

УДК 565.7:551.736.3(517)

## НОВЫЕ И МАЛОИЗВЕСТНЫЕ PERMOSIALIDAE (INSECTA: PALAEOMANTEIDA) ИЗ ВЕРХНЕЙ ПЕРМИ МОНГОЛИИ И КАЗАХСТАНА И СРЕДНЕГО–ВЕРХНЕГО ТРИАСА КИРГИЗИИ

© 2023 г. **Д. С. Аристов**<sup>a</sup>, **А. П. Расницын**<sup>a, b, \*</sup>

<sup>a</sup>Палеонтологический институт им. А.А. Борисяка РАН, Москва, 117647 Россия

<sup>b</sup>Музей естественной истории, Лондон, SW7 5BD Великобритания

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

Поступила в редакцию 18.12.2022 г.

После доработки 02.03.2023 г.

Принята к публикации 02.03.2023 г.

Рассмотрен состав семейства Permosialidae (Insecta: Palaeomanteida) из верхней перми Монголии и Казахстана и триаса Киргизии. Из учапиньского местонахождения Бор-Тологой в Южно-Гобийском аймаке Монголии описаны *Permosialis postuma* sp. nov. и *P. virgata* sp. nov. и переописаны *P. mongolica* (Storozhenko, 1992) comb. nov. (=Tolgoptera *mongolica* Storozhenko, 1992) и *Palaeomantopsis nana* (Storozhenko, 1992) comb. nov. (=Tolgoptera *nana* Storozhenko, 1992). Из чансиньского местонахождения Караунгир в Восточно-Казахстанской области Казахстана переописан *Permosialis frivulus* (Storozhenko, 1991). Из среднего или верхнего триаса (ладинский–карнийский ярус, мадыгенская свита) переописан *P. triassicus* Novokshonov et Zhuzhgova, 2004. Установлена новая синонимия: *Permosialis asiatica* Martynova, 1958 = *P. sibirica* Martynova, 1958, syn. nov.

**Ключевые слова:** ископаемые насекомые, цанхинская свита, майчатская свита, акколканская свита, мадыгенская свита

**DOI:** 10.31857/S0031031X23040098, **EDN:** OHFZBQ

Местонахождение Бор-Тологой находится в Южно-Гобийском аймаке Монголии и относится к цанхинской свите учапиньского (по <http://www.fossilworks.org/>) яруса верхней перми (“северодвинский”: Щербаков, 2008). Первые палеомантеиды из Бор-Тологой были описаны как два новых вида нового рода (*Tolgoptera mongolica* Storozhenko, 1992, *T. nana* Storozhenko, 1992) в составе нового семейства *Tolgopteridae*, отнесенного к отряду *Grylloblattida* (Стороженко, 1992). Впоследствии это семейство было сведено в синонимы к *Permosialidae* отряда *Palaeomanteida* (Storozhenko, Novokshonov, 1999). Настоящая реви́зия показывает присутствие в Бор-Тологой двух родов и четырех видов пермосиалид – *Permosialis mongolica* (Storozhenko, 1992), *P. postumus* sp. nov., *P. virgatus* sp. nov. и *Palaeomantopsis nana* (Storozhenko, 1992). *Permosialidae* составляют в Бор-Тологой около 5% остатков, что делает фауну пермосиалид этого местонахождения самой богатой и разнообразной из всех позднепермских, при том, что из-за недостаточной сохранности большую часть материала *Permosialidae* отсюда (32 экз. из 51) не удается определить точнее, чем до семейства.

Материал из Казахстана происходит из Восточно-Казахстанской обл., хребет Саур, правый берег р. Караунгир у устья ручьев Майчат и Ак-Колка; верхняя пермь, чансиньский/вятский

ярус, майчатская и акколканская свиты. Здесь собрано около 550 остатков насекомых (Aristov et al., 2013, с. 796), из которых 30 (5.5%) отнесены к *Permosialidae*. Большая часть последних – это небольшие фрагменты крыльев, поэтому, как и в Бор-Тологой, более или менее уверенно определенных остатков меньшинство. На этом материале С.Ю. Стороженко (1991) в отряде *Grylloblattida* был описан *Sarbalopterodes frivulus* Storozhenko, 1991; позже род был перенесен в *Permosialidae* (Storozhenko, Novokshonov, 1999), а вид отнесен к роду *Permosialis* (Rasnitsyn, Aristov, 2013). Таким образом, и фауна Караунгира оказывается необычно богатой пермосиалидами, хотя и мало разнообразными (один идентифицированный вид). В других верхнепермских местонахождениях пермосиалиды малочисленны. Они описаны из северодвинских (учапиньских) Исад в России и из чансиньского Бельмонта в Австралии. В Исадах *Permosialidae* представлены единственным видом *Epimastax mutovinensis* Rasnitsyn et Aristov, 2013 (Rasnitsyn, Aristov, 2013), а в Бельмонте – единственным видом *Permosialis belmontensis* Riek, 1968 (Riek, 1968). В этих двух местонахождениях пермосиалиды составляют менее одного процента остатков насекомых. Причины сходства фаун Бор-Тологой и Караунгира и их отличий от других позднепермских фаун требуют специального анализа.

Местонахождение Джайлоучо расположено в урочище Джайлоучо в Баткенском р-не Ошской обл. Кыргызстана. Его насекомоносные отложения относятся к мадыгенской свите, датируемой ладинским или карнийским ярусом среднего или позднего триаса, соответственно (Shcherbakov, 2008; Voigt et al., 2017). Здесь собрано около 25 тыс. остатков насекомых (Voigt et al., 2017), из которых только четыре определены как *Permosialidae*. Это единственное триасовое местонахождение, где найдены *Permosialidae*.

