

Новые данные по морфологии и таксономии некоторых видов рода *Nicrophorus* Fabricius, 1775 (Coleoptera: Silphidae)

New data on morphology and taxonomy of some species of the genus *Nicrophorus* Fabricius, 1775 (Coleoptera: Silphidae)

Э.А. Хачиков^{1,2}, Д.С. Попов²
E.A. Khatchikov¹, D.S. Popov²

Ростовское отделение Русского энтомологического общества

¹ Домашний адрес: ул. Александровский спуск, 59, Ростов-на-Дону 344030 Россия

² Домашний адрес: пер. Халтуринский, 63, кв. 38, Ростов-на-Дону 344082 Россия

Rostov branch of Russian Entomological Society.

¹ Home: Alexandrovsky spusk str., 59, Rostov-on-Don 344030 Russia

² Home: Khalturinsky str., 63, ap. 38, Rostov-on-Don 344082 Russia. E-mail: dan-popov@mail.ru

Ключевые слова: Silphidae, *Nicrophorus*, гениталии, эндофаллус.

Key words: Silphidae, *Nicrophorus*, genitalia, endophallus.

Резюме. В работе представлены описания эндофаллусов 10 видов и генитальных сегментов и гениталий самок 8 видов рода *Nicrophorus* Fabricius, 1775. Даны рисунки описываемых структур. Для *N. interruptus* Erichson, 1837 таксономический статус понижен до подвидового – *N. investigator interruptus* stat. n., вид *N. tenuipes* (Lewis, 1887) включен в подрод *Nicrophorus* Fabricius, 1775. Восстановлен статус следующих таксонов: подродов *Acanthopsilus* Portevin, 1914 stat. resurr., *Neonicrophorus* Hatch, 1946 stat. resurr., *Necrocleptes* Semenov, 1933 stat. resurr., *Nicrophorus* Fabricius, 1775 stat. resurr. и подвидов *Nicrophorus germanicus morio* (Gebler, 1817) stat. resurr., *N. germanicus fascifer* (Reitter, 1884) stat. resurr.

Abstract. Descriptions of the endophallus (for 10 species) and female genital segments and genitalia (for 8 species) of the genus *Nicrophorus* Fabricius, 1775 are presented in the paper. Figures of described structures are given. A status of *N. investigator interruptus* stat. n. is lowered to subspecies level, *N. tenuipes* (Lewis, 1887) is included in the subgenus *Nicrophorus* Fabricius, 1775. Status of the following taxa is restored: subgenera *Acanthopsilus* Portevin, 1914 stat. resurr., *Neonicrophorus* Hatch, 1946 stat. resurr., *Necrocleptes* Semenov, 1933 stat. resurr., *Nicrophorus* Fabricius, 1775 stat. resurr., and subspecies *Nicrophorus germanicus morio* (Gebler, 1817) stat. resurr., *N. germanicus fascifer* (Reitter, 1884) stat. resurr.

Введение

Род *Nicrophorus* Fabricius, 1775 – наиболее крупный и сложный в семействе мертвоедов. Несмотря на имеющуюся литературу [Лафер, 1989; Николаев, Козьминых, 2002], где гениталии самцов и генитальные сегменты самок рассматриваются в качестве ведущих диагностических признаков, имеется ряд вопросов, для решения которых необходимо привлекать дополнительные признаки генитальных структур. Нами было изучено строение эндофаллусов у 10 видов, генитальных сегментов и гениталий самок у 8 видов.

Материалы и методы

Терминология строения эндофаллуса частично взята из литературы по другим группам жесткокрылых [Шиленков, 1996; Касаткин, 2002, 2003; Арзанов, 2003]. Методика изготовления препаратов эндофаллуса была взята из этих же работ.

Для описания нами использованы следующие термины:

Поля – сильно склеротизированные или покрытые микротрихиями участки поверхности эндофаллуса.

Камеры – возвышения поверхности эндофаллуса, ширина которых меньше собственной длины, но больше своего основания.

Выступы – возвышения поверхности внутреннего мешка, ширина которых хотя бы в основании больше их длины.

Бугры – небольшие округлые части выступов или камер.

Эндофаллус (внутренний мешок эдеагуса, internal sac) рода *Nicrophorus* представляет собой сложное мембранозное образование асимметричной формы. Он разделен на три части – базальную, медиальную и апикальную – и рассматривается нами с четырех сторон: латерально справа и слева, дорсально, вентрально.

У исследованных нами видов *Nicrophorus* эндофаллусы имеют, несмотря на свое разнообразие, ряд общих черт. Это кольцеобразный пояс из крупных игольчатых склеритов, расположенный в медиальной части. У некоторых видов он может иметь разрыв с вентральной стороны. Базальная часть у всех видов однотипная и включает два асимметричных выступа овальной формы и слабо заметный склерит, разделенный продольной полосой и заходящий на препуциальное поле. Это характерно для всех изученных видов и в наших описаниях не рассматривается.

Под термином «гениталии самок» здесь рассматриваются следующие структуры: вагина, базальная часть яйцеводов, сперматека и впадающая в нее половая железа.

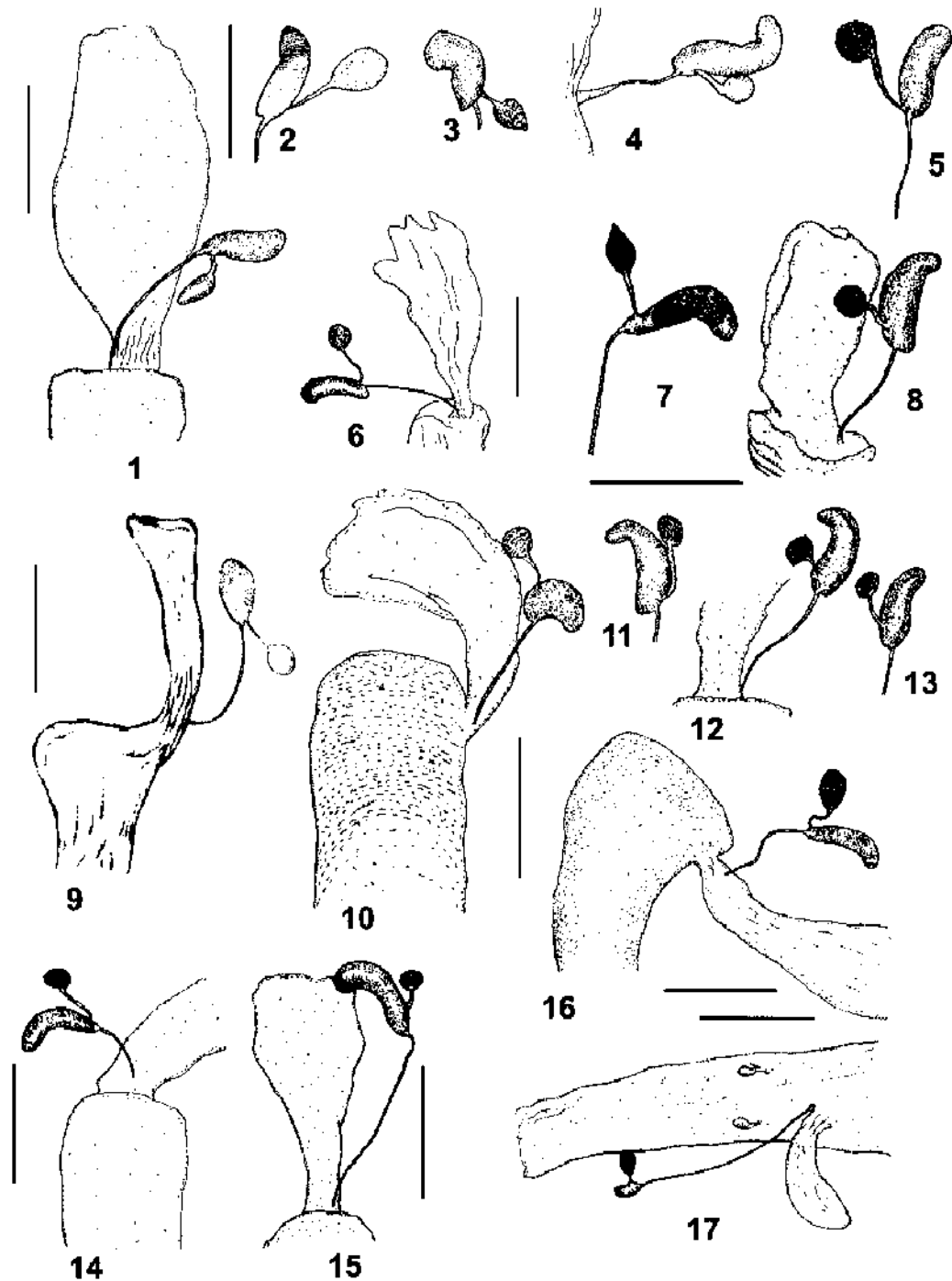


Рис. 1-17. Гениталии самок *Microphorus* и *Necrodes*.

1, 2 - *N. germanicus germanicus* (1 - Ростовская обл., пос. Лукашин, 2 - Ростовская обл., пос. Персиановка); 3 - *N. g. morio* (Узбекистан, оз. Зайсан); 4 - *N. satanas* (Волгоградская область, оз. Эльтон); 5 - *N. humator* (Краснодарский кр., пос. Никель); 6-8 - *N. vespillo*, 6 - Волгоградская обл., 7 - Краснодарский кр., пос. Никель, 8 - Ростовская обл., пос. Тихая Журавка); 9 - *N. nigricornis* (Абхазия, г. Анчхо); 10 - *N. antennatus* (Ростовская область, п. Персиановка); 11 - *N. investigator investigator* (Чита); 12, 13 - *Nicrophorus investigator interruptus* (12 - Ростовская обл., пос. Персиановка, 13 - Краснодарский кр., пос. Б. Утриш); 14, 15 - *N. vespilloides* (14 - Украина, Ходоров, 15 - Воронежский заповедник); 16 - *N. tenuipes* (Приморье, пос. Барабаш); 17 - *Necrodes littoralis* (Краснодарский кр., пос. Б. Утриш).

