ПАЛЕОНТОЛОГИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ, 2021, № 6, с. 55–62

УДК 565.7:551.736(470.13)

НОВЫЕ BLATTINOPSIDAE (INSECTA: BLATTINOPSIDA) ИЗ ПЕРМСКИХ ОТЛОЖЕНИЙ ПЕЧОРСКОГО БАССЕЙНА (РЕСПУБЛИКА КОМИ, РОССИЯ) В КОНТЕКСТЕ ЭВОЛЮЦИИ ЛАНДШАФТА И РАСТИТЕЛЬНОСТИ

© 2021 г. Д. С. Аристов[a, b, *], А. П. Расницын[a, c, **], С. В. Наугольных[d, *]**

[a] *Палеонтологический институт им. А.А. Борисяка РАН, Москва, Россия*

[b] *Череповецкий государственный университет, Череповец, Россия*

[c] *Музей естественной истории, Лондон, Великобритания*

[d] *Геологический институт РАН, Москва, Россия*

**e-mail: danil_aristov@mail.ru*

***e-mail: alex.rasnitsyn@gmail.com*

****e-mail: naugolnykh@list.ru*

Поступила в редакцию 28.01.2021 г.
После доработки 01.04.2021 г.
Принята к публикации 08.04.2021 г.

Рассмотрены пермские блаттинопсидовые насекомые воркутской серии Печорского бассейна (Россия, Республика Коми). Описаны Glaphyrophlebia komia sp. nov., G. vorkutensis sp. nov. и G. borea sp. nov. из интинской свиты. Рассмотрен таксономический состав растений пограничного кунгурско-уфимского интервала в Печорском бассейне в сравнении с флорами Приуралья.

Ключевые слова: Insecta, Blattinopsida, Blattinopsidae, нижняя пермь, средняя пермь, Россия, палеоботаника

DOI: 10.31857/S0031031X21060027

Настоящая работа посвящена описанию новых блаттинопсидовых насекомых, питавшихся растениями (Расницын, 1980б), и обзору флоры из воркутской серии Печорского бассейна (далее для краткости иногда используется термин Воркута). Материал представляет собой керны многочисленных скважин Воркутского и Сейдинского месторождений в Республике Коми, Россия. Местонахождение относится к воркутской серии Печорского угольного бассейна. Насекомые найдены в двух свитах этой серии – лекворкутской и более молодой интинской. Описываемый в данной работе материал по насекомым происходит из пакетов (подсвит) I и Ia интинской свиты. Из этих пакетов (середина интинской свиты) происходят почти все блаттинопсидовые воркутской серии. Из нижележащей лекворкутской свиты указано два остатка блаттинопсид (Расницын и др., 2005). Один остаток из пакета N рудницкой подсвиты отнесен нами к Insecta incertae sedis. Второй экз. из той же подсвиты (пакет не известен) представляет собой фрагмент переднего крыла Blattinopsidae. Этот фрагмент не описывается, но он отличается от описанных в данной работе видов простой задней ветвью CuA (рис. 1, *ж*; табл. VII, фиг. 7, см. вклейку). У Glaphyrophlebia vorkutensis sp. nov., G. borea sp. nov. и G. komia sp. nov. эта жилка ветвится. Остаток наиболее сходен с G. subcostalis из Сояны, от которого отличается узким (равным по ширине интеррадиальному) костальным полем за вершиной SC. У G. subcostalis это поле вдвое шире интеррадиального (Аристов, Расницын, 2021).

Отложения воркутской серии относят к уфимскому ярусу (Лозовский и др., 2009). Однако относительно возраста этой серии существуют разные точки зрения. Либо она относится к кунгурскому ярусу целиком (Пухонто, Фефилова, 1982; Котляр и др., 2004; Henderson et al., 2012), либо лекворкутская свита относится к кунгурскому ярусу, а интинская – к уфимскому (Водолазская и др., 2013).

Объем и статус уфимского яруса и его граница с кунгурским ярусом остаются предметом острых дискуссий (Лозовский и др., 2009). Мы принимаем кунгурский и уфимский ярусы в их традиционном объеме, относя к последнему соликамский и шешминский горизонты. В настоящей работе мы с некоторой долей условности относим лекворкут-

скую свиту к кунгурскому ярусу, а интинскую свиту – к уфимскому.

Отложения печорской серии сформировались в зоне влажного теплоумеренного морского климата, севернее остальных крупных местонахождений верхов нижней – низов средней перми. Воркута располагалась на палеошироте 39.5° С, Чекарда, Тюлькино и Сояна – на 30.6°, 31.9° и 33.2° С, соответственно. Для последних трех местонахождений был характерен семиаридный климат (Щербаков, 2008), Чекарда, Тюлькино и Сояна имели прибрежноморской (лагунный или дельтовый) генезис (http://fossilworks.org/bridge.pl?a=collectionSearch&collection_no=122753, no=103639 и no=104992, соответственно). Отложения Воркуты были лагунно-морскими или лагунно-озерными, причем к интинскому времени морское влияние сильно уменьшается. Отложения пакета Ia, откуда известно большинство блаттинопсид, формировались в пресном водоеме (Пухонто, Фефилова, 1982).