Описанный в данной работе материал хранится в Палеонтологическом ин-те им. А.А. Борисяка РАН (ПИН РАН). Авторы признательны А.Г. Пономаренко (ПИН РАН) и С.Ю. Стороженко (ФНЦ Биоразнообразия ДВО РАН) за замечания по рукописи. Работа поддержана грантом РФФ № 21-14-00284.

## О Т Р Я Д PALAEOMANTEIDA

### СЕМЕЙСТВО PERMOSIALIDAE BOLTON, 1925

#### Род *Permosialis* Martynov, 1928

##### *Permosialis mongolica* (Storozhenko, 1992)

Табл. X, фиг. 1–4 (см. вклейку)

*Toloptera mongolica*: Storozhenko, 1992, с. 126, рис. 4, *a–d*; табл. XXXII, фиг. 2; Storozhenko, Novokshonov, 1999, с. 4, рис. 2.

*Permosialis mongolica*: Rasnitsyn, Aristov, 2013, с. 691.

**Г о л о т и п** – ПИН, № 4305/286, прямой и обратный отпечатки неполного переднего крыла; Монголия, Южно-Гобийский аймак, 16 км ЮВ сомона Цогт-Цеций, урочище Бор-Тологой в 20 км ВСВ от карьера Табун-Тологой, местонахождение Бор-Тологой; верхняя пермь, учапиньский ярус, цанхинская свита.

**О п и с а н и е** (рис. 1, *a–z*). Окраска на большинстве остатков отсутствует, изредка заметны широкие поперечные полосы через все крыло (до пяти или шести, табл. X, фиг. 3); иногда на предвершинной полосе формируется более темное пятно (табл. X, фиг. 4). Передний край переднего крыла выпуклый, костальное поле широкое. SC слабо изогнутая, ее передние ветви длинные (в средней части в несколько раз длиннее расстояния между ними). R слабо S-образно изогнут, в дистальной трети слабый, часто едва заметный. Развилки RS и M более или менее на одном уровне, развилка CuA обычно немного дистальнее. Ветви RS и M явственно отогнуты назад. Ствол RS<sub>1+2</sub> в несколько раз короче ствола RS, развилка RS<sub>1+2</sub> перед серединой крыла. M<sub>5</sub> развита. Ствол и ветви CuA вогнутые. Интеркубитальное поле с двумя рядами ячеек. Заднее крыло достоверно не известно (в местонахождении найдены одно почти полное и два достаточно крупных фрагмента заднего крыла *Permosialis*, но они слишком мелкие, около 12–13 мм в длину, и, в отличие от пе-

реднего крыла *P. mongolica*, с относительно очень длинным стволом RS<sub>1+2</sub>).

**Р а з м е р ы** в мм: длина переднего крыла голотипа 26.5, ширина 11.3, паратипа № 4305/298: длина 25.2, ширина 11.8, другие крылья фрагментарны. Аберрантный экз. № 4305/322: длина фрагмента 18.6, ширина 12.6, вероятная полная длина крыла 21–22.

**С р а в н е н и е**. Новый вид очень сходен с *P. asiatica* Martynova, 1961 (= *P. sibirica* Martynova, 1961, *syn. nov.*) очень коротким стволом RS<sub>1+2</sub> (в несколько раз короче ствола RS), а также отогнутыми назад жилками дистальной части крыла (включая RS<sub>1</sub>), но отличается от него R, резко ослабленным в его дистальной трети, и наличием M<sub>5</sub> (у *P. asiatica* R почти до вершины выпуклый, четкий, M и CuA на коротком промежутке слиты, M<sub>5</sub> нет).

**З а м е ч а н и я**. Подавляющее большинство остатков фрагментарны, поэтому идентификация их провизорна, а описание и промеры основаны на немногих лучше сохранившихся экземплярах. Среди последних выделяется укороченное крыло (рис. 1, *z*; табл. X, фиг. 4): длина больше ширины примерно в 1.6–1.7 раза (у голотипа в 2.4 раза). При этом существенных отличий по жилкованию не наблюдается, но в передней части дистальной четверти укороченного крыла заметно небольшое темное пятно, отсутствующее у других экземпляров. Нам представляется, что это скорее суббрахиптерная форма того же вида, а не самостоятельный вид.

**С и н о н и м и з а ц и я** *P. asiatica* Martynova, 1961 (= *P. sibirica* Martynova, 1961, *syn. nov.*) связана с тем, что утверждение О.М. Мартыновой (1961) о наличии короткой поперечной жилки, соединяющей M и CuA, обусловлено ошибочной идентификацией деформации крыла как основания CuA, которое в действительности заметно сглажено и расположено базальнее развилка M + CuA. Другие приведенные в описании различия *P. sibirica* и *P. asiatica* скорее соответствуют внутривидовой изменчивости.

**М а т е р и а л**. Кроме голотипа, паратипы ПИН, №№ 4305/287, 289, 292, 293, 296, 298, 303, 304, 306, 307, 314, 322, 325, 327, 337, 338, 341, 359, а также не вошедшие в типовую серию ПИН, №№ 4305/272, 349 из того же местонахождения.

