centre National de la Recherche Scientifique. 1986. 165 p.
- Fischer von Waldheim G. Notice sur quelques plantes fossiles de la Russie // Bull. Soc. Imp. de Naturalistes de Moscou. 1840. No II. P. 234-240.
- Kutorga S.S. Beitrag zur Kenntniss der organischen Überreste des Kupfersandsteins am westlichen Abhange des Urals // Verhandl. d.k. miner. Gesellsch. Spb. 1838. S. 24-34.
- Kutorga S.S. Beiträge zur Palaeontologie Russlands. Verhandl. Russ.-Kais. Mineralog. Gesell. S. 1-34.

Kutorga S.S. Zweiter Beitrage zur Palaontologie Russlands // Verhandl. Russ.-Kais. Mineralog. Gesell. 1844. S. 62-104.

Murchison R.I., Verneuil E., Kauserling A. Géologie de l'Europe et des montagnes de l'Oural. Paléontologie. London, Paris: John Murray. 1845. T. 2. Pt. 3.

Remy W., Remy R. Die Flora des Perms im Trompia-Tal und die Grenze Saxon/Thuring in den Alpen // Argumenta Palaeobotanica. 1978. Bd. 5. S. 57-90.

Wang Z.Q. Past Global Floristic Changes: the Permian Great Eurasian Floral Interchange // Palaeontology. 1996. Vol. 40. Part 1. P. 245-277.

Wangenheim von Qualen F.F. Geognostische Beitrage zur Kenntnuiss der Gebirgs-Formationen des westlichen Ural's, insbesondere von den Umgebungen des Flusses Dioma bis zu dem Ufern

des westlichen Ik's, im Orenburgischen Gouvernement // Bull. Mosc. Soc. Natur. 1840. Bd. XIII. N IV. S. 391.

Weiss C. Studien uber Odontopteriden. Zeitschr. Deutsch. geol. Gesell. 1870, Bd. XXII (1). S. 853-888.

Yao Zhao-qi. Psymgophylloids of the Cathasia flora // Acta Paleontologica Sinica. 1989. Vol. 28. N 2. P. 171-191.

Zalessky M.D. Sur des déoris de nouvelles plants permienes // Bulletin de l'Académie des Sciences de l'URSS. Cl. des Sciences Physico-Mathematiques. 1929. Vol. 6. P. 677-689.

Zalessky M.D. Sur la distinction de l'étage Bardien dans le Permien de l'Oural et sur sa flore fossile // Problems of Paleontology. 1937. Vol. 2/3. P. 37-101.

Объяснения к таблицам

Таблица I

Листья каллиптерид из коллекции Ф.Ф. Вангенгейма фон Квалена.

Фиг. 1-4. *Rhachiphyllum* (al. *Callipteris*) *wangenheimii* (Fischer) Naug. 1- перо последнего порядка с ункогерентно слившимися перышками; ГТМ, экз. № ГТМ-469-23/ФЛ-2611 [П₂-27/79]. 2- неотип, средняя часть хорошо развитой вайи; ГТМ, экз. № ГТМ-469-29/ФЛ-2617 [П₂-32/79]. 3- крупная, почти целая вайя с перевершиниванием верхушки (псевдодихотомия); ГТМ, экз. № ГТМ-260-5/ФЛ-02139 [П₂-5/80]. 4- почти целая вайя; ГТМ, экз. № ГТМ-469-40/ФЛ-2628 [П₂-43/79] (оригинал к работе автора; Наугольных, 1999, рис. 5, б; см. также здесь рис. 2, Е).

Все - Южное Приуралье, г. Белебей, река Дема, ручей Мельчак; верхняя пермь, казанский ярус. Увеличение: x 0.8

Таблица II

Листья псигмофиллоидной морфологии из коллекции Ф.Ф. Вангенгейма фон Квалена.

Фиг. 1. Лист, занимающий промежуточное положение между *Psymgophyllum expansum* (Brongn.) Schimper и *P. cuneifolium* (Kutorga) Schimper, ГТМ, экз. № ГТМ-469-34/ФЛ-2622 [П₂-38/79].

Фиг. 2-4. *P. expansum* (Brongn.) Schimper. 2- один из крайних членов ряда изменчивости с сильно развитыми клиновидными сегментами; ГТМ, экз. № ГТМ-469-38/ФЛ-2626 [П₂-41/79]. 3- часть крупного развитого листа; ГТМ, экз. № ГТМ-261-3/ФЛ-02161 [П₂-4/81]. 4- терминальная часть листа; ГТМ, экз. № ГТМ-469-31/ФЛ-2619 [П₂-35/79] (оригинал Fischer von Waldheim, 1847, p. 513, N 4).

Все - Южное Приуралье, г. Белебей, река Дема, ручей Мельчак; верхняя пермь, казанский ярус. Увеличение: x 0.8.

Таблица III

Растительные остатки из коллекции Ф.Ф. Вангенгейма фон Квалена.

