

УДК 565.7:551.736.2(470.1)

## НОВЫЙ И МАЛОИЗВЕСТНЫЕ ВИДЫ BLATTINOPSIDAE (INSECTA: BLATTINOPSIDA) ИЗ СРЕДНЕЙ ПЕРМИ РОССИИ

© 2021 г. Д. С. Аристов<sup>a, b, \*</sup>, А. П. Расницын<sup>a, c, \*\*</sup>

<sup>a</sup>Палеонтологический институт им. А.А. Борисяка РАН, Москва, Россия

<sup>b</sup>Череповецкий государственный университет, Череповец, Россия

<sup>c</sup>Музей естественной истории, Лондон, Великобритания

\*e-mail: danil\_aristov@mail.ru

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

Поступила в редакцию 31.08.2020 г.

После доработки 11.09.2020 г.

Принята к публикации 11.09.2020 г.

Рассмотрена фауна блаттинопсидовых насекомых из местонахождений Сояна и Тихие Горы (средняя пермь России). Описан *Glaphyrophlebia iva* sp. nov. из местонахождения Сояна. Переописаны *G. subcostalis* (Martynov, 1928) из Сояны и *G. gossica* (Martynov, 1930), nom. gessur. из Тихих Гор.

**Ключевые слова:** Insecta, Blattinopsida, Blattinopsidae, средняя пермь, Россия

**DOI:** 10.31857/S0031031X21030053

Небольшой палеозойский отряд Blattinopsida включает в себя одно семейство и два рода: Blattinopsis Giebel, 1867 и Glaphyrophlebia Handlirsch, 1906 с 12 и 15 видами, соответственно, распространенными в позднем карбоне и в ранней и начале средней перми [Hörschmeyer, Stapf, 2001; Beckemeyer, 2013; Аристов, 2015, и настоящая работа; другие роды, указанные в составе семейства (Hörschmeyer, Stapf, 2001; Béthoux, Jarzembowski, 2010), по нашему мнению, требуют дополнительного обоснования для отнесения к Blattinopsida]. Отряд Blattinopsida выделен сравнительно недавно (Родендорф, 1977), до этого, а нередко и сейчас, семейство Blattinopsidae включается в отряды Protoblattodea или Protorthoptera (Основы..., 1962; Carpenter, 1992; Hörschmeyer, Stapf, 2001 и др.). Эта своеобразная группа вместе с другим небольшим позднепалеозойским отрядом Caloneurida занимает важное положение у корней огромного ствола Cimiciformes + Scarabaeiformes или Paraneoptera + Oligoneoptera в системе Мартынова–Родендорфа (Расницын, 1980a; Rasnitsyn, 2002).

Первые представители отряда Blattinopsida появляются в верхнем карбоне и известны из отложений Северной Америки и Европы (Hörschmeyer, Stapf, 2001; Rasnitsyn, 2002). В ассельских отложениях Германии разнообразие блаттинопсидовых возрастает, при этом они составляют 11% остатков насекомых (Hörschmeyer, 1999). В разновозрастных отложениях Чехии и кунгурских местонахождениях США и России Blattinopsidae пред-

ставлены единичными видами (Kukalová, 1965; Beckemeyer, 2013; Аристов, 2015), составляющими менее 1% остатков насекомых (Beckemeyer, Hall, 2007; наши данные). В роудских, ранее уфимских (Лозовский и др., 2009), отложениях России возрастает доля блаттинопсид среди насекомых. Она составляет от 12% (воркутская серия Печорского бассейна) до 22% (местонахождение Тюлькино). В низах казанского яруса наблюдается падение доли и разнообразия отряда, более молодые его представители неизвестны. Ниже рассматриваются фауны российских местонахождений этого возраста (Сояна и Тихие Горы). В первом местонахождении известно два вида блаттинопсидовых, во втором — один. В обоих местонахождениях Blattinopsidae составляют менее 1% остатков насекомых. Подробнее о стратиграфии и палеонтологической характеристике Сояны и Тихих Гор см., соответственно, Naugolnykh (2015) и Наугольных, Пономаренко (2010).

