

РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ НАУК
Южный научный центр

RUSSIAN ACADEMY OF SCIENCES
Southern Scientific Centre



Кавказский Энтомологический Бюллетень

CAUCASIAN ENTOMOLOGICAL BULLETIN

Том 18. Вып. 1

Vol. 18. No. 1



Ростов-на-Дону
2022

Новый вид рода *Dolichoderus* Lund, 1831 (Hymenoptera: Formicidae) из позднеэоценового янтаря Европы

© Д.А. Дубовиков, Д.М. Жарков

Санкт-Петербургский государственный университет, Университетская наб., 7/9, Санкт-Петербург 199178 Россия. E-mail: dubovikoff@gmail.com, towalkd@gmail.com

Резюме. По трем рабочим и одному самцу описан новый вид муравьев, *Dolichoderus jonasi* sp. n., из позднеэоценового (ровенского и предположительно балтийского) янтаря Европы. Новый вид отличается от всех известных ископаемых и рецентных видов рода следующим комплексом признаков: наличием шипов на пронотуме, сужающейся к задней части головой с выраженными затылочными углами, ямчатой скульптурой на голове и груди, наличием гребня на заднем крае основной поверхности проподоума с рядом крупных хет, наличием крупных прямых хет на теле, расположенных рядами, высокой, несколько сужающейся к вершине чешуйкой петиоля. Описываемый вид не может быть отнесен ни к одной из групп видов, выделенных в роде. Обсуждаются филогенетические связи нового вида с другими видами рода. На основе изученных морфологических признаков вид наиболее близок к видам комплекса *debilis*, распространенным в Южной и Центральной Америке, однако имеет существенные отличия и должен рассматриваться в составе отдельного комплекса *jonasi*. Для изучения недоступных оптическим микроскопам структур и выполнения точных измерений применены методы компьютерной микротомографии, позволившие изучить все диагностические признаки нового вида. Представлены реконструкции рабочего и самца в виде 3D-моделей. Находка *D. jonasi* sp. n. в европейском позднеэоценовом янтаре является еще одним из возможных свидетельств связей фауны Европы и Америк в прошлом.

Ключевые слова: позднеэоценовые янтари, ископаемые муравьи, *Dolichoderus*, связи фауны, компьютерная микротомография, 3D-модели.

A new species of the genus *Dolichoderus* Lund, 1831 (Hymenoptera: Formicidae) from a Late Eocene European amber

© D.A. Dubovikoff, D.M. Zharkov

St Petersburg State University, Universitetskaya emb., 7/9, St Petersburg 199178 Russia. E-mail: dubovikoff@gmail.com, towalkd@gmail.com

Abstract. A new species of ants, *Dolichoderus jonasi* sp. n., from a Late Eocene amber (Rovno and presumably Baltic ambers) of Europe is described from three workers and one male. The new species differs from all known fossil and recent species of the genus by the following set of characters: the presence of thorns on the pronotum, a head tapering to the back with pronounced occipital angles, a dimpled (with numerous pits) sculpture on the head and thorax, the presence of a ridge on the posterior edge of the main surface of the propodeum with a row of large setae, the presence of large straight setae on the body arranged in rows, high and somewhat narrowed to the apex petiole scale. The described species cannot be assigned to any of species groups (complexes) in the genus. The phylogenetic relationships of the new species with other species of the genus are discussed. Based on the studied morphological features, the species is closest to representatives of the *debilis* complex, widespread in South and Central America. However, it has significant differences and should be considered as the separate *jonasi* complex. We used computer microtomography methods to study structures inaccessible for optical microscopes and accurate measurements, which made it possible to characterize all diagnostic characters of the new species. Reconstructions of a worker and a male using 3D modeling are presented. The discovery of *D. jonasi* sp. n. in European Late Eocene amber is another possible evidence of relations between the faunas of Europe and the Americas in the past.

Key words: late Eocene ambers, fossil ants, *Dolichoderus*, faunistic relations, μ CT, 3D models.

