

УДК 565.7:551.736.2(470.5)

**НОВЫЙ ВИД МИСХОПТЕРИДОВЫХ
РОДА ASPIDOTHORAX BRONGNIART, 1893
(INSECTA: MISCHOPTERIDA = MEGASECOPTERA: ASPIDOTHORACIDAE)
ИЗ СРЕДНЕЙ ПЕРМИ ПЕРМСКОГО КРАЯ, РОССИЯ**

© 2020 г. Н. Д. Синиченкова^{a, *}, Г. Ю. Пономарева^{b, **}, Д. С. Аристов^{a, c, ***}

^aПалеонтологический институт им. А.А. Борисяка РАН, Москва, Россия

^bМузей пермской системы при кафедре региональной и нефтегазовой геологии ПГНИУ, Пермь, Россия

^cЧереповецкий государственный университет, Череповец, Россия

*e-mail: nina_sin@mail.ru

**e-mail: galinaponomareva@yandex.ru

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

Поступила в редакцию 18.04.2019 г.

После доработки 26.04.2019 г.

Принята к публикации 01.07.2019 г.

Приведено первое описание насекомого из пермских отложений в местонахождении Ключики Пермского края России. Новый вид мисхоптеридовых *Aspidothorax permianus* Sinitshenkova et Aristov, sp. nov. относится к семейству *Aspidothoracidae*. Это самый поздний представитель семейства, известные виды которого происходят из карбоновых отложений Западной Европы. Впервые для представителей *Aspidothoracidae* описано строение хоботка.

Ключевые слова: *Mischopterida* = *Megasecoptera*, *Aspidothorax*, новый вид, средняя пермь, казанский ярус, Пермский край, Россия

DOI: 10.31857/S0031031X20030150

В Палеонтологический институт им. А.А. Борисяка РАН из Музея пермской системы при кафедре региональной и нефтегазовой геологии ПГНИУ в Перми был передан Г.Ю. Пономаревой на изучение образец из колл. № 6571 с ископаемым насекомым, которое представляет большой научный интерес.

Статья посвящена описанию нового вида мисхоптеридовых *Aspidothorax permianus* Sinitshenkova et Aristov, sp. nov. из семейства *Aspidothoracidae* Handlirsch, 1919 (*Mischopterida* Handlirsch, 1906 = *Megasecoptera* Brongniart, 1893), найденному в местонахождении Ключики.

Казанские насекомые из этого региона описываются впервые. Кроме мисхоптеридового, здесь найдено единственное крыло таракана, который определен как *Phylloblatta* sp. из семейства *Phylloblattidae* Schneider, 1983 (личное сообщ. П. Вршанского).

Местонахождение Ключики находится на юге Пермского края в Куединском р-не в 1.4 км северо-восточнее пос. Куеды и 1.2 км западнее дер. Ключики, оно представляет собой забро-

шенный карьер (рис. 1, а). Протяженность верхней части разреза (лето 2018 г.), содержащей серые мергели, с востока на запад — 45 м. Общая протяженность косослоистых песчаников в основании разреза с востока на запад вдоль автомобильной трассы Уфа—Пермь 57К-0030 составляет 600 м. Координаты разреза Ключики: северная широта 56°27', восточная долгота 55°38'.

Разрез открыт учителем географии из поселка Куеды С.В. Нечаевым в начале 2000-х гг., после чего он быстро получил известность у палеонтологов. В настоящее время на участок недр под названием “Липняк”, в состав которого входит геологический разрез Куеда-Ключики, оформлена лицензия с целью сбора минералогических и палеонтологических коллекционных материалов (29.06.2017—29.06.2022 г.). Лицензией владеет некоммерческое партнерство “Пермский период”. В 2018 г. наиболее интересная в палеонтологическом отношении верхняя часть разреза с мергелями была расчищена, поэтому хорошо обнажена. Ранее в пределах данного участка недр действовал геологический отвод, предоставленный в пользо-



Рис. 1. Местонахождение Ключики: *а* – географическая карта; *б* – стратиграфическая колонка.