На границе ранней и поздней казани происходит существенная смена фаун насекомых. Среди отрядов фитофагов, появившихся в карбоне (Caloneurida, Huperlida, Dictyoneurida, Mischopterida, Diaphanopterida и Blattinopsida), на этой границе вымирает 47% семейств, в том числе и Blattinopsidae, единственное семейство отряда. Остальные отряды, кроме Caloneurida и Huperlida, представлены после ранней казани единичными находками (Rasnitsyn et al., 2015). Возможно, это связано с аридизацией климата и сменой

типов захоронения с прибрежно-морских на внутриконтинентальные (Щербаков, 2008).

На этой же границе происходит и существенное обновление состава флоры (С.В. Наугольных, личн. сообщ., 2019). Полностью исчезают последние реликтовые представители крупных каламитов *Calamites gigas* Brongniart, 1828, имевших ксерофильные адаптации и, по всей видимости, представлявших собой фреатофиты, растения с глубоко расположенной корневой системой, использующие в качестве источника влаги грунтовые воды (Наугольных, 2005). Понижается видовое разнообразие гигро- и гидрофильных хвощевидных родов *Paracalamites* Zalesky, 1932 и *Paracalamitina* Zalesky, 1934 (о таксономическом статусе и экологических предпочтениях последнего рода см. Zalesky, 1934 и Naugolnykh, 2002) и папоротников (Есаулова, 1986). Заметно сокращается видовое разнообразие пельтаспермовых и гингофитов. При этом, в количественном отношении их представленность на фоне понижения разнообразия, напротив, увеличивается (аналитические данные см.: Есаулова, 1986, с. 43, рис. 9).

Все это могло послужить причиной вымирания блаттинопсидовых. Во всяком случае, из крупнейших (как и из всех остальных) верхнепермских местонахождений Исады (северодвинский ярус Вологодской обл. России) и Бельмонт (чаньсиньский ярус Нового Южного Уэльса, Австралия) блаттинопсиды неизвестны. При этом в этих местонахождениях найдены представители ряда отрядов, считавшихся вымершими после средней перми (Aristov et al., 2013).

Авторы признательны С.В. Наугольных (ГИН РАН) и А.Г. Пономаренко (ПИН РАН) за важные замечания по тексту рукописи, С.В. Наугольных — также за консультацию по смене флоры в середине казанского века.

## ОТРЯД BLATTINOPSIDA

### СЕМЕЙСТВО BLATTINOPSIDAE BOLTON, 1925

#### Род *Glaphyrophlebia* Handlirsch, 1906

##### *Glaphyrophlebia subcostalis* (Martynov, 1928)

Табл. X, фиг. 1–5 (см. вклейку)

*Sindonopsis subcostalis*: Martynov, 1928, с. 61, табл. XII, фиг. 3; Handlirsch, 1937, с. 120.