Введение

Номинативный род *Dolichoderus* Lund, 1831 – один из крупнейших по числу описанных видов в подсемействе и, по последним данным, насчитывает 131 рецентный и 49 ископаемых видов [Bolton, 2022]. В последние годы специалисты отказываются от подродовой системы и выделяют комплексы и группы видов внутри *Dolichoderus*. В целом род требует ревизии и пересмотра как существующей подродовой системы, так и системы номинативной трибы. Наиболее полно изучены современная фауна рода Нового Света [MacKay, 1993; Dubovikoff,

Coronado-Blanco, 2017] и отдельные группы видов Юго-Восточной Азии [Dill et al., 2002]. Большинство ископаемых видов рода описано из позднеэоценовых янтарей Европы [Dlussky, 2002, 2008], а также несколько видов известно по отпечаткам в разновозрастных осадочных породах, например из миоцена Крыма [Perfilieva et al., 2017]. Группы видов были выделены Длусским [Dlussky, 2002] для *Dolichoderus* из эоценовых янтарей. Филогенетическая близость фауны муравьев позднеэоценовых янтарей Европы с современной фауной Юго-Восточной Азии отмечалась разными авторами, а для рода *Dolichoderus* и подсемейства Dolichoderinae в целом такое сходство обсуждалось

нами ранее [Dubovikoff, 2012], как и тождественность друг другу большинства из выделенных Длусским [Dlussky, 2002] и Диллом с соавторами [Dill et al., 2002] групп видов. Описываемый ниже новый вид не может быть отнесен ни к одной из выделенных данными авторами групп, а по набору признаков ближе всего к видам из южноамериканских комплексов.

Материал и методы

Описываемый в статье материал получен нами на обработку из коллекции янтаря Й. Дамзена (Литва). Однако только два образца из четырех нами изученных явно отмечены как происходящие из ровенского янтаря (голотип JDC10574R и паратип JDC10567R). Два других образца (паратипы JDC9598 и JDC10581) отличаются по цвету и структуре при механической обработке и могут относиться к балтийскому янтарю (как образцы других видов в коллекции, близкие по номерам). У нас и коллекционера нет окончательного мнения на сей счет, поэтому в заголовке статьи мы используем формулировку «позднеэоценовый янтарь Европы», к которому относятся оба типа янтаря.

Фотографирование и морфологический анализ образцов были выполнены с использованием моторизованного стереомикроскопа Leica M205C. Последующую обработку изображений проводили с помощью программного обеспечения Helicon Focus Pro 8, Krita 5.0.2 и Inkscape 1.2.

Массивы микротомографических сечений были получены в Санкт-Петербургском государственном университете (Санкт-Петербург, Россия) с использованием настольного рентгеновского микротомографа высокого разрешения SkyScan 1172 для трех из четырех изученных образцов. Голотип (JDC10574R) был отсканирован со следующими параметрами: напряжение 40 kV, сила тока 250 μ A, без фильтра, с размером пикселя 2.46 мкм и разрешением 2848 \times 2692 пикселей на срез с непрерывным вращением на 360° и выдержкой 1300 мс на кадр (2268 рентгеновских проекций); образец JDC9598 (рабочий, паратип) при напряжении 74 kV и силе тока 100 μ A, без фильтра, с размером пикселя 2.06 мкм и разрешением 4000 \times 4000 пикселей на срез с непрерывным вращением на 270° и выдержкой 1200 мс на кадр (3295 рентгеновских проекций); образец JDC10581 (самец, паратип) при напряжении 40 kV и силе тока 250 μ A, без фильтра, с размером пикселя 2.59 мкм и разрешением 2800 \times 2800 пикселей на срез с непрерывным вращением на 360° и выдержкой 1300 мс на кадр (2535 рентгеновских проекций).

Визуализацию, объемный рендеринг и сегментацию томографических сечений образцов производили в программном обеспечении Dragonfly (2021.3.0.1087) и 3DSlicer (5.0.3.) Включения были инвертированы и впоследствии изолированы от окружающего фона с помощью редактора сегментации программного обеспечения. Отдельные плохо сохранившиеся морфологические структуры были предварительно сегментированы в редакторе сегментации путем ручной маркировки каждого среза.

Указанные ниже промеры выполнены по объемному рендерингу образцов в 3DSlicer, что сделало доступными для изучения все морфологические структуры (в отличие от изучения образцов непосредственно в янтаре при помощи стереомикроскопа) и позволило провести измерения с точностью до 0.01 мм.

Результаты сегментации в формате файлов PLY были импортированы в свободное и открытое программное обеспечение Blender 3.1 для «расправки» (изменения положения конечностей и других частей тела), покраски и анимации реконструкций муравьев. «Расправку» образцов производили с помощью инструмента Auto-Rig PRO. Все отдельные части реконструкций были преобразованы в полигональные сетки с помощью инструмента Smart UV project и окрашены вручную (цвет приведенных моделей и отдельных структур не является естественным цветом образцов или предполагаемой прижизненной окраской).