Фиг. 1. *Rhachiphyllum* (al. *Callipteris*) *wangenheimii* (Fischer) Naug., апикальная часть вайи с перевершиниванием; ГТМ, экз. № ГТМ-469-18/ФЛ-2606 [П₂-22/79].

Фиг. 2. *Baiera* cf. *gigas* Schmalh. (?= "*Lycopodites furcatus* Fischer"), лист гинкгофита; ГТМ, экз. № ГТМ-469-23/ФЛ-2611 [П₂-27/79].

Фиг. 3. *Compsopteris salicifolius* (Fischer) Naug., неотип, фрагмент простоперистой вайи с ланцето-

видными перышками; ГТМ, экз. № ГТМ 469-56/ФЛ-2644 [П₂-59/79] (см. также, Залесский, 1927, табл. X, фиг. 3).

Все - Южное Приуралье, г. Белебей, река Дема, ручей Мельчак; верхняя пермь, казанский ярус (для экз. № ГТМ 469-18/ФЛ-2606 [П₂-22/79] - предположительно).

Увеличение: x 0,8.

Таблица IV.

Psugtophyllum expansum (Brongn.) Schimper, СПбГУ, экз. № 1/3479. г. Пермь, предположительно, Мотовилихинский рудник; верхняя пермь, уфимский или казанский ярусы.

Увеличение: x 1.

Таблица V.

Psugtophyllum sp. ("*Noeggerathia*" *cuneifolia*, по: Эйхвальд, 1854); СПбГУ, экз. № 1/3476. Южное Приуралье, Оренбургская губ., предположительно, Каргалинский рудник; верхняя пермь, казанский ярус.

Увеличение: x 1.

Таблица VI

Растительные остатки из медистых песчаников Приуралья

Фиг. 1, 4. *Psugtophyllum expansum* (Brongn.) Schimper. 1 – СПбГУ, экз. № 1/3373. 4 – СПбГУ, экз. № 1/3477. Приуралье, Оренбургская губ., Каргалинский рудник; верхняя пермь, казанский ярус. Увеличение: x 0,8.

Фиг. 2. *Paracalamites frigidus* Neub.; ГТМ, экз. № П₂-6/30. Точное местонахождение неизвестно; верхняя пермь, казанский ярус. Увеличение: x 1.

Фиг. 3. *Rhachiphyllum wangenheimii* (Fischer) Naug.; ГТМ, экз. № ГТМ-469-1/ФЛ-2589 [П₂-03/56]. Южное Приуралье, г. Белебей, река Дема, ручей Мельчак; верхняя пермь, казанский ярус. Увеличение: x 1.

Таблица VII

Растительные остатки из медистых песчаников Приуралья.

Фиг. 1. *Rhachiphyllum wangenheimii* (Fischer) Naug., перо последнего порядка; ГТМ, экз. № ГТМ-469-1/ФЛ-2589 [П₂-03/56]. Южное Приуралье, г. Белебей, река Дема, ручей Мельчак; верхняя пермь, казанский ярус. Увеличение: x 1,2.

Фиг. 2. *Psugtophyllum cuneifolium* (Kutorga) Schimper (этот же экземпляр изображен в: Eichwald, 1861, pl. XIII, 16); СПбГУ, экз. № 1/3372. Оренбургская губ., предположительно, Каргалинский рудник; верхняя пермь, казанский ярус. Увеличение: x 0,5.

Фиг. 3. *Psugtophyllum expansum* (Brongn.) Schimper, почти целый лист; ГТМ, экз. № П₂-4/30. р. Вятка, местонахождение Городище; верхняя пермь, казанский ярус. Сборы И.И. Крома, 1932 г. Увеличение: x 0,7.

Экземпляр изображен для сравнения с листьями *P. expansum* из коллекции Вангенгейма фон Квалена.

Фиг. 4. *P. expansum* (справа вверх) и *Phylladoderma* sp.; ГТМ, экз. № П₂-6/30. Приуралье; верхняя пермь, казанский ярус. Увеличение: x 0,5.

Таблица VIII

Растительные остатки из медистых песчаников Приуралья.

Фиг. 1, 2. *Kerpia belebeica* Naug., sp. nov., голотип; ГТМ, экз. № ГТМ-469-68/ФЛ-2656 [П₂-9/81]. Южное Приуралье, г. Белебей, река Дема, ручей Мельчак; верхняя пермь, казанский ярус. Увеличение: x 0,9 (фиг. 1); x 0,4 (фиг. 2).

Фиг. 3. ? *Compsopteris salicifolius* (Fischer) Naug., aberrантный экземпляр, сходный с экземпляром, изображенным на рис. 4, с; ГТМ, экз. № ГТМ-469-1/ФЛ-2589 [П₂-3/56]. Южное Приуралье, г. Белебей, река Дема, ручей Мельчак; верхняя пермь, казанский ярус. Увеличение: x 1.

