



DOI 10.23859/estr-230316

EDN LERKBN

УДК 581.5; 582.594.2

Научная статья

Жесткокрылые (Coleoptera) из нор краснохвостой песчанки *Meriones libycus* Lichtenstein, 1823 на юго-западе Туркмении

А.С. Сажнев^{1, 2*} , Н.М. Ермаков³ , Е.Н. Кондратьев³ 

¹ Институт биологии внутренних вод им. И.Д. Папанина РАН, 152742, Россия, Ярославская обл., Некоузский р-н, пос. Борок, д. 101

² Череповецкий государственный университет, 162600 Россия, Вологодская обл., Череповец, пр. Луначарского, д. 5

³ Российский противочумный институт «Микроб» Роспотребнадзора, 410005, Россия, г. Саратов, ул. Университетская, д. 46

*sazh@list.ru

Аннотация. В норах песчанок формируются специфические микробиоценозы, беспозвоночные которых связаны с организатором консорции и норой/гнездом трофическими, топическими, форетическими и фензивными отношениями. Норы грызунов, выполняя стабилизирующие функции (кондиционирование среды, микроклиматические условия) в аридных областях, предоставляют место для развития многим беспозвоночным, в частности, жесткокрылым, доля которых в гнездах песчанок составляет от 10–20% до 40% видового разнообразия. Уникальные сборы при помощи ловчих цилиндров весной 1982 г. в условиях Западного Копетдага из гнезд краснохвостой песчанки позволили выявить 36 видов жесткокрылых из 9 семейств (еще 3 таксона определены только до рода). По численности в норах краснохвостой песчанки предгорий Западного Копетдага преобладал геохортобионтный фитофаг *Zabrus morio klapperichi* (Carabidae), который, вероятно, использует норы для дневного укрытия или поиска семян, которые песчанки могут запастись в норах. Среди нидиколов отмечены *Coprophilus dimidiatipennis* (Staphylinidae), *Cholevinus pallidus* (Leiodidae), *Pholioxenus phoenix* (Histeridae), *Onthophagus psychopompus* (впервые для Туркмении) и *O. vlasovi* (Scarabaeidae), *Attagenens duplex* (Dermestidae), *Cryptophagus* cf. *quadrimaculatus* (Cryptophagidae) и *Netuschilia hauseri* (Tenebrionidae). В статье впервые приводятся фотографии *Netuschilia hauseri*, *Reitterohelops steinbergi* (Tenebrionidae) и *Aphthona mohri* (Chrysomelidae).

Ключевые слова: нидиколы, Западный Копетдаг, жуки, млекопитающие, грызуны

ORCID:

А.С. Сажнев, <https://orcid.org/0000-0002-0907-5194>

Н.М. Ермаков, <https://orcid.org/0000-0001-9105-7448>

Е.Н. Кондратьев, <https://orcid.org/0000-0002-7508-4355>

Финансирование. Работа А.С. Сажнева проведена в рамках выполнения государственного задания Министерства науки и высшего образования РФ № 124032500016-4.

Благодарности. За помощь в определении авторы признательны К.В. Макарову (МПГУ, Москва), И.В. Шохину (ЮНЦ РАН, Ростов-на-Дону), А.А. Гусакову (ЗММУ, Москва), А.В. Ковалеву (ЗИН РАН, Санкт-Петербург), В.О. Козьминых (ПГГПУ, Пермь), J. Háva (Прага), М.В. Набоженко (ДГУ, Махачкала), С.В. Дедюхину (УдГУ, Ижевск), А.О. Беньковскому и И.А. Забалуеву (ИПЭЭ РАН, Москва).

Для цитирования: Сажнев, А.С. и др., 2024. Жесткокрылые (Coleoptera) из нор краснохвостой песчанки *Meriones libycus* Lichtenstein, 1823 на юго-западе Туркмении. *Трансформация экосистем* 7 (2), 208–222. <https://doi.org/10.23859/estr-230316>

Поступила в редакцию: 16.03.2023

Принята к печати: 02.04.2023

Опубликована онлайн: 31.05.2024

DOI 10.23859/estr-230316

EDN LERKBN

UDC 581.5; 582.594.2

Article

Beetles (Coleoptera) from the burrows of the red-tailed gerbil *Meriones libycus* Lichtenstein, 1823 (Mammalia: Muridae) in the south-western Turkmenistan

A.S. Sazhnev^{1, 2*}, N.M. Ermakov³, E.N. Kondratyev³

¹ Papanin Institute for Biology of Inland Waters, Russian Academy of Sciences, Borok 109, Nekouz District, Yaroslavl Oblast, 152742 Russia

² Cherepovets State University, pr. Lunacharskogo 5, Cherepovets, Vologda Oblast, 162600 Russia

³ Russian Research Anti-Plague Institute "Microbe", ul. Universitetskaya 46, Saratov, 410005 Russia