Размерные значения морфологических структур приведены в миллиметрах. Дано среднее значение для рабочих и в скобках значение для голотипа. В тексте использованы следующие обозначения:

HW – ширина головы, измеренная по верхней линии глаз;

HL – длина головы, измеренная от линии переднего края клипеуса (или в случае вырезки на нем от предполагаемой линии переднего края) до линии затылочного края (или линии, соединяющей затылочные углы при вогнутом затылочном крае);

SL – максимальная длина скапуса, измеренная от его вершины до сочленения с педицелюмом;

FW – ширина лба, максимальная ширина, измеренная между лобными валиками;

CIW – максимальная ширина клипеуса, измеренная по линии, соединяющей его крайние латеральные части;

CIL – длина клипеуса, измеренная от самой верхней точки клипеуса до линии переднего края клипеуса;

PdL – длина педицелюма;

FI₁ – длина первого сегмента жгутика;

FI₂ – длина второго сегмента жгутика;

OL – максимальная длина глаза, измеренная по максимальному диаметру;

MdL – длина мандибул, измеренная от линии переднего края клипеуса до нижнего края мандибул;

WL – диагональная длина мезосомы в профиль, измеренная как расстояние от места приращения головы до места приращения петиолюса;

ScL – максимальная длина скутума сверху;

ScW – максимальная ширина скутума сверху;

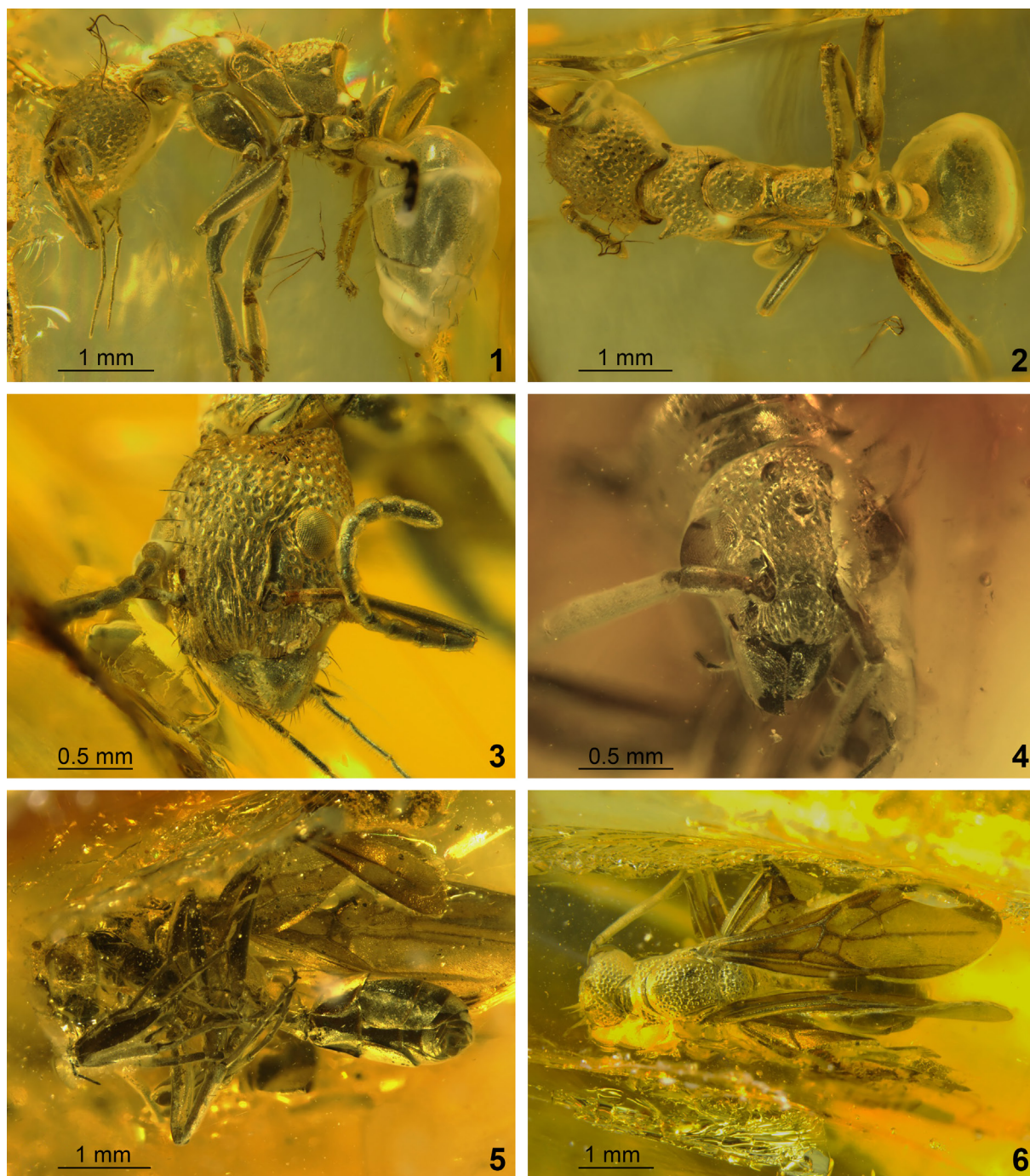
SctL – максимальная длина скутеллюма сверху;