Фиг. 4. *Psugtophyllum expansum* (Brongn.) Schimper; СПбГУ, экз. № 1/3479. г. Пермь, предположительно, Мотовилихинский рудник; верхняя пермь, уфимский или казанский ярус.

Увеличение: x 1.

Таблица IX.

* Растительные остатки из медистых песчаников Приуралья.

Фиг. 1. *Rhachiphyllum* sp. ("Odontopteris serrata" Kutorga; "O. permensis" Brongn.); СПбГУ, экз. № 1/3435. Оренбургская губ., предположительно, г. Белебей, верхняя пермь, казанский ярус. Увеличение: x 0,8.

Фиг. 2. *Rhachiphyllum* sp.; СПбГУ, экз. № 1/3441. Южное Приуралье, Оренбургская губ., г. Белебей, верхняя пермь, казанский ярус. Увеличение: x 1.

Фиг. 3. Побег хвойного, сходного с *Pseudovoltzia*; ГТМ, экз. № ГТМ-469-1/ФЛ-2589 [П₂-93/56]. Южное Приуралье, г. Белебей, река Дема, ручей Мельчак; верхняя пермь, казанский ярус. Увеличение: x 0,9.

Фиг. 4. *Psygtophyllum expansum* (Brongn.) Schimper, СПбГУ, экз. № 1/3480. Предположительно, Каргалинский рудник; верхняя пермь, казанский ярус. Увеличение: x 0,8.

Таблица X.

Psygtophyllum expansum (Brongn.) Schimper.

Макроморфология (2, 3) и эпидермально-кутикулярное строение (1, 4, 5) листьев из нижнепермских (кунгурских) отложений Приуралья.

Фиг. 1. Фрагмент кутикулы с удлинненными наджилковыми (слева) и более изометричными межжилковыми (справа) клетками; видны устьица со слабо специализированными побочными клетками; ГИН, экз. № 3773(11)/377(93)А.. Чекарда-1, сл. 7. Увеличение: x 300

Фиг. 2. Фрагмент небольшого сильно рассеченного листа; ГИН, экз. № 3773/579. Чекарда-1, сл. 10. Увеличение: x 1.

Фиг. 3. Верхушечная часть небольшого листа, слева внизу видна базальная лопасть; ГИН, экз. № 4856/77. Сосновое-2. Увеличение: x 2.

Фиг. 4. Устьице с мощной кутинизацией замыкающих клеток; ГИН, экз. № 3773(11)/377(93). Чекарда-1, сл. 7. Увеличение: x 500.

Фиг. 5. Клетки эпидермы с хорошо заметными центриклинальными стенками с угловыми утолщениями и шипами; ГИН, экз. № 3773(11)/377(93). Чекарда-1, сл. 7. Увеличение: x 500.

Точное географическое положение цитированных местонахождений см. в работе автора: Наугольных, 1998.

Таблица I



III серия

Таблица II

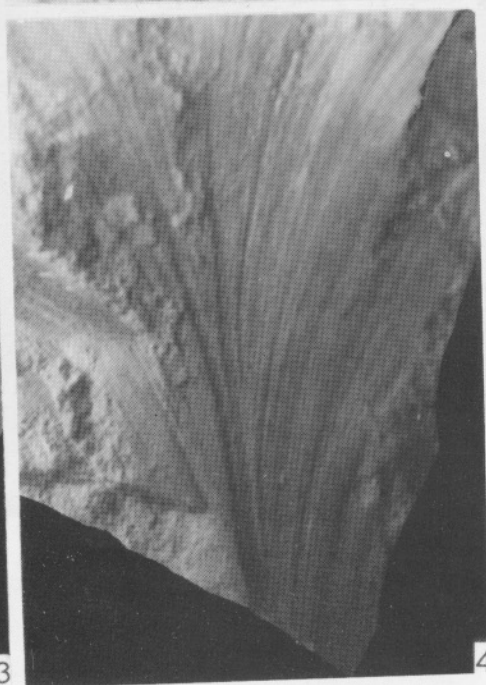
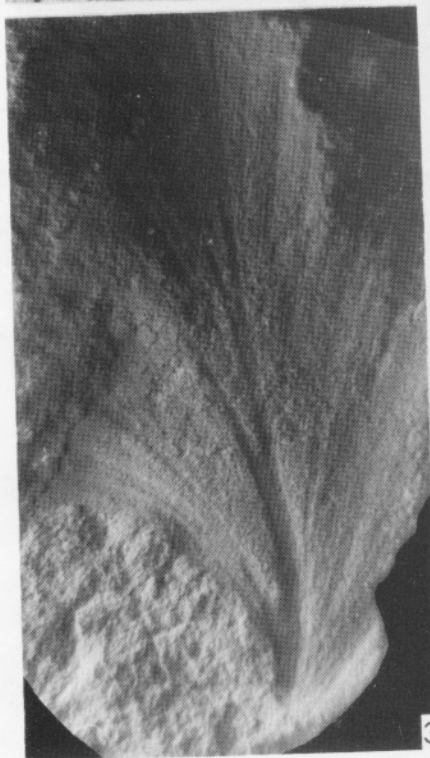
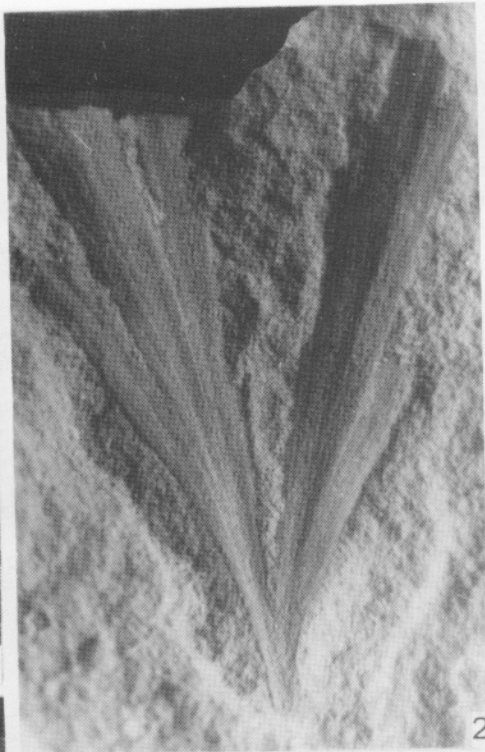


