

УДК 565.76:551.76

## ПЕРВАЯ НАХОДКА ЛИСТОЕДОВ-РАДУЖНИЦ (COLEOPTERA, CHRYSOMELIDAE, DONACIINAE) В НИЖНЕМ ПАЛЕОЦЕНЕ АМУРСКОЙ ОБЛАСТИ

© 2015 г. А. О. Беньковский

*Институт проблем экологии и эволюции им. А.Н. Северцова РАН*

*e-mail: bienkowski@yandex.ru*

Поступила в редакцию 16.01.2014 г.

Принята к печати 27.01.2014 г.

Описывается наиболее древний из известных видов жуков-радужниц из нижнепалеоценового местонахождения Архара, Амурская область. Он отнесен к роду *Donacia* по строению надкрылий (правильные ряды точек, междурядья непунктированные, вершинный край косо усечен, пришовный промежуток простой). Благодаря сглаженному рельефу междурядий надкрылий, килевидному промежутку между 8-м и 9-м рядами этот вид сближается с современными представителями подродов *Donacia s.str.* и *Cyphogaster*, от которых отличается узким отростком стернита среднегруды.

DOI: 10.7868/S0031031X15010031

До настоящего времени жуки-радужницы (*Donaciinae*) в ископаемом состоянии были известны с конца палеоцена (58 млн. лет назад); самым древним считался вид *Donacia wightoni* Askevold, 1990, описанный из Сев. Америки (Askevold, 1990a). Ряд видов был описан из эоцена Европы (Haupt, 1956; Goecke, 1960), олигоцена Европы и Сев. Америки (Wickham, 1912; Goecke, 1943, 1960), миоцена и плиоцена Европы (Goecke, 1943, 1960). Начиная с плиоцена, в ископаемом состоянии встречаются современные виды (Goecke, 1943; Hayashi, 2004). В плейстоцене Евразии и Сев. Америки встречаются современные и вымершие виды (Goecke, 1943; Pierce, 1950; Назаров, 1984; Borowiec, 1984; Hayashi, 2004), а в голоцене — исключительно современные (Morgan, Morgan, 1980; Назаров, 1984; Hayashi, 1999; Geiser, 2006).

Материалом для настоящей статьи послужили радужницы из коллекции Лаборатории артропод Палеонтологического института им. А.А. Борисяка РАН (ПИН, г. Москва) из нижнепалеоценового местонахождения Архара Амурской области (Архаринский р-н, ст. Архара, дно карьера Архаринской сопки; нижний палеоцен, даний, цагаян). Из этого местонахождения из отряда Coleoptera были описаны два вида жуков-вертячек (Coleoptera: Gyridae) (Пономаренко, 1977), один вид долгоносиков (Coleoptera: Curculionoidea) (Легалов, 2010) и один вид златок (Coleoptera: Vuprestidae) (Алексеев, 1996). Среди неописанных остатков жуков присутствуют 85 экз., по большей части изолированных надкрылий, принадлежащих радужницам, при этом почти половина из

них, возможно, принадлежит описанному ниже новому виду.

Принадлежность описываемого вида к подсемейству *Donaciinae* определяется типичной формой надкрылий, средне- и заднегруды, средних и задних тазиков: надкрылья удлиненные, параллельносторонние, с 10-ю полными рядами точек и одним укороченным прищитковым рядом, междурядья между 1-м и 2-м, а также 2-м и 3-м рядами расширены к вершине, плечевой бугорок выпуклый, эпиплевра надкрылья выпуклая, стернит заднегруды крупный, выпуклый, с глубоким продольным вдавлением, средние тазики округлые, разделенные узким отростком стернита среднегруды, задние тазики поперечные. Такое сочетание признаков не встречается у жуков из других таксономических групп.

Принадлежность вида к роду *Donacia* Fabricius, 1775 определяется формой пришовного промежутка надкрылья (без вывернутого наружу нижнего края) (отличие от рода *Plateumaris*), простым, усеченным, без шипов на наружном или внутреннем углу вершинным краем надкрылья (отличие от родов *Macrolea* Samouelle, 1819, *Neohaemonia* Székessy, 1941, *Sominella* Jacobson, 1908 и *Donaciasta* Fairmaire, 1901), упорядоченной пунктировкой надкрылий и отсутствием точек в междурядьях (отличие от *Donaciasta*) (Reitter, 1920; Grobbelaar, 2009).