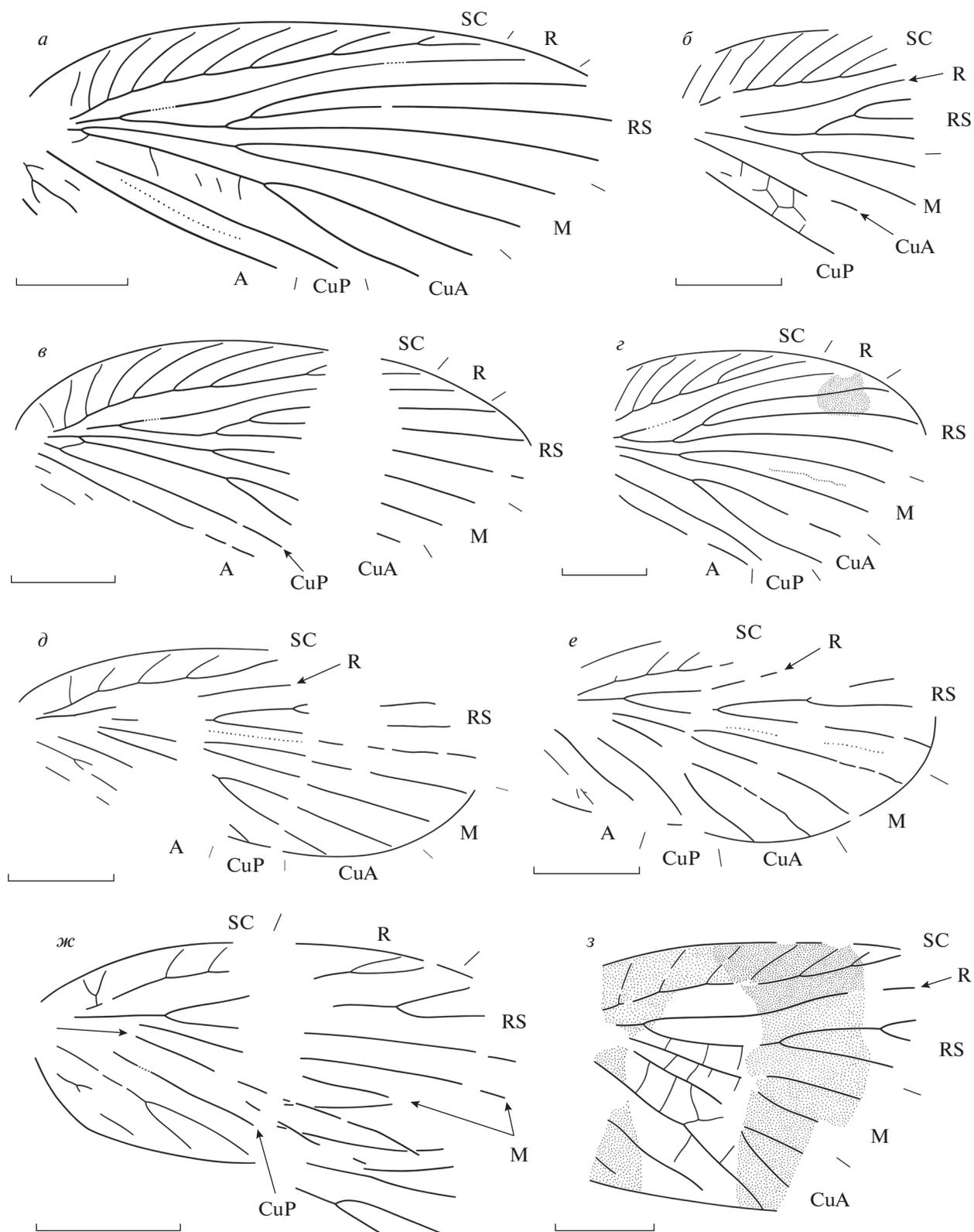
##### *Permosialis postuma* Aristov et Rasnitsyn, *sp. nov.*

Табл. X, фиг. 5–7

*Toloptera nana*: Storozhenko, 1992 (частью, только паратип № 4305/321).

**Н а з в а н и е** вида от *postumus lat.* – последний, самый младший.

**Г о л о т и п** – ПИН, № 4305/321, прямой и обратный отпечатки неполного переднего крыла; Монголия, Южно-Гобийский аймак, местона-



**Рис. 1.** Представители семейства Permosialidae из верхней перми Монголии, передние крылья: *a–г* – *Permosialis mongolica* (Storozhenko, 1992): *a* – голотип ПИН, № 4305/286, *б* – паратип ПИН, № 4305/314, *в* – паратип ПИН, № 4305/298, *г* – паратип ПИН, № 4305/322; *д–ж* – *Permosialis postuma* sp. nov.: *д* – голотип ПИН, № 4305/321, *е* – паратип ПИН, № 4305/401, *ж* – паратип ПИН, № 4305/379; *з* – *P. virgata* sp. nov., голотип ПИН, № 4305/279. Длина масштабной линейки на фиг. *a–г* соответствует 5 мм, на *д–ж* – 3 мм, на *з* – 2 мм.

хождение Бор-Тологой; верхняя пермь, цанхинская свита.

**О п и с а н и е** (рис. 1, *д–ж*). Окраска не сохранилась. Передний край переднего крыла выпуклый, костальное поле умеренно широкое. SC слабоизогнутая, ее передние ветви не длинные (менее чем вдвое длиннее расстояния между ними). R слабо S-образно изогнут, четкий до (или почти до) вершины. Развилки RS, M и CuA более или менее на одном уровне. Ствол RS почти прямой, первый развилок RS перед серединой крыла; ствол RS<sub>1+2</sub> немного короче ствола RS. M<sub>5</sub> развита. Ствол и ветви CuA вогнутые. Заднее крыло не известно.

**Р а з м е р ы** в мм: длина переднего крыла голотипа 14.6, ширина 5.9, паратипа № 4305/401 11.4, ширина на отпечатке 5.9, вероятная полная ширина 6.0.

**С р а в н е н и е.** Новый вид наиболее сходен с *P. raucivena* по сравнительно коротким ветвям SC, не укороченному стволу RS<sub>1+2</sub>, широкой вершине крыла и отсутствию регулярных пятен, но отличается более базальным положением первого развилка RS и почти прямым стволом RS.