Figs. 1-17. Genitalia of females *Microphorus* and *Necrodes*.

1, 2 - *N. germanicus germanicus* (1 - Rostov region, Lukashin, 2 - Rostov region, Persianovka); 3 - *N. g. morio* (Uzbekistan, lake Zaisan); 4 - *N. satanas* (Volgograd region, lake Elton); 5 - *N. humator* (Krasnodar region, Nikel); 6-8 - *N. vespillo* (6 - Volgograd region, 7 - Krasnodar region, Nikel, 8 - Rostov region, Tihaja Zhuravka); 9 - *N. nigricornis* (Abkhazia, mt. Anchho); 10 - *N. antennatus* (Rostov region, Persianovka); 11 - *N. investigator investigator* (Chita); 12, 13 - *Nicrophorus investigator interruptus* (12 - Rostov region, Persianovka, 13 - Krasnodar region, Utrisch); 14, 15 - *N. vespilloides* (14 - Ukraine, Chodorov, 15 - Voronezh region); 16 - *N. tenuipes* (Primorsky region, Barabash); 17 - *Necrodes littoralis* (Krasnodar region, Utrisch).

Для исследования данных структур были использованы два различных метода.

Основной включает в себе вскрытие окологенитального и генитального сегментов в жидкой среде. При этом вагина представляет собой широкую камеру, на вершине соединяющуюся с каналом яйцевода, туда же впадает проток сперматеки (рис. 1–17). Последняя чаще удлинненно-овальной формы, в основании соединена тонким протоком с округлой железой.

В то же время при изготовлении препаратов гениталий путем их выворачивания наружу (методом, аналогичным для расправления эндофаллусов) выявляется видоспецифическое образование несколько иной формы, включающее в себя генитальную камеру и вагину (рис. 18–23). Но при этом утрачиваются сперматеки и железы. Мы назвали этот вариант «сухим препаратом вагины» и находим его перспективным для отдельных морфологических исследований.

Иногда под термином «гениталии самок» в литературе [Николаев, Козьминых, 2002] рассматривается генитальный сегмент брюшка, который не может называться подобным образом. Тем более неверно обозначать термином «проктигер» [Козьминых, 1993] IX тергит брюшка, даже ссылаясь [Козьминых, 2005] на Арнетта [Arnett, 1944]. Проктигер находится внутригенитального сегмента и представляет собой нехитинизированную мембранозную структуру. Только у *Nicrophorus germanicus germanicus* (Linnaeus, 1758) иногда базальная часть проктигера частично хитинизирована.

Масштаб линейки на рисунках равен 1 мм, кроме рис. 67–68 с масштабом 0.5 мм.

В работе использованы коллекционные материалы музея кафедры зоологии РГУ (Ростов-на-Дону) и Зоологического Института РАН (Санкт-Петербург).

Результаты

Nicrophorus Fabricius, 1775

Nicrophorus Fabricius, 1775: 75.

Типовой вид: *Silpha vespillo* Linnaeus, 1758.

Замечания. Поскольку в последнем каталоге по Nicrophorinae [Sikes, Madge, Newton, 2002] нижеприведенные подрода представлены как синонимы без достаточной аргументации, в нашей работе отдано предпочтение системе *Nicrophorus* из предыдущих публикаций [Козьминых, 1993; Николаев, Козьминых, 2002]. Кроме того, сравнительный анализ морфологии эндофаллусов типовых видов этих подродов позволил восстановить их прежний статус.

Подрод *Acanthopsilus* Portevin, 1914 **stat. resurr.**

Типовой вид: *Nicrophorus concolor* Kraatz, 1877

Замечания. Подрод *Acanthopsilus* рассматривался ранее в ранге рода [Семенов-Тянь-Шанский, 1933; Лафер, 1989], обсуждался в качестве названия с неопределенным статусом [Николаев, Козьминых, 2002], и, в конечном итоге, сведен в синонимы. Таксономически значимый признак эндофаллуса этого

подрода – крупная удлиненная медиальная камера. Структуры подобной формы у других исследованных видов, в том числе и типовых, не имеется. Кроме того, вентральная сторона вальвиферов самок ровная, без выступов и выемок, отросток IX тергита очень длинный, диск переднеспинки почти ровный, без выпуклых возвышений, его срединная линия слабо выражена. Глаза крупные, занимают почти весь бок головы, расстояние между их задним краем и основанием головы меньше длины второго членика антенн. Все вышесказанное позволило подтвердить изначальный статус этого монотипичного подрода, что совпадает с мнением Козьминых [1993].

Nicrophorus (Acanthopsilus) concolor (Kraatz, 1877)

(Рис. 24–27)

Материал. Россия. 1♂, Приморский кр., пос. Барябаш–Асвада, 07.1991 (М. Шестоналов).

Эндофаллус длиной около 3 мм, дорсо-вентрально несколько изогнут.

Латерально справа в изогнутой медиальной части дистально находится удлиненная камера. Ближе к левому краю имеются два небольших выступа. В апикальной части, ближе к основанию, имеется камера с двумя выступами, один из которых покрыт игольчатым склеритом. На вершине расположена шарообразная камера, рядом с которой находится еще одна, меньшего размера.

Латерально слева в медиальной части в месте разделения игольчатого склерита дистально имеется камера и выступ с левого края. В апикальной части находится проксимально справа шарообразная камера, выше которой расположены два игольчатых склерита, один из них треугольной формы. С левого края находятся два выступа, конусовидной и трапециевидной формы.

Вентрально до границы апикальной и медиальной частей расположен выступ с двумя буграми.

Подрод *Neonicrophorus* Hatch, 1946 **stat. resurr.**

Типовой вид: *Silpha germanica* Linnaeus, 1758

Замечания. Определяющий признак эндофаллуса данного подрода – вентрально-медиальный склерит, имеющийся только у видов *Neonicrophorus*. Остальные признаки даны ниже, в определительной таблице подродов.

Nicrophorus (Neonicrophorus) germanicus germanicus

(Linnaeus, 1758)

(Рис. 1-2, 18, 28–35)

Материал. Россия. Ростовская обл., 2♂, Ростовский Степной заповедник, 08.06.98 (З. Пришута); 1♂, с. Волочаевка, 08.06.98 (Э. Хачиков); 2♀, пос. Персиановка, 01.08.89 (Э. Хачиков); 1♀, пос. Лукашин, 24.06.72 (М. Ханин); Волгоградская обл., 1♂, 2♀, оз. Эльтон, 12.05.92 (Э. Хачиков); Воронежская обл., 1♀, Борисоглебск, 06.79 (Н. Фомичева).

Эндофаллус длиной около 2 мм. В медиальной и базальной частях сильно изогнут. Латерально справа в медиальной части имеется выступ вытянутой формы, направленный от вершины к игольчатому склериту. С левого края имеется большой округлый дистальный выступ, на котором расположен еще один довольно крупный овальный выступ. Противоположно им, чуть

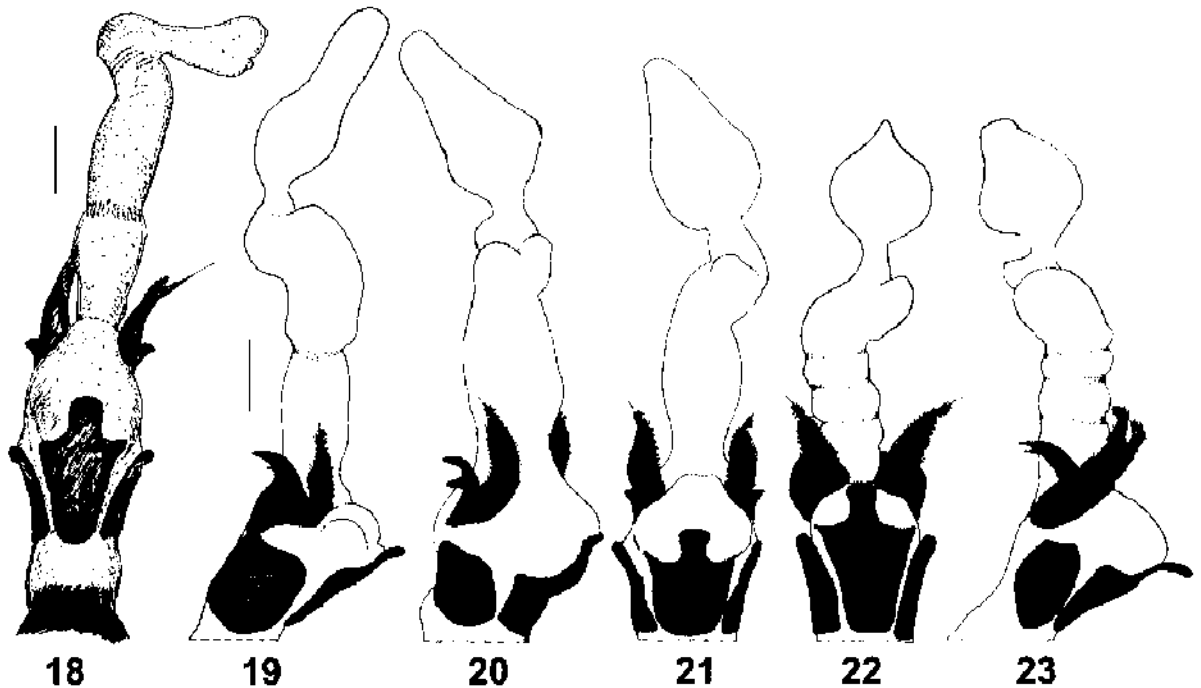


Рис. 18-23. Род *Nicrophorus*, генитальные сегменты, генитальные камеры и вагины. 18, 21, 22 – дорсально; 19, 20, 23 – латерально. 18 – *N. g. germanicus* (Ростовская обл., с. Волочаевка); 19 – *N. humator* (Краснодарский кр., пос. Никель); 20, 21 – *N. vespillo* (Ростовская обл., ст. Еланская); 22, 23 – *N. maculifrons* (Приморский кр., пос. Васильковка).
Fig. 18-23. Genus *Nicrophorus*, genital segments, genital chambers and vaginas. 18, 21, 22 – dorsal view; 19, 20, 23 – lateral view; 18 – *N. g. germanicus* (Rostov region, Volochaevka); 19 – *N. humator* (Krasnodar region, Nikel); 20, 21 – *N. vespillo* (Rostov region, Elan'skaja); 22-23 – *N. maculifrons* (Primorsky region, Vasilkovka).