*sazh@list.ru

Abstract. Specific microbiocenoses are formed in the burrows of gerbils (Mammalia: Muridae). In these biocenoses, invertebrates are associated with the gerbils and the burrow/nest through trophic, topical, phoretic and fensive relationships. The burrows of gerbils perform a stabilizing function (environmental conditioning, microclimatic conditions) in arid areas and provide a place for the development of many invertebrates, e.g. beetles, whose numerical proportion in gerbil burrows is 10–20% and up to 40% of species diversity. In the unique material from the Western Kopet Dag (collected in the burrows of *Meriones libycus* in the spring of 1982 using trapping cylinders), 36 species of Coleoptera from 9 families were identified (another 3 taxa were identified to genus level). *Zabrus morio klapperichi* (geochortobiont phytophage of the family Carabidae) dominated in the burrows of the red-tailed gerbil in the foothills of the Western Kopet Dag. This species probably uses the burrows as a daytime hiding place or when searching for seeds, which gerbils can store in burrows. Nidicolous beetles included *Coprofilus dimidiatipennis* (Staphylinidae), *Cholevinus pallidus* (Leiodidae), *Pholioxenus phoenix* (Histeridae), *Onthophagus psychopompus* (for the first time for Turkmenistan) and *O. vlasovi* (Scarabaeidae), *Attagenus duplex* (Dermestidae), *Cryptophagus* cf. *quadrimaculatus* (Cryptophagidae) and *Netuschilia hauseri* (Tenebrionidae). Photographs of *Netuschilia hauseri*, *Reitterohelops steinbergi* (Tenebrionidae) and *Aphthona mohri* (Chrysomelidae) are provided for the first time.

Keywords: nidicoles, Western Kopet Dag, beetles, mammals, rodents

ORCID:

A.S. Sazhnev, <https://orcid.org/0000-0002-0907-5194>

N.M. Ermakov, <https://orcid.org/0000-0001-9105-7448>

E.N. Kondratyev, <https://orcid.org/0000-0002-7508-4355>

Funding. The work of A.S. Sazhnev was a part of the State Task of the Ministry of Science and Higher Education of the Russian Federation, no. 124032500016-4.

Acknowledgements. The authors express their gratitude to K.V. Makarov (Moscow State Pedagogical University, Moscow, Russia), I.V. Shokhin (Southern Scientific Center of the Russian Academy of Science, Rostov-on-Don), A.A. Gusakov (Zoological Museum of Moscow University), A.V. Kovalev (Zoological Institute, Russian Academy of Sciences, St. Petersburg, Russia), V.O. Kozminykh (Perm State Humanitarian Pedagogical University, Perm, Russia), J. Háva (Private Entomological Laboratory and Collection, Praha), M.V. Nabozhenko (Dagestan State University, Makhachkala), S.V. Dedykhin (Udmurt State University, Izhevsk), A.O. Bieńkowski and I.A. Zabaluev (Severtsov Institute for Problems of Ecology and Evolution, Russian Academy of Sciences, Moscow, Russia).

To cite this article: Sazhnev, A.S. et al., 2024. Beetles (Coleoptera) from the burrows of the red-tailed gerbil *Meriones libycus* Lichtenstein, 1823 (Mammalia: Muridae) in the south-western Turkmenistan. *Ecosystem Transformation* 7 (2), 208–222. <https://doi.org/10.23859/estr-230316>

Received: 16.03.2023

Accepted: 02.04.2023

Published online: 31.05.2024

Введение

В норах песчанок (Mammalia: Muridae) формируются своеобразные микробиоценозы, беспозвоночные которых связаны с организатором консорции как напрямую (трофически), так и косвенно – через нору как биотоп (топическими и фензивными отношениями). Грызуны (в частности песчанки) играют одну из значимых ролей в формировании природных очагов зоонозных инфекций. Однако взаимосвязи внутри норовой консорции не исчерпываются воздействием видов друг на друга на уровне «хищник–жертва» и/или «хозяин–паразит» (Яблоков-Хнзорян, 1964). Часть видов беспозвоночных, считающихся индифферентными по отношению к другим, могут быть переносчиками эпизоотий или оказаться промежуточными хозяевами паразитов. Кроме того, эти виды могут осуществлять в консорции санитарные роли – как в отношении паразитического комплекса видов (хищники), так и в отношении продуктов жизнедеятельности организатора ниши (сапрофаги, некрофаги), утилизируя отбросы и падаль, в которых могут находиться патогены. Таким образом, норы и гнезда млекопитающих представляют собой интерес и как места возможных контактов различных жизненных форм (Удовиков и др., 2009). К сожалению, не только роль норовых беспозвоночных, но и их видовой состав не изучены полноценно, особенно в труднодоступных аридных местообитаниях Средней Азии (в том числе Туркменистана) – одного из важнейших регионов для исследования эпизоотических очагов инфекций.

Изучение обитателей нор и гнезд млекопитающих проводилось сотрудниками противочумных станций и паразитологами в различных регионах постсоветского пространства с начала XX в., однако большинство исследований касалось только паразитофауны норовых биоценозов. С развитием биоценологии и интереса к фундаментальным вопросам возникновения нидиколии выросло число работ, связанных с исследованием общей структуры норовых биоценозов. Их обзор для Туркменистана и сопредельных районов Средней Азии мы приводили ранее в статье по жесткокрылым из нор большой песчанки (*Rhombomys opimus* (Lichtenstein, 1823)) на юге Туркмении (Сажнев и др., 2023). Одна из последних обобщающих работ по членистоногим (Arthropoda) норо-

вой фауны Туркмении посвящена артроподам нор грызунов четырех видов (*Rhombomys opimus*, *Spermophilopsis leptodactylus* (Lichtenstein, 1823), *Meriones meridianus* Pallas, 1771 и *M. libycus* Lichtenstein, 1823) пустыни Каракум (Krivokhatsky, 1994).

Туркмения находится в границах стойко активного природного очага чумы; для территории Копетдага характерен песчаночий пустынный тип (Каримова, 2002).