Автор выражает благодарность А.Г. Пономаренко (ПИН) за предоставленный материал и помощь в работе, А.А. Прокину (Ин-т биологии внутренних вод им. И.Д. Папанина РАН, пос. Борок) за помощь в подборе литературы и ценные

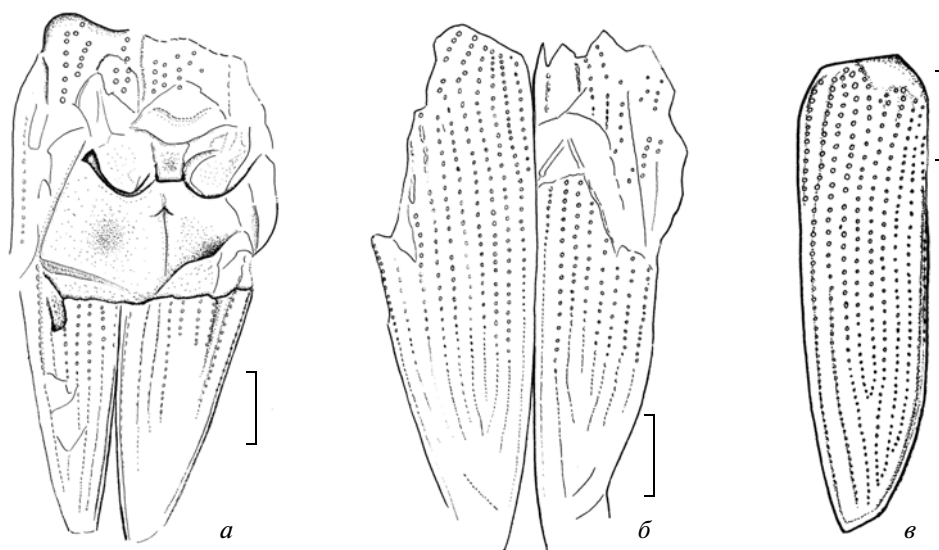


Рис. 1. *Donacia anetae* sp. nov.: а — голотип ПИН, № 2055/164, б — паратип ПИН, № 2055/124, в — паратип ПИН, № 2055/36. Длина масштабной линейки 1 мм.

замечания, Т.М. Кодрул (Геологический ин-т РАН) за предоставление сведений о водной растительности.

СЕМЕЙСТВО CHRYSOMELIDAE LATREILLE, 1802

ПОДСЕМЕЙСТВО DONACINAE KIRBY, 1837

Род *Donacia* Fabricius, 1775

*Donacia anetae* Bien'kowski, sp. nov.

Табл. X, фиг. 1–5 (см. вклейку)

Название вида по имени Анеты Фаиндерш (*Aneta Faindersch*), интересующейся листовыми-радужницами.

Голотип — ПИН, № 2055/164 (рис. 1, а; табл. X, фиг. 1а–в); позитивный отпечаток двух надкрылий (основания и вершинные половины) и негативный отпечаток заднегруди, средних и задних тазиковых впадин; местонахождение Архара; нижний палеоцен, даний, цагаян.

Описание (рис. 1). У голотипа надкрылья удлинённые, на вершине косо усечённые наружу; плечевой бугорок выпуклый, непунктированный; пришовный промежуток узкий, простой (без вывернутого наружу нижнего края), в вершинной половине килевидный. На надкрыльях заметны девять правильных равноудалённых точечных рядов (10-й ряд у края надкрылья не виден, так как подвёрнут на нижнюю сторону); по направлению к вершине точки мельчают. Между-рядья точечных рядов гладкие, в основной части надкрылья в 2.5 раза шире диаметра точки. Стернит заднегруди длинный, гладкий, непунктированный; шов, отделяющий его от эпистерны заднегруди, прямой; стернит был сильно выпуклым, с узким, глубоким продольным срединным вда-

влением (на негативном отпечатке наоборот: стернит вогнутый, а продольное вдавление имеет вид узкого кия). Задние тазиковые впадины поперечные, широкие; средние — крупные округлые; разделяющий их отросток стернита среднегруди прямоугольный, в 2 раза уже ширины тазика.