вание Пермскому краеведческому музею. По данным Министерства природных ресурсов, лесного хозяйства и экологии Пермского края на указанном участке недр особо охраняемые природные территории регионального и местного значения отсутствуют. Большая часть собранных уникальных палеонтологических материалов до недавнего времени находилась в экспозиции и фондах частного Музея пермского периода (владелец – НП «Пермский период»). В феврале 2018 г. большая часть коллекций (остатки рыб, амфибий, рептилий, растений и насекомых) передана в дар музею пермской системы при кафедре региональной и нефтегазовой геологии ПГНИУ.

В тектоническом отношении разрез Ключики находится в северной части Башкирского свода

на восточной окраине Волго-Уральской антеклизы Русской плиты Восточно-Европейской платформы.

Возраст пород точно не установлен. Существуют два взгляда на этот предмет – шешминская свита уфимского яруса и белебеевская свита казанского яруса биармийского отдела пермской системы. На геологической карте Пермского края (Геологическая карта, 2016) разрез находится в поле выходов шешминской свиты уфимского яруса. Белебеевская свита развита западнее и севернее. При картировании белебеевская свита казанского яруса выделяется по следующим критериям.

1. Песчаники и конгломераты белебеевской свиты более устойчивы к выветриванию и образуют уступы. В рельефе выявляется серия уступов.

Подошву нижнего уступа условно сопоставляют с подошвой белебеевской свиты.

2. Выводы подтверждались геохимическим методом по соотношению Sr/Ba.

3. Белебеевская свита обнажается в виде полосы, вытянутой вдоль р. Кама. По литологическим особенностям она отличается от шешминского горизонта. Большую роль играют конгломераты, песчаники и мергели. Терригенные и глинистые породы пестрые и яркие. В Ключиках наибольшее распространение имеют песчаники желтовато-серые, мелко- и тонкозернистые, слабосцементированные, косослоистые. Встречаются линзочки конгломератов со слабо окатанными гальками местных пород – мергелей, известняков. Такие линзы конгломератов больше характерны для шешминского горизонта (Путеводитель ..., 1991).

В печати имеются сведения о казанском возрасте разреза (Наугольных, 2009; Терещенко и др., 2012). С.В. Наугольных указывает, что комплекс позвоночных местонахождения Ключики напоминает фауну медистых песчаников казанского яруса Оренбуржья и Башкирии. В 2018 г. в раскопках участвовал А.С. Бакаев (ПИН РАН), изучивший ихтиокомплекс разреза. Согласно его устному сообщению (материал еще не опубликован), породы данного местонахождения имеют верхнеказанский возраст, так как в них присутствует вид *Kazanichthys viatkensis*, распространенный только в отложениях верхнеказанского подъяруса. В настоящее время вопрос с возрастом остается открытым.

В разрезе Г.Ю. Пономаревой снизу вверх выделены три слоя (рис. 1, б):

Слой 1. Песчаники желтовато-серые, мелкозернистые, слабосцементированные, косоволнисто слоистые, с линзовидными прослоями красной глины и серых мергелей. Мощность 8.2 м.

Слой 2. Песчаники желтовато-серые, мелко- и тонкозернистые, слабосцементированные, линзовидно слоистые, с линзами серой глины, прослоями серых мергелей. В основании слоя пакет переслаивающихся серых и желтовато-серых тонкоплитчатых мергелей, глинистых известняков, глин с остатками наземных растений, насекомых, рыб, амфибий, рептилий. Мощность сильно меняется, на втором уступе карьера составляет 2.2 м.

Слой 3. Переслаивание серых и желтовато-серых глин, мергелей, глинистых известняков с остатками наземных растений, насекомых, рыб, амфибий, рептилий. Породы горизонтально тонко- и среднеслоистые. В западном направлении мергели и глинистые известняки замещаются глинами, аргиллитами и тонкозернистыми песчаниками. В верхней части слоя – глины, плавно

переходящие в тонкозернистые песчаники с тонкими линзовидными прослоями мергелей. Мощность слоя 2.9 м.