SctW – максимальная ширина скутеллюма сверху;

PNW – максимальная ширина пронотума сверху;

PNsW – длина между шипами на пронотуме, измеренная как расстояние между кончиками шипов, сверху;

PtL – длина петиолюса в профиль, измеренная как расстояние от места прикрепления к проподоуму до места прикрепления к брюшку;

Рис. 1-6. *Dolichoderus jonasi* sp. n., детали строения.

1-3 – рабочий JDC10574R, голотип; 4-6 – самец JDC10581, паратип. 1, 5 – вид сбоку; 2, 6 – вид сверху; 3, 4 – голова.

Figs 1-6. *Dolichoderus jonasi* sp. n., details of structure.

1-3 – worker JDC10574R, holotype; 4-6 – male JDC10581, paratype. 1, 5 – lateral view; 2, 6 – dorsal view; 3, 4 – head.

PtH – высота петиолюса в профиль, измеренная как перпендикулярное расстояние от вентрального края до самой высокой точки петиолюса;

PtW – максимальная ширина петиолюса сверху;

HFL – максимальная длина заднего бедра, измеренная спереди;

HTL – максимальная длина задней голени, измеренная спереди;

PrdL – максимальная длина проподоума сверху;

PrdH – высота проподоума в профиль, измеренная как перпендикулярное расстояние от вентрального края до самой высокой точки проподоума;

GL – длина брюшка, измеренная как расстояние от места приращения петиолюса до вершины брюшка, снизу;

TL – общая длина муравья (= HL + MdL + WL + PtL + GL);

CI (индекс головы) = HL/HW ;
 SI_1 (индекс скапуса 1) = SL/HL ;
 SI_2 (индекс скапуса 2) = SL/HW ;
 FLI (лобный индекс) = FW/HW ;
 OI_1 (глазной индекс 1) = OL/HL ;
 OI_2 (глазной индекс 2) = OL/HW ;
 $MandI$ (мандибулярный индекс) = MdL/HL ;
 PI_1 (петиолярный индекс 1) = PtL/PtH ;
 PI_2 (петиолярный индекс 2) = PtL/PtW ;
 MI (индекс мезосомы) = WL/PNW ;
 PRI (индекс проподоума) = $PrdL/PrdH$;
 ScI (индекс скутума) = ScL/ScW ;
 $SctI$ (индекс скутеллюма) = $SctL/SctW$.

Все указанные в статье экземпляры будут переданы на хранение в Калининградский музей янтаря (Калининград, Россия).

Subfamily Dolichoderinae Forel, 1878

Tribe Dolichoderini Forel, 1878

Genus *Dolichoderus* Lund, 1831

Dolichoderus jonasi Dubovikoff et Zharkov, sp. n.

(Рис. 1-12)

Материал. Голотип: рабочий, JDC10574R, ровенский янтарь. Паратипы: рабочий, JDC10567R, ровенский янтарь; рабочий, JDC9598, ровенский или балтийский янтарь; самец, JDC10581, ровенский или балтийский янтарь.