У паратипов надкрылья с 10-ю полными равноудалёнными точечными рядами и укороченным прищитковым рядом точек. На изолированных надкрыльях 9-й и 10-й ряды плохо заметны, так как подвёрнуты на нижнюю сторону (может быть следствием посмертной деформации). Интервалы между точками в ряду составляют 1–1.5 диаметра точки. Ряды точек по всей длине правильные, 1–5-й ряды доходят до основания надкрылья, 6–8-й — до плечевого бугорка. 4–5-й ряды точек соединяются друг с другом в вершинной трети, 6-й, 7-й и 8-й соединяются перед вершиной. Большая часть между-рядий слабовыпуклые, только между-рядье между 8-м и 9-м рядами килевидное. Между-рядья между 1-м и 2-м, а также 2-м и 3-м рядами немного расширены к вершине. Эпиплевра надкрылья узкая, выпуклая.

Размеры в мм: у голотипа длина надкрылья — 7.8; ширина надкрылья — 1.8; ширина отростка стернита среднегруди — 0.4; у паратипов длина надкрылья 5.5–7.6; ширина — 1.4–2.1.

Сравнение. Выяснение подродовой принадлежности затруднительно ввиду неполной сохранности образцов (отсутствуют переднеспинка, брюшко, конечности и усики). Все современные виды рода *Donacia* относят к пяти под родам (Warchałowski, 2010): *Askevoldia* Kippenberg, 1994, *Cyphogaster* Goecke, 1934, *Donacia* s.str., *Donaciella* Reitter, 1920 и *Donaciomima* L. Medvedev, 1973. В

ископаемом состоянии описаны представители четырех последних подродов (Askevold, 1990a; Hayashi, 2004), однако большинство вымерших видов ни к какому подроду не отнесены (Borowiec, 1984). Подрод *Donaciella* определяется по форме передних голеней и члеников усиков (Bien'kowski, Orlova-Bienkowskaja, 2003), отсутствующих в исследованных образцах. В то же время, у *Donaciella* междурядья точечных рядов надкрылий мелко морщинистые, а у нашего вида гладкие. Описываемый вид не может быть отнесен также к подроду *Askevoldia*, единственный (современный) представитель которого, *D. reticulata* Gyllenhal, 1817 имеет треугольно-вытянутые на вершине надкрылья с морщинистыми междурядьями (Warchałowski, 2003). Представители подрода *Donaciomima* морфологически довольно разнообразны, но для них, в отличие от нашего вида, характерен рельеф междурядий надкрылий в виде крупных или мелких морщинок. Виды из подродов *Donacia* s.str. и *Cyphogaster*, довольно близких друг к другу морфологически (различаются отсутствием либо наличием зубцов на 1-м стерните брюшка у самца, соответственно; Goecke, 1934; Warchałowski, 2010), характеризуются сглаженным рельефом междурядий надкрылий, выпуклым или килевидным промежутком между рядами 8 и 9 на надкрыльях. Описываемый вид по строению надкрылий может быть сближен с одним из двух последних подродов. Интересно, что к подобному выводу пришел и И.С. Аскевольд (Askevold, 1990a), описавший самую древнюю из известных до сих пор радужниц *D. wightoni* (верхний палеоцен Сев. Америки). С другой стороны, современные представители подрода *Donacia* s.str. и часть видов *Cyphogaster* имеют широкий отросток стернита среднегруди между средними тазиками (шире половины диаметра тазика). Такое состояние трактуется Аскевольдом (Askevold, 1990b) как апоморфное. В то же время, предковое состояние этого признака, узкий отросток среднегруди, подобный таковому у *Sagrinae*, наблюдается у современного вида *D. (Donaciella) tomentosa* Ahrens, 1810 и некоторых видов из подродов *Donaciomima* и *Cyphogaster*. В отличие от *D. wightoni*, у нашего вида интервал между 8 и 9 рядами точек надкрылий не шире остальных, а точки в рядах менее частые.