выше игольчатого склерита, находится вытянутая камера. Апикальная часть неправильной формы, имеет два выступа. На проксимальном выступе с левого края находится округлая камера, а правее и ниже него расположен довольно крупный выступ неправильной формы. Вершина эндофаллуса покрыта неплотным игольчатым склеритом.

Латерально слева в апикальной части в центре имеется выступ, полностью покрытый игольчатым склеритом, ниже него расположен склеротизированный, неправильной треугольной формы выступ, под которым находится вытянутая камера. Слева расположены две проксимальные вытянутые камеры овальной формы, направленные вниз, за которыми находится конусовидной формы выступ, в основании выступа имеется овальная камера, направленная к вершине эндофаллуса. На вершине апикальной части находится округлый выступ, покрытый игольчатым склеритом.

Вентрально в медиальной части дистально находится выступ неправильной формы, на котором расположены три округлых бугра, а также вентрально – медиальный склерит. В апикальной части находится довольно крупный выступ, покрытый также игольчатым склеритом и имеющий три вершинных выступа.

Nicrophorus (Neonicrophorus) germanicus morio (Gebler, 1817) **stat. resurr.**
(рис. 3, 36, 37, 42, 45, 46)

Материал. Узбекистан. 1♂ «Фергана»; 2 ♀. Кобдо, 04.06.1902; 1♀, оз. Зайсан.

Монголия. 1♂, Увэр Хангайск. Аймак, вост. берег оз. Тацын – Цаган-Нур, 04.08.69 (А. Арнольд).

Замечания. Видовой статус *N. morio* [Пушкин, 2002; Sikes et al., 2002] не подтверждается, и его следует рассматривать по-прежнему, как подвид *N. germanicus*. Строение эндофаллусов и вальвиферов *N. germanicus germanicus* (рис. 31-32) и *N. germanicus morio* достаточно сходно. Биология подвидов различна. Первый обитает в стенах и полупустынях, предпочитает плотные почвы и питается на крупной падали [Фомичев, 1982, 1983; Хачиков, Арзанов, 1990]. Второй подвид встречается в пустынях и полупустынях, главным образом на песках, и питается, по наблюдениям Ф. Сараева (in litt.), трупами пустынных грызунов (*Rhombomys opimus* Lichtenstein, 1823), которые закапывает в субстрат. Последний факт подтвержден им экспериментально. Таким образом, для *N. germanicus morio* характерно поведение, более сходное с поведением мертвоедов других подвидов, нежели с поведением видов подрода *Neonicrophorus*, развитие которых происходит на крупной падали. Несмотря на имеющиеся биологические и морфологические различия (у *N. germanicus morio* меньший размер тела и черный цвет эпиплевр надкрылий), сходство эндофаллусов не позволяет считать их разными видами.

Nicrophorus (Neonicrophorus) germanicus fascifer (Reitter, 1884) **stat. resurr.**
(рис. 38, 43, 47)

Материал. Армения. Севанский р-н, пос. Елаковка, 2♀ 1879. (А. Брандт), г. Ухурхуркая, 05.07.1902 (Елачич, Клемант). 1♂; Зорское ущ. (Добровольский). 1♀.

Замечания. Вид приведен как синоним в статусе aberrации вида *N. germanicus* [Sikes et al., 2002]. На

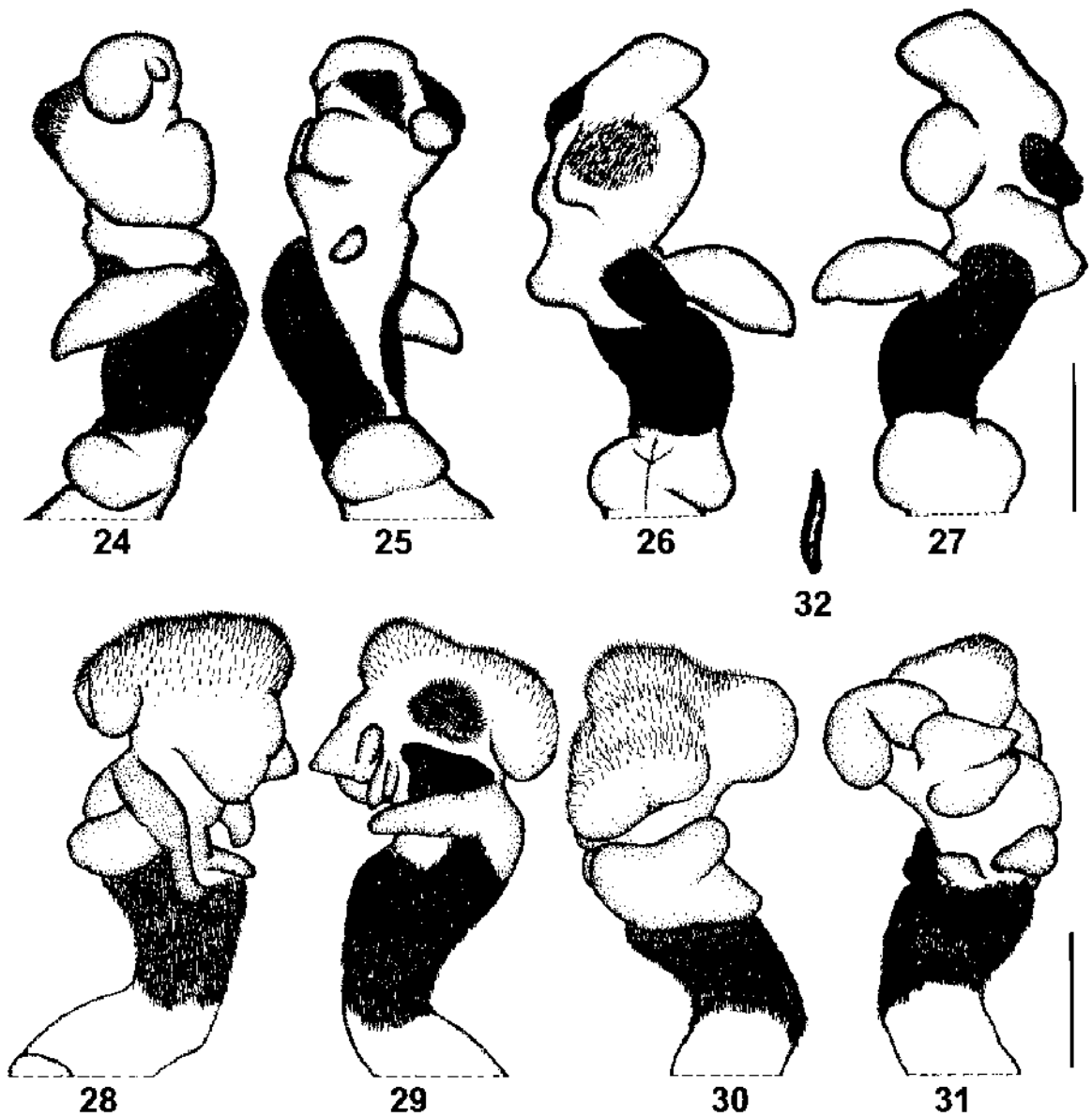


Рис. 24-32. Род *Nicrophorus*.
 24-31 – эндофаллусы, 24, 28 – латерально справа; 25, 29 – латерально слева; 26, 30 – дорсально; 27, 31 – вентрально; 32 – медиальный склерит.
 24-27 – *N. concolor*; 28-32 – *N. g. germanicus* (Волгоградская обл., оз. Эльтон).

Fig. 24-32. Genus *Nicrophorus*.
 24-31 – endophallus, 24, 25, 28, 29 – lateral view, 24, 28-right; 25, 29 – left; 26, 30 – dorsal view; 27, 31 – ventral view; 32 – medial sclerite. 24-27 – *N. concolor*; 28-32 – *N. g. germanicus* (Volgograd region, lake Elton).

основании изучения генитального сегмента самок восстановлен в прежнем подвидовом статусе – *N. g. fascifer*.

Отличается от *N. germanicus germanicus* наличием красных пятен на надкрыльях, отсутствием щетинок на верхнем крае апикального выступа IX тергита. Кроме того, подвид имеет локальный ареал в Закавказье, обособленный от номинативного подвида Главным Кавказским хребтом.

Выявлен экземпляр самки *N. g. fascifer* (рис. 38) из Армении (оз. Севан) с интересной aberrацией генитального сегмента: медиальная часть вальвифера выемчатая и вместе с апикальной частью существенно изогнута по отношению к базальной части.