Таблица III

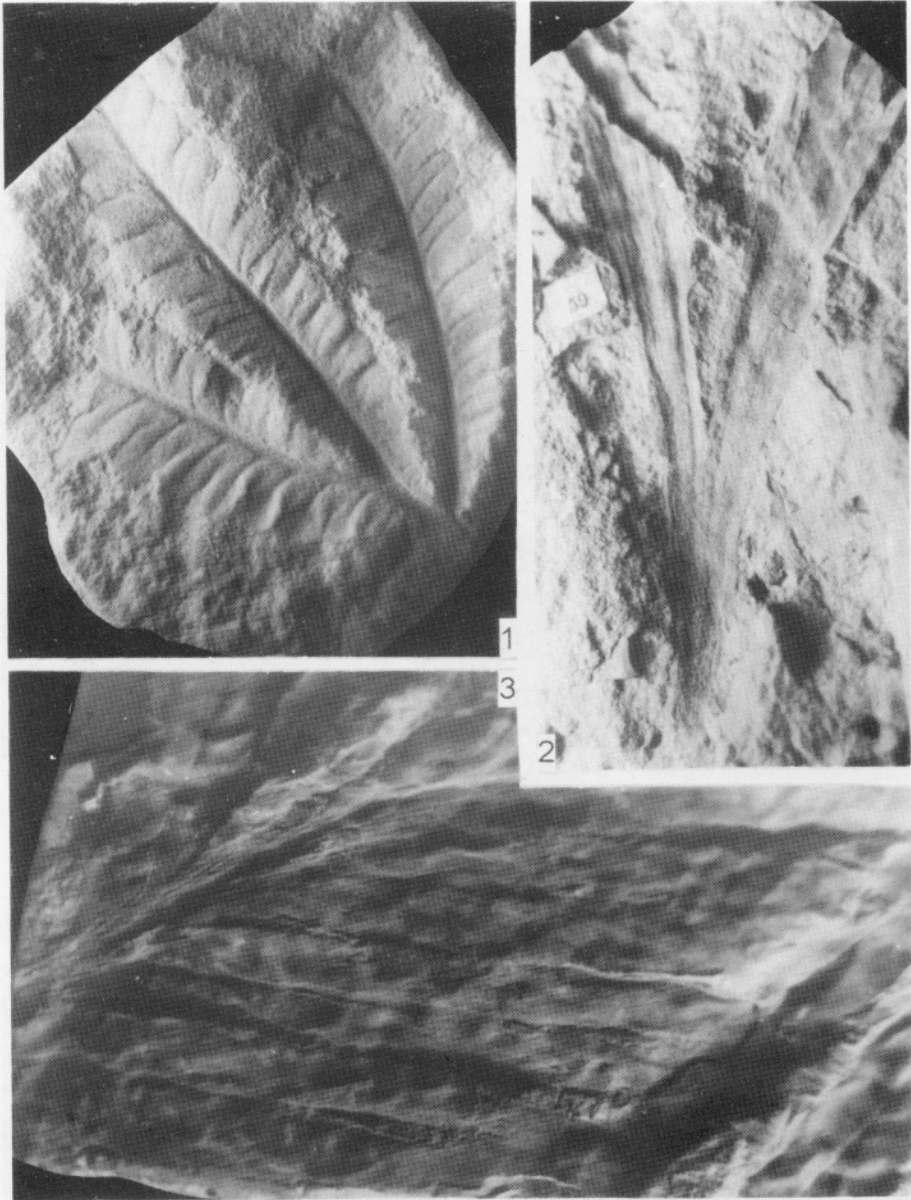


Таблица IV

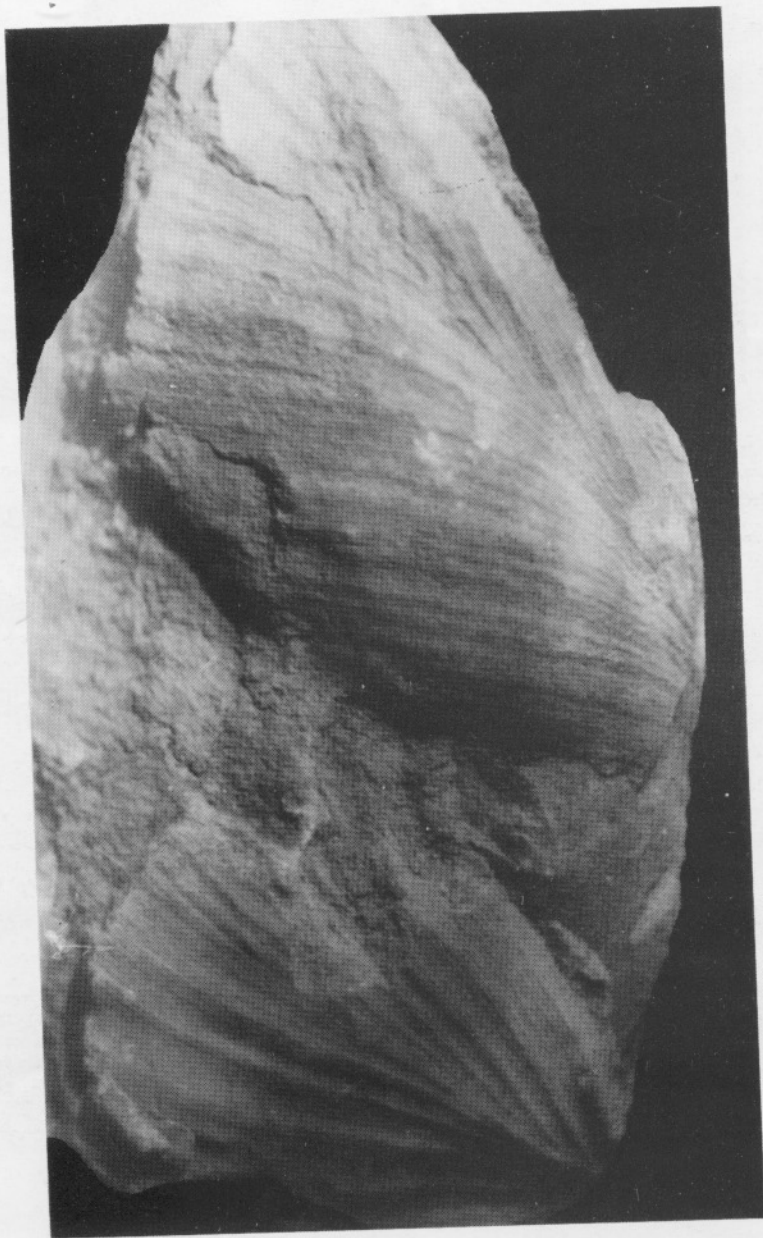