**Материал.** Голотип и шесть паратипов из типового местонахождения.

\* \* \*

Листоеды-радужницы (*Donaciinae*) образуют монофилетическую группу с листоедами-трещалками (*Criocerinae*), сагринами (*Sagrinae*) и жуками-зерновками (*Bruchidae*). По мнению Л. Боровца (Borowiec, 1984), радужницы отделились от саг-

рин в середине мелового периода. У видов из этих двух подсемейств очень сходные бактериальные симбионты, каких нет у других родственных групп, трещалок и зерновок (Kölsch, Synefiaridou, 2012). Имеется и другая точка зрения: радужницы наиболее близки к трещалкам, а сагрины — к зерновкам (Reid, 1995). Г. Кёльш и Б. Педерсен (Kölsch, Pedersen, 2008) на основании анализа митохондриальной и ядерной ДНК вычисляют время появления подсемейства радужниц — 75–100 млн. лет назад. Подсемейство радужниц обособилось в связи с приспособлением к обитанию в водоемах и питанию травянистыми покрытосеменными водными и околводными растениями. Кормовые растения современных радужниц, такие как *Typhaceae*, *Sparganiaceae*, *Cyperaceae*, *Juncaceae*, существовали уже 90–100 млн. лет назад, а *Nymphaeaceae* — 120 млн. лет назад. Появление радужниц в меловом периоде совпадает по времени с появлением гадрозавров (*Hadrosauridae*), питавшихся, вероятно, теми же водными растениями; зубы у этих динозавров были приспособлены к пережевыванию растительной пищи с примесью песка (Пономаренко, 2006; Пономаренко, Прокин, 2013). Повидимому, взрослые радужницы исходно питались пыльцой, а впоследствии многие виды перешли частично или полностью к питанию листьями (Беньковский, 2011). На первичность потребления пыльцы радужницами указывает тот факт, что у них на мандибулах и максиллах имеются густые щетки волосков, служащие для сбора пыльцы (Беньковский, 2010). Подобные щетки есть у других жуков — специализированных потребителей пыльцы (Гринфельд, 1978). Личинки *Sagrinae*, подобно радужницам, строят коконы для окукливания (Зайцев, Данг Тхи Дап, 1982). Личинки радужниц перешли от внутрестеблевого обитания (как у *Sagrinae*) к жизни в грунте на корнях растений и в пазухах листьев под водой (Bien'kowski, Orlova-Bienkowskaja, 2004).

В юго-восточной части Зейско-Буреинской впадины, где расположено местонахождение, в конце среднего цагаяна в составе растительных сообществ прибрежно-водных и влажных местообитаний присутствовали хвощи *Equisetum* sp., папоротники *Onoclea hesperia* R.W. Braun, *Osmunda macrophylla* Penhallow и однодольные *Zingiberopsis attenuata* Hickey et Peterson. Водная растительность была представлена укореняющимися растениями с плавающими на поверхности или погруженными листьями, двудольными *Paranymphaea crassifolia* (Newb.) Berry, *Quereuxia angulata* (Newb.) Kryshch. и однодольными *Haemanthophyllum cordatum* Golovn. (личн. сообщ. Т.М. Кодрул, 2014).