**М а т е р и а л.** Кроме голотипа, паратипы ПИН, №№ 4305/379, 401.

*Permosialis virgata* Aristov et Rasnitsyn, sp. nov

Табл. X, фиг. 8

*Toloptera mongolica*: Стороженко, 1992 (частью, только паратип № 4305/279).

**Н а з в а н и е** вида от *virgatus lat.* — полосатый.

**Г о л о т и п** — ПИН, № 4305/279, прямой и обратный отпечатки неполного переднего крыла; Монголия, Южно-Гобийский аймак, местонахождение Бор-Тологой; верхняя пермь, цанхинская свита.

**О п и с а н и е** (рис. 1, *з*). Судя по сохранившемуся фрагменту, переднее крыло с затемненным основанием, передним краем и поперечной полосой через ствол RS<sub>1+2</sub> и далее через базальную половину развилка M и развилка CuA. Передний край крыла выпуклый; SC в видимой части почти прямая, с недлинными ветвями. R дистально (от уровня развилка RS<sub>1+2</sub>) слабый, вогнутый. Развилки RS, M и CuA на одном уровне. Стволы RS и RS<sub>1+2</sub> изогнутые, ствол RS<sub>1+2</sub> длиннее половины ствола RS. В интеркубитальном поле мощная косая поперечная к развилку CuA, CuP при ее отхождении надломлена. Заднее крыло неизвестно.

**Р а з м е р ы** в мм: длина фрагмента переднего крыла около 6.3, ширина 5.4, предполагаемая полная длина 12–13.

**С р а в н е н и е.** Отличается от других видов *Permosialis* окраской крыла с затемнением, оставляющим большое открытое назад светлое пятно в средней части крыла и светлую (возможно, не це-

ликом) вершину крыла, а по жилкованию — наличием мощной косой поперечной в интеркубитальном поле. В остальном по жилкованию новый вид сходен с *P. raucinervis*, исключая ослабленную дистальную часть R.

**М а т е р и а л.** Голотип.

*Permosialis frivola* (Storozhenko, 1991)

Табл. XI, фиг. 1–5 (см. вклейку)

*Sarbalopterodes frivulus*: Стороженко, 1991, с. 112

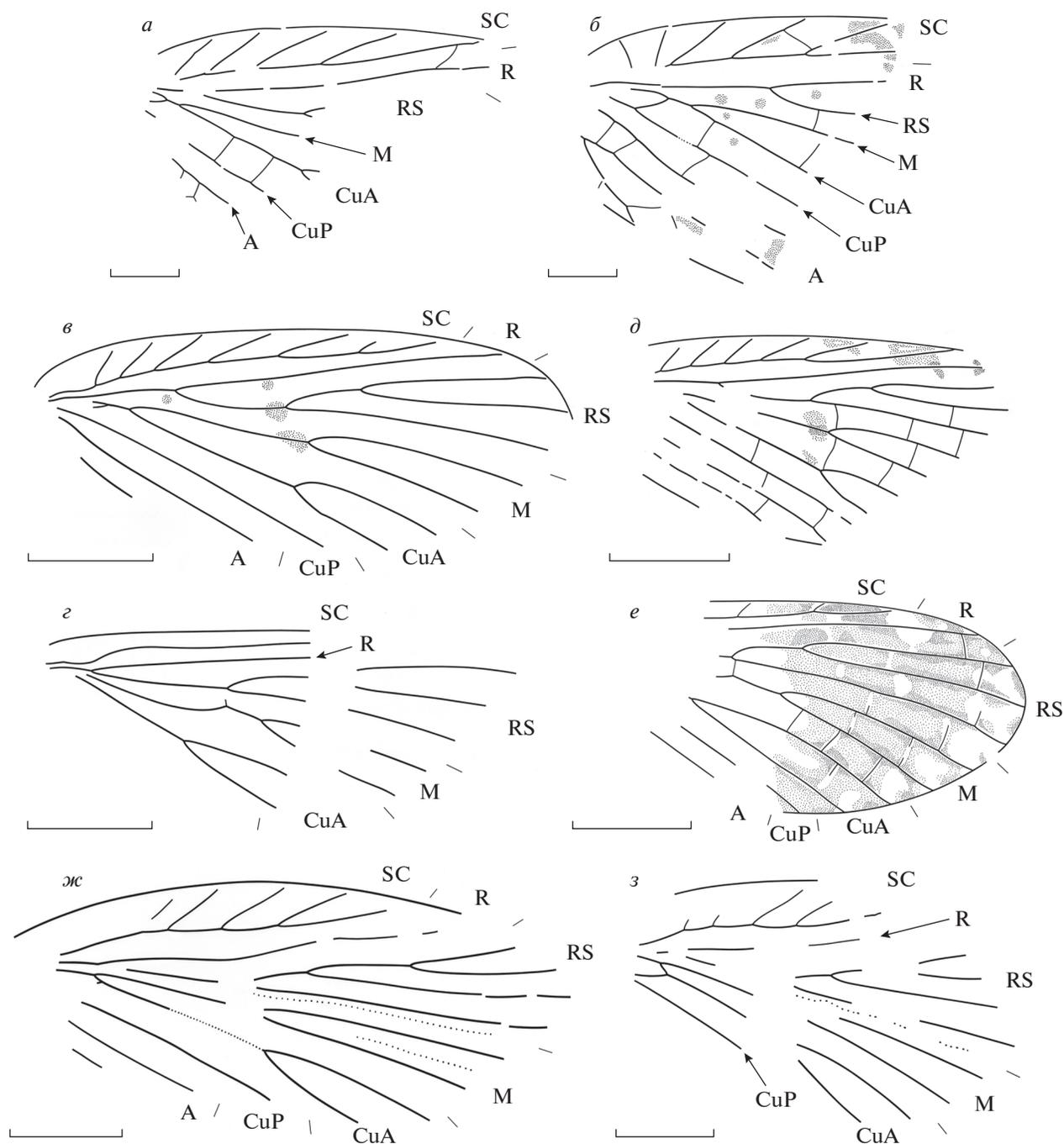
*Permosialis frivola*: Rasnitsyn, Aristov, 2013, с. 691.