Описание. Рабочий. Размер около 7 мм. Голова относительно узкая (CI 1.2), заметно сужающаяся за глазами, с равномерно выпуклыми боками и выраженными затылочными углами (рис. 3). Затылочный край слабо вогнут. Лобные валики слабо изогнуты и приподняты над усиковой впадиной (рис. 3, 8, 9). Голова за исключением клипеуса в ямчатой скульптуре, ямки на боках головы (особенно заметно выше глаз) несут короткие толстые прилегающие щетинки. В центральной части головы два ряда прямых длинных хет. На темени несколько длинных хет. Клипеус с поперечными параллельными прямыми морщинками и широкой неглубокой вырезкой на переднем крае (рис. 3, 9). По бокам клипеуса и на мандибулах отстоящие щетинки. Прилежащее опушение не развито. Мандибулы с мелкими зубцами по жевательному краю, апикальный зубец несколько крупнее остальных. Скапусы относительно длинные, достигают затылочного края. Щупики длинные, максиллярные достигают затылочного отверстия (рис. 7). 3-5-й членики максиллярных щупиков приблизительно равны по длине. 1-й и 2-й членики короткие. Формула щупиков 6 : 4. Грудь в ямчатой скульптуре, полностью покрывающей пронотум, мезонотум и верхнюю часть проподоума (рис. 2, 8). Мезоплевры и нижняя часть проподоума (ниже проподоальных дыхалец) гладкие (рис. 1, 7). Пронотум с парой шипов, направленных вперед и несколько в стороны (рис. 2, 8). Мезонотальное вдавление явное. Основная поверхность проподоума слабо выпуклая, с выраженным гребнем по заднему краю. Основная поверхность проподоума приблизительно равна покатой. Покатая поверхность заметно вогнута, гладкая (рис. 1, 7). На дорсальной части груди длинные хеты, расположенные рядами, 4 на пронотуме (у голотипа), 5-6 на мезонотуме и 4-6 в ряд (6 у голотипа) на гребне проподоума (рис. 1, 2). Петиоль с высокой чешуйкой, несколько сужающейся (вид сбоку) к вершине (рис. 1, 7). Хетотаксия брюшка представлена длинными прямыми хетами, расположенными на заднем крае второго тергита брюшка и последующих сегментах. Брюшко гладкое и блестящее.

Промеры. HW 1.2 (1.25); HL 1.45 (1.49); FW 0.62 (0.63); CIW 0.9 (0.92); CIL 0.48 (0.49); SL 1.35 (1.38); PdL 0.23 (0.22); FI_1 0.19 (0.21); FI_2 0.2 (0.2); OL 0.33 (0.35); MdL 0.6 (0.62);

WL 2.18 (2.27); PNW 0.97 (1); $PNsW$ 1.03 (1.07); PtL 0.45 (0.46); PtH 0.7 (0.71); PtW 0.5 (0.51); HFL 1.52 (1.6); HTL 1.26 (1.31); $PrdL$ 0.65 (0.69); $PrdH$ 0.89 (0.91); GL 1.94 (2.07); TL 6.63 (6.9).

Индексы. CI 1.21 (1.19); SI_1 0.93 (0.92); SI_2 1.13 (1.1); FLI 0.52 (0.5); OI_1 0.23 (0.23); OI_2 0.28 (0.28); $MandI$ 0.42 (0.41); PI_1 0.65 (0.64); PI_2 0.92 (0.89); MI 2.25 (2.26); PRI 0.74 (0.75).

Самец. Размер около 6 мм. Голова и верхняя часть груди в ямчатой скульптуре. Бока груди, петиоль и брюшко гладкие. Ямчатая скульптура на голове несколько сглажена по сравнению с таковой на груди. Ямки не такие глубокие, расстояние между ними больше диаметра ямки на лбу и менее или равно на темени и затылке. Лобные валики дуговидны изогнуты, широко расходящиеся. Глаза крупные. Клипеус со срединной вырезкой, ямчатая скульптура на нем такая же, как на лбу. Скапусы короткие, длина скапуса несколько меньше максимального диаметра глаза (рис. 4, 10). 1-й и 2-й членики жгута антенны приблизительно равны по длине и лишь немногим короче скапуса. Мандибулы широкие, с многочисленными мелкими зубчиками по жевательному краю, образующими пильчатый край, переходящий на основную поверхность мандибулы (рис. 4). Щупики длинные, максиллярные достигают затылочного отверстия, формула щупиков 6 : 4 (рис. 11). Отстоящие волоски имеются только на мандибулах и щеках. Поверхность головы между ямками гладкая, прилежащее опушение отсутствует. Пронотум с парой зубцов, направленных вперед и несколько в стороны. Скульптура верхней части груди (максимально выражена на скутуме и скутеллюме) ямчатая, расстояние между ямками меньше или равно их диаметру. Парасидальные швы развиты (рис. 6). Бока груди сглажены. Основная поверхность проподоума и его бока приблизительно до уровня проподоальных дыхалец в ямчатой скульптуре, ниже бока проподоума гладкие. Проподоум широко закруглен, угол между основной и покатой поверхностью выражен слабо. Петиоль с невысоким широким и толстым узелком (рис. 6, 11, 12). Брюшко гладкое и блестящее, прилежащее опушение развито крайне слабо. Отстоящие волоски имеются только на последних сегментах брюшка. Гениталии маленькие, скрыты в сегментах брюшка. Парамеры широкие. Субгенитальная пластинка с выпуклым краем, без вырезки (рис. 5). Жилкование крыла типичное для рода. Медиакубитальная (mcu) ячейка квадратная, ячейка gm треугольная (в виде равнобедренного треугольника), слабо стебельчатая (участок жилки $RS + M$ заметен), ячейка $3r$ замкнута, с рудиментом жилки $R + RS$, несколько отходящим от края крыла (рис. 11).