Цель настоящей работы состоит в изучении видового состава жесткокрылых (Insecta: Coleoptera) в норových микробиоценозах краснохвостой песчанки (*Meriones libycus*) как одного из самых распространенных обитателей предгорной части Западного Копетдага (Туркменистан) в районе стойких эпизоотий чумы.

Материал и методы

Материал для данной работы собран вторым автором в периоды 25.04–10.05.1982 и 19–31.05.1982 г. в природном очаге чумы в предгорьях Западного Копетдага (Туркменистан, Балканский велаят, Махтумкулийский этрап, окрестности г. Махтумкули (до 2005 г. – Кара-Кала)) в колониях краснохвостой песчанки.

В процессе сбора материала, аналогично исследованиям нор большой песчанки (Сажнев и др., 2023), применяли метод ловчих цилиндров. Сбор этим методом насекомых из нор краснохвостой песчанки в Западном Копетдаге осуществлен впервые; более подобные изыскания не повторялись ни одним исследователем, что делает полученные данные уникальными. Обловы осуществляли как в жилых, так и в нежилых колониях. После изъятия цилиндров беспозвоночных выбирали вручную или просеивали через мелкое почвенное сито, затем фиксировали в 70% растворе этилового спирта. За период полевых работ отобрано 20 проб (по количеству исследованных нор), содержащих жесткокрылых насекомых; собрано более 260 экз. имаго жуков. Кроме жесткокрылых, среди членистоногих в норах отмечены другие насекомые, а также паукообразные (пауки, клещи), ракообразные (мокрицы) и многоножки. Материал хранится в спиртовом и смонтированном (сухом) виде в коллекции беспозвоночных ИБВВ РАН (Борок, Россия), часть особей Histeridae – в частной коллекции В.О. Козьминых (Пермь). Номенклатура видов и общие данные по распространению приняты преимущественно согласно последним изданиям Каталога жесткокрылых Палеарктики (Alonso-Zarazaga et al., 2022; Catalogue..., 2007, 2010, 2015, 2016, 2017, 2020).

Иллюстрации сделаны первым автором с применением стереомикроскопа Leica M165C на цифровую фотокамеру Leica MC170 HD (12 МП). Обработка и стекинг фотографий проведены в программах Sketchbook и Helicon Focus 7.7.4.

Определение жесткокрылых выполнено первым автором с привлечением специалистов по отдельным таксономическим группам: К.В. Макаров – некоторые Carabidae, В.О. Козьминых – Histeridae, А.А. Гусаков и И.В. Шохин – некоторые Scarabaeidae, J. Háva – Dermestidae, М.В. Набоженко и А.В. Ковалев – некоторые Tenebrionidae, А.О. Беньковский и С.В. Дедюхин – Chrysomelidae, И.А. Забалуев – Curculionidae.

Результаты и обсуждение

В Западном Копетдаге краснохвостая песчанка – это обычный вид, практически повсеместно распространенный в зоне полупустыни (в условиях Копетдага даже шире, чем большая песчанка) и поднимающийся в зону злаковых степей на высоту 1100–1200 м. н.у.м. Краснохвостая песчанка избегает каменистых склонов, древесно-кустарниковых зарослей, солончаков и участков сплошных незакрепленных песков, предпочитая основывать колонии (городки) на холмах и в межхолмовых понижениях на рыхлых пролювиальных почвах с ксерофитной растительностью полынно-эфемероидных формаций (Камнев и др., 1968). Этот полиэстральный вид активен практически круглый год (активность падает в декабре–январе) и ведет сумеречный образ жизни. Норы песчанок бывают временными и постоянными, простыми и сложными (но более простыми, чем у большой песчанки) с глубиной залегания более 2 м.

Во время разбора проб часть жесткокрылых из семейств Carabidae и Tenebrionidae по причине плохой сохранности и/или отсутствия серийного и сравнительного материала не были определены до вида: это представители родов *Microlestes* sp., *Cymindis* (s. str.) sp. и *Blaps* sp. Остальные виды включены в аннотированный список, который приводится ниже.

Аннотированный список видов Coleoptera из нор краснохвостой песчанки на юго-западе Туркмении

Carabidae

Cicindela (Cicindela) clypeata octussis C.A. Dohrn, 1885

В сборах этот туранский подвид среднеазиатского вида, известный в основном из Туркмении и заходящий в Таджикистан, представлен единично (2 экз. в двух пробах). С норами млекопитающих не связан. Жуки – активные летающие зоофаги, находки в норах носят случайный характер.

Acinopus (Acinopus) laevigatus Ménétriés, 1832

Вид распространен в Западной Палеарктике от юга Европы и Кавказа до Ближнего Востока, Средней и Центральной Азии (до Китая и Пакистана), связан с сухими степями и полупустынями. Геохортобионтный фитофаг, находка которого (1 экз.) в норах песчанок случайна.

Calathus (Neocalathus) ambiguus ambiguus Paykull, 1790

Вид широко распространен в Западной Палеарктике (от Европы до Сибири и Средней Азии), один из наиболее обычных эвритопных видов степной и полупустынной зон. С норowymi биоценозами не связан, находка этого подстилочного зоофага носит случайный и единичный (1 экз.) характер.

Taphoxenus (Taphoxenus) goliath (Faldermann, 1836)

Вид распространен в полупустынях и пустынях Афганистана, Ирана и Средней Азии (Казахстан, Таджикистан, Туркмения, Узбекистан). Несмотря на то, что вид, как и многие представители трибы Sphodrini (стратобионты-ботробиионты), проявляет себя как факультативный нидикол, в сборах представлен единично (1 экз.). Зоофаг.