Отпечаток крупного насекомого представляет собой почти целое имаго с четырьмя гомомонными крыльями, распростертыми в стороны, с хорошо сохранившимся длинным колюще-сосущим хоботком. Сохранность образца на песчанике не позволяет рассмотреть основания крыльев и тонкое строение тела, тогда как жилкование в виде белых жилок хорошо заметно. Конец брюшка и ноги не сохранились, не удается рассмотреть и границы сегментов брюшка; очевидно, что при захоронении остаток насекомого подвергся биодеструкции.

Несмотря на неполную сохранность, можно с уверенностью сказать, что насекомое относится к небольшому отряду *Mischoptera* = *Megaseoptera*, распространенному, в основном, в карбоне Европы, тогда как за пределами Евразии и самой западной части Ангариды они редки. В перми представители отряда становятся очень редкими, и к концу этого периода отряд вымирает (Sinitshenkova, 2002). Самый поздний представитель отряда *Issadohymen maculatus* Sinitshenkova et Aristov, 2013, принадлежащий семейству *Moravohymenidae* Kukalova-Peck, 1972, описан из верхнепермских отложений местонахождения Исады, Вологодская область России (Sinitshenkova, Aristov, 2013).

По жилкованию крыла образец отнесен к монотипному семейству *Aspidothoracidae* Handlirsch, 1919, которое принадлежит подотряду *Aspidothoracina* Handlirsch, 1919. Подотряд включает семь семейств, широко распространенных в карбоне и перми Европы, Северной Америки, Азии и Африки. В ранней и поздней перми Урала ранее были известны семейства *Bardohymenidae* Zalesky, 1937, *Protohymenidae* Tillyard, 1924 и *Scytohymenidae* Martynov, 1937 (Sinitshenkova, 2002).

Представители семейства *Aspidothoracidae*, найденного в данном регионе впервые, характеризуются сочетанием апоморфных и плезиоморфных признаков. Апоморфией является сближение C, SC и R, в результате чего образуется утолщенный передний край крыла, а плезиоморфией – отсутствие анастомозов между MA и RS, между MP и CuA, и наличие многочисленных поперечных жилок. К настоящему времени род *Aspidothorax* Brongniart, 1893 включает три вида: типовой вид *A. triangularis* Brongniart, 1893 из верхнего карбона Франции и два вида из верхнего карбона Германии, *A. aestalis* Brauckmann, 1991 и *A. tristata* Brauckmann et Herd, 2002 (Brauckmann, 1991; Brauckmann, Herd, 2002). Первая находка представителя *Aspidothorax* в пермских отложе-

ниях свидетельствует о неполном вымирании семейства *Aspidothoracidae* в карбоне.

Остатки мисхоптеридовых с хоботком очень редки. Недавно описано строение ротовых органов трех представителей мисхоптеридовых. Два вида *Brodioptera sinensis* Pecharova et al., 2015 из семейства *Brodiopteridae* Carpenter, 1963 и *Sinopalaeopteryx olivieri* Pecharova et al., 2015 из семейства *Aykhalidae* Sinitshenkova, 1993 найдены в карбонном местонахождении Сяхэянь (Xiaheyuan; на мюрский ярус Китая). Хоботок у *B. sinensis* длинный и тонкий, в отличие от относительно более короткого у нового вида, но сходство очевидно в присутствии массивных мандибул (Prokop et al., 2016). Особенно хорошо сохранившийся хоботок описан у *Protohymen novokshonovi* Pecharova et Prokop, 2018 из семейства *Protohymenidae* Tillyard, 1924, описанного из нижнепермского местонахождения Чекарда в Пермском крае России (Pecharova et al., 2015a, b; 2018). У протогименид хоботок по длине более сходный с *A. permianus* sp. nov.

На ископаемых остатках некоторых мисхоптеридовых удается рассмотреть удлиненные мандибулы, максиллы, а также в некоторых случаях верхнюю и нижнюю губы. Плохая сохранность нового вида не позволяет подробно рассмотреть отдельные части хоботка, но несомненно, что массивные мандибулы сильно утолщены и расширены в основании.