Промеры. HW 0.94; HL 0.98; FW 0.36; CIW 0.58; CIL 0.35; SL 0.38; PdL 0.13; FI_1 0.36; FI_2 0.34; OL 0.53; MdL 0.41; WL 2.01; ScL 0.98; ScW 0.88; $SctL$ 0.41; $SctW$ 0.43; PNW 1; $PNsW$ 0.88; PtL 0.47; PtH 0.41; PtW 0.42; HFL 1.33; HTL 1.16; $PrdL$ 0.77; $PrdH$ 0.85; GL 1.73; TL 5.6.

Индексы. CI 1.04; SI_1 0.39; SI_2 0.4; FLI 0.38; OI_1 0.54; OI_2 0.56; $MandI$ 0.42; PI_1 1.17; PI_2 1.13; MI 2.02; PRI 0.91; Sc 1.1; Sct 0.95.

Сравнительный диагноз. Описываемый вид не может быть отнесен ни к одной из групп видов, выделенных в роде. От всех видов, описанных из позднеэоценовых европейских янтарей, *D. jonasi* sp. n. отличается наличием пронотальных зубцов и строением проподоума. Схожее строение проподоума (наличие хитинового гребня или валика по заднему краю основной поверхности) отмечено у видов группы *balticus*, но у них основная поверхность проподоума более выпуклая, отсутствует ряд крупных хет по ее заднему краю и отсутствуют шипы на пронотуме. Новый вид по целому ряду признаков схож с представителями комплексов *bidens* и *bispinosus + debilis + laminatus* (бывший род/подрод *Monacis* Roger, 1862), обитающими в Южной и Центральной Америке.