Блаттинопсидовые в воркутской серии в целом составляют 12% остатков насекомых. Однако найдены они все в пакетах I и Ia (кроме одного экз. из лекворкутской свиты). В этих пакетах Blattinopsida составляют 46%. В отличие от блаттинопсидовых, за единственным исключением приуроченных к одному стратиграфическому уровню, остальные отряды насекомых стратиграфически распространены по воркутской серии более равномерно.

Ниже описываются три новых вида рода Glaphyrophlebia (Blattinopsidae): G. komia sp. nov., G. vorkutensis sp. nov. и G. borea sp. nov. Ранее из местонахождения Воркута блаттинопсиды указывались как относящиеся к G. subcostalis (Martynov, 1928), описанному из местонахождения Сояна (Расницын, 1980а). Этот вид был нами переописан (Аристов, Расницын, 2021), и ниже показано, что материал из Воркуты относится к самостоятельным видам. Большая часть определимого материала относится к G. komia, остальные виды единичны. Сходная ситуация наблюдается в Сояне – все определимые блаттинопсиды относятся к G. subcostalis, G. iva Aristov et Rasnitsyn, 2021 известен только по голотипу (Аристов, Расницын, 2021).

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ФЛОР КУНГУРСКОГО И УФИМСКОГО (РОУДСКОГО) ЯРУСОВ ПЕЧОРСКОГО ПРИУРАЛЬЯ И СРЕДНЕГО ПРИУРАЛЬЯ

Несмотря на относительную географическую близость Печорского Приуралья и Среднего Приуралья, пермские флоры этих регионов очень существенно различаются. Пермская флора Печорского угольного бассейна и близлежащих разрезов Печорского Приуралья обладает совершенно отчетливым ангарским обликом (Залесский, Чиркова, 1938; Пухонто, Фефилова, 1982; Полетаева, Пухонто, 1990; Пухонто, 1998; Исаев и др., 2018; см. здесь рис. 2 и табл. VIII, см. вклейку).

Здесь доминируют остатки голосеменных порядка Vojnovskyales, в последние годы обособляемого в самостоятельный класс Vojnovskyopsida, с характерными “кордаитоподобными” ланцетовидными листьями и весьма своеобразными репродуктивными органами. Второй по частоте встречаемости группой высших растений, остатки которых могут доминировать в околоводных фитоориктоценозах, являются хвощевидные (отдел Equisetophyta), представленные, преимущественно, видами, относящимися к семейству черновиевых (Tchernoviaceae). Кроме них, но реже, в тех же местонахождениях встречаются папоротники (преимущественно, глейхениевые – роды Tumidopteris Naug. и Prynadaeopteris Radczenko emend. Naug.), реже – мараттиевые (представители рода Corsinopteris Doweld, нуждающегося в ревизии). В интинских (нижнеуфимских, роудских) отложениях разреза по левобережью р. Кожим ниже пос. Кожим-Рудник, обнаружены древнейшие достоверные остатки осмундовых папоротников (Todites lobulatus Naug.; подробнее см.: Naugolnykh, 2002).

Таксономическое разнообразие флоры кунгурского яруса стратотипической местности (Среднее Приуралье) исключительно велико. Кунгурская флора нам известна из целого ряда местонахождений, часть из которых вполне заслуженно рассматриваются в качестве особо охраняемых природных территорий (напр., разрез Чекарда, имеющий мировое значение). Не меньшее значение имеет целый комплекс местонахождений, расположенных у с. Матвеево в Пермском крае, по обоим берегам р. Барды (Naugolnykh, 2014). В кунгурской флоре Среднего Приуралья есть представители всех основных групп высших растений, характерных для позднего палеозоя, за очень небольшим исключением.

Главная отличительная особенность флористических комплексов верхней части нижней перми (кожимрудницкая и лекворкутская свиты и их аналоги) и нижней части средней перми (интинская свита) Северного Приуралья, по сравнению с ископаемыми флорами из синхронных отложений Среднего Приуралья, заключается практически в полном отсутствии хвойных и пельтаспермовых. Единичные находки представителей этих групп в лекворкутской, кожимрудницкой и интинской свитах Печорского Приуралья очень сомнительны и нуждаются в детальной проверке. Так, например, за остатки хвойных в некоторых случаях принимались побеги листостебельных мхов. Каллиптериды, представлен-

ные несколькими видами рода Permocallipteris Naug., из которых наиболее широко распространен P. adzvensis (Zalessky) Naug., а также родами Comia Zalessky и Compsopteris Zalessky, появляются в Печорском угольном бассейне и в Печорском Приуралье существенно позднее, в казанском веке (т.е., в отложениях вордского или казанского яруса). Связано это было с миграцией этих растений во второй половине пермского периода из Среднего и Южного Приуралья к северу и северо-востоку, во внешние пределы Ангариды s.s.