Эндофаллус не изучен.

Nicrophorus (Neonicrophorus) satanas (Reitter, 1893)
 (рис. 4, 39, 48-52)

Материал. Россия. Кабардино-Балкарская обл., с. Садовое, 16.04.89 (Э. Хачиков), 1♂; пос. Туттун, 10.07.75 (А. Фомичев), 2♀.

Казахстан. Уральская обл., пос. Нов. Уштаган, 28. 05. 81 (Э. Хачиков), 1♀.

Эндофаллус длиной около 4 мм, слегка изогнут в медиальной части, в апикальной части значительно расширен.

Латерально справа в медиальной части дистально имеется выступ, покрытый игольчатым склеритом, имеющим выемку. На границе медиальной и апикальной частей расположена камера овальной формы. Над ней находятся еще две удлиненные камеры: правая

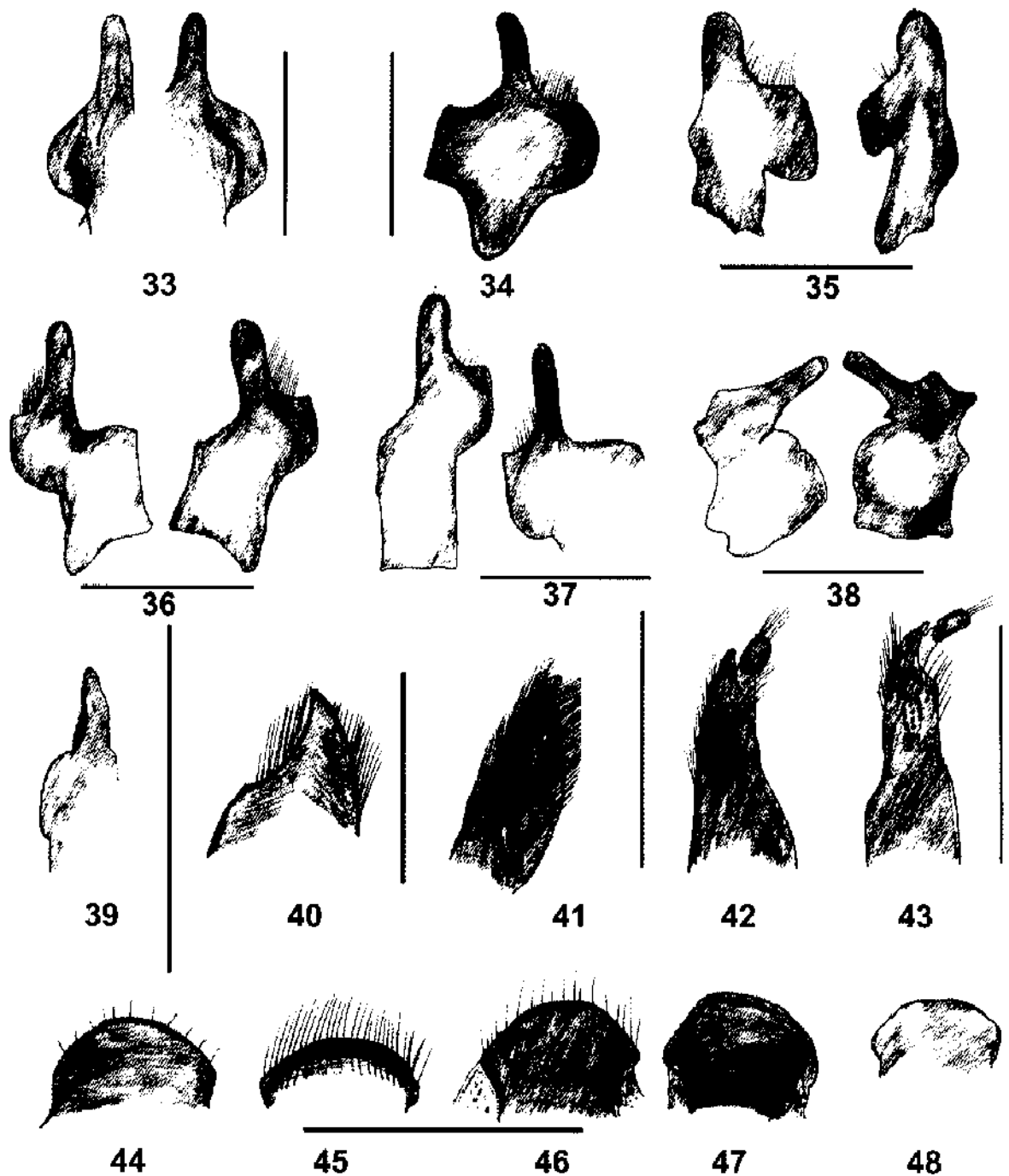


Рис. 33-48. *Neicrophorus (Neoneicrophorus) spp.*, генитальные сегменты самок – вальвиферы, кокситы, стили и апикальные выступы IX тергитов.

33-39 – вальвиферы, 33 – дорсально, 34-39 – вентрально. 40-43 – кокситы и стили, вентрально. 44-48 – апикальные выступы IX тергитов, дорсально. 39, 48 – *N. satanas*: (Зап. Казахстан, пос. Нов. Уштаган.); 33-38, 40-47 – *Nicrophorus germanicus* s. spp.: 33-35, 40, 41, 44 – *N. g. germanicus*; 33-34, 40 – Ростовская обл. (33 – пос. Волочаевский, 34, 40 – пос. Персиановка); 35, 41, 44 – Воронежская обл., Борисоглебск; 36, 37, 42, 45, 46 – *N. g. morio* (36, 42, 45 – Узбекистан, р. Кобдо, 37, 46 – оз. Зайсан); 38, 43, 47 – *N. g. fascifer* (Армения, оз. Севан).

Fig. 33-48. *Neicrophorus (Neoneicrophorus) spp.*, genital segments females – valvifers, coxites, stylus and apical extensions IX tergites.

33-39 – valvifers, 33 – dorsal view, 34-39 – ventral view; 40-43 – coxites and stylus, ventral view; 44-48 – apical extensions IX tergites, dorsal view: 39, 48 – *N. satanas* (W. Kazakhstan, Ushtagan). 33-38, 40-47 – *Nicrophorus germanicus* s. spp.: 33-35, 40, 41, 44 – *N. g. germanicus* (33-34, 40 – Rostov region (33 – Volochaevka, 34, 40 – Persianovka); 35, 41, 44 – Voronezh region, Borisoglebsk); 36, 37, 42, 45, 46 – *N. g. morio* (36, 42, 45 – Uzbekistan, riv. Kobdo, 37, 46 lake Zaisan); 38, 43, 47 – *N. g. fascifer* (Armenia, lake Sevan).

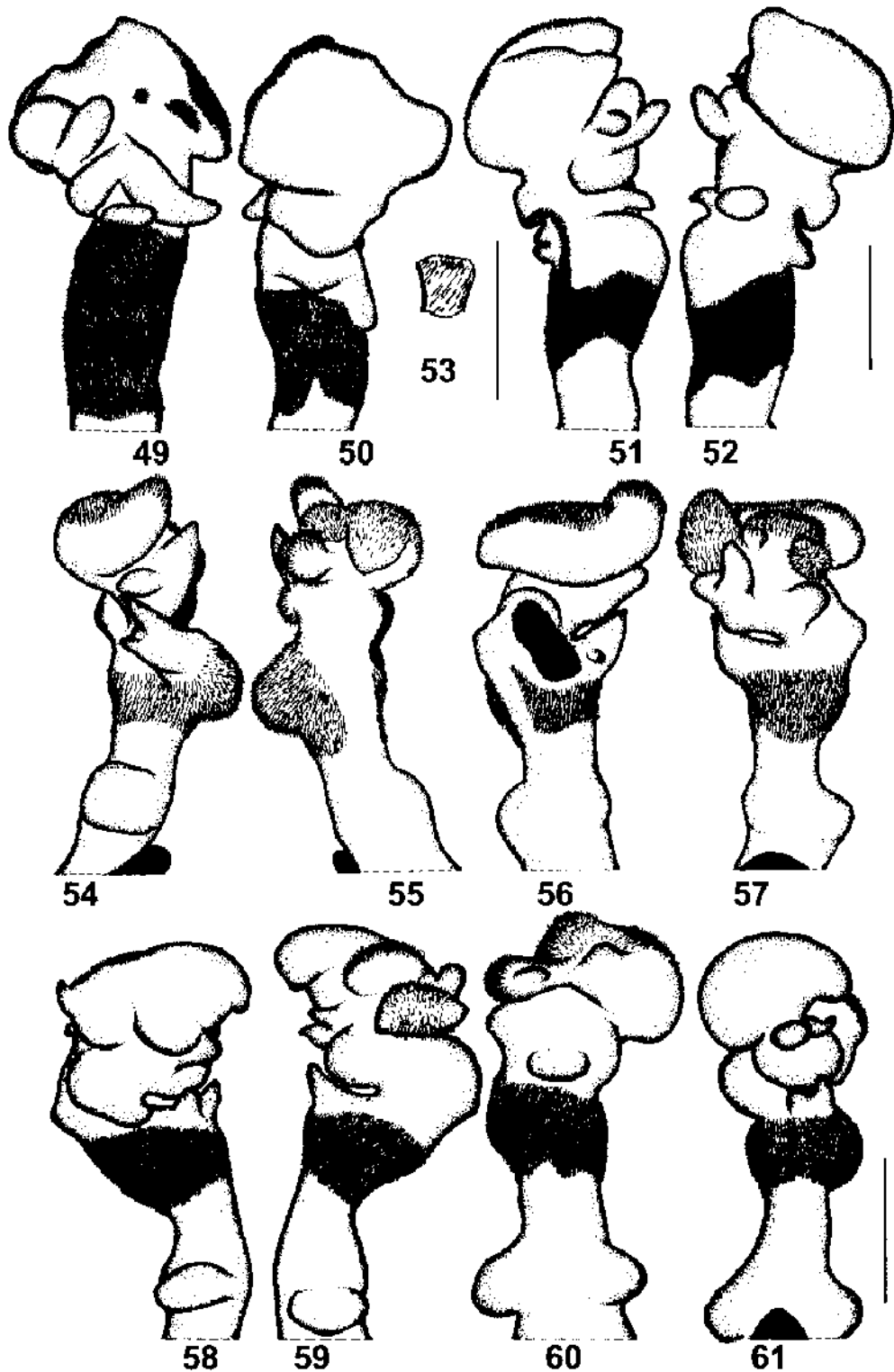


Рис. 49-61. Род *Nicrophorus*, эндофаллус, медиальный склерит.
 49-52, 54-61 – эндофаллусы; 53 – медиальный склерит. 49-50, 54, 55, 58-59 – латерально; 49, 54, 58 – справа; 50, 55, 59 – слева; 51, 56, 60 – дорсально; 52, 57, 61 – вентрально. 49-53 – *N. satanas*, 54-57 – *N. humator* (Краснодарский кр., пос. Никель), 58-61 – *N. vespillo* (Ростовская обл., ст. Еланская).