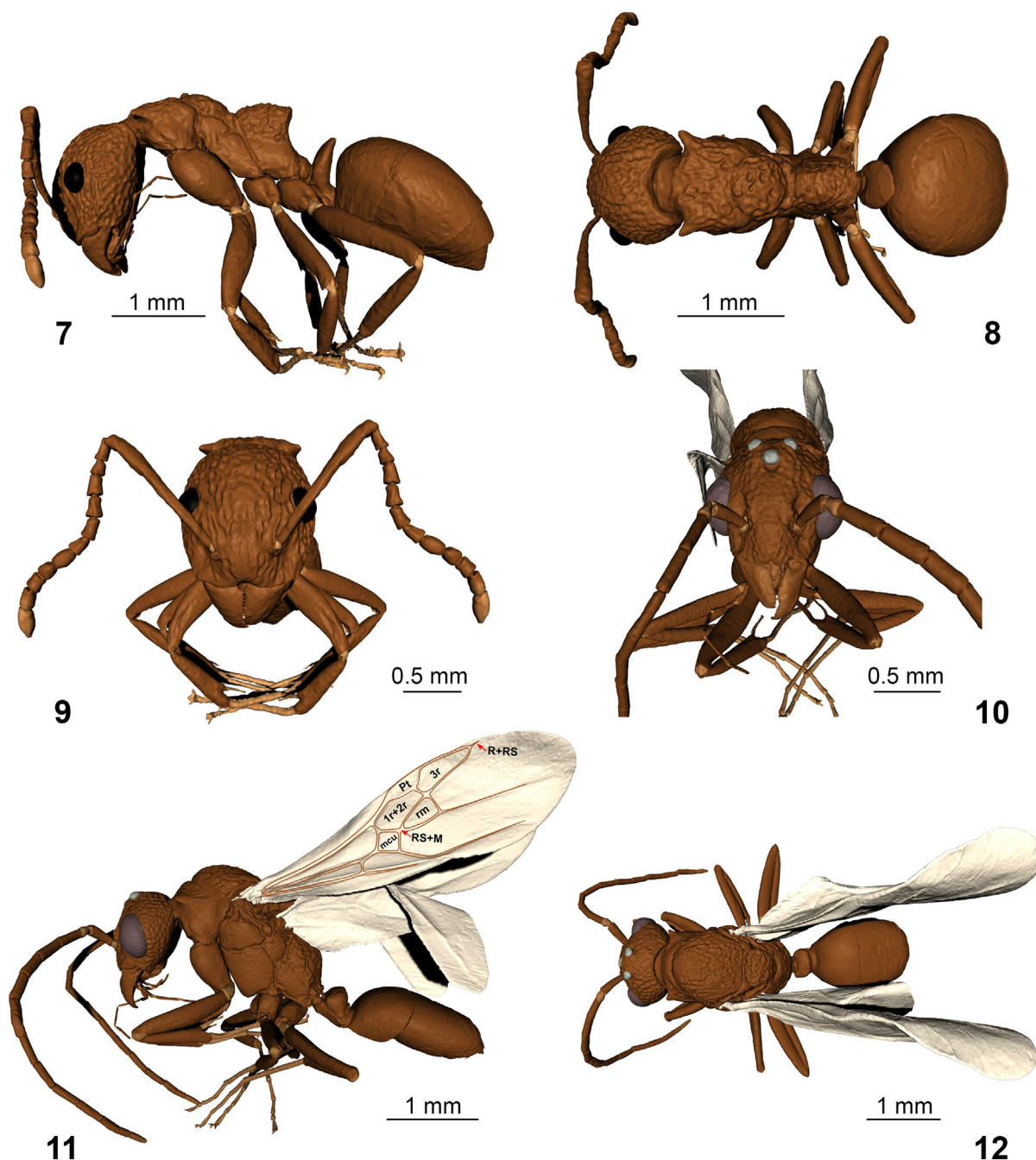


Рис. 7–12. *Dolichoderus jonasi* sp. n., палеонтологические реконструкции (3D-модели).

7–9 – рабочий JDC 9598, паратип; 10–12 – самец JDC10581, паратип. 7, 11 – вид сбоку; 8, 12 – вид сверху; 9, 10 – голова. Pt – птеростигма; mscu – медиокубитальная ячейка; 1r + 2r – первая и вторая радиальные ячейки; 3r – третья радиальная ячейка; rm – радиомедиальная ячейка; RS + M – отрезок жилки радиус сектор – медиальная; R + RS – отрезок жилки радиальная – радиус сектор.

Figs 7–12. *Dolichoderus jonasi* sp. n., paleontological reconstructions (3D models).

7–9 – worker JDC 9598, paratype; 10–12 – male JDC10581, paratype. 7, 11 – lateral view; 8, 12 – dorsal view; 9, 10 – head. Pt – pterostigma; mscu – mediacubital cell; 1r + 2r – first and second radial cells; 3r – third radial cell; rm – radiomedial cell; RS + M – stem of radius sector – medial vein; R + RS – stem of radial – radius sector vein.

У рецентных видов, известных из Старого Света, и у *Dolichoderus* из европейских позднеэоценовых янтарей если имеются шипы или зубцы на пронотуме, то и на проподоуме имеются крупные, часто загнутые шипы, отсутствующие у описываемого вида. У видов комплекса *bidens* отсутствуют выраженные заостренные зубцы

на пронотуме, заметно сужены с боков мезонотум и проподоум, отсутствует выраженная скульптура из крупных ямок на голове и груди. У представителей комплекса *laminatus* присутствует скульптура в виде крупный ямок, но на пронотуме имеются лишь углы или небольшие зубцы, а дорсальная поверхность

грудь уплощена (про-, мезонотум и основная поверхность проподеума находятся на одном уровне), кроме того, чешуйка петиоля явно уплощена на вершине (вид сбоку) и имеет заостренную вершину, у *D. jonasi* sp. n. она лишь несколько утончается кверху. Представители комплекса *bispinosus* имеют в разной степени выраженный иглообразный шип на чешуйке петиоля, отсутствующий у нового вида. И, наконец, комплекс *debilis*, виды которого имеют схожее с новым видом строение груди (начилие шипов на пронотуме, выраженное мезонотальное вдавление, валик или гребень по заднему краю основной поверхности проподеума) и схожее строение чешуйки петиоля. Однако *D. jonasi* sp. n. отличается от всех видов комплекса резко выраженной ямчатой скульптурой головы и груди (сглаженная у видов *debilis*), сужающейся к заднему краю головой с выраженными затылочными углами (заметно расширяющейся у видов комплекса), хетотаксией тела (крупные, толстые прямые длинные хеты, расположенные рядами у нового вида, и обильное отстоящее опушение у видов комплекса). От известных самцов комплекса *debilis* самец нового вида отличается сохранением пронотальных шипов (у самцов большинства видов, чьи рабочие имеют пронотальные шипы, они редуцируются), выраженной ямчатой скульптурой головы и груди, петиолем с широким, сравнительно низким узелком (у других сравниваемых видов, как правило, он другой формы). Гениталии самца нового вида, к сожалению, недостаточно хорошо сохранились (мы столкнулись со сложностями при их сегментации на микрофотографических массивах, а на образце в янтаре они большей частью скрыты в брюшке и не видны), но по различимым структурам можно предположить, что общий план строения гениталий близок к таковому у видов комплексов *bispinosus*, *laminatus* и *debilis*.