Эти различия, скорее всего, были обусловлены разными палеоклиматическими условиями, в которых развивались пермские флоры Среднего Приуралья и Печорского угольного бассейна, в том числе, районы Печорского Приуралья. Климат Среднего Приуралья в конце ранней и начале средней перми был отчетливо семиаридным, сезонно сухим, что подчеркивается присутствием ксерофильных элементов [реликтовые каламитовые Calamites gigas Brongn. (подробнее о палеогеографической истории этого вида см.: Наугольных, 2005), каллиптериды, вальхиевые хвойные – Walchia appressa Zalessky, W. bardaeana Zalessly emend. Naug., первые представители вольциевых хвойных – род Archaeovoltzia Naug.]. О сезонно сухом климате Среднего Приуралья в конце ранней перми свидетельствуют огромные толщи эвапоритов кунгурского яруса (сульфатные отложения иренского горизонта, а также залежи каменной и калийной солей Березниковского месторождения). В пользу существования жаркого и сухого климата на территории Среднего Приуралья в уфимском веке говорят многочисленные глиптоморфозы каменной соли и сростки кристаллов гипса (“гипсовые солнца”), широко встречающиеся в отложениях соликамского горизонта в бассейне рек Чусовой и Сылвы. По всей видимости, именно теплый климат способствовал тому, что в Среднем Приуралье произрастали древовидные плауновидные отчетливо термофильного облика, отнесенные к самостоятельному роду Ufadendron Naug. Представители этого рода были обнаружены и в зоне развития низкоширотной растительности пермского периода (Tang et al., 2020).

В отличие от Среднего Приуралья, климат в середине пермского периода в Печорском Приуралье был существенно более влажным и, возможно, более прохладным. Это отразилось в активном торфо- и углеобразовании в Печорском бассейне, а также в отсутствии заведомых ксерофитов (каллиптериды, вальхиевые хвойные) в отложениях лекворкутской, кожимрудницкой и интинской свит. Те растения, которые присутствуют во флорах обоих регионов (клинолистники: Naugolnykh, 2015b), хвощевидные семейства черновиевых, в частности, род Annulina Neuburg (подробнее см.: Naugolnykh, Mogilnikova, 2018), либо произрастали в интразональной околоводной растительности, либо обладали широкими экологическими амплитудами (напр., войновскиевые). Эти же тенденции продолжились и в казанском веке, в частности, в соянской флоре (Naugolnykh, 2015a).

В самом общем плане раннепермская растительность, существовавшая в районах, соответствующих современному положению Приполярного и Северного Урала и Приуралья, выглядит несколько более архаично по сравнению со Средним Приуральем, где много эволюционно продвинутых таксонов, таких как разнообразные гинкгофиты и ангаропельтовые.

Интинская свита воркутского разреза, так же как и соответствующие отложения в кожимском разрезе, включает в себя большое количество листьев войновскиевых (остатки этой группы доминируют среди растений), однако они вряд ли представляли собой важный трофический ресурс для насекомых. Дело в том, что до мела (до покрытосеменных) грызущих филлофагов среди насекомых практически не было: были потребители семян, плодов и древесины, а также сосущие фитофаги на вегетативных частях растений (Rasnitsyn, Quicke, 2002).

Авторы признательны А.Г. Пономаренко (ПИН РАН) и С.М. Снигиревскому (СПбГУ) за замечания по рукописи. Работа поддержана Программой 15 Президиума Российской академии наук “Проблемы происхождения жизни и становления биосферы” и Госзаданием № 0135-2019-0044 Геологического ин-та РАН.

ОТРЯД BLATTINOPSIDA

СЕМЕЙСТВО BLATTINOPSIDAE BOLTON, 1925

Род Glaphyrophlebia Handlirsch, 1906

Glaphyrophlebia komia Aristov, Rasnitsyn et Naugolnykh, sp. nov.

Табл. VII, фиг. 1–3

Название вида – от Республики Коми.

Голотип – ПИН, № 1631/157, прямой и обратный отпечатки неполного переднего крыла; Республика Коми, Печорский угольный бассейн, бассейн р. Воркуты, Воркутское месторождение, керн скв. К-1143, глуб. 258.8 м; средняя пермь, уфимский ярус, воркутская серия, интинская свита, пакет I, горизонт Ia.

Описание (рис. 1, *а–в*). Мелкие насекомые. Костальное поле у основания RS в два раза уже субкостального. SC заканчивается сразу за серединой крыла. Ствол R у своей вершины изогнут S-образно. RS начинается на границе базальной трети крыла, отходит от R одним стволом, с пятью-семью основными ветвями и с 14 или более окончаниями. Основные ветви RS без развилков. M_5 впадает в CuA после ее разделения на ветви, M простая, с двумя-тремя окончаниями. CuA с 10–14 ветвями, “задняя” ветвь CuA образует гре-