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Алексеев А.В.* Жуки-златки (Coleoptera, Vuprestidae) из мезозойских и кайнозойских отложений СНГ // Палеонтол. журн. 1996. № 4. С. 61–67.
- Беньковский А.О.* Антофагия листоедов (Coleoptera, Chrysomelidae) // Зоол. журн. 2010. Т. 89. № 5. С. 588–597.
- Беньковский А.О.* Жуки-листоеды (Coleoptera: Chrysomelidae) европейской части России. По материалам докторской диссертации. Germany, Saarbrücken: Lambert Acad. Publ., 2011. 534 с.
- Гринфельд Э.К.* Происхождение и развитие антофилии у насекомых. Л.: Изд-во Ленинградского ун-та, 1978. 208 с.
- Зайцев Ю.М., Данг Тхи Дан.* Личинка *Sagra femorata* (Coleoptera, Chrysomelidae) из Вьетнама // Зоол. журн. 1982. Т. 61. № 3. С. 458–460.
- Назаров В.И.* Реконструкция ландшафтов Белоруссии по палеоэнтомологическим данным (антропоген). М.: Наука, 1984. 96 с.
- Пономаренко А.Г.* Семейство Gyridae Latreille, 1840 // Мезозойские жесткокрылые. М.: Наука, 1977. С. 42–45 (Тр. Палеонтол. ин-та АН СССР. Т. 161).
- Пономаренко А.Г.* Эволюция фитофагии // Эволюция биосферы и биоразнообразия. К 70-летию А.Ю. Розанова. М.: Т-во науч. изданий КМК, 2006. С. 257–270.
- Пономаренко А.Г., Прокин А.А.* Палеонтологические данные об эволюции водных жесткокрылых (Coleoptera) // Гидроэнтомология в России и сопредельных странах. Матер. 5-го Всеросс. симп. по амфибиотическим и водным насекомым. Ярославль: Филигрань, 2013. С. 125–134.
- Askevold I.S.* Classification of Tertiary fossil Donaciinae of North America and their implications about evolution of Donaciinae (Coleoptera: Chrysomelidae) // Canad. J. Zool. 1990a. V. 68. № 10. P. 2135–2145.
- Askevold I.S.* Reconstructed phylogeny and reclassification of the genera of Donaciinae (Coleoptera: Chrysomelidae) // Quaestiones Entomol. 1990b. V. 26. P. 601–664.
- Bieńkowski A.O., Orlova-Bienkowskaja M.J.* On the systematics of the subgenus *Donaciella* Reitter, 1920 of the genus *Donacia* Fabricius, 1775, with description of the larva of *Donacia tomentosa* Ahrens, 1810 // Genus. 2003. V. 14. № 1. P. 59–68.
- Bieńkowski A.O., Orlova-Bienkowskaja M.J.* Morphology, systematics and host plants of Palaearctic Donaciinae larvae // New developments in the biology of Chrysomelidae / Eds. Jolivet P., Santiago-Blay J.A., Schmitt M. The Hague: SPB Acad. Publ., 2004. P. 481–502.
- Borowiec L.* Zoogeographical study on Donaciinae of the world (Coleoptera, Chrysomelidae) // Polskie Pismo Entomol. 1984. V. 53. P. 433–518.
- Geiser E.* Frozen Chrysomelids from Alpine Glaciers – Witnesses of the Postglacial Resettlement // Bonner zool. Beitr. 2006 (2005). Bd 54. № 4. S. 239–245.
- Goecke H.* Revision asiatischer Donaciinen (Col. Chrys.). I // Koleopt. Rundschau. 1934. Bd 20. № 6. S. 215–230.
- Goecke H.* Monographie der Schilfkäfer. II. Die fossilen Funde und ihre Bestimmung (13. Beitrag zur Kenntnis der Donaciinen) // Nova Acta Leopoldina. N. F. 1943. Bd 12. № 86. S. 339–380.
- Goecke H.* Monographie der Schilfkäfer. III. Die Gattungen und Arten der Donaciinae (Col. Chrys.) und ihre Verbreitung (18. Beitrag zur Kenntnis der Donaciinen) // Entomol. Blätter. 1960. Bd 56. S. 1–19.
- Grobbelaar E.* Morphology of the adult and immature stages, biology, and phylogenetic placement of *Donaciasta goeckei* Monrós, 1958 (Chrysomelidae: Donaciinae: Donaciini) // Research on Chrysomelidae. V. 2. Leiden, 2009. P. 153–176, 270–271.
- Haupt H.* Beitrag zur Kenntnis der eozänen Arthropodenfauna des Geiseltales // Nova Acta Leopoldina. N. F. 1956. Bd 18. № 128. S. 1–90.
- Hayashi M.* Paleoenvironmental analysis by donaciine fossil assemblages from the Holocene peaty deposits of the Daibu site, Niigata Prefecture, central Japan // J. Geol. Soc. Japan. 1999. V. 105. № 9. P. 609–624.
- Hayashi M.* Faunal changes in Donaciinae during the Quaternary in central Japan (Coleoptera, Chrysomelidae) // New developments in the biology of Chrysomelidae / Eds. Jolivet P., Santiago-Blay J.A., Schmitt M. The Hague: SPB Acad. Publ., 2004. P. 263–274.
- Kölsch G., Pedersen B.V.* Molecular phylogeny of reed beetles (Col., Chrysomelidae, Donaciinae): The signature of ecological specialization and geographical isolation // Mol. phylogen. evol. 2008. V. 48. P. 936–952.
- Kölsch G., Synefiaridou D.* Shared ancestry of symbionts? Sagrinae and Donaciinae (Coleoptera, Chrysomelidae) harbor similar bacteria // Insects. 2012. V. 3. P. 473–491.
- Legalov A.A.* Checklist of Mesozoic Curculionioidea (Coleoptera) with description of new taxa // Baltic J. Coleopterol. 2010. V. 10. № 1. P. 71–101.
- Morgan A.V., Morgan A.* Faunal assemblages and distributional shifts of Coleoptera during the late Pleistocene in Canada and the Northern United States // Canad. Entomol. 1980. V. 112. P. 1105–1128.
- Pierce D.* Fossil arthropods of British Columbia // Bull. S. Calif. Acad. Sci. 1950. V. 49. № 1. P. 3–9.
- Reid C.A.M.* A cladistic analysis of subfamilial relationships in the Chrysomelidae sensu lato (Chrysomeloidea) // Biology, phylogeny, and classification of Coleoptera / Eds. Pakaluk J., Ślipiński S.A. Warszawa: Muz. i Inst. Zool. PAN, 1995. P. 559–631.
- Reitter E.* Bestimmungs-Tabelle der europäischen Donaciini mit Berücksichtigung der Arten aus der paläarktischen Region // Wiener Entomol. Zeitung. 1920. Bd 38. № 1–3. S. 21–43.
- Warchałowski A.* Chrysomelidae. The leaf-beetles of Europe and the Mediterranean area. Warszawa: Natura optima dux Foundation, 2003. 600 p.
- Warchałowski A.* The palaearctic Chrysomelidae. Identification keys. V. 1. Warszawa: Natura optima dux Foundation, 2010. 629 p.
- Wickham H. F.* A report on some recent collections of fossil Coleoptera from the Miocene shales of Florissant // Bull. Lab. Nat. Hist. Univ. Iowa. N. S. 1912. V. 6. № 3. P. 3–38.