Zabrus (Zabrus) morio klapperichi Jedlička, 1956

Вид распространен на территории Ближнего Востока, Афганистана, Средней Азии, заходит в Закавказье. В сборах представлен подвидом, известным из Туркмении, Афганистана и Южного Казахстана. Геохортобионтный фитофаг, в пробах из нор краснохвостой песчанки весьма обычен (72 экз. в 10 пробах); вероятно, использует норы в качестве дневного укрытия либо попадает туда во время поиска семян, которые песчанки могут запасать в норах.

Staphylinidae

Aleochara (Xenochara) jacobsoni Kirshenblat, 1935

В сборах из нор краснохвостой песчанки представлен единично (2 экз. в двух пробах). Вид приводится для Казахстана и Туркмении. Облигатный нидикол, зоофаг. Обычен (иногда массовый) в гнездах большой песчанки (Кривохатский и Кашеев, 1986; Сажнев и др., 2023), отмечен в норах малого (*Spermophilus pygmaeus* (Pallas, 1778)) и тонкопалого сусликов (*Spermophilopsis leptodactylus* (Lichtenstein, 1823) (Киришенблат, 1935, 1937). При высокой численности он может снижать численность блох грызуна, питаясь их личинками, находящимися в подстилке гнезда.

Coprophilus (Zonyptilus) dimidiatipennis Fauvel, 1900

В сборах обычен (47 экз. в 9 пробах). Нидикольный вид (отмечен в норах и гнездах малого суслика и песчанок), в гнездах связан с разлагающимися растительными остатками. Описан из Ашхабада (Fauvel, 1900), распространен довольно широко: Казахстан (европейская и азиатская части), Россия (Астраханская обл. и Калмыкия), Туркменистан и Узбекистан (Gildenkov, 2020).

Leiodidae

Cholevinus pallidus pallidus (Ménétriés, 1832)

В сборах встречается относительно постоянно (8 экз. в 6 пробах). Широко распространенный вид, номинативный подвид которого известен из Афганистана, Грузии, Ирана, Ирака, с юга России (Дагестан), из Туркменистана и Узбекистана, где преимущественно заселяет пустынные районы. Сапронекрофаг, проявляет себя как нидикол и троглобионт (Jeannel, 1936).

Histeridae

Pholioxenus phoenix (Reichardt, 1929)

В наших сборах из гнезд краснохвостой песчанки обычен (17 экз. в 9 пробах), нередок в норах большой песчанки (Кривохатский и Кашеев, 1986), в которых нами также отмечался (Сажнев и др., 2023). Туранский вид, известен для Средней Азии: Казахстан, Туркмения и Узбекистан. Нидикол, связан с норами песчанок на лессовых и глинистых почвах, реже – на закрепленных песках (Крыжановский и Рейхардт, 1976).

Saprinus (Saprinus) aeratus Erichson, 1834

В сборах из гнезд краснохвостой песчанки отмечен 1 экз. Вид известен с юга европейской России, Ирана, Казахстана, Таджикистана, Туркмении и Узбекистана. Вид свойствен пустыням, преимущественно песчаным, встречается на падали (Крыжановский и Рейхардт, 1976). Вероятно, может выступать в роли факультативного нидикола.

Scarabaeidae*Scarabaeus pius* (Illiger, 1803)

В сборах отмечен единственный экземпляр. Вид широко распространен на юге Европы, в равнинных районах Кавказа, на Ближнем Востоке и в Средней Азии, включая Туркменистан. Ко-профаг, связан в первую очередь с экскрементами крупных млекопитающих (верблюды и др.); в норах, вероятно, случаен.

Onthophagus (Palaeonthophagus) psychopompus Ziani et Gharakhloo, 2010

Облигатный нидикол, но в наших сборах представлен двумя особями из одной пробы. Вид описан из Ирана, где довольно широко распространен (Ziani and Moradi Gharakhloo, 2010) и связан с норами грызунов как минимум трех родов: *Meriones* Illiger, 1811, *Microtus* Schrank, 1798 и *Al-lactaga* Cuvier, 1837 (Ziani and Moradi Gharakhloo, 2010). Впервые приводится для Туркменистана.

Onthophagus (Palaeonthophagus) vlasovi S.I. Medvedev, 1962

В наших сборах нечаст, но довольно постоянен (8 экз. в 4 пробах). Вид описан из Ашхабада, распространен в Афганистане, Иране, Казахстане, Таджикистане, Туркменистане и Узбекистане, где более обычен в песчаных пустынях, хотя встречается и на глинистых субстратах (Кабаков, 2006); в развитии связан с норами грызунов (песчанки, суслики, дикобразы и др.).

Hemictenius (Asiactenius) tokgajevi (S.I. Medvedev, 1962)

В сборах весьма постоянен, но представлен единично (в основном самки, 6 экз. в 5 пробах). Известен из Ирана и Туркмении. На уровне подрода группа близких видов характерна для эфемеровых подгорных и низкогорных районов Копетдага (Николаев, 2000), самки бескрылы, поэтому ареалы могут быть очень локальными: *Hemictenius tokgajevi* наиболее обычен для Западного Копетдага, в частности для района «Кара-Кала» (Николаев, 2000). Возможно, факультативный нидикол.

Micropertha variabilis (Ballion, 1871)

В сборах присутствует в виде единственного экземпляра. Среднеазиатский вид монотипичного рода, известный из Казахстана, Киргизии, Таджикистана, Туркмении и Узбекистана. В норах случаен, жуки связаны с открытыми степными и полупустынными ландшафтами, фитофаги на травянистых растениях, личинки почвенные (Медведев, 1949).