Fig. 49-61. Genus *Nicrophorus*. 49-52, 54-61 – endophallus; 49, 50, 54, 55, 58, 59 – lateral view, 49, 54, 58 – right, 50, 55, 59 – left, 51, 56, 60 – dorsal view, 52, 57, 61 – ventral view, 53 – medial sclerite, ventral view. 49-53 – *N. satanas*; 54-57 – *N. humator* (Krasnodar region, Nikel); 58-61 – *N. vespillo* (Rostov region, Elanskaja).

имеет вид удлиненного изогнутого вверх конуса с тупым концом; левая камера направлена под углом в противоположную сторону и имеет вид обрезанного с одной стороны прямоугольника. Левее расположена округлая камера, на которой находится еще одна камера овальной формы. Апикальная часть имеет проксимально три находящихся рядом выступа. С правого края – ещё один, покрытый сверху игольчатым склеритом. В центре апикальной части расположен очень маленький выступ, покрытый игольчатым склеритом. Рядом с ним находится поле треугольной формы.

Латерально слева в медиальной части выше игольчатого склерита имеется выступ треугольной формы. Апикальная часть неправильной формы и имеет несколько бугров.

На дорсальной стороне ближе к вершине, дистально, имеется изогнутая в двух местах борозда игольчатого склерита. В апикальной части на вышеописанной дистальной камере расположена более мелкая камера овальной формы.

Вентрально расположен вентрально-медиальный склерит. В апикальной части, чуть ниже основной камеры, проксимально имеется склеритизированный выступ конусовидной формы.

Подрод *Necrocleptes* Semenov, 1933 stat. resurr.

Типовой вид: *Silpha humator* Gleditsch, 176.

Замечания. Основным признаком эндофаллуса у подрода является дорсально-медиальный выступ. Ширина апикального выроста IX тергита значительно превышает его длину, вентральная сторона вальвиферов без выступа. Глаза очень большие, с каждой стороны занимают почти весь бок головы, расстояние между их задним краем и основанием головы меньше длины второго членика антенн.

Nicrophorus (Necrocleptes) humator (Gleditsch, 1767)

(Рис. 5, 54–57)

Материал. Германия. 1♂ Dresden, 22.07.73. (Schindlmeister). Россия. Адыгея. 1♂. 2♀ пос. Мезмай, 06.99. (А. Наркевич); Краснодарский кр. 1♂, 1♀, пос. Никель, 14.07.89. (В. Гребенников); 1♀, Ростовская обл., пос. Красноармейский, 12.08.89. (А. Полтавский).

Эндофаллус длиной около 2,5 мм.

Латерально справа в медиальной части дистально находится крупный выступ, на котором расположены две асимметричные конусовидные камеры, направленные в вершинную часть эндофаллуса. Апикальная часть имеет в центре овальную камеру, рядом с ней находится более крупный выступ конусовидной формы. Вершина эндофаллуса, в том числе выступ, находящийся на вершине апикальной части, покрыта игольчатым склеритом.

Латерально слева в медиальной части имеется широкий разрыв игольчатого склерита. В апикальной части с левого края проксимально расположена овальная камера, покрытая игольчатым склеритом. Чуть выше расположена еще одна, более округлая камера. Ее края также покрыты игольчатым склеритом. Вершина эндофаллуса имеет один округлый выступ, полностью покрытый игольчатым склеритом, которого нет лишь на вершине соседней конусовидной камеры.

Дорсально, в медиальной части, имеется крупный, сильно склеротизированный и пигментированный, с неровной поверхностью, выступ.

Вентрально, в апикальной части, рядом с покрытым игольчатыми склеритами выступом, находится более мелкий, не покрытый склеритами выступ.

Подрод *Nicrophorus* Fabricius, 1775 stat. resurr.

Типовой вид: *Nicrophorus vespillo* (Linnaeus, 1758).

Замечания. Восстановление прежнего статуса выше указанных подродов обусловило валидность до этого упраздненного [Sikes et al., 2002] номинативного подрода. Поскольку эндофаллусы части видов, ранее входивших в этот подрод [Козьминых, 1993], не изучены, выделение характерных признаков номинативного подрода по морфологии внутренних мешков на данный момент затруднительно. Предположительно ими могут быть нижеуказанные основные признаки группы видов *N. vespillo*. Поэтому на данный момент мы выделяем другие диагностические признаки подрода: наличие в абсолютном большинстве случаев двух красных перевязей на надкрыльях, глаза средней величины, задние голени равномерно расширяются к вершине, апикальный выступ эндофаллуса средней величины (его длина превышает ширину в 1,5-2 раза), вальвиферы с явственным выступом и выемкой.

Группа видов *N. vespillo*

Замечания. Определяющим признаком эндофаллуса для данной группы являются два рядом расположенных медиальных выступа.

Nicrophorus (s. str.) *vespillo* (Linnaeus, 1758)

(Рис. 6–8, 20, 21, 58–61)

Материал. Россия. Ростовская обл., 5♂, 3♀, Шолоховский р-н, ст. Еланская, 07.02 (Э. Хачиков); 1♀ пос. Тихая Журавка, 20.08.98 (П. Ивлиев); Адыгея. 3♂ 2♀, пос. Мезмай, 07.06.98 (В. Гребенников); Краснодарский кр., 1♀, пос. Никель, 20.06.86. (Сорокин); 1♂, 1♀, 22.07.79. (Э. Хачиков); Волгоградская обл., 1♀ Жирновский р-н, 08.98 (В. Гребенников); Воронежская обл., 1♀, Борисоглебск, 07. 83 (А. Фомичев).

Абхазия. 3♂ ур. Гунахва, 20.06.04 (П. Ивлиев).

Эндофаллус длиной около 3 мм, изогнут вниз.

Латерально справа имеются апикально-медиальный выступ и два расположенных дистально медиальных несимметричных выступа. Крупный выступ находится на границе медиальной и апикальной частей. В апикальной части дистально имеется выступ, чуть выше которого расположены последовательно два выступа. На вершине эндофаллуса находятся два конусовидных выступа. Один из них с игольчатым склеритом.

Латерально слева в апикальной части дистально расположены две камеры, покрытые густым игольчатым склеритом. На краю апикальной части находятся еще две небольшие камеры, расположенные проксимально чуть выше выступа.

Дорсально имеется выступ, находящийся дистально на камере в апикальной части.