Строение ротовых органов в виде удлиненного колюще-сосущего хоботка известно не только для мисхоптеридовых, но и для близких к ним диктионевридовых (*Dictyoneurida* Handlirsch, 1906 = *Palaeodictyoptera* Goldenberg, 1854) и диафановых (*Diaphanopterida* Handlirsch, 1906 = *Diaphanopterodea* Handlirsch, 1919) (Sinitshenkova, 2002; Kukalova-Peck, Sinichenkova, 1992). Предполагается, что диктионевридовые прокалывали хоботком семязачатки древних голосеменных, в отложениях вместе с этими насекомыми находятся семена кордаитов со следами проколов (Шаров, 1973; Shcherbakov et al., 2009). Массивные мандибулы нового вида свидетельствуют, по-видимому, о том, что насекомые могли прокалывать плотные растительные ткани, такие как стебли, и высасывать питательные вещества.

Голотип нового вида *Aspidothorax permianus* Sinitshenkova et Aristov, sp. nov. хранится в Музее пермской системы при кафедре региональной и нефтегазовой геологии ПГНИУ, г. Пермь, Россия.

Авторы признательны П. Вршанскому (P. Vršanský, Institute of Zoology, Slovak Academy of Sciences) за определение таксономического положения таракана. Работа поддержана Программой Президиума РАН № 30 “Эволюция органиче-

ского мира и планетарных процессов” и грантом РФФИ № 18-04-00322.

О Т Р Я Д MEGASECOPTERA

ПОДОТ Р Я Д ASPIDOTHORACINA

СЕМЕЙСТВО ASPIDOTHORACIDAE HANDLIRSCH, 1919

Род *Aspidothorax* Brongniart, 1893

Aspidothorax permianus Sinitshenkova et Aristov, sp. nov.

Г о л о т и п – ПГНИУ, № 6571/5737, прямой отпечаток почти целого насекомого с хорошо сохранившейся головой с хоботком и четырьмя крыльями, но без ног и вершины брюшка; Россия, Пермский край, Куединский р-н, карьер западнее дер. Ключики к северо-востоку от пос. Кудеда, местонахождение Ключики; средняя пермь, казанский ярус.

О п и с а н и е (рис. 2). Все четыре крыла распростерты в стороны и немного назад. Голова гипогнатная, направлена вперед, с хорошо сохранившимся хоботком, который в 2.5 раза превышает ширину головы на уровне глаз. Антенны длинные, их вершины не сохранились, но видимая часть почти достигает вершины хоботка. Основания антенн расположены перед глазами, скапус удлиненный, его длина почти вдвое превышает ширину, флагеллум с короткими члениками. Переднегрудь с небольшими закругленными параноталиями, немного короче и уже средне- и заднегрудь. Ноги не сохранились. Крылья гомонимные, с широкими основаниями, их передний край слегка вогнут. Продольные жилки C, SC и R сильно сближены, образуя утолщенный передний край крыла, RS отходит от R немного базальнее середины крыла, дихотомически ветвится и впадает в край крыла пятью ветвями. M и Cu делятся близко к основанию крыла, MA, MP, CuA и CuP простые, единственная анальная жилка A1 не менее, чем с пятью ветвями. На заднем крыле A2 по меньшей мере с одной вилкой. Поперечные жилки немногочисленные, почти регулярные, расположены по всему крылу.

Р а з м е р ы в с м: длина крыльев около 4.5, в размахе крыльев около 10, длина хоботка 1.0, ширина головы на уровне глаз 0.4.

С р а в н е н и е. По числу ветвей RS новый вид сходен с типовым *A. triangularis*, но хорошо отличается от него и от *A. tristata* простыми MP и CuP, а от последнего еще и большим числом ветвей RS. Наличием простых MA, MP, CuA и CuP новый вид сходен с *A. aestatis*, отличаясь от него большим числом ветвей RS. По размерам новый вид сходен с типовым, другие виды мельче.

М а т е р и а л. Голотип.