Aethiessa szekessyi Brasavola de Massa, 1939

В наших сборах представлен единственным экземпляром. Туранский ксерофильный вид, известный из Казахстана, Туркмении и Узбекистана. Жуки встречаются на земле на песках и лессовых почвах в эфемеровых предгорьях (Медведев, 1964); вероятно, связаны с ревенями, к норам не приурочены, находка носит случайный характер, т.е. вид является «случайным нидиколом».

Oxythyrea cinctella (Schaum, 1841)

В сборах представлен единично (3 экз. в 2 пробах). Вид широко распространен на юге Европы, Кавказе, Ближнем Востоке и в Средней Азии, где проявляет себя как эвритопный ксерофил. С норами грызунов не связан, жуки встречаются на цветках травянистых, кустарниковых и древесных растений, личинки развиваются в почве (Медведев, 1964).

Dermestidae*Attagenus (Attagenus) duplex* (Reitter, 1890)

Из двух нор краснохвостой песчанки собрано 3 экз. этого вида (отмечены в двух пробах). Известен из Ирака, Таджикистана, Туркмении, Узбекистана и Монголии. Имаго антофилы – встречаются в предгорьях на цветущей растительности, развитие личинок связано с норами песчанок (Жантиев, 1976).

Cryptophagidae*Cryptophagus* cf. *quadrimaculatus* Reitter, 1877

В пробах представлен единственным экземпляром. Голарктический вид, широко распространенный в Палеарктике, включая всю Среднюю Азию. Мицетофаг, нидикольный вид, встречается как в норах грызунов (пищух, полевок, сусликов, песчанок), так и в гнездах птиц (Любарский, 2002). В наших сборах обнаружен, кроме нор краснохвостой песчанки, также в норах большой песчанки (Сажнев и др., 2023).

Tenebrionidae

Omophilus (Euomophilus) pilicollis pilicollis (Faldermann, 1832)

Полиморфный вид, распространенный на юге Европы, Ближнем Востоке и в Центральной Азии (до Китая), из Туркмении указан номинативный подвид. В Прикаспийской низменности приурочен к полупустыням и пустыням. Фитофаг, имаго питаются на цветущей растительности, личинки почвенные (Оглоблин и Знойко, 1950). Находки в норах (1 экз.) носят случайный характер.

Cheirodes (Cheirodes) dentipes (Ballion, 1878)

В наших сборах из нор краснохвостой песчанки известен по единственному экземпляру. Широко распространенный вид, отмечен для Южной Европы, Северной Африки и Афротропической области, Ближнего Востока и Центральной Азии (до Китая), в Туркмении известен в южной ее части (Медведев и Непесова, 1985). Обитатель глинистых и песчаных полупустынь и пустынь, вероятно, стратобионт.

Zophosis (Oculosis) punctata punctata Brullé, 1832

В норах собрано 2 экз. из одной пробы. Номинативный подвид широко распространен в Западной Палеарктике от юга Европы и Северной Африки до Средней Азии и Западного Китая. Как и большинство свободноживущих чернотелок, питается преимущественно растительной пищей, не исключая сапрофагию; может использовать норы как укрытие в дневное время, а также для питания (запасами песчанок или гнездовым материалом). Здесь и далее виды в списке семейства мы рассматриваем в качестве факультативных нидиколов.

Blaps (Blaps) titanus Ménétriés, 1849

В сборах нечаст (4 экз. в 4 пробах). Вид известен из Азербайджана, Ирана и Туркмении, в основном приурочен к пескам (Медведев и Непесова, 1985).

Cyphogenia (Cyphogenia) gibba gibba (Fischer von Waldheim, 1820)

В норах краснохвостой песчанки довольно постоянен (11 экз. в 8 пробах). Распространен от Афганистана и Ирана до Пакистана (Медведев и Непесова, 1985). Вероятно, факультативный нидикол.

Netuschilia hauseri (Reitter, 1897) (Рис. 1)

В сборах обнаружено 5 экз. в 4 пробах. Вид широко распространен в полупустынях и пустынях от юга европейской части России и Закавказья до Китая. Проявляет себя как нидикол и троглофил – отмечен в норах и Бахарденской пещере (Турбанов и др., 2016).

Ocnera pilicollis (Faldermann, 1836)

В сборах из нор отмечено 14 экз. в 5 пробах. Вид широко распространен в Сирии, Афганистане, Средней Азии (включая Туркмению).

Pimelia (Chaetotoma) abnormis Reitter, 1915

В норах собрано 5 экз. в 3 пробах. Локально распространенный вид, известный из Афганистана и Туркмении.

Pimelia (Chaetotoma) cephalotes cephalotes (Pallas, 1781)

В наших сборах присутствует 3 экз. из 2 проб. Номинативный подвид известен с юга европейской России, из Ирана, Казахстана, Таджикистана и Туркмении.

Pseudopachyscelis galinae (G.S. Medvedev, 1964)

В сборах редок (3 экз. в 2 пробах). Распространен в Афганистане и Туркмении.

Stalagmoptera ruginota Reitter, 1896

В норах собран 1 экз. Вид известен из Афганистана и Туркмении (Копетдаг).

Dissonomus (Dissonomus) tibialis (Reitter, 1904)

В наших сборах представлен единично (1 экз.). Известен из Казахстана и Туркмении.