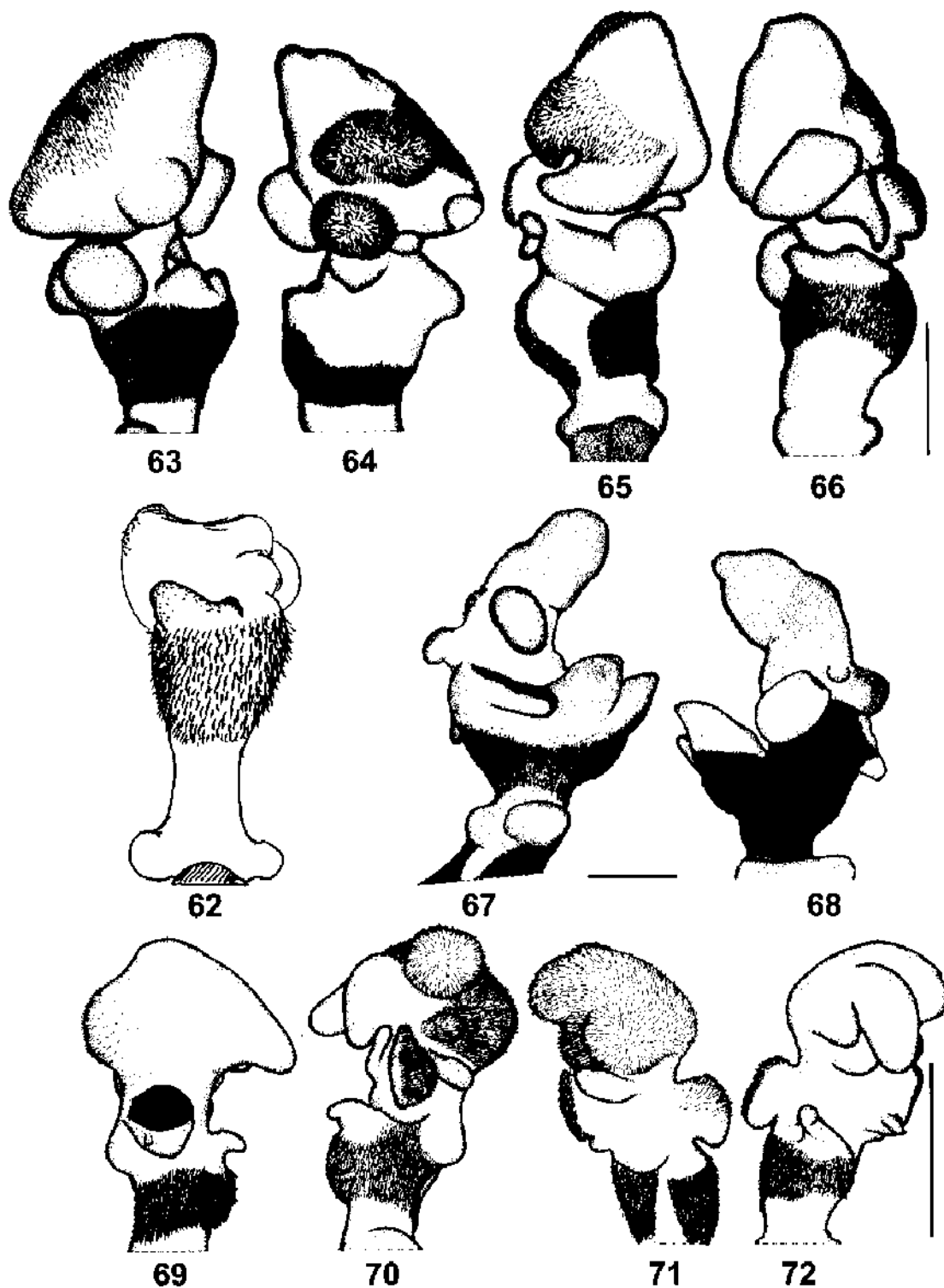


Рис. 62-72. Род *Nicrophorus*, эндофаллус.
 62, 65, 71 – дорсально; 66-72 – вентрально; 63-64, 67-70 – латерально; 63, 67, 69 – справа; 64, 68, 70 – слева; 62 – *N. nigricornis* (Абхазия, г. Анчко); 63-66 – *N. antennatus* (Ростовская обл., пос. Волочаевский); 67-68 – *N. investigator interruptus* (Краснодарский кр., пос. Б. Утриш); 69-72 – *N. vespilloides* (Хабаровский кр., р-н им. Осипенко).
 Figs. 62 - 72. Genus *Nicrophorus*, endophallus.
 62, 65, 71 – dorsal view. 63- 64, 67-70 – lateral view, 63, 67, 69 – right, 64, 68, 70 – left, 66, 72 – ventral view; 62 – *N. nigricornis* (Abkhazia, mt. Anchko). 63 – 66 – *N. antennatus* (Rostov region, Volochaevka), 67-68 – *N. investigator interruptus* (Krasnodar region, B. Utrish), 69-72 – *N. vespilloides* (Khabarovsk region).

Nicrophorus (s. str.) *nigricornis* (Falderman, 1838)
(Рис. 9, 62)

Материал. Россия: 1♀, Северная Осетия, пос. Зараман, 10.07.97 (И. Шохин).

Абхазия: 1♂ г. Анчко, 11.07.03 (П. Ивлиев); 2♂ г. Турецкая Шалка, 20.07.03 (Ю. Арзанов).

Замечания. Препарат эндофаллуса этого вида изготовлен недостаточно четко, что воздержало нас от его описания. Тем не менее, особенности строения данной структуры позволили отнести *N. nigricornis* к группе видов *N. vespillo*.

У *N. nigricornis* с дорсальной стороны, в базальной части, как и у *N. vespillo*, имеются два сильно выступающих выступа, но отличающиеся от таковых *N. vespillo* более крупным левым базальным выступом. Кроме того, имеющиеся два медиальных скошенных набок выступа указывают на сходство, прежде всего, с *N. antennatus*, и так же с *N. vespillo*. Данный признак является определяющим для группы видов *N. vespillo*.

Nicrophorus (s. str.) *antennatus* (Reitter, 1855)
(Рис. 10, 63–66)

Материал. Россия: Ростовская обл., 4♂ 2♀, Ростовский Степной заповедник, 08.06.98 (З. Пришутова); 2♀ пос. Персиановка, 01.08.89 (Э. Хачиков).

Эндофаллус длиной около 3.5 мм. Слегка изогнут в дорсо-вентральном направлении. Пояс иголецких склеритов на вентральной стороне с разрывом.

В медиальной части справа располагаются два дистальных асимметричных выступа, противоположно им находится один округлый выступ. На границе апикальной и медиальной частей находятся две овальные камеры, большая из которых покрыта иголецкими склеритами. На границе медиальной и апикальной частей расположена камера овальной формы. Ближе к апикальной части имеется тупой дистальный конусовидный выступ, направленный вниз.

В апикальной части находится основная камера, на которой расположены более мелкая камера и поле иголецких склеритов, рядом с ней находится выступ.

Латерально слева уменьшается ширина медиального иголецкого склерита. С этой стороны видно, что основная апикальная камера имеет выступ и с противоположной стороны загнута. Иголецкий склерит переходит на выступ, расположенный горизонтально на основной апикальной камере. Дорсально видно, что этот выступ чуть короче второго, также расположенного проксимально апикального выступа, они загнуты клещевидно друг к другу.

Nicrophorus (s. str.) *investigator investigator* (Zetterstedt, 1824)

(Рис. 11)

Материал. Россия: Кабардино-Балкария, 18.07.86 (А. Полтавский); 1♂: Воронежская обл., Воронежский гос. заповедник, 08.80 (Э. Хачиков); 1♂; Алтай, Чита, 1♂; Усть-Кан, 12♂, 8♀.

Эстония: Таллин, 06.70 (П. Ивлиев), 1♂.

Nicrophorus (s. str.) *investigator interruptus* Stephens, 1830 stat. nov.
(Рис. 12-13, 67 – 68)

Материал. Россия: Краснодарский кр., 3 км. вост. от пос. Б. Утриш, 24.08.03 (Д. Попов), 6♂, 8♀; Ростовская обл., Шолоховский р-н, ст. Еланская, 07.02 (Э. Хачиков), 5♂, 4♀; Ставропольский кр., окр. Ставрополь, 5-15.06.99 (С. Пушкин), 2♂, 2♀; Новотроицкое подохранилище, 12.07.00 (С. Пушкин), 1♂, 1♀.

Азербайджан: Закатальский зап., 1-й кордон, 20–24.07.05 (И. Шохин), 1♂.

Замечания. Вследствие значительного сходства в строении эндофаллусов *N. investigator investigator* и *N. investigator interruptus* Stephens, 1830 ранг последнего понижен до подвидового. Это согласуется с мнением Кизерицкого [1930] о близости этих таксонов. Но, несмотря на наложение ареалов подвидов *N. investigator*, особенно на Северном Кавказе, где встречаются три подвида *N. investigator*, вышеприведенные и [*N. investigator funeror* (Reitter, 1884)] – 1♀, Карачасно-Черкесия, ур. Гумбаши, h – 2000, 15.09.91 (В. Гребенников), специальных данных по гибридным формам не имеется. Предположительно ими могут быть виды, подвиды, множество вариаций и синонимов группы *N. investigator* в понимании Козьминых [1993], сочетающие в себе признаки этих подвидов. Например, *N. submaculatus* Reitter, 1895, который является синонимом *N. investigator* [Sikes et al., 2002], но описанный как вариация *N. interruptus*. У него окраска эпиплевр надкрылий и опушение эпимер как у *N. investigator investigator*, а форма перевязей как у *N. investigator interruptus*. Кроме того, нами изучен экземпляр *N. investigator interruptus* из Азербайджана, имеющий базальное пятно эпиплевр промежуточной формы между данным подвидом и [*N. investigator funeror*]. Также у этого экземпляра опушение брюшка, кроме апикального края пигидия, черного цвета, что характерно для [*N. investigator funeror*] и номинативного подвида. Фенотипы *N. investigator interruptus* с подобным признаком встречаются достаточно часто в Предкавказье и на Северном Кавказе.

[*N. investigator funeror* (Reitter, 1884)] отмечен квадратными скобками в связи с неопределенным статусом этого таксона, поскольку сведен в синонимы *N. investigator* [Sikes et al., 2002], что вызывает сомнения и нуждается в дополнительном исследовании.

Эндофаллус длиной около 3 мм. Латерально справа медиальная часть расширена с правого бока, дистально имеет два несимметричных выступа неправильной конусовидной формы. Почти горизонтально расположена продольная камера, которая сверху склеротизована. В медиальной части, ближе к левой стороне, находится загнутый вниз выступ, верхняя часть которого покрыта иголецким склеритом. Выше его расположен еще один, более мелкий выступ, также покрытый иголецким склеритом. С противоположной стороны в месте изгиба апикальной части находится небольшой бугор овальной формы. Примерно в середине апикальной части находится крупная камера овальной формы. Вершина эндофаллуса представлена в виде неправильного тупообразного конуса, покрытого редким иголецким склеритом.