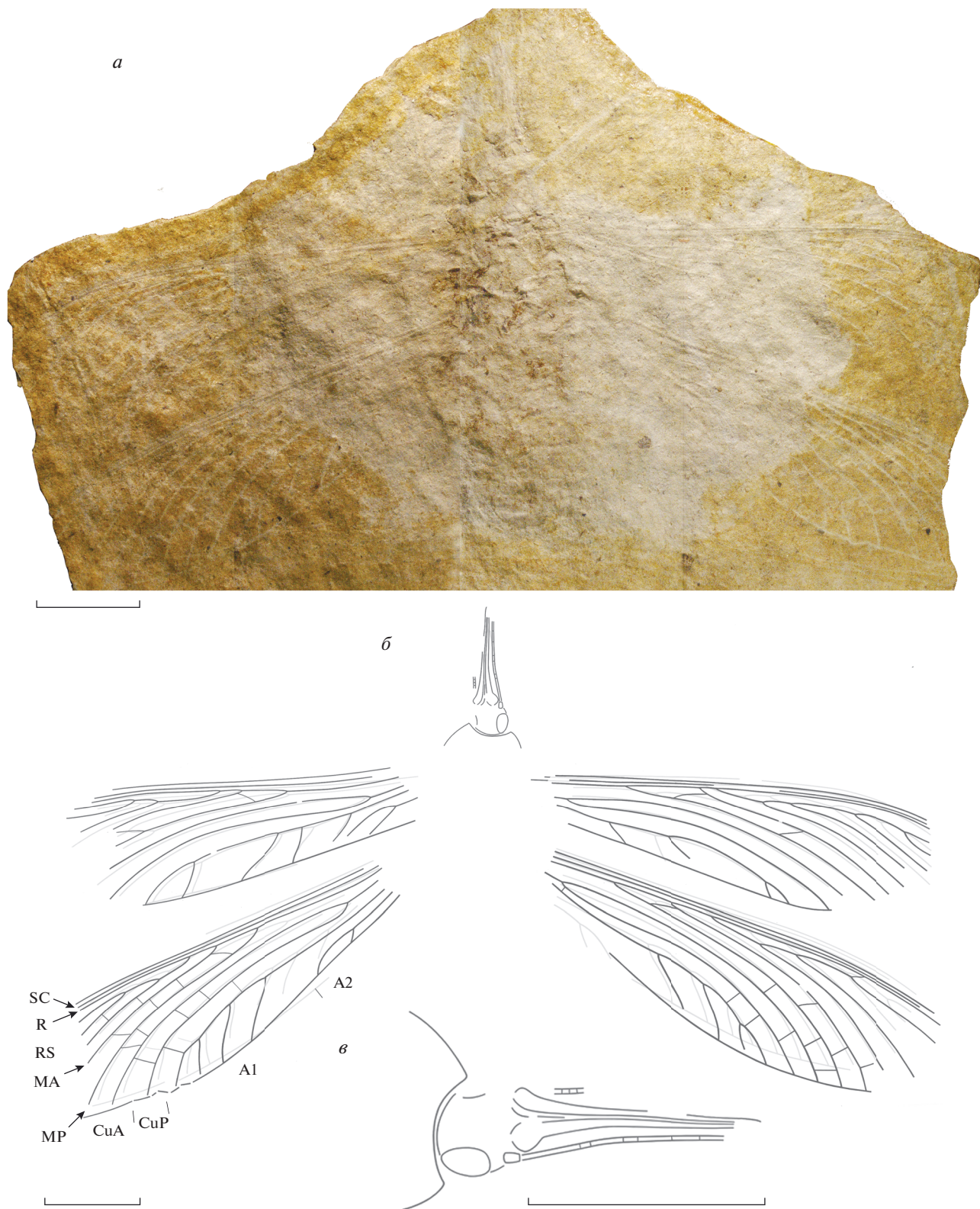


Рис. 2. *Aspidothorax permianus* Sinitshenkova et Aristov, sp. nov., голотип ПГНИУ, № 6571/5737: а, б – общий вид, в – голова. Длина масштабной линейки соответствует 10 мм.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Наугольных С.В.* Разрез Ключики (уникальное местонахождение пермских рыб, тетрапод и флоры) // Чайковский И.И. (ред.). Геологические памятники Пермского края: Энциклопедия. Пермь: Горный ин-т УрО РАН, 2009. С. 188–191.
- Путеводитель геологических экскурсий. Ч. III. Пермская геологическая система Пермского Приуралья // Международный конгресс “Пермская система земного шара”. Свердловск: УрО ФН СССР, 1991. 153 с.
- Терещенко И.И., Наугольных С.В., Ожгибесов В.П.* По тропе эволюции: к музею пермского периода. Пермь: Астер, 2012. 112 с.
- Шаров А.Г.* Морфологические особенности и образ жизни палеодиктиоптер // Доклады на 24 ежегод. чтении памяти Н.А. Холодковского. 1–2 апреля 1971. Вопросы палеонтологии насекомых. Л.: Наука, 1973. С. 49–63.
- Brauckmann C.* Ein neuer Insekten-Rest (Megaseoptera) aus dem Ober-Karbon von Osnabrück // Osnabrücker Naturwiss. Mitt. 1991. Bd 17. S. 25–32.
- Brauckmann C., Herd K.J.* Insekten-Funde aus dem Westfalium D (Ober-Karbon) des Piesberges bei Osnabrück (Deutschland). Teil. 1: Palaeoptera // Osnabrücker Naturwiss. Mitt. 2002. Bd 28. S. 27–69.
- Kukalová-Peck J., Sinichenkova N.D.* The wing venation and systematics of Lower Permian Diaphanopteroidea from the Ural Mountains, Russia (Insecta: Palaeoptera) // Canadian J. Zool. 1992. V. 70. P. 229–235.
- Pecharová M., Prokop J., Ren D.* Early Pennsylvanian aykhalids from Xiaheyan, Northern China and their palaeogeographical significance (Insecta: Megaseoptera) // CR Palevol. 2015a. V. 14. P. 613–624.
- Pecharová M., Ren D., Prokop J.* A new palaeodictyopteroid (Megaseoptera: Brodiopteridae) from the Early Pennsylvanian of northern China reveals unique morphological traits and intra-specific variability // Alcheringa. 2015b. V. 39. P. 236–249.