**Г о л о т и п** — ПИН, № 2494/31, прямой отпечаток неполного переднего крыла; Казахстан, Восточно-Казахстанская обл., р. Караунгир у устья руч. Майчат; верхняя пермь, чансиньский ярус, майчатская свита.

**О п и с а н и е** (рис. 2, *а–е*; 3). Окраска часто яркая (на многих отпечатках, включая голотип, не сохранилась) и крайне изменчивая. Наиболее характерны крупные окаймленные пятна (рис. 3, *а, в, г*), затемнения по поперечным жилкам (рис. 3, *б*) или наоборот, светлые поперечные на темном фоне (табл. XI, фиг. 5); иногда отдельное яркое пятнышко на неокрашенном крыле, показывающее, что дело не всегда во вторичной потере окраски. Передний край переднего крыла в пределах SC (кроме самого основания) почти прямой, костальное поле сравнительно узкое. SC почти прямая, ее передние ветви едва длиннее расстояния между ними. R почти прямой, четкий почти до вершины. Развилки RS, M и CuA более или менее на одном уровне. По крайней мере, ветви RS<sub>1</sub> и RS<sub>2</sub> не отогнуты назад. Ствол RS<sub>1+2</sub> в 1.5 раза короче ствола RS, развилка RS<sub>1+2</sub> за серединой крыла. M и CuA слиты на коротком отрезке (M<sub>5</sub> не развита). Ствол и ветви CuA вогнутые. Интеркубитальное поле с двумя рядами ячеек. Заднее крыло (рис. 1, *г, е*) с таким же укороченным стволom RS<sub>1+2</sub>, как и в переднем, но развилка M сдвинут дистально относительно развилков RS и CuA и ствол M с изломом в месте впадения поперечной, отходящей от первого развилка R.

**Р а з м е р ы** в мм: длина переднего крыла экз. ПИН, № 2781/241 — 21.6, ширина 10.8 (остальные остатки слишком фрагментарны для измерений).

**С р а в н е н и е.** Отличается от других видов передним краем переднего крыла, практически прямым почти от основания (у *P. belmontensis* передний край прямой на меньшем отрезке) и часто необычной окраской (крупные окаймленные пятна, см. описание). Отличается от всех видов, кроме *P. asiatica*, слиянием M и CuA на коротком отрезке. Отличается от *P. asiatica* узким костальным полем с короткими ветвями SC (у *P. asiatica* ветви SC длинные). Дополнительно отличается от *P. belmontensis* положением развилка RS у середины крыла (у *P. belmontensis* RS ветвится в дистальной трети крыла).



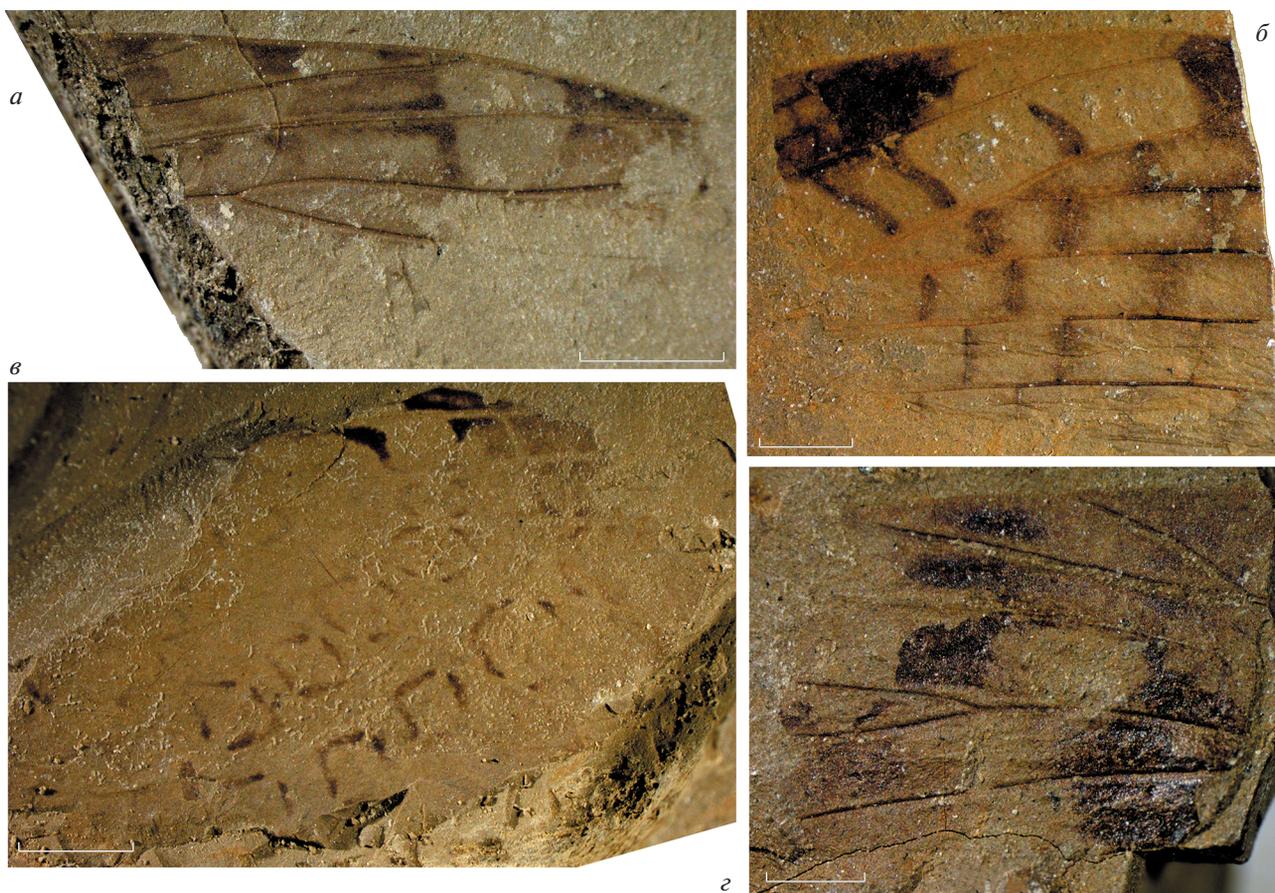
**Рис. 2.** Представители семейства Permosialidae из верхней перми Казахстана (a–e) и Монголии (ж, з): a–e – *Permosialis frivola* (Storozhenko, 1991): a – голотип ПИН, № 2494/31, б – экз. ПИН, № 2781/168, передние крылья; в, г – экз. ПИН, № 2781/241: в – реконструкция переднего, г – заднего крыльев; д – экз. ПИН, № 2781/243, переднее крыло; е – экз. ПИН, № 2781/137, заднее крыло; ж, з – *Palaeomantopsis nana* (Storozhenko, 1992), передние крылья: ж – голотип ПИН, № 4305/319, з – паратип ПИН, № 4305/344. Длина масштабной линейки на фиг. а, б соответствует 2 мм, в–е – 5 мм, ж, з – 2 мм.