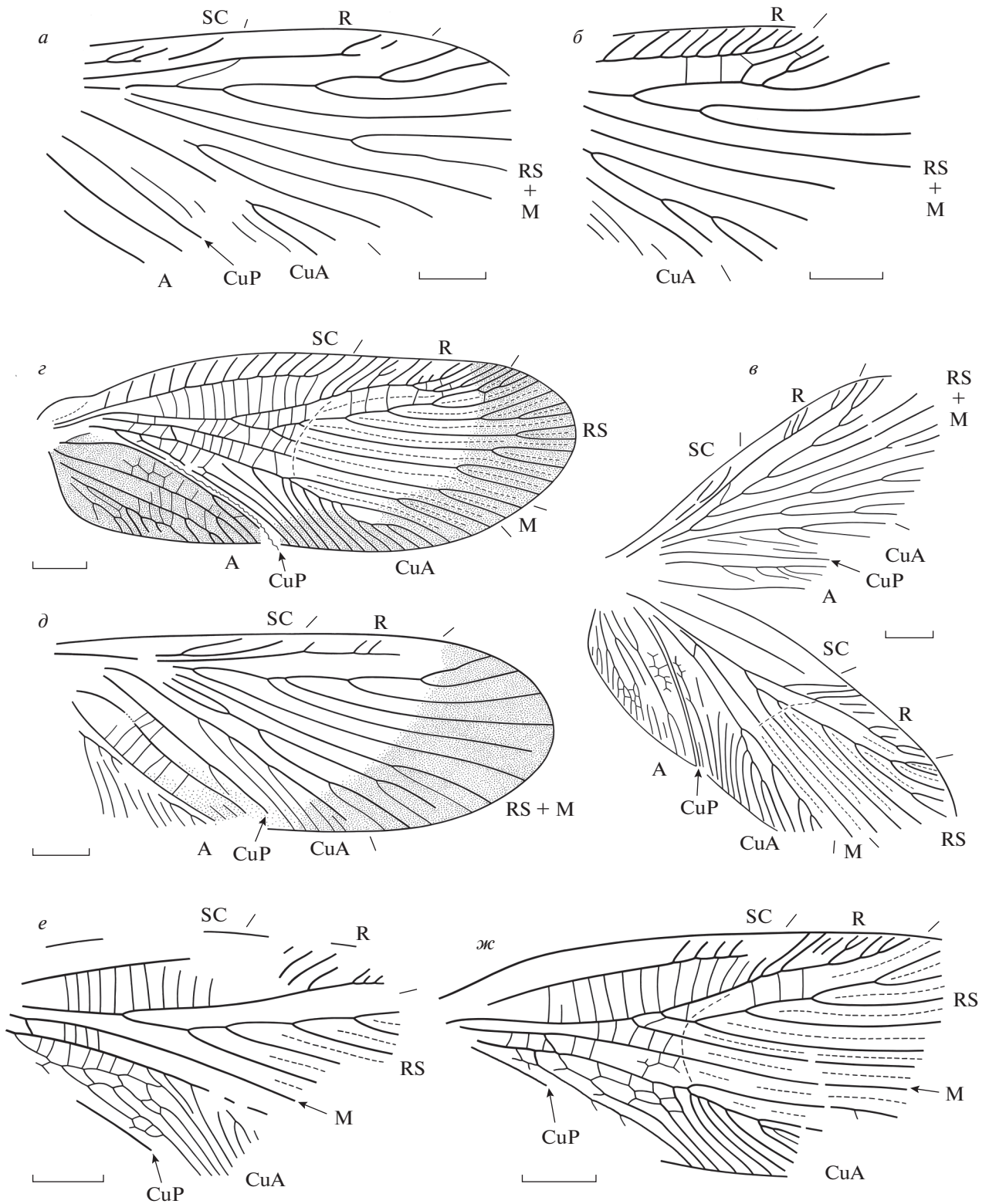
*Sindonopsis reducta*: Martynov, 1928, с. 61, табл. VII, фиг. 7; Handlirsch, 1937, с. 120; сведено в синонимы: Расницын, 1980б, с. 40; Hörschemeyer, Stapf, 2001, с. 85.

*Glaphyrophlebia subcostalis*: Расницын, 1980б, с. 40; Rasnitsyn, 2002, с. 108, рис. 110б, с; Hörschemeyer, Stapf, 2001, с. 85; Голубев и др., 2007, с. 232.

Г о л о т и п — ПИН, № 2050/18; отпечаток дистальной половины заднего крыла; Архангельская обл., прав. берег р. Сояна в 56–60 км от устья; средняя пермь, казанский ярус, нижнеказанский подъярус, ивагорские слои.