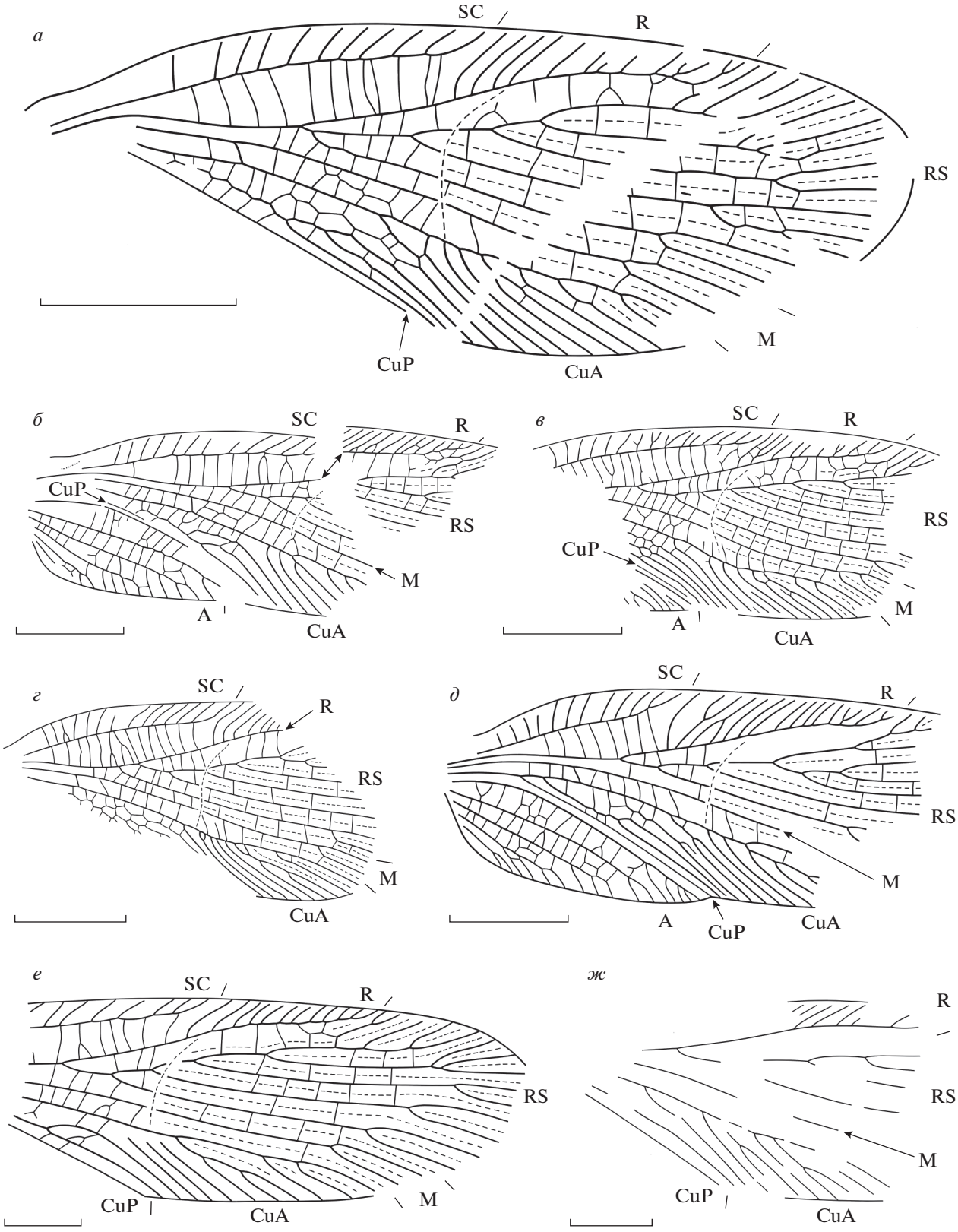


Рис. 1. Представители семейства Blattinopsidae из Воркутского месторождения (средняя пермь России), передние крылья: *а–в* – Glaphyrophlebia komia sp. nov.: *а* – голотип ПИН, № 1631/157, *б* – экз. ПИН, № 1631/132, *в* – экз. ПИН, № 1631/497; *г* – G. vorkutensis sp. nov., голотип ПИН, № 1631/154; *д*, *е* – G. borea sp. nov.: *д* – голотип ПИН, № 1631/148; *е* – экз. ПИН, № 1631/128; *ж* – Glaphyrophlebia sp., экз. ПИН, № 1206/19. Длина масштабной линейки на *а–д* соответствует 2 мм, на *е*, *ж* – 1 мм.