Таблица V



НУ в виде Г

Таблица VI

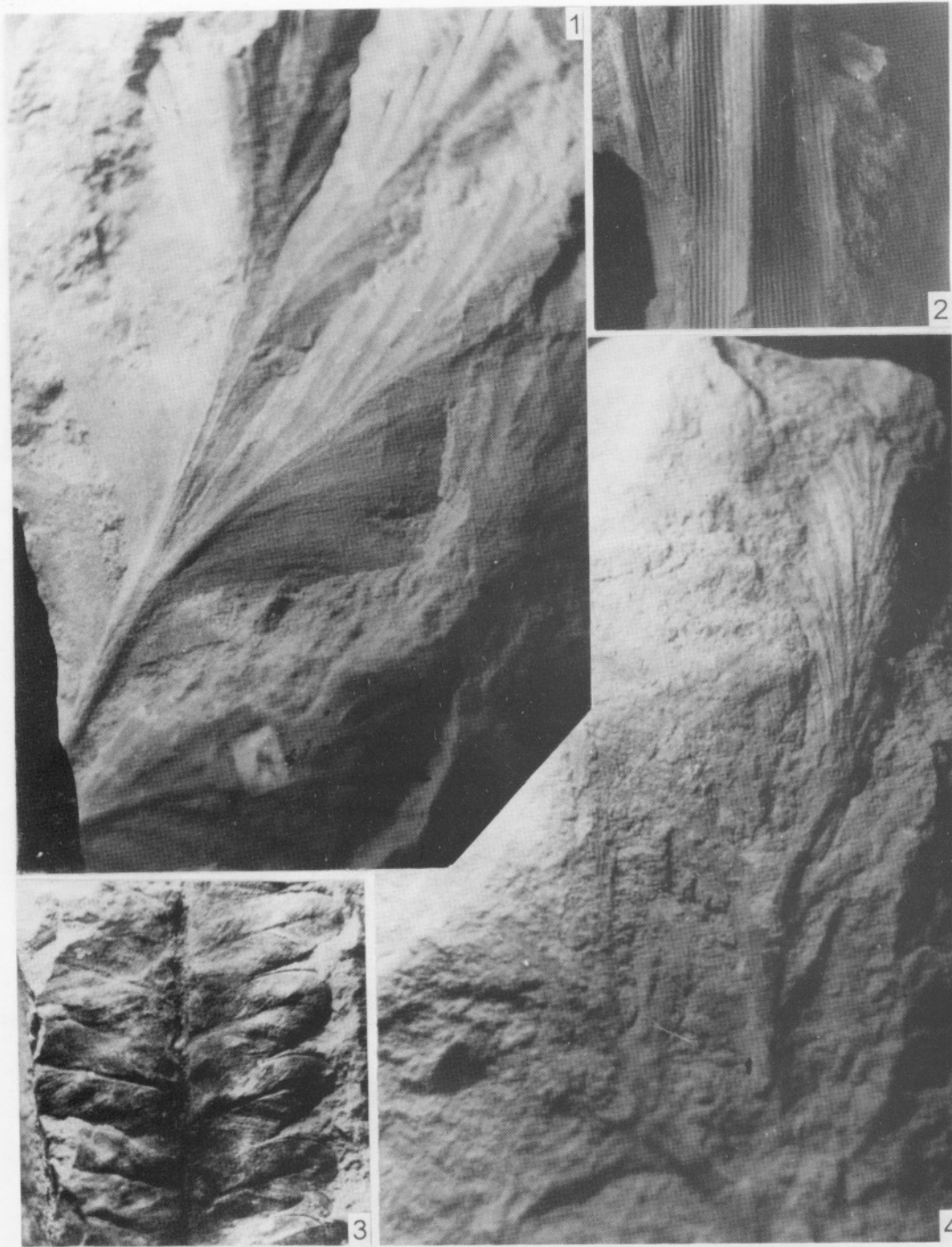