Reitterohelops steinbergi (G.S. Medvedev, 1964) (Рис. 2)

В норах краснохвостой песчанки собрано 2 экз. Вид локально распространен в Туркмении (описан и известен из Копетдага).

Chrysomelidae

Aphthona mohri Warchałowski, 1973 (Рис. 3)

В наших сборах обнаружено 4 экз. из 3 проб. Вид известен из Туркмении и Северного Ирана, развивается, вероятно, на молочаях (Лопатин, 2010) и с норами не связан.

Chaetocnema (Tlanoma) tibialis (Illiger, 1807)

В наших сборах из нор отмечено 7 экз. в 3 пробах, что, вероятно, связано с массовым развитием вида. Вид широко распространен в Западной Палеарктике (Южная Европа, Средиземноморье).

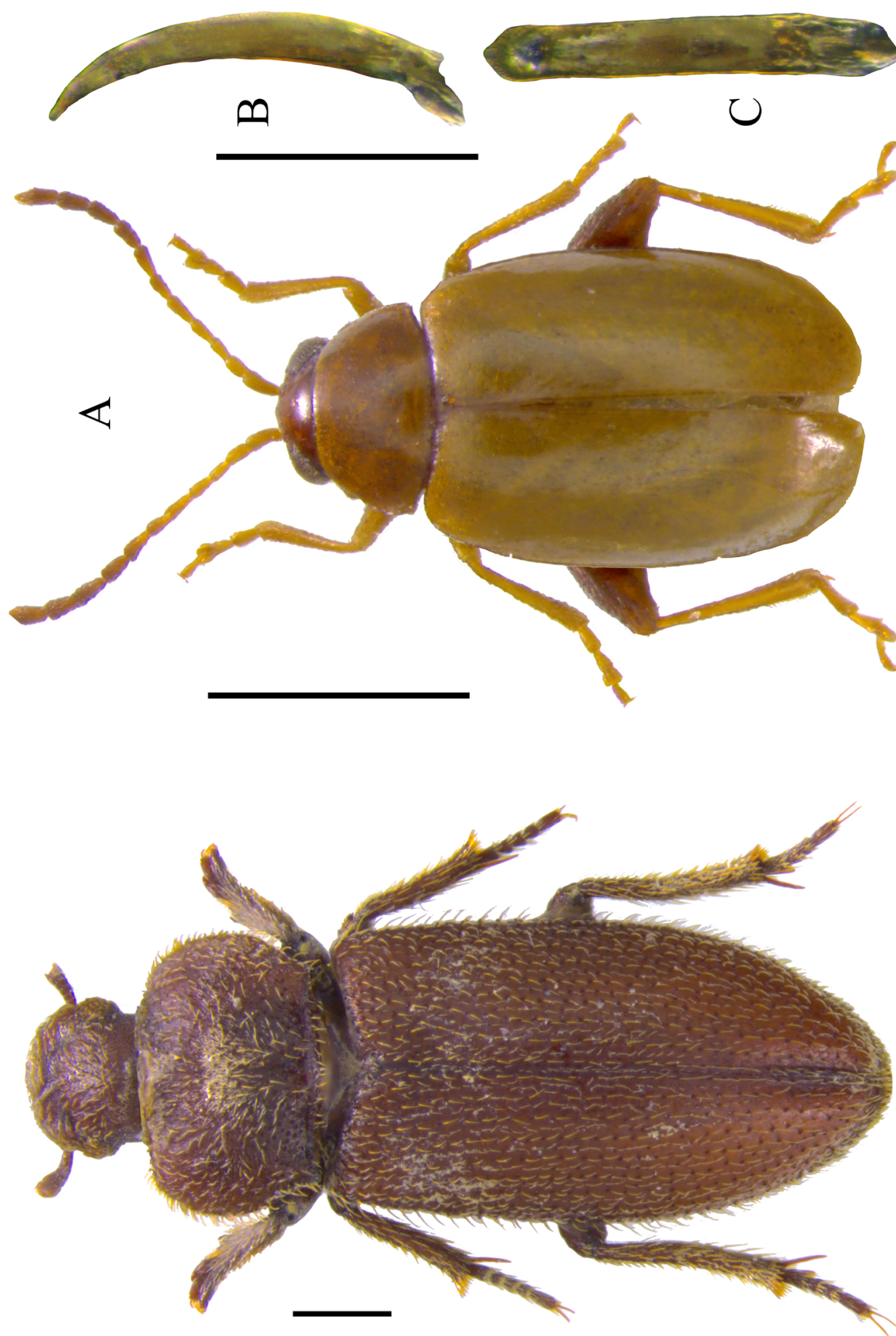


Рис. 1. *Neituschilia hauseri* (Reitter, 1897); размерная линейка – 1 мм.

Рис. 2. *Arthrona mohri* Wątrbatowski, 1973. А – общий вид, размерная линейка – 1 мм; В – эдеагус, вид сверху; С – эдеагус, вид сбоку, размерная линейка – 0.5 мм.