Латерально слева на границе медиальной и апикальной частей имеется довольно крупная камера

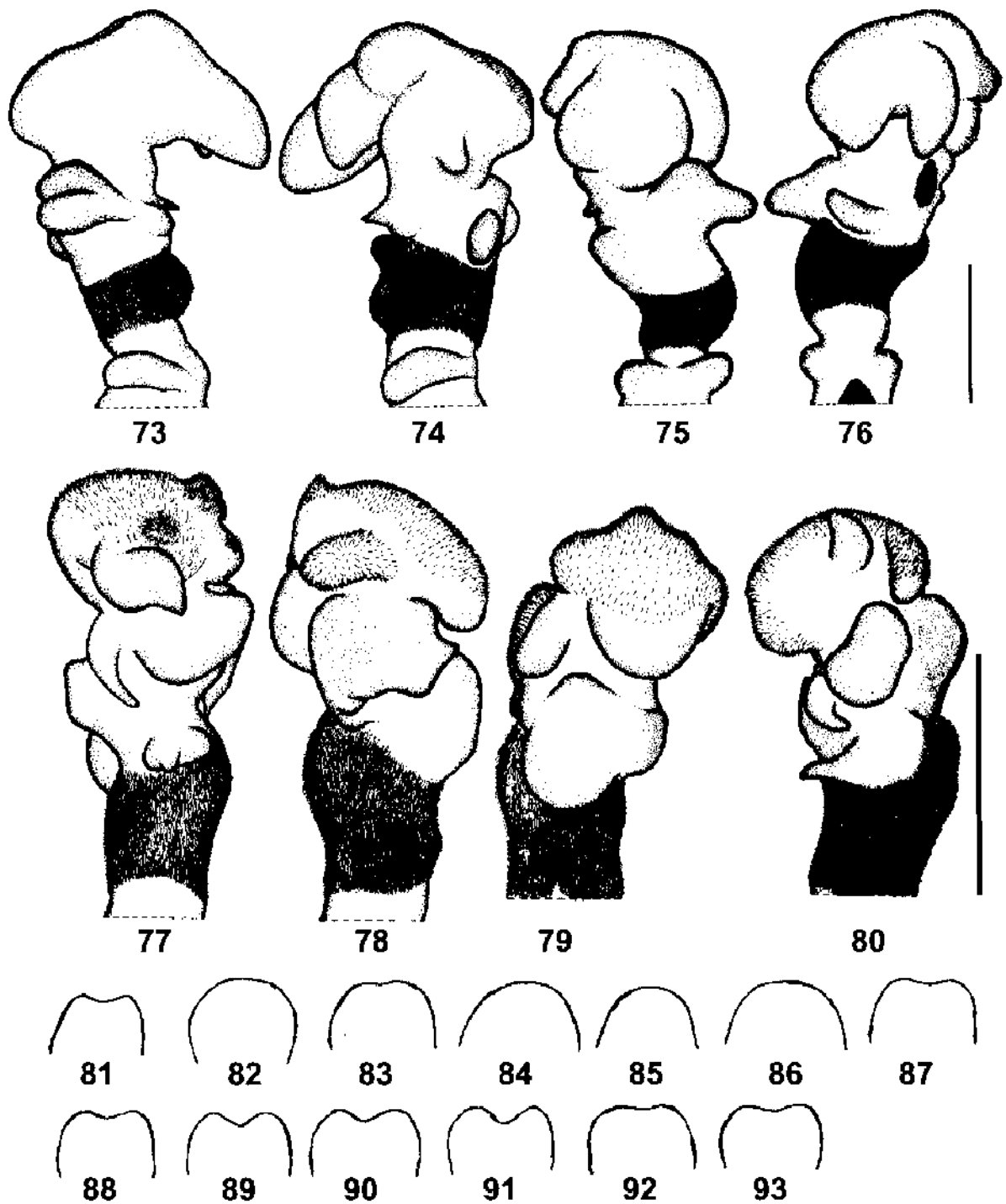


Рис. 73-93. Род *Nicrophorus*, эндофаллус, апикальные выступы IX тергитов генитальных сегментов самок.
 73-80 – эндофаллусы; 73-74, 77-78 – латерально; 73, 77 – справа; 74, 78 – слева; 75, 79 – дорсально; 76, 80 – вентрально; 73-76 – *N. tenuipes*, (Приморье, пос. Барабаш); 77-80 – *N. quadripunctatus* (Приморье, пос. Васильковка). 81-93 – *N. vespilloides*, апикальные выступы IX тергитов генитальных сегментов самок (81 – Приморье, пос. Евсеевка, 82, 83 – Челябинская обл., оз. Турпаян, 84 – Чукотка, пос. Кинтиль, 85 – Сибирь, р. Тунгуска, пос. Байкит, 86, 87 – Алтай, пос. Усть-Кань, 88, 89 – Северная Осетия, Владикавказ, 90 – Украина, Ходоров, 91 – Воронежская обл., Воронежский гос. заповедник, 92 – Польша, Варшавские железные дороги, 93 – Германия, Бавария).

Figs. 73-93. Genus *Nicrophorus*, endophallus, apical extensions IX tergites genital segments females.
 73-80 – endophallus, 73, 74, 77, 78 – lateral view, 73, 77 – right, 74, 78 – left, 75-79 – dorsal view, 76-80 – ventral view, 73-76 – *N. tenuipes* (Primorsky region, Barabasch); 77-80 – *N. quadripunctatus* (Primorsky region, Vasilkovka); 81-93 – *N. vespilloides*, apical extensions IX tergites genital segments (81 – Primorsky region, Evseevka, 82-83 – Cheljabinsk region, lake Turpajan, 84 – Chucotka, Kintil, 85 – Siberia, riv. Tunguska, Baikit, 86, 87 – Altai, Ust-Kann, 88, 89 – Northern Ossetia, Vladicaucas, 90 – Ukraine, Chodorov, 91 – Voronezh region, 92 – Poland, 93 – Germany, Bavaria).

овальной формы с небольшой вырезкой в верхней части. На вершине медиальной части есть выступ неправильной формы с двумя буграми. Он частично покрыт медиальным и игольчатым склеритами, выше него находится небольшая округлая камера.

Дифференциальный диагноз. *N. investigator interruptus* отличается от номинативного подвида более широким и коротким апикальным выростом IX тергита, наличием мелких волосков в углах переднеспинки, прерванной по шву базальной перевязью, и, несущественно, размерами бугров, выступов и камер эндофаллуса. Четкого хиатуса по всем этим признакам не обнаружено. Остальные отличия представлены в определительной таблице.

Определительная таблица подвидов *N. investigator*

1(2). На эпиплеврах надкрылий у основания нет темного пятна, эпимеры заднегруди без волосков..... *N. investigator investigator*

2(3). Эпиплевры надкрылий в основании с темным пятном.

3(4). Темное пятно занимает весь плечевой угол эпиплевр, эпимеры заднегруди без волосков.....
.....[*N. investigator funeror*]

4(3). Темное пятно не занимает плечевой угол и не доходит до нижнего края эпиплевр. Эпимеры заднегруди с длинными волосками
.....*N. investigator interruptus* stat. nov.

Группа видов *N. vespilloides*

Замечания. Основным признаком эндофаллуса этой группы являются два расположенных рядом апикальных асимметричных выступа.

Nicrophorus (s. str.) *vespilloides* Herbst, 1784 (Рис. 14, 15, 69–72, 81–93)

Материал. Россия: Воронежская обл., Воронежский гос. заповедник, 08.80 (Э. Хачиков), 1♂, 1♀; Селерная Озетия, Орджоникидзе, 08.06.79 (Полтавский А.), 2♀; Алтай, Усть-Кан, 1♂, 1♀; Хабаровский кр., р-н им. Осипенко, 07.78 (А. Журавлев), 1♂.

Германия: «Бавария», 1♂.

Украина: Ходоров, 20.07.90. (И. Шохин), 1♂.

Эндофаллус длиной около 2 мм, слабо вытянут и загнут коленообразно.

Латерально справа в медиальной части дистально находится округлый выступ, покрытый игольчатым склеритом. Выше него расположен изогнутый вниз более удлиненный выступ. На противоположной стороне находится округлый выступ, расположенный чуть выше игольчатого склерита. Между этими выступами расположена округлая камера, в верхней части покрытая игольчатым склеритом, а в нижней имеющая мелкую, слабо вытянутую камеру. Апикальная часть неправильной формы с тремя буграми. Левый покрыт игольчатым склеритом.

Латерально слева в медиальной части находится дистальный бугор, имеющий два выступа, соединенных в удлиненный выступ в апикальной части. На границе медиальной и апикальной частей расположена крупная камера шарообразной формы, покрытая игольчатыми склеритами. Чуть ниже её расположен небольшой

выступ, покрытый игольчатым склеритом.

Медиальный игольчатый склерит дорсально поперечно разделен.

Вентрально в апикальной части находится бугор сферической формы.

Nicrophorus (s. str.) *tennuipe* (Lewis, 1887) (Рис. 16, 73–76)

Материал. Россия: Приморье, 2♂, 2♀ пос. Барабаш, 09.07.89 (А. Наполов); 1♂, заповедник «Кедровая ладь», 07.91 (М. Шестопалов).

Замечания. Ранее относился к подроду *Necrocleptes* [Николаев, Козьминых, 2002]. На основании исследования строения эндофаллуса перенесён в подрод *Nicrophorus*, в группу видов *N. vespilloides*.

Эндофаллус длиной около 3 мм, загнут коленообразно вниз. В месте расположения игольчатого склерита имеется один выступ.

Латерально справа в медиальной части с левого бока дистально находятся две продольные камеры несимметричной формы. Противоположно им расположен бугор полуокруглой формы, выше которого расположена небольшая удлиненная камера. Апикальная часть имеет неправильную форму с четырьмя буграми, в верхней части она покрыта неплотным игольчатым склеритом.

Латерально слева медиальный игольчатый склерит образует два выступа. В медиальной части дистально расположена овальная камера, выше которой находится тупой выступ, над ним в апикальной части расположен еще один небольшой выступ.

Дорсально в апикальной части имеется несимметричный выступ.