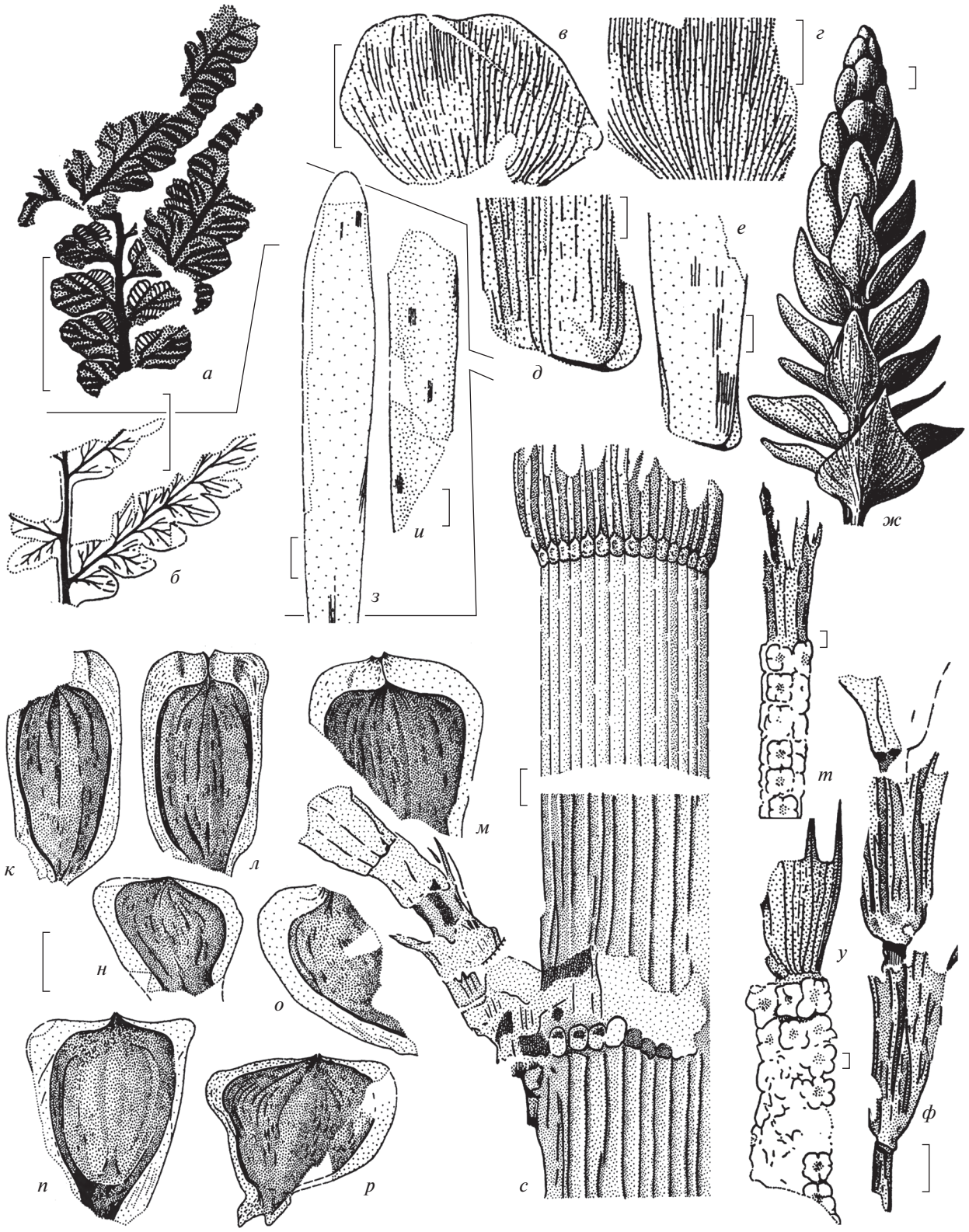


Рис. 2. Наиболее характерные представители кунгурской (кожимрудницкая свита, местонахождение Кожим-4) и уфимской (интинская свита, местонахождение Кожим-5) флор Кожимского разреза (Печорское Приуралье): *а* – Corsinopterus semiliberus (Naug.) Doweld, мараттиевый папоротник; *б* – Pecopteris cf. borealis Zalessky, фрагмент пера папоротника; *в*, *г* – Nephropsis (Sulcinephropsis) sp., чешуевидный лист войновскиевого; *д, е* – Rufloria (Alatorufloria) aff. derzavinii (Neuburg) S. Meyen; *ж* – реконструкция апикальной части побега войновскиевого, по материалам из местонахождения Кожим-5; *з*, *и* – Rufloria (Alatorufloria) cf. recta (Neuburg) S. Meyen; *к*–*р* – семена Samaropsis vorcutana Tschirkova; *с*–*ф* – хвощевидное Paracalamitina striata Zalessky emend. Naug. Местонахождения: Кожим-5 (*а*–*ж*, *к*–*р*; *с*–*ф*); Кожим-4 (*б*, *з*, *и*); детальные привязки см. в: (Наугольных, 2007). Длина масштабной линейки: 1 см (*а*–*и*); 2 мм (*к*–*ф*).

бень из трех-четырех ветвей. CuP прямая, A_1 простая, A_2 с пятью ветвями и более чем с 13 окончаниями. Поперечные жилки простые, Y-образные, могут образовывать двойной ряд ячей в медиальном и интеркубитальном полях.

Размеры в мм: длина переднего крыла 9.5–11.

Сравнение. G. komia sp. nov. наиболее близок к G. borea sp. nov. из Воркутского месторождения, от которого отличается узким костальным полем и обильно ветвящейся "задней ветвью" CuA. У G. borea костальное поле у основания RS немного уже субкостального, "задняя" ветвь CuA с двумя окончаниями. От G. subcostalis новый вид отличается узким костальным полем и гребенчатой "задней" ветвью CuA. У G. subcostalis костальное поле в 1.5 раза уже субкостального, задняя ветвь CuA с двумя окончаниями (Аристов, Расницын, 2021).

Материал. Кроме голотипа, три экземпляра из горизонта I Воркутского месторождения: экз. ПИН, №№ 1206/21, 25, 31; 21 экз. из горизонта Ia того же месторождения: экз. ПИН, №№ 1206/22; 1631/127, 129, 130, 131, 132, 137, 138, 141, 143, 149, 151, 157, 158, 262; 263; 264, 356, 495, 496, 497, 499 и один экз. (ПИН, № 1631/502) из горизонта I Сейдинского месторождения.

Glaphyrophlebia vorkutensis Aristov, Rasnitsyn et Naugolnykh, sp. nov.

Табл. VII, фиг. 4

Название вида – от местонахождения Воркута.

Голотип – ПИН, № 1631/154, прямой и обратный отпечатки неполного переднего крыла; Республика Коми, Воркутское месторождение, керн скв. К-1143, глуб. 258.8 м; средняя пермь, уфимский ярус, интинская свита, горизонт Ia.