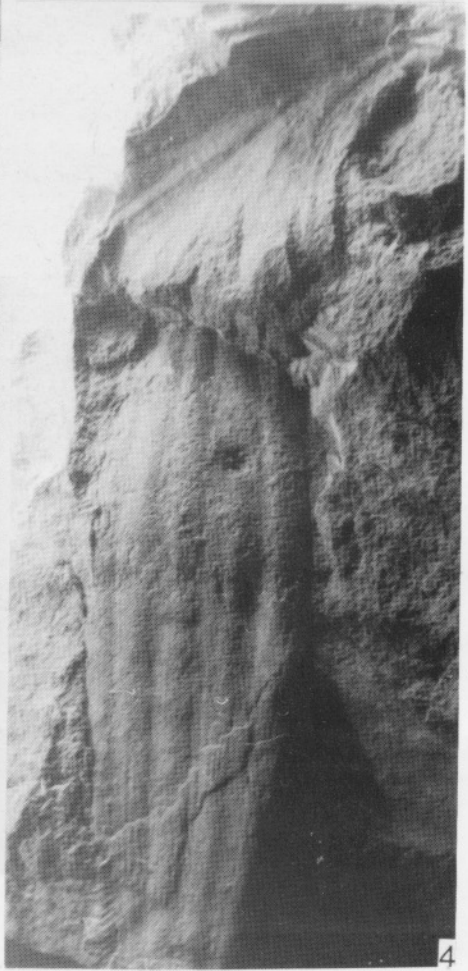
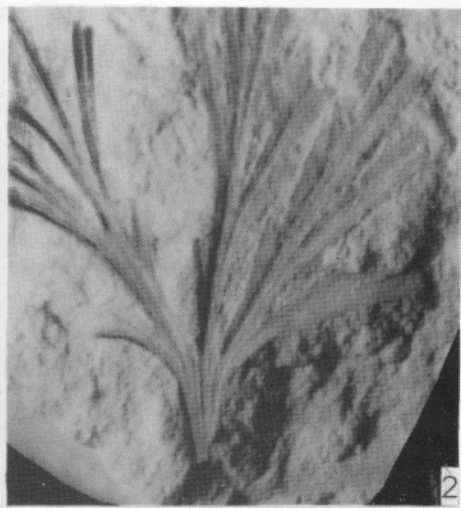
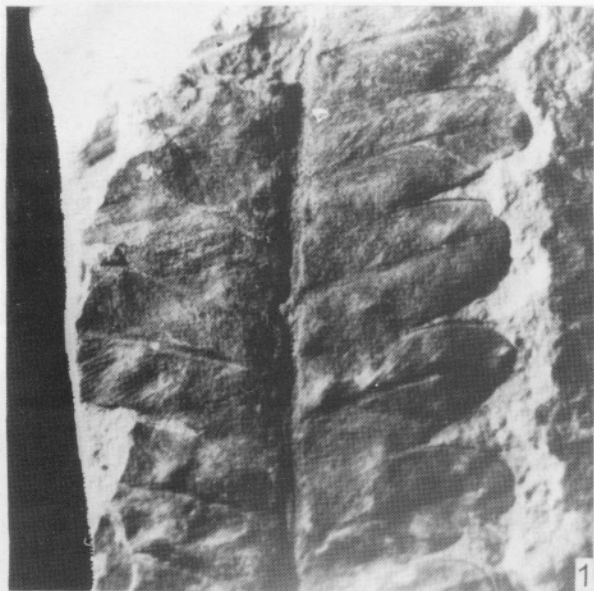