Вентрально в медиальной части имеется дистальная камера удлиненной формы и выступ, покрытый игольчатым склеритом. Апикальная часть проксимально располагает двумя несимметричными буграми, направленными друг к другу.

Группа видов *quadripunctatus*

Nicrophorus quadripunctatus Kraatz, 1877 (Рис. 77–80)

Материал. Россия: 3♂, 2♀ Приморье, Спасский р-н, пос. Васильевка, 23.07.88 (А. Наполов).

Замечания. Строение внутреннего мешка подтверждает мнение Козьминых [1993] о неопределенном положении этого вида, что способствует выделению его в самостоятельную группу.

Эндофаллус длиной около 2.5 мм, в медиальной части изогнут вправо.

Дистально по отношению к игольчатому склериту имеется большой конусовидный бугор. В центре находится горизонтально расположенная S-образная камера. Вершина апикальной части покрыта игольчатым склеритом и имеет три выступа. Один из них, находящийся чуть выше S-образной камеры, покрыт густым игольчатым склеритом.

Латерально слева, на границе апикальной и медиальной частей, имеется большой выступ, на котором расположены более мелкие выступы.

Дорсально в медиальной части имеются два

выступа, один направлен к нершине, конусовидной формы, другой полуовальный. В центре апикальной части находится овальная камера, покрытая игольчатым склеритом.

Обсуждение

На основании наших исследований составлена определительная таблица вышеприведенных подродов.

Определительная таблица подродов рода *Nicrophorus*

1(2). Задние голени ближе к основанию резко расширены за счет внешнего выступа, расстояние между задними краями глаз и головы не меньше длины второго членика антенн, надкрылья темные, иногда с неправильными красными пятнами, эндофаллус с вентральным склеритом..... *Neonicrophorus*

2(3). Задние голени равномерно расширены к основанию.

3 (4). Надкрылья с двумя перевязями, если без перевязей, то булава антенн темная. Глаза средней величины, эндофаллус без склеритов *Nicrophorus*

4(5). Надкрылья темные, без перевязей, булава антенн желтая или коричневая. Глаза большие, занимают почти всю площадь по бокам головы.

5(6). Задние голени изогнутые, диск переднеспинки безответственных выпуклостей, эндофаллус безсклеритов, размеры тела крупные..... *Acanthopsilus*

6(5). Задние голени прямые, диск переднеспинки с выпуклостями, эндофаллус со склеритом, размеры тела средние *Necrocleptes*

Также выделены отдельные группы видов. Состав видов этих групп совпадает с видовым составом приведенных выше подродов, кроме номинативного.

В подроде *Nicrophorus* выделены 3 группы. Первая группа *N. vespillo*: *N. antennatus*, *N. nigricornis*, *N. vespillo*, *N. investigator* – образована благодаря наличию у вышеуказанных видов двух несимметричных дистальных выступов в медиальной части эндофаллуса. Это согласуется с системой предыдущих авторов и их предположением о принадлежности *N. investigator interruptus* stat. nov. к группе *N. vespillo* [Козьминых, 1993; Николаев, Козьминых, 2002]. Признак наиболее сильно выражен у *N. investigator*, что существенно его выделяет среди остальных видов группы, возможно, подтверждает существование отдельной группы *N. investigator* [Козьминых, 1993] и даже не исключает реставрацию подрода *Necroptor* Semenov, 1933. Для уточнения данного вопроса необходимо как изучение хиатуса по этому признаку, так и исследование эндофаллусов в целом у остальных видов подрода.

Наиболее близки друг к другу по строению гениталий *N. antennatus* и *N. nigricornis*, поскольку, помимо сходства в строении эндофаллуса, у этих видов личник и вагина соединяются апикально-латерально.

Вторая группа – *N. vespilloides*. Близость строения эндофаллуса (общая г-образная форма мешка и наличие двух апикальных выступов) *N. tenuipes* и *N. vespilloides*, несмотря на их габитуальное различие, позволила

перенести первый вид из подрода *Necrocleptes* в подрод *Nicrophorus* и включить в группу *N. vespilloides*. Эти виды различаются как внешним строением, так и морфологией эндофаллусов от видов группы *N. vespillo*, что позволяет сомневаться в уместности нахождения группы *N. vespilloides* в данном подроде, но для окончательного решения этого вопроса необходимы дополнительные исследования.

Особенности морфологии внутреннего мешка *N. quadripunctatus*, а также крупный размер глаз у самок позволяют выделить его в отдельную группу.

Изучение изменчивости показало, что она довольно значительна на сперматосах, которая представлена на примере *N. investigator interruptus*. Таксономическое значение сперматек на видовом уровне невелико. Однако диагностические признаки сперматски выявляются у таксонов более высоких рангов, например, в подсемействе Silphinae при сравнении с гениталиями *Necrodes littoralis* Linnaeus, 1758, (рис. 17). Также весьма изменчива форма генитальных сегментов самок, как в целом, так и их отдельных склеритов. Например, вальвиферов у некоторых экземпляров *N. germanicus* (рис. 33, 35–38), где имеет место даже асимметрия, и апикального выроста IX тергита у *N. vespilloides* (рис. 81, 82). В азиатской части ареала *N. vespilloides* преобладают экземпляры с округлой вершиной апикального выроста (рис. 81–87), в европеейской же части – с выемкой (рис. 88–93).

Вариабельность структур эндофаллусов при качественном выполнении препаратов незначительна.

Исходя из всего вышеизложенного, можно утверждать, что морфология эндофаллуса является ведущим признаком для диагностики рода *Nicrophorus*.

Не изученные нами виды *Nicrophorus*, указанные в каталоге [Sikes et al., 2002] необходимо оставить в номинативном подроде. Их подродовая принадлежность может быть установлена после подробного анализа генитальных структур самцов и самок.

Благодарности

Авторы выражают глубокую признательность Г.С. Медведеву и А.К. Чистяковой за предоставленную возможность использовать коллекционный материал ЗИН РАН (Санкт-Петербург).

Литература

- Арзанов Ю. Г. 2003. Использование признаков внутреннего мешка эдеагуса в систематике долгоносикообразных жуков (Coleoptera, Curculionidae) // Энтомол. обозр. Том 82. Вып. 3. С. 701–719.
- Касаткин Д. Г. 2002. Внутренний мешок жуков-дровосеков (Coleoptera, Cerambycidae) и использование его признаков в систематике // Материалы XII съезда РЭО Санкт-Петербург. С. 150–151.
- Касаткин Д. Г. 2003. Эндофаллус жуков-дровосеков (Coleoptera, Cerambycidae) и его значение в решении таксономических проблем. Автореферат диссертации ... к.б. н. Москва. 19 с.
- Кизрицкий В. А. 1930. Жуки мертвоеды // Труды Памирской Экспедиции. 1928 г. Том 11. с. 59–65.
- Козьминых В. О. 1993. Краткая характеристика палеарктических жуков-могильщиков (Coleoptera, Silphidae, Nicrophorinae). Систематическая часть: Таблицы для определения родов подсемейств Nicrophorinae и каталог видов родов *Platyscorpis* Klatz. 1877 и *Nicrophorus* Fabricius, 1775 // Фауна и экология насекомых Урала. Пермь. С. 54–70.
- Козьминых В. О. 2005. Малоизвестный вид горных экосистем – *Nicrophorus confusus* Portevin, 1924 (Coleoptera, Silphidae) // Горные экосистемы и их компоненты. Труды международной конференции. Том 1. Челябинск. С. 171–173.

- Лафр Г.П. 1989. 19. Сем. Silphidae - мертвоеды и могиальщики // Определитель насекомых Дальнего Востока СССР. Том 3: Жесткокрылые или жуки, ч. 1. А. С. 329-344.
- Николаев Г.В., Козьминих В.О. 2002. Жуки-мертвоеды (Coleoptera: Agyrtidae, Silphidae) Казахстана, России и ряда сопредельных стран. Определитель. Алматы: Казак университети. 159 с.
- Пушкин С. В. 2002. Жуки-мертвоеды и кожееды (Coleoptera: Silphidae, Dermestidae) Центрального Предкавказья (фауна, экология, хозяйственное значение). Автореф. диссер. ... к.б.н. Астрахань. 25 с.
- Смоленов – Тянь-Шанский, А.П. 1933. Классификация жуков – могиальщиков (Coleoptera, Silphidae tribus Necrophorini) и их географическое распределение // Труды Зоол. Ин-та АН СССР. Том 1, Вып. 2, С. 149–160.
- Шидакгов В.И. 1996. Жужелицы рода *Carabus* L. (Coleoptera, Carabidae) Южной Сибири. Иркутск: Изд-во Иркутск. ун-та. 75 с.
- Хачиков Э. А., Арзанов Ю. П. 1990. Материалы к фауне жесткокрылых (Coleoptera) Северного Кавказа и Нижнего Дона. 1. Жуки-мертвоеды (Silphidae). Фауна и особенности распределения в регионе. Ростов. 13 с. Депонирована в ВИНИТИ 04.90, №2165 В-906. 23 с.
- Фомичев А.И. 1982. Предварительный очерк колеоптерофауны Калмыкии // Животный мир Калмыкии, его охрана и рациональное использование. Элиста. С. 117–123.
- Фомичев А.И. 1983. Список видов жесткокрылых Калмыкии и сопредельных районов. Элиста. 60 с.
- Arnett R. H. 1944. A revision of the Nearctic Silphini and Microphorini based upon the female genitalia (Coleoptera, Silphidae) // J. New York Entomol. Soc. Vol. 52. No. 1. P. 1–25.
- D. Sikes, R. Madge, A. Newton. 2002. A catalog of the Microphorinae (Coleoptera, Silphidae) of the World. // Zootaxa. Vol. 66. P. 1– 304.