Описание (рис. 1, *г*). Мелкие насекомые. Передний край переднего крыла в его базальной половине выпуклый. Костальное поле у оснований RS уже субкостального. SC заканчивается перед уровнем вершины CuP, изогнута параллельно переднему краю крыла. RS начинается перед границей базальной трети крыла, отходит от R двумя стволами. Передний из них более чем с семью ветвями, задний с коротким концевым развилком. Основные ветви RS, кроме передней, с развилками. M простая, с коротким концевым развилком. CuA начинает ветвиться после впадения M_5, неправильно гребенчатая, с 10 ветвями. Поперечные жилки простые и Y-образные, образуют ряды ячеек в основании интеркубитального поля.

Размеры в мм: длина сохранившегося фрагмента 6.7, предполагаемая длина переднего крыла 9.5.

Сравнение. G. vorkutensis sp. nov. наиболее близок к G. uralensis (Martynov, 1940) из нижнепермского местонахождения Чекарда (кунгурский ярус Пермского края России), от которого отличается короткой SC. У G. uralensis SC заканчивается за уровнем вершины CuP (Расницын, 1980). От G. subcostalis (Martynov, 1928) новый вид отличается RS, отходящим от R двумя стволами. У G. subcostalis RS отходит одним стволом (Аристов, Расницын, 2021).

Материал. Голотип.

Glaphyrophlebia borea Aristov, Rasnitsyn et Naugolnykh, sp. nov.

Табл. VII, фиг. 5, 6

Название вида от βόρειο *греч.* – север.

Голотип – ПИН, № 1631/148, прямой и обратный отпечатки неполного переднего крыла; Республика Коми, Воркутское месторождение, керн скв. К-1006, глуб. 420.8–425.2 м; средняя пермь, уфимский ярус, интинская свита, горизонт Ia.

Описание (рис. 1, *д*, *е*). Мелкие насекомые с широкими передними крыльями (длина переднего крыла примерно в 2.8 раза больше ширины). Передний край переднего крыла выпуклый. Костальное поле у основания RS немного уже субкостального, SC слабо изогнута S-образно, заканчивается перед серединой крыла или у его середины. R с небольшим S-образным изгибом. RS начинается на границе базальной трети крыла, отходит от R одним стволом, не всегда правильно гребенчатый назад, более чем с 10 ветвями. Основные ветви RS с развилками. M_5 впадает в CuA после ее разделения на ветви, M лишь с конечным развилком. CuA с более чем с 11 ветвями, основание одной из них теряется среди поперечных жилок, задняя (отходящая от CuA до ее слияния с M_5) с четким простым развилком. CuP прямая. Клавус небольшой, A_1 простая, с пятью веточками у вершины, A_2 с четырьмя ветвями и 11 окончаниями. Поперечные жилки простые, Y- и H-образные в клавусе и образующие двойной ряд ячеек между ветвями CuA и анальными жилками.

Размеры в мм: длина сохранившегося фрагмента переднего крыла голотипа 8.3, предполагаемая длина переднего крыла 9–10.

Сравнение. Новый вид наиболее близок к G. subcostalis (Martynov, 1928) из среднепермского местонахождения Сояна (казанский ярус Архангельской обл. России), от которого отличается четким развилком на задней ветви CuA. У G. subcostalis область развилка дезинтегрирована, и ветви отходят от поперечных жилок (Аристов, Расницын, 2021).

Материал. Кроме голотипа, экз. ПИН, № 1613/126, 128 из типового местонахождения.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Аристов Д.С., Расницын А.П. Новый и малоизвестные виды Blattinopsidae (Insecta: Blattinopsida) из средней перми России // Палеонтол. журн. 2021. № 3. С. 49–53.

Водолазская В.П., Опаренкова Л.И., Зархидзе Д.В. и др. Государственная геологическая карта Российской Федерации. Масштаб 1 : 1000000 (третье поколение). Серия Уральская. Лист Q-40 – Печора. Объяснительная записка. – СПб.: Картогр. фабрика ВСЕГЕИ, 2013. 365 с.

Залесский М.Д., Чиркова Е.Ф. Пермская флора Печорского Урала и хребта Пай-Хой. М.–Л.: Изд-во АН СССР, 1938. 52 с.

Исаев В.С., Наугольных С.В., Кирилишина Е.М. Пермские ископаемые растения из отложений воркутской серии Печорского угольного бассейна в коллекции Музея землеведения МГУ им. М.В. Ломоносова // Вестн. Моск. ун-та. Сер. 4. Геол. 2018. № 4. С. 42–51.

Котляр Г.В., Косовая О.Л., Шишлов С.Б. и др. Граница отделов перми в разнофациальных отложениях севера Европейской России // Стратигр. Геол. корреляция. 2004. Т. 12. № 5. С. 29–54.

Лозовский В.Р., Миних М.Г., Грунт Т.А. и др. Уфимский ярус Восточно-Европейской шкалы: статус, валидность, корреляционный потенциал // Стратигр. Геол. корреляция. 2009. Т. 17. № 6. С. 46–58.