**Материал.** Кроме голотипа, паратипы ПИН, №№ 2781/151, 153, 158, 164, 166\*, 173, 174, 180, 181\*, 182, 183, 184, 186, 187\*, 189\*, 190\*, 194, 196\*, 198\*, 199, 222, 239, 240, 241\*\*, 242, 243, 250\*, 259\* (звездочкой помечены отпечатки задних крыльев, двумя звездочками – экземпляр с четырьмя крыльями).

***Permosialis triassica* Novokshonov et Zhuzhgorva, 2004**

*Permosialis triassica*: Novokshonov, Zhuzhgorva, 2004, с. S183.

Голотип – ПИН, № 2555/2066, прямой и обратный отпечатки неполного переднего крыла; Кыргызстан, Ошская обл., Баткенский р-н, уро-



**Рис. 3.** *Permosialis frivola* (Storozhenko, 1991) из верхней перми Монголии, варианты окраски: *a* – экз. ПИН, № 2781/153; *б* – экз. ПИН, № 2781/222; *в* – экз. ПИН, № 2781/182; *г* – экз. ПИН, № 2781/184. Длина масштабной линейки на фиг. *a*, *в* соответствует 2 мм, на *б*, *г* – 1 мм.

чище Мадыген; средний или верхний триас, ладинский или карнийский ярус, мадыгенская свита.

**О п и с а н и е** (рис. 4). Окраска не сохранилась. Передний край переднего крыла слабовыпуклый, костальное поле сравнительно узкое. SC почти прямая, ее передние ветви едва длиннее расстояния между ними. R почти прямой, четкий почти до вершины. Развилки RS, M и CuA более или менее на одном уровне в пределах первой четверти крыла, все их дистальные ветви отогнуты назад. Ствол  $RS_{1+2}$  много длиннее ствола RS, развилка  $RS_{1+2}$  перед серединой крыла. Ствол и ветви CuA вогнутые. Заднее крыло с развилками RS, M и CuA, также сдвинутыми базально к границе первой трети крыла. Ствол  $RS_{1+2}$  длиннее, чем в переднем крыле. Ветви RS, M и CuA дистально изогнуты назад.

**Размеры** в мм: длина неполного переднего крыла голотипа 14,7, ширина 7,1.

**С р а в н е н и е.** Отличается от других видов базальным положением развилков RS, M и CuA (в пределах первой четверти переднего крыла).