О п и с а н и е (рис. 1, *a–d*). Мелкие насекомые с широкими передними крыльями (длина переднего крыла в 2.7 раза больше ширины). Переднее крыло с прекостальной лопастью (расширение основания костального поля, отделенное от остальной его части складкой). Передний край крыла выпуклый до его середины, далее слабоогнутый. Вершина крыла смещена к его переднему краю. Костальное поле у основания RS в 1.3 раза уже субкостального. SC с простыми передними ветвями, заканчивается у середины крыла, ее вершина резко изогнута вперед параллельно ветвям. Ствол R до и после основания RS изогнут S-образно. RS начинается сразу за базальной третью крыла, отходит от R одним стволом, гребенчатый назад, с пятью–шестью простыми основными ветвями и 10–13 окончаниями. M<sub>5</sub> впадает в CuA после ее разделения на ветви; M простая, с коротким концевым развилком, у середины крыла не параллельна его заднему краю. CuA начинает ветвиться до впадения M<sub>5</sub>, задняя (отходящая до впадения M<sub>5</sub>) ветвь простая или с двумя ветвями, не параллельна стволу CuA. Передняя ветвится беспорядочно, с 13–14 ветвями. CuP слабо изогнута к заднему краю крыла. Анальная область ланцетовидная, слабовыпуклая, отделена от ремигиума (основной части крыла) глубокой подвижной складкой вдоль CuP, т.е., преобразована в клавиш в понимании А.В. Горохова (2004). A<sub>1</sub> в основании с короткой слепой веткой вперед и с коротким концевым развилком, A<sub>2</sub> с несколькими ветвями, с 13–15 окончаниями. Поперечные жилки простые и образующие двойной ряд ячеек между A<sub>1</sub> и A<sub>2</sub>. Окраска в виде полосы вдоль вершины и заднего края, клавиш окрашен целиком. Нодальная линия слабо изогнута, хорошо заметна как тонкая складка от R до CuA.

Передний край заднего крыла вогнут в основании, далее слабовыпуклый, вершина закругленная. Субкостальное поле очень узкое, SC заканчивается перед серединой крыла, с небольшим количеством простых, пологих передних ветвей. R слабо S-образно изогнут, за вершиной SC с короткими, частыми, прямыми передними ветвями. RS лишен собственного основания [если только оно не было в самом основании крыла; видимое двойное основание M у экз. (на рис. 1, *d*) — вероятно индивидуальное отклонение, скорее всего анастомоз ветвей]. RS изогнут S-образно, гребенчатый назад, его граница с M не ясна, RS + M с девятью или более основными ветвями, некоторые ветви, выходящие на задний край крыла, с концевыми развилками. CuA плавно изогнута в основании, далее прямая, гребенчатая назад, с четырьмя–пятью тонкими задними ветвями. CuP слабо S-образно изогнута, простая или с короткой, тонкой, слепой ветвью в кубитальном поле. A<sub>1</sub> изогнута S-образно, с тонкими, частью слепыми задними



**Рис. 1.** Представители семейства Blattinopsidae из средней перми России: *a–д* – *Glaphyrophlebia subcostalis* (Martynov, 1928): *a* – голотип ПИН, № 2050/18, переднее крыло; *б* – экз. ПИН, № 2050/19 (голотип *Sindonopsis reducta* Martynov, 1928), переднее крыло; *в* – экз. ПИН, № 3353/198, переднее и заднее крылья; *г* – реконструкция переднего крыла на основе экз. ПИН, №№ 3353/203 и 210; *д* – экз. ПИН, № 3353/200, заднее крыло; местонахождение Сояна; *е* – *Glaphyrophlebia rossica* (Martynov, 1931) nom. reSUR., голотип ПИН, № 2295/113; местонахождение Тихие Горы; *ж* – *Glaphyrophlebia iva* sp. nov., голотип ПИН, № 2455/128, переднее крыло; местонахождение Сояна. Длина масштабной линейки на *a, б, г–ж* соответствует 1 мм, на *в* – 2 мм.

ветвями.  $A_2$  простая, изогнута к заднему краю крыла.  $A_3$  (югальная жилка) с задним гребнем тонких ветвей. Поперечные жилки простые, окраска вдоль вершины и заднего края крыла.

Размеры в мм: длина переднего крыла 10–11, заднего 8–9.

Материал. Кроме голотипа, экз. ПИН, № 2050/19 (голотип *Sindonopsis reducta* Martynov, 1928) и экз. ПИН, №№ 3353/198, 200, 203 и 210 из того же местонахождения.