Наугольных С.В. Пермский каламит Calamites gigas Brongniart, 1828: морфологическая концепция, палеоэкология и значение для палеофитогеографии и палеоклиматологии // Палеонтол. журн. 2005. № 3. С. 94–103.

Наугольных С.В. Пермские флоры Урала. М.: Геос, 2007. 322 с. (Тр. Геол. ин-та РАН. Вып. 524).

Полетаева Е.И., Пухонто С.К. Флора // Угленосная формация Печорского бассейна. Л.: Наука, 1990. С. 37–43.

Пухонто С.К. Стратиграфия и флористическая характеристика пермских отложений угольных месторождений Печорского бассейна. М.: Научн. мир, 1998. 312 с.

Пухонто С.К., Фефилова Л.А. Макрофлора // Палеонтологический атлас пермских отложений Печорского угольного бассейна. Л.: Наука, 1982. С. 28–92.

Расницын А.П. Надотряд Caloneuroidea. Отряд Blattinopsida // Историческое развитие класса насекомых / Ред. Родендорф Б.Б., Расницын А.П. М.: Наука, 1980а. С. 38–41 (Тр. Палеонтол. ин-та АН СССР. Т. 178).

Расницын А.П. Происхождение и эволюция перепончатокрылых насекомых. М.: Наука, 1980б. 192 с. (Тр. Палеонтол. ин-та АН СССР. Т. 174).

Расницын А.П., Сукачева И.Д., Аристов Д.С. Пермские насекомые воркутской серии Печорского бассейна и их стратиграфическое значение // Палеонтол. журн. 2005. № 4. С. 63–75.

Щербаков Д.Е. О пермских и триасовых энтомофаунах в связи с биогеографией и пермо-триасовым кризисом // Палеонтол. журн. 2008. № 1. С. 15–32.

Henderson C.M., Davydov V.I., Wardlaw B.R. The Permian Period // *Gradstein F.M., Ogg J.G., Schmitz M.D., Ogg G.M.* The Geologic Time Scale. Elsevier, 2012. P. 643–679.

Naugolnykh S.V. A new species of Todites Seward with in situ spores from the Upper Permian of Pechora Cis-Urals (Russia) // Acta Palaeontol. Pol. 2002. V. 47. № 3. P. 469–478.

Naugolnykh S.V. Fossil flora and stratigraphy of the terrigenous Kungurian beds (Lower Permian) of the basin of the Barda River (Urals, Perm krai) // Stratigr. and Geol. correlation. 2014. V. 22. № 7. P. 680–707.

Naugolnykh S.V. Fossil Flora from the Kazanian (Middle Permian) Iva-Gora locality, Soyana River, Arkhangelsk Region, Russia // Paleontol. J. 2015a. V. 49. № 11. P. 1193–1205.

Naugolnykh S.V. Sphenophylls from the Permian deposits of the Pechora Cis-Urals (Russia) // Wulfenia. 2015b. V. 22. P. 95–112.

Naugolnykh S.V., Mogilnikova I.S. Annulina Neuburg, a genus of Palaeozoic equisetophytes of Angaraland: new insights into morphology and systematic position // Kazan Golovkinsky Stratigr. Meeting. Advances in Devonian, Carboniferous and Permian Research: Stratigraphy, Environments, Climate and Resources. Kazan, 2018. P. 197–201.

Rasnitsyn A.P., Quicke D.L.J. (eds.). History of Insects. Dodrecht etc.: Kluwer Acad. Publ., 2002. 517 p.

Tang Z., Zhang Y., Naugolnykh S.V. et al. Ufadendron elongatum sp. nov., an Angaran lycopsid from the Upper Permian of Inner Mongolia, China// J. Earth Sci. 2020. V. 31. № 1. P. 1–8.

Объяснение к таблице VII

Фиг. 1–3. Glaphyrophlebia komia sp. nov., передние крылья: 1 – голотип ПИН, № 1631/157; 2 – паратип ПИН, № 1631/132; 3 – экз. ПИН, № 1631/497.

Фиг. 4. Glaphyrophlebia vorkutensis sp. nov., голотип ПИН, № 1631/154, переднее крыло.

Фиг. 5, 6. Glaphyrophlebia borea sp. nov., передние крылья: 5 – голотип ПИН, № 1631/148; 6 – экз. ПИН, № 1631/128.

Фиг. 7. Glaphyrophlebia sp., экз. ПИН, № 1206/19, переднее крыло; Россия, Республика Коми, Воркутское месторождение; средняя пермь, уфимский ярус).

Объяснение к таблице VIII

Фиг. 1. Одно из пыльцевых зерен, извлеченных из микроспорангиев Vojnovskya-подобного репродуктивного органа, изображенного здесь на табл. VIII, фиг. 2.

Фиг. 2. Vojnovskya-подобный репродуктивный орган, PGr – участок, из которого были извлечены пыльцевые зерна; Россия, Республика Коми, местонахождение Кожим-4; нижняя пермь, кунгурский ярус.

Фиг. 3. Sphenophyllum comiense Tschirkova, облиственный побег клинолистника; Россия, Республика Коми, Хальмерюское месторождение, скв. ХК-157, глуб. 400 м; средняя пермь, уфимский ярус.

Фиг. 4. Corsinopterus semiliberus (Naug.) Doweld, мараттиевый папоротник; Россия, Республика Коми, местонахождение Кожим-5; средняя пермь, уфимский ярус.