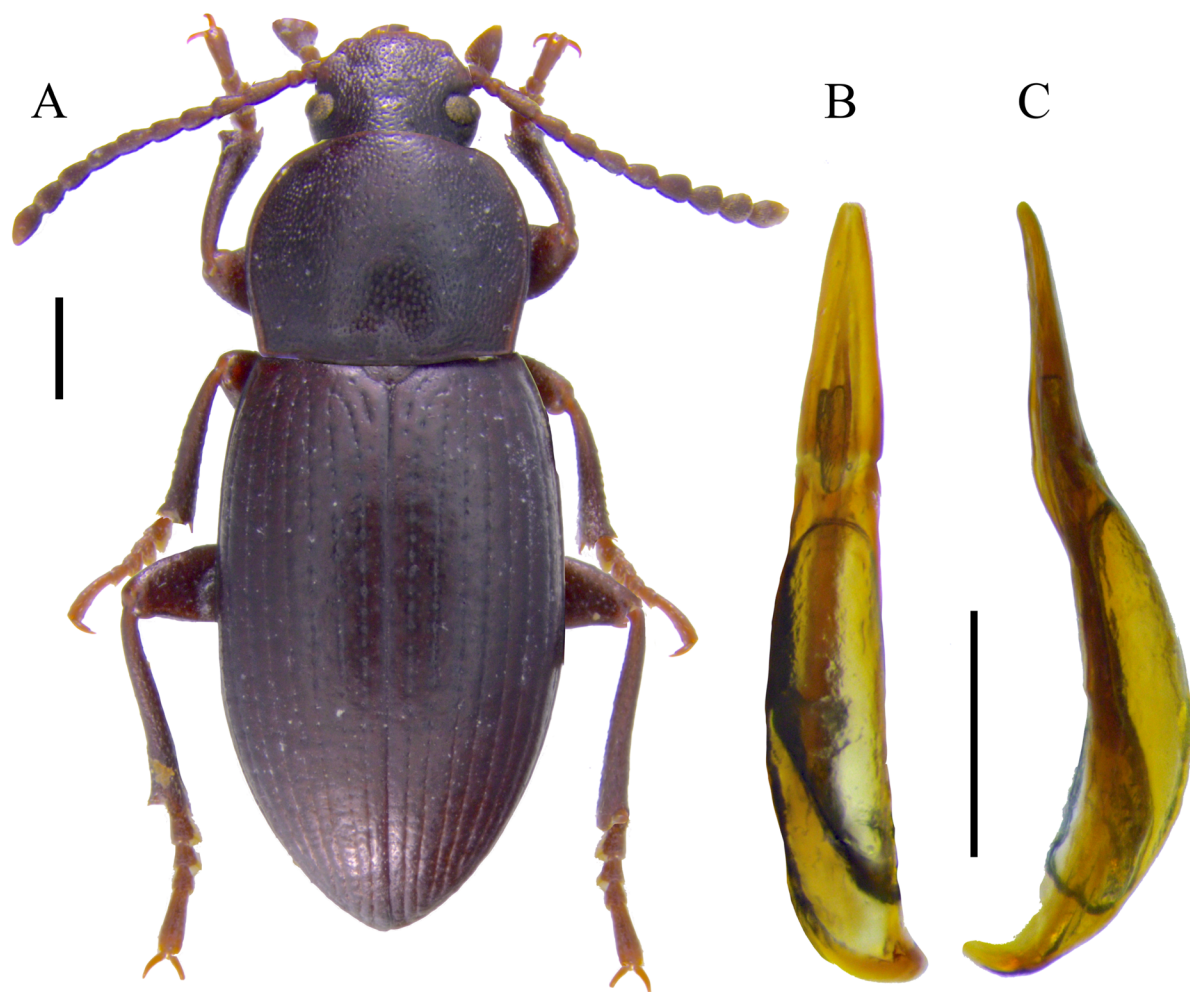


Рис. 3. *Reitterohelops steinbergi* (G.S. Medvedev, 1964). А – общий вид, размерная линейка – 1 мм; В – эдеагус, вид сверху; С – эдеагус, вид сбоку, размерная линейка – 1 мм.

рье, Казахстан, кроме юга; Туркменистан, юг Узбекистана, Таджикистан, Киргизия). Жуки развиваются на растениях сем. Маревые (Лопатин, 2010). С норами не связан.

Galeruca interrupta armeniaca Weise, 1886

Из нор песчанок собран 1 экз. Широко распространенный в Палеарктике вид, в Туркмении представлен подвидом из полупустынь и пустынь юга Европы, Закавказья, Ближнего Востока и западной части Центральной Азии (Лопатин, 2010). Жуки развиваются на полыни (Лопатин, 2010), с норами не связаны.

Curculionidae

Aulacobaris caerulescens (Scopoli, 1763)

В норах собрано 2 экз. Широко распространен в Западной Палеарктике (почти вся Европа, средняя полоса и юг европейской части России (до Урала), Кавказ, Средняя Азия, Иран, Северная Африка). Развивается на различных крестоцветных, с норами не связан.

Sitona callosus Gyllenhal, 1834

В наших сборах представлен единственным экземпляром. Распространен широко: Восточная и Юго-Восточная Европа, средняя полоса и юг европейской России, Кавказ, юг Сибири, Средняя Азия, Монголия, Северная Африка. Развивается на эспарцете и других бобовых (Smreczyński, 1966), с норами не связан.