Таблица VI

Таблица VII



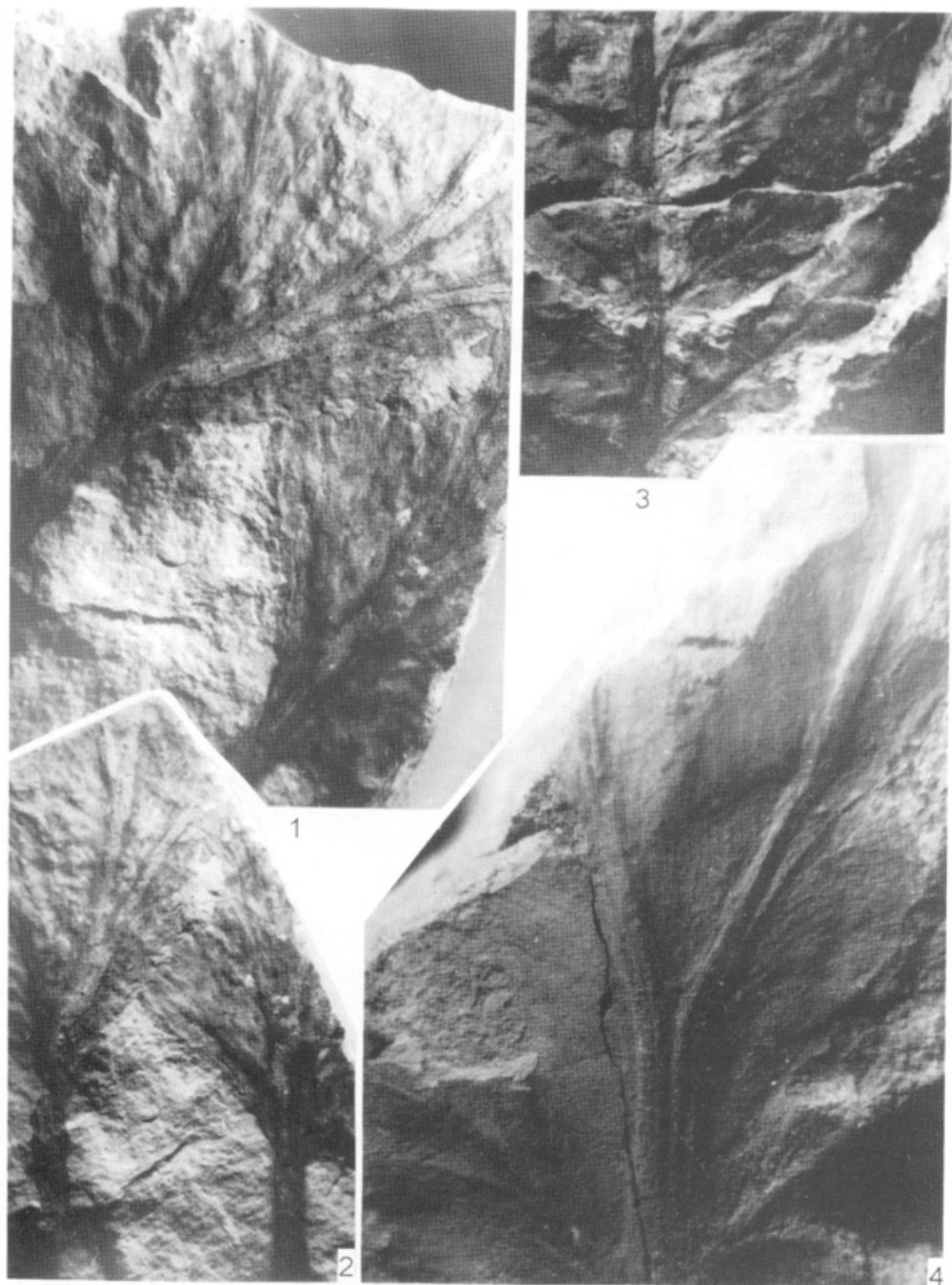


Таблица IX

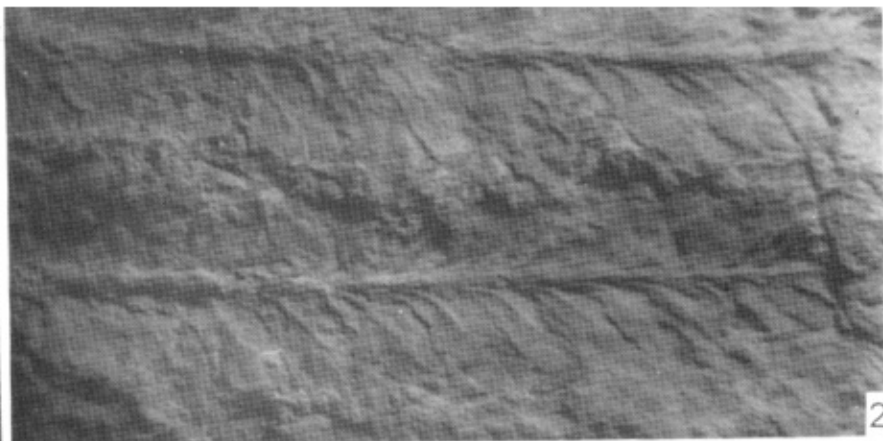
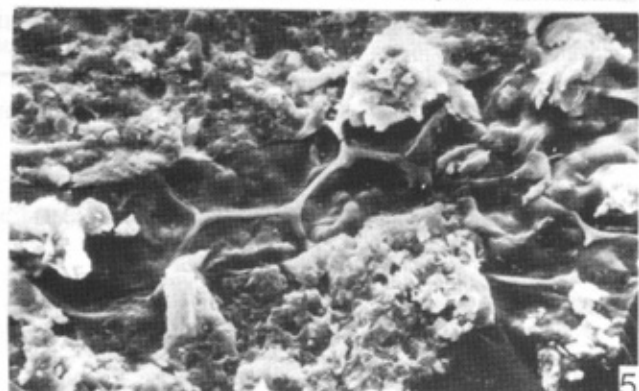
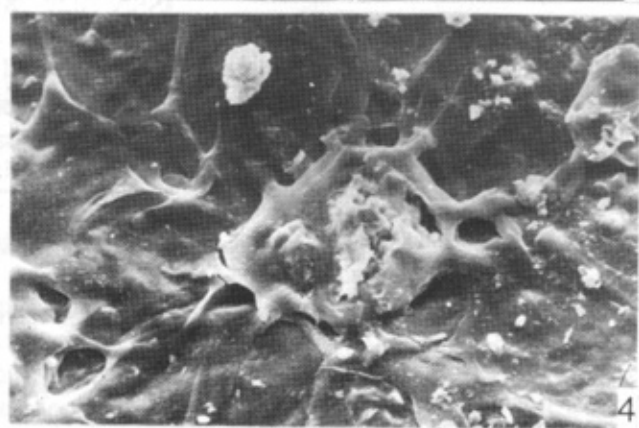
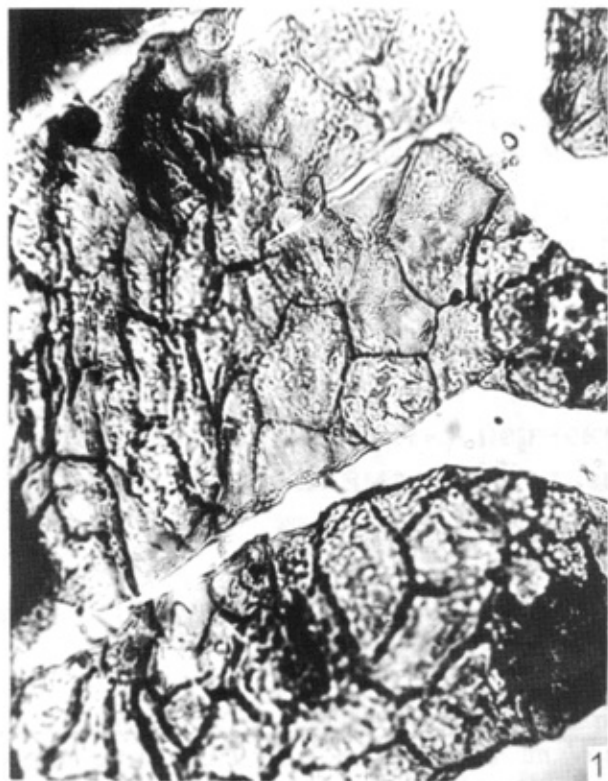


Таблица X



ISSN 1029-7812

Издатель:

Государственный Геологический Музей им. В. И. Вернадского РАН
103009 Москва Моховая д.11 корп.2
fax: (095) 203 47 98 e-mail: mlv@sgm.ru

Свидетельство о регистрации СМИ № 017367 от

Рецензент: канд. геол.-мин. наук С. М. Снигиревский

Ответственный за выпуск: канд. геол.-мин. наук Т.М. Кодрул

Главный редактор: канд. геол.-мин. наук Л. В. Матюшин

Отпечатано ООО «Информполиграф». Зак 327