*Glaphyrophlebia rossica* (Martynov, 1931) nom. ressur.

Табл. X, фиг. 6

*Sidon rossicum*: Martynov, 1931, с. 154, рис. 4.

*Glaphyrophlebia rossicum*: Carpenter, 1966, с. 70; сведен в синонимы к *Glaphyrophlebia subcostalis*: Расницын, 1980б, с. 40.

Голотип — ПИН, № 2295/113; Татарстан, Менделеевский р-н, прав. берег р. Кама у пристани Тихие горы, местонахождение Тихие Горы; средняя пермь, казанский ярус, нижеказанский подъярус, лингуловые слои байтуганской свиты.

Описание (рис. 1, е). Мелкие насекомые. Передний край переднего крыла выпуклый посредине. Костальное поле у основания RS в 1.2 раза шире субкостального, SC заканчивается перед серединой крыла. Ствол R до основания RS прямой, далее слабо S-образно изогнут. RS начинается в базальной трети крыла, отходит от R одним стволом, гребенчатый назад, более чем с пятью ветвями.  $M_5$  впадает в CuA после ее разделения на ветви, M до дистальной трети крыла простая, у середины крыла не параллельна его заднему краю. CuA начинает ветвиться до впадения  $M_5$ , с более чем 10 окончаниями, ее задняя (отходящая до впадения  $M_5$ ) ветвь гребенчатая вперед, идет параллельно стволу CuA. Основание CuP прямое. Поперечные жилки простые и образующие двойной ряд ячеек в медиальном поле и в поле между ветвями CuA.

Размеры в мм: длина переднего крыла около 8.

Замечание. *G. rossica* был сведен в синонимы к *G. subcostalis* (Расницын, 1980б). Переописание этих видов показало, что задняя ветвь CuA у *G. subcostalis* простая у всех многочисленных экземпляров (у *G. rossica* эта ветвь гребенчатая, см. выше). Это, как и находка этих видов в разных местонахождениях, позволяет нам восстановить *G. rossica* из синонимов.

Материал. Голотип.

*Glaphyrophlebia iva* Aristov et Rasnitsyn, sp. nov.

Табл. X, фиг. 7

Название вида от местонахождения Ива-Гора (=Сояна).

Голотип — ПИН, № 2455/128, обратный отпечаток неполного переднего крыла; Архангельская обл., прав. берег р. Сояна в 56–60 км от устья; средняя пермь, казанский ярус, нижеказанский подъярус, ивагорские слои.

Описание (рис. 1, ж). Мелкие насекомые. Передний край переднего крыла слабоогнутый в основании, далее слабовыпуклый. Костальное поле у основания RS в 1.5 раза уже субкостального, SC заканчивается перед серединой крыла. Ствол R до и после оснований RS слабо S-образно изогнут; R с девятью передними ветвями, заканчивается перед дистальной третью крыла. RS начинается на границе базальной трети крыла, отходит от R двумя стволами, передний правильно гребенчатый назад, с пятью основными ветвями, задний до дистальной трети крыла простой. M до дистальной трети крыла простая, у середины крыла параллельна его заднему краю.  $M_5$  впадает в CuA после ее разделения на ветви. Передняя ветвь CuA до нодальной линии простая, задняя не параллельна ее стволу, обильно ветвится; в целом CuA с более чем с 10 ветвями. CuP в средней части прямая. Поперечные жилки простые. Нодальная линия выглядит как слабое вдавление, в остальном как у *G. subcostalis*.

Размеры в мм: длина переднего крыла около 10.

Сравнение. Новый вид наиболее близок к *G. subcostalis* (Martynov, 1928) из местонахождения Сояна, от которого отличается за счет RS, отходящего от R двумя стволами. У *G. subcostalis* RS отходит от R одним стволом (см. выше).