New Blattinopsidae (Insecta: Blattinopsida) in the Permian of Pechora Basin (Komi Rep., Russia) in the Context of Landscape and Vegetation Evolution

D. S. Aristov[1, 2], A. P. Rasnitsyn[1, 3], S. V. Naugolnykh[4]

[1]*Borissiak Paleontological Institute, Russian Academy of Sciences, Moscow, 117647 Russia*
[2]*Cherepovets State University, Cherepovets, 162602 Russia*
[3]*Natural History Museum, London, Cromwell Road, South Kensington, London, SW7 5BD UK*
[4]*Geological Institute, Russian Academy of Sciences, Moscow, 119017 Russia*

Permian Blattinopsida in the Vorkuta Series of Pechora Basin (Komi Rep., northern Russia) are reviewed. *Glaphyrophlebia komia* sp. nov., *G. vorkutensis* sp. nov. and *G. borea* sp. nov. are described from Inta Formation. Taxonomic composition of plants in the Kungurian-Ufimian interval is analyzed for the Pechora basin in comparison with that in Middle Cisuralian.

Keywords: Insecta, Blattinopsida, Blattinopsidae, Lower Permian, Middle Permian, Russia, paleobotany

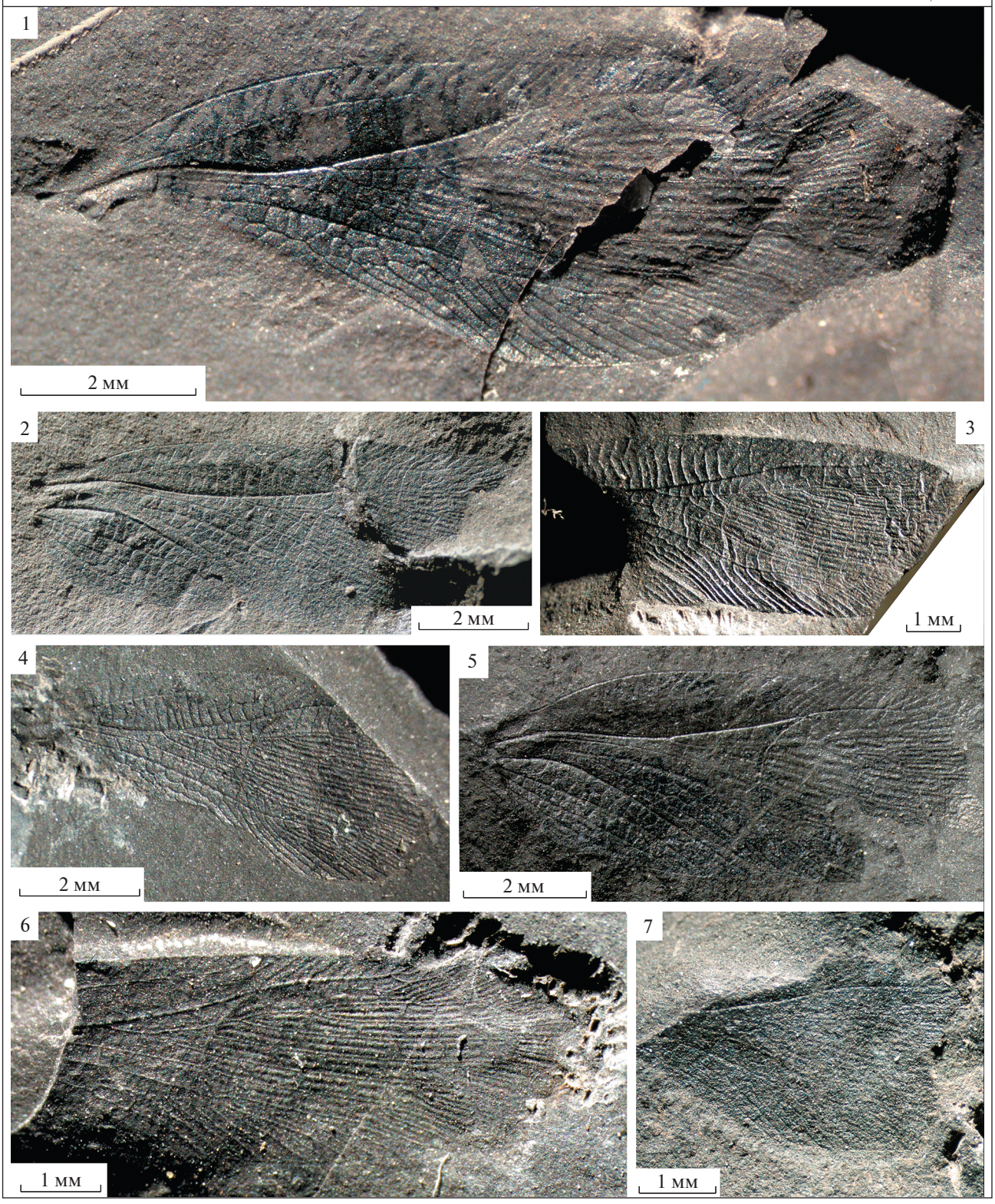

1
2 мм
2
2 мм
3
1 мм
4
2 мм
5
2 мм
6
1 мм
7
1 мм

Таблица VIII