**М а т е р и а л.** Кроме голотипа, задние крылья экз. ПИН, №№ 2069/3592, 2555/743, 2067, 2068, 2785/3343, 5330/117.

### Род *Palaeomantopsis* Martynov, 1928

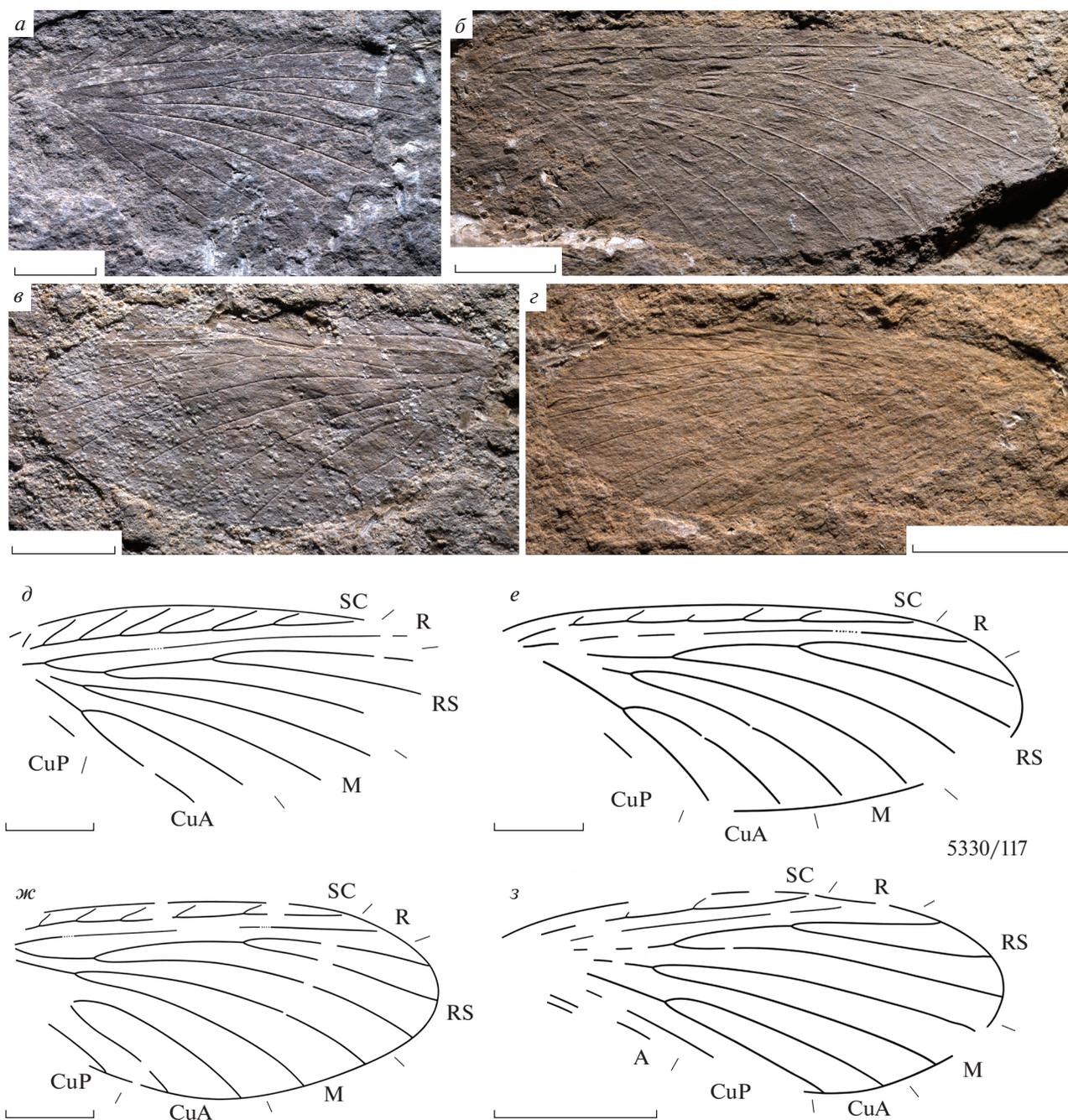
*Palaeomantopsis nana* (Storozhenko, 1992), comb. nov.

Табл. XI, фиг. 6–7

*Toloptera nana*: Storozhenko, 1992, с. 126, рис. 5, *a–в*; табл. XXXII, фиг. 3.

**Г о л о т и п** – ПИН, № 4305/319, прямой и обратный отпечаток неполного переднего крыла; Монголия, Южно-Гобийский аймак, местонахождение Бор-Тологой; верхняя пермь, учапиньский ярус, цанхинская свита.

**О п и с а н и е** (рис. 2, *ж*, *з*). Окраска отсутствует или не сохранилась. Передний край переднего крыла выпуклый, костальное поле широкое. SC слабо S-образно изогнутая, ее передние ветви не длинные (менее чем вдвое длиннее расстояния между ними). R слабо S-образно изогнут, в дистальной трети очень слабый. Развилки RS, M и CuA более или менее на одном уровне. Ветви RS не отогнуты или едва отогнуты назад. RS 4-ветвистый, первый развилка RS расположен перед серединой крыла,  $RS_{1+2}$  длинный.  $M_5$  развита. Ствол и ветви CuA вогнутые. Заднее крыло не известно.



**Рис. 4.** *Permosialis triassica* Novokshonov et Zuzhgova, 2004 из среднего–верхнего триаса Кыргызстана, фото и интерпретация: *a, d* –голотип ПИН, № 2555/2066, переднее крыло; *б, e* – экз. ПИН, № 2785/3343, заднее крыло; *в, ж* – экз. ПИН, № 2555/743, заднее крыло; *з, з* – экз. ПИН, № 5330/117, заднее крыло. Длина масштабной линейки соответствует 3 мм.

Размеры в мм: длина переднего крыла голотипа 16.9, ширина 7.1; у паратипа № 4305/344 соответственно 13.6 и 7.5.

Сравнение. Отличается от *P. furcatella* Martynov, 1928 в интерпретации Д.С. Аристова и А.П. Расницына (2023) положением первой развилка RS перед серединой крыла и слабым RS в его дистальной части.

Замечания. Поскольку после переноса *Toloptera nana* в другое семейство (Storozhenko,

Novokshonov, 1999) интерпретацию признаков этого вида пришлось изменить, четырехветвистый RS теперь рассматривается не как aberrация, а как признак другого рода. Соответственно, большая часть паратипов оказалась не конспецифичной с голотипом. Часть их нами рассматриваются как неполные крылья *Permosialis mongolica* (№№ 4305/267, 282, 357), часть вошла в типовую серию *P. postuma* sp. nov. (№№ 4305/270, 321), часть осталась не определенной.

Материал. Кроме голотипа, паратипы ПИН, №№ 4305/302, 344 из того же местонахождения.