Материал. Голотип.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Аристов Д.С. Членистоногие // Жужгова Л.В., Пономарева Г.Ю., Аристов Д.С., Наугольных С.В. Чекарда — местонахождение пермских ископаемых насекомых и растений. Пермь: Перм. гос. нац. исслед. ун-т, 2015. С. 58–112.
- Голубев В.К., Щербаков Д.Е., Аристов Д.С. и др. Тихие Горы. Местонахождение насекомых, рыб и растений казанского яруса // Геологические памятники природы Республики Татарстан / Ред. Ларочкина И.А., Силантьев В.В. Казань: Акварель-Арт, 2007. С. 223–229.
- Горохов А.В. Примитивные Titanoptera и ранняя эволюция Polyneoptera // Лекции памяти Н.А. Холодковского. 2004. Вып. 57. № 1. С. 1–54.
- Есаулова Н.К. Флора казанского яруса Прикамья. Казань: Изд-во Казанск. ун-та, 1986. 174 с.
- 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., Пономаренко А.Г.* Предполагаемые следы питания жуков в древесине кониферофита из казанского яруса Прикамья // Палеонтол. журн. 2010. № 4. С. 105–110.
- Основы палеонтологии. Членистоногие. Трахейные и хелицеровые / Ред. Родендорф Б.Б. М.: Изд-во АН СССР, 1962. 560 с.
- Расницын А.П.* Происхождение и эволюция перепончатокрылых насекомых. М.: Наука, 1980а. 192 с. (Тр. Палеонтол. ин-та АН СССР. Т. 174).
- Расницын А.П.* Надотряд Caloneuroidea. Отряд Blattinopsida // Историческое развитие класса насекомых / Ред. Родендорф Б.Б., Расницын А.П. М.: Наука, 1980б. С. 38–41 (Тр. Палеонтол. ин-та АН СССР. Т. 178).
- Родендорф Б.Б.* О рационализации названий таксонов высокого ранга в зоологии // Палеонтол. журн. 1977. № 2. С. 14–22.
- Щербаков Д.Е.* О пермских и триасовых энтомофаунах в связи с биогеографией и пермо-триасовым кризисом // Палеонтол. журн. 2008. № 1. С. 15–32.
- Aristov D.S., Bashkuev A.S., Golubev V.K. et al.* Fossil insects of the Middle and Upper Permian of European Russia // *Paleontol. J.* 2013. V. 47. № 7. P. 641–832.
- Beckemeyer R.J.* A new species of *Glaphyrophlebia* Handlirsch, 1906 (Insecta: Neoptera: Blattinopsidae) from the Lower Permian Wellington Formation of Noble County, Oklahoma, USA // *The Carboniferous-Permian Transition. Bull. New Mexico Mus. Natur. Hist. and Sci.* 2013. V. 60. P. 7–11.
- Beckemeyer R.J., Hall J.D.* The entomofauna of the Lower Permian fossil insect beds of Kansas and Oklahoma, USA // *Afr. Invertebr.* 2007. V. 48. № 1. P. 23–39.
- Béthoux O., Jarzembowski E.A.* New basal neopterans from Writhlington (UK, Pennsylvanian) // *Alavesia.* 2010. V. 3. P. 87–96.
- Carpenter F.M.* The Lower Permian insects of Kansas. Pt 11. The orders Protorthoptera and Orthoptera // *Psyche.* 1966. V. 73. P. 46–88.
- Carpenter F.M.* Superclass Hexapoda // *Treatise on Invertebrate Paleontology. Pt. 4: Arthropoda, Vol. 3–4* / Eds. Moore R.C. et al. Boulder; Lawrence: Geol. Soc. Amer. & Univ. Kansas Press, 1992. 655 p.
- Handlirsch A.* Neue Untersuchungen über die Fossilen Insecten. I. Teil // *Ann. Naturhist. Mus. Wien.* 1937. Bd 48. P. 1–140.
- Hörschemeyer T.* Fossil insects from the Lower Permian of Niedermoschel (Germany) // *Proc. 1st Intern. Palaeoentomol. Conf. Moscow.* 1998. Bratislava: AMBA projects, 1999. P. 57–60.
- Hörschemeyer T., Stapf H.* Review of Blattinopsidae (Protorthoptera) with description of new species from the Lower Permian of Niedermoschel (Germany) // *N. Jb. Geol. Paläontol. Abhandl.* 2001. V. 221. № 1. P. 81–109.
- Kukalová J.* Permian Protelytroptera, Coleoptera and Protorthoptera (Insecta) of Moravia // *Sborn. Geol. Ved, Paleontol.* 1965. V. 6. P. 61–95.
- Martynov A.* Permian fossil insects of North-East Europe // *Тр. Геол. Муз. АН СССР.* 1928. Т. 4. С. 37–130.
- Martynov A.* New Permian insects from Tikhie Gory. II. Neoptera (excluding Miomoptera) // *Тр. Геол. Муз. АН СССР.* 1931. Т. 8. С. 149–212.
- Naugolnykh S.V.* Paracalamitina striata – a newly reconstructed equisetophyte from the Permian of Angaraland // *J. Paleontol.* 2002. V. 76. № 2. С. 377–385.
- Naugolnykh S.V.* Fossil flora from the Kazanian (Middle Permian) Iva-Gora locality, Soyana river, Arkhangelsk Region, Russia // *Paleontol. J.* 2015. V. 49. № 11. P. 1193–1205.
- Rasnitsyn A.P.* Order Blattinopsida Bolton, 1906 // *History of Insects* / Eds. Rasnitsyn A.P., Quicke D.L.Q. Dordrecht: Kluwer Acad. Publ., 2002. P. 106.
- Rasnitsyn A.P., Aristov D.S., Rasnitsyn D.A.* Dynamics of the taxonomic diversity of insects in the Early and Middle Permian // *Paleontol. J.* 2015. V. 49. № 12. P. 1282–1309.
- Zalessky M.D.* Observations sur les végétaux permien du bassin de la Petchora. I. // *Bull. Acad. Sci. USSR.* 1934. № 1–2. P. 241–290.