- Pecharová M., Ren D., Prokop J.* The morphology of mouthparts, wings and genitalia of Paleozoic insect families Protohymenidae and Scytohymenidae reveals new details and supposed function // Arthropod structure & development. 2018. V. 47. P. 117–129.
- Prokop J., Pecharová M., Ren D.* Hidden surface microstructures on Carboniferous insect Brodioptera sinensis (Megaseoptera) enlighten functional morphology and sensorial perception // Sci. Reports. 2016. V. 6 (28316). P. 1–11.
<https://doi.org/10.1038/srep28316>
- Shcherbakov D.E., Makarkin V.N., Aristov D.S., Vasilenko D.V.* Permian insects from Russky Island, South Primorye // Russ. Entomol. J. 2009. V. 18. P. 7–16.
- Sinitshenkova N.D.* 2.2.1.2.3. Superorder Dictyoneuridea Handlirsch, 1906 // Rasnitsyn A.P., Quicke D.L.J. (eds.) History of insects / Dordrecht, Boston, L.: Kluwer Acad. Publ., 2002. P. 120–123.
- Sinitshenkova N.D., Aristov D.S.* The Latest Member of the Order Mischopterida = Megaseoptera (Insecta) from the Upper Permian Isady Locality // Paleontol. J. 2013. V. 47. № 7. P. 704–705.

**A New Megaseopteran Species of the Genus *Aspidothorax* Brongniart, 1893
(Insecta: Mischopterida = Megaseoptera: Aspidothoracidae)
from the Middle Permian of Perm Region, Russia**

N. D. Sinitshenkova, G. Y. Ponomareva, D. S. Aristov

From the locality Klyuchiki a new mischopterid species *Aspidothorax permianus* Sinitshenkova et Aristov, sp. nov. is described in the family Aspidothoracidae. This is the first insect record from this site and the latest member of the family Aspidothoracidae, known species of which come from the Carboniferous deposits in West Europe. The structure of haustellate mouthparts is described for the first time for the family.

Keywords: Mischopterida = Megaseoptera, *Aspidothorax*, new species, the Middle Permian, Kazanian, Perm Region, Russia