На основании данного дифференциального диагноза мы предлагаем выделить описываемый новый вид в отдельный комплекс *jonasi*, близкий к комплексам *bispinosus* + *debilis* + *laminatus* (бывший род/подрод *Monacis* Roger, 1862).

Этимология. Вид назван именем Йонаса Дамзена (Jonas Damzen), любезно предоставившего материал для изучения.

Находка *Dolichoderus jonasi* sp. n. в европейском позднеэоценовом янтаре является еще одним из возможных свидетельств связей фаун Европы и Америки в прошлом.

Благодарности

Мы искренне благодарны Йонасу Дамзену (Литва) за предоставленный для изучения материал.

Исследования выполнены на оборудовании ресурсных центров Научного парка СПбГУ («Рентгенодифракционные методы исследования», проект № 103-23769; «Ресурсный центр микроскопии и микроанализа», проект № 112-23465 и «Вычислительный центр», проект № 110-27449) при финансовой поддержке Министерства науки и высшего образования Российской Федерации в соответствии с соглашением № 075-15-2022-322 от 22.04.2022 о предоставлении гранта в виде субсидий из федерального бюджета Российской Федерации. Грант был предоставлен для государственной поддержки создания и развития Научного центра мирового уровня «Агротехнологии будущего».

Дополнительные материалы к статье:

1. Палеонтологическая реконструкция (3D-модель) *Dolichoderus jonasi* Dubovikoff et Zharkov, 2022 (рабочий): <https://doi.org/10.5281/zenodo.6953625>.

2. Палеонтологическая реконструкция (3D-модель) *Dolichoderus jonasi* Dubovikoff et Zharkov, 2022 (самец): <https://doi.org/10.5281/zenodo.6953671>.

Литература / References

- Bolton B. 2022. An online catalog of the ants of the world. Available at: <https://antcat.org> (accessed 1 February 2022).
- Dill M., Williams D.J., Maschwitz U. 2002. Herdsmen ants and their mealybug partners. *Abhandlungen der Senckenbergischen Naturforschenden Gesellschaft*. 557: 1–373.
- Dlussky G.M. 2002. Ants of the genus *Dolichoderus* (Hymenoptera: Formicidae) from the Baltic and Rovno ambers. *Paleontological Journal*. 36(1): 50–63.
- Dlussky G.M. 2008. New species of ants of the genus *Dolichoderus* (Hymenoptera, Formicidae) from late Eocene amber of Europe. *Vestnik Zoologii*. 42(6): 497–514.
- Dubovikoff D.A. 2012. The dolichoderine ants (Hymenoptera, Formicidae) of the European Late Eocene ambers and its relation with modern faunas. In: *Recursos Naturales. Ciudad-Victoria: Universidad Autónoma de Tamaulipas*: 174–186.
- Dubovikoff D.A., Coronado-Blanco J.M. 2017. A review of the genus *Dolichoderus* Lund, 1831 (Hymenoptera, Formicidae) of Mexico. *Entomological Review*. 97(9): 1321–1331. DOI: 10.1134/S001387381709010X
- MacKay W. P. 1993. A review of the New World ants of the genus *Dolichoderus* (Hymenoptera: Formicidae). *Sociobiology*. 22: 1–148. DOI: 10.5281/zenodo.25884
- Perfilieva K.S., Dubovikoff D.A., Dlussky G.M. 2017. Miocene Ants (Hymenoptera, Formicidae) from Crimea. *Paleontological Journal*. 51(4): 391–401. DOI: 10.1134/S0013030117040098

Поступила / Received: 24.02.2022

Принята / Accepted: 9.05.2022

Опубликована онлайн / Published online: 4.08.2022