## Объяснение к таблице X

Фиг. 1–5. *Donacia anetae* sp. nov.: 1 – голотип ПИН, № 2055/164, позитивный отпечаток надкрылий и негативный отпечаток заднегруди, средних и задних тазиковых впадин; 2 – паратип ПИН, № 2055/124, позитивный отпечаток надкрылий; 3 – паратип ПИН, № 2055/36, позитивный отпечаток правого надкрылья; 4 – паратип ПИН, № 2055/41, позитивный отпечаток правого надкрылья; 5 – паратип ПИН, № 2055/152, позитивный отпечаток левого надкрылья; Архара.

Длина масштабной линейки 2 мм.

## The First Record of Reed Beetles (Coleoptera, Chrysomelidae, Donaciinae) in the Early Paleocene of Amur Region

A. O. Bieńkowski

The earliest known reed beetle species is described from the Early Paleocene locality Arkhara, Amur Region, Russia. It is assigned to the genus *Donacia* based on the sculpture and shape of elytra (regular puncture rows, intervals between rows impunctate, apical margin obliquely truncated, sutural interval simple). This species is morphologically close to extant members of the subgenera *Donacia* s. str. and *Cyphogaster* in the smooth intervals between the elytral puncture rows and the carinate interval between rows 8 and 9 and differs from them in the narrow mesosternal process between the mesocoxae.

Keywords: leaf beetles, Donaciinae, Chrysomelidae, new taxon, Early Paleocene, Amur Region