Объяснение к таблице X

Фиг. 1–5. *Glaphyrophlebia subcostalis* (Martynov, 1928): 1 – голотип ПИН, № 2050/18, переднее крыло; 2 – экз. ПИН, № 2050/19, переднее крыло; 3 – экз. ПИН, № 3353/198, переднее и заднее крылья; 4 – переднее крыло; 5 – экз. ПИН, № 3353/200, заднее крыло; местонахождение Сояна; средняя пермь.

Фиг. 6. *Glaphyrophlebia rossica* (Martynov, 1931) nom. ressur., голотип ПИН, № 2295/113; местонахождение Тихие Горы; средняя пермь.

Фиг. 7. *Glaphyrophlebia iva*, sp. nov., голотип ПИН, № 2455/128, переднее крыло; местонахождение Сояна; средняя пермь.

**New and Little Known Blattinopsidae (Insecta: Blattinopsida)  
from Middle Permian of Russia**

**D. S. Aristov<sup>a, \*</sup>, A. P. <sup>#</sup>Rasnitsyn<sup>a, c, ##</sup>**

<sup>a</sup> *Borissiak Paleontological Institute, Russian Academy of Sciences, Moscow, Russia*

<sup>b</sup> *Cherepovets State University, Cherepovets, Russia*

<sup>c</sup> *The Natural History Museum, London, London, Great Britain*

<sup>#</sup> *E-mail: danil\_aristov@mail.ru*

<sup>##</sup> *E-mail: alex.rasnitsyn@gmail.com*

Fauna of the insect order Blattinopsida in the fossil sites Soyana and Tikhie Gory (Middle Permian of Russia) is considered. *Glaphyrophlebia iva* sp. nov. from Soyana is described, *G. subcostalis* (Martynov, 1928) from Soyana and *G. rossica* (Martynov, 1930), nom. ressur. from Tikhie Gory are redescribed, and *G. rossicum* is resurrected from a synonym of *G. subcostalis*.

**Keywords:** Insecta, Blattinopsida, Blattinopsidae, Middle Permian, Russia