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Аристов Д.С., Расницын А.П. Ревизия Permosialidae (Insecta: Palaeomanteida) конца нижней — начала средней перми европейской части России // Палеонтол. журн. 2023. № 2. С. 69–76.

Мартынова О.М. Отряд Megaloptera. Вислокрылые // Родендорф Б.Б., Беккер-Мигдисова Е.Э., Мартынова О.М., Шаров А.Г. Палеозойские беспозвоночные Кузнецкого бассейна. М., 1961. С. 469–473 (Тр. Палеонтол. ин-та АН СССР. Т. 85).

Стороженко С.Ю. Гриллоблаттидовые насекомые верхней перми Восточного Казахстана // Палеонтол. журн. 1991. № 2. С. 110–114.

Стороженко С.Ю. Новые ископаемые гриллоблаттидовые насекомые (Insecta: Grylloblattida) из Монголии // Новые таксоны ископаемых беспозвоночных Монголии / Ред. Грунт Т.А., Лувсанданзан Б., Татаринцов Л.П. М.: Наука, 1992. С. 122–129 (Тр. Совм. Росс.-Монгол. палеонтол. экспед. Т. 41).

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.

Rasnitsyn A.P., Aristov D.S. New fossil insects (Insecta: Caloneurida, Hypoperlida, Palaeomanteida, Jurinida) from the Middle and Upper Permian of European Russia // Paleontol. J. 2013. V. 47. № 7. P. 678–704.

Riek E.F. Undescribed fossil insects from the Upper Permian of Belmont, New South Wales (with an appendix listing the described species) // Rec. Austral. Museum. 1968. V. 27. P. 303–310.

Storozhenko S.Yu., Novokshonov V.G. To the knowledge of the fossil family Permosialidae (Insecta: Miomoptera) // Far East. Entomol. 1999. № 76. P. 1–5.

Voigt S., Buchwitz M., Fischer J. et al. Triassic life in an inland lake basin of the warm-temperate biome: the Madygen Lagerstätte (southwest Kyrgyzstan, Central Asia) // Terrestrial Conservation Lagerstätten. Windows into the Evolution of Life on Land / Eds. Fraser N.C., Sues H.-D. Dunedin: Dunedin Acad. Press, 2017. P. 65–104.

### Объяснения к таблице X

Фиг. 1–4. *Permosialis mongolica* (Storozhenko, 1992), передние крылья: 1 – голотип ПИН, № 4305/286; 2 – паратип ПИН, № 4305/314; 3 – паратип ПИН, № 4305/298; 4 – паратип ПИН, № 4305/322.

Фиг. 5–7. *Permosialis postuma* sp. nov., передние крылья: 5 – голотип ПИН, № 4305/321; 6 – паратип ПИН, № 4305/401; 7 – паратип ПИН, № 4305/379.

Фиг. 8. *Permosialis virgata* sp. nov., голотип ПИН, № 4305/279, переднее крыло.

Монголия, Южно-Гобийский аймак, местонахождение Бор-Тологой; верхняя пермь, учапиньский ярус, цанхинская свита.

### Объяснения к таблице XI

Фиг. 1–5. *Permosialis frivola* (Storozhenko, 1992): 1, 2 – передние крылья: 1 – голотип ПИН, № 2494/31, 2 – паратип ПИН, № 2781/168; 3, 4 – паратип ПИН, № 2781/241, переднее (3) и заднее (4) крылья; 5 – экз. ПИН, № 2781/243, переднее крыло.

Фиг. 6, 7. *Palaeomantopsis nana* (Storozhenko, 1992): 6 – голотип ПИН, № 4305/319, переднее крыло; 7 – паратип ПИН, № 4305/344, переднее крыло.

Казахстан, Восточно-Казахстанская обл., местонахождение Караунгир; верхняя пермь, чансиньский ярус, майчатская (фиг. 1) и акколканская свиты (фиг. 2–5); Монголия, Восточно-Гобийский аймак, местонахождение Бор-Тологой; верхняя пермь, учапиньский ярус, цанхинская свита (фиг. 6, 7).

## New and Little Known Permosialidae (Insecta: Palaeomanteida) from Upper Permian of Mongolia and Middle or Upper Triassic of Kyrgyzstan

**D. S. Aristov**<sup>1</sup>, **A. P. Rasnitsyn**<sup>1, 2</sup>

<sup>1</sup>*Borissiak Paleontological Institute, Russian Academy of Sciences, Moscow, 117647 Russia*

<sup>2</sup>*Natural History Museum, London, Cromwell Road, South Kensington, London, SW7 5BD UK*

Composition of the family Permosialidae (Insecta: Palaeomanteida) is revised in the Upper Permian deposits of Mongolia and Kazakhstan. In Wuchiapingian insect site Bor-Tologoy in South Gobi Aimag, Mongolia, *Permosialis postuma* sp. nov. and *P. virgata* sp. nov. are described and *P. mongolica* (Storozhenko, 1992) comb. nov. (= *Tologoptera mongolica* Storozhenko, 1992) and *Palaeomantopsis nana* (Storozhenko, 1992) comb. nov. (= *Tologoptera nana* Storozhenko, 1992) are redescribed. In Changhsingian locality Karaungir in East Kazakhstan Region of Kazakhstan *Permosialis frivulus* (Storozhenko, 1991) is redescribed. In Ladinial or Carnian Lagerstätte Dzhayloucho (Madygen) in Kyrgyzstan *P. triassica* Novokshonov et Zhuzhgova is redescribed. New synonymy is established: *Permosialis asiatica* Martynova, 1961 = *P. sibirica* Martynova, 1961, syn. nov.

**Keywords:** fossil insects, Ak-Kolka Fm., Maichat Fm., Madygen Fm., Tsanhin Fm