Заключение

Норы грызунов как пример феномена кондиционирования среды ценотическими группировками организмов предоставляют условия для развития жизни в экстрааридных и аридных областях (Удовиков и др., 2009). Характерные черты микроклимата (отсутствие прямого влияния солнечного света, умеренный тепловой режим, высокая относительная влажность) делают норы песчанок привлекательными не только для хозяина (организатора консорции), но и для многих беспозвоночных и микроорганизмов (консортов), включая жесткокрылых, которые могут составлять в норах песчанок до 40% видового состава беспозвоночных с долей по численности порядка 20% (данные для большой песчанки) (Сажнев и др., 2023). По другим обобщенным сведениям из нор разных видов грызунов в районе Репетека, жуки по численности достигают менее 10% от всех беспозвоночных, что, однако, составляет существенный вклад в норовую фауну членистоногих (Krivokhatsky, 1994). Так, для пустыни Каракум на юге Туркмении известно более 300 видов жесткокрылых, 70 из которых составляют ботробиионты (облигатные нидиколы) и ботрофилы (факультативные нидиколы) (Krivokhatsky, 1994). В наших исследованиях по большой и краснохвостой песчанкам доля экологических группировок также сдвинута в сторону факультативных и случайных видов (26%, 32 вида облигатных нидиколов из 121), многие из которых используют норы для временного укрытия и не входят в число консортов.

Среди истинных нидиколов в норах песчанок наиболее многочисленны Staphylinidae: *Atheta flagellicornis* G. Benick, 1967, *Sepedophilus rufulus* (Hochhuth, 1849) и *Aleochara jacobsoni* в норах большой песчанки в пределах Центральные Каракумов (Сажнев и др., 2023) и *Coprophilus dimidiatipennis* – в норах краснохвостой песчанки предгорий Западного Копетдага. Из ботробиионтов в норах *Meriones libycus* нами также отмечены *Cholevinus pallidus*, *Pholioxenus phoenix*, *Onthophagus psychopompus* (впервые для Туркмении), *O. vlasovi*, *Attagenus duplex*, *Cryptophagus* cf. *quadrimaculatus* и *Netuschilia hauseri*, численность которых незначительна. По численности (Рис. 4) в норах краснохвостой песчанки преобладают Carabidae, за счет геохортобионтного фи-

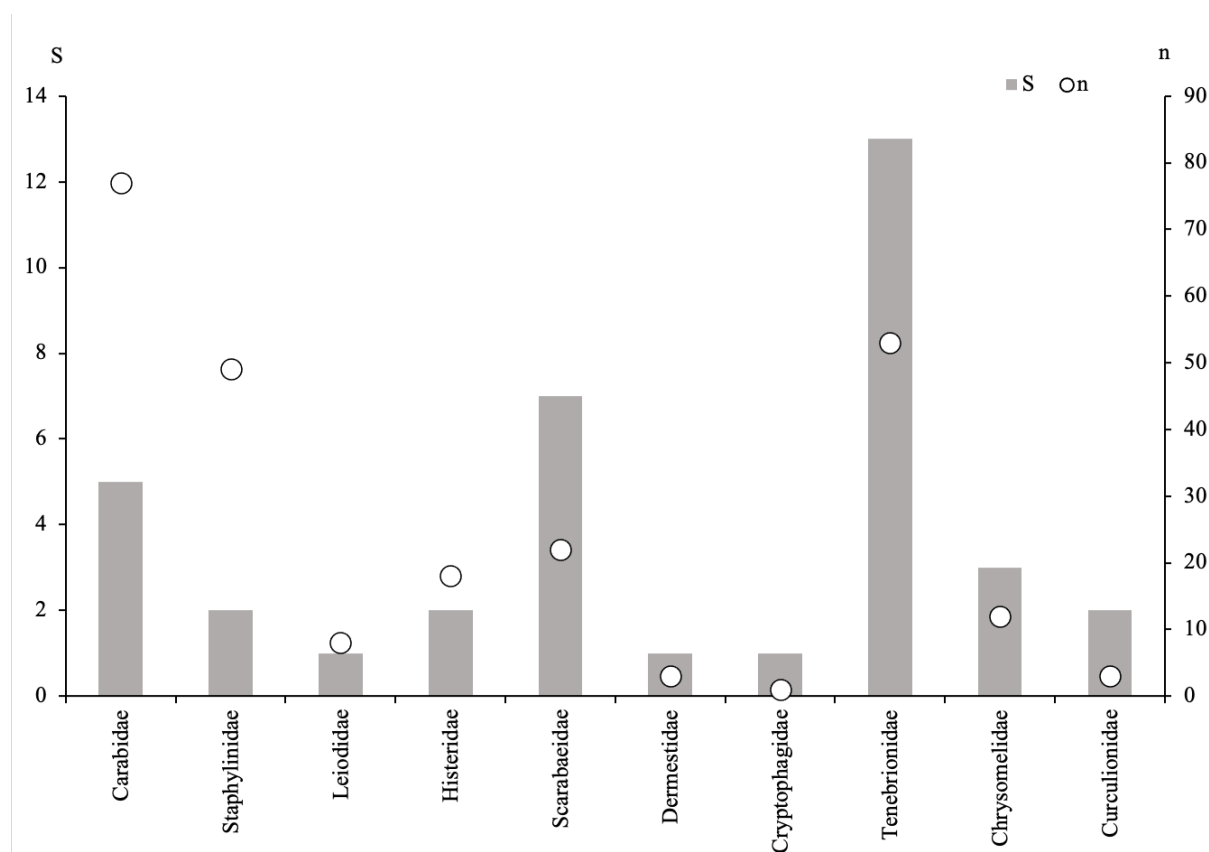


Рис. 4. Представленность основных семейств жесткокрылых по количеству видов (S) и числу экземпляров (n) в норах краснохвостой песчанки.

тофага *Zabrus morio klapperichi*, который, вероятно, использует норы в качестве дневного укрытия или во время поиска пищи (например, семян из запасов грызунов), а его численность отражает сезонный пик. В видовом отношении преобладают Tenebrionidae (13 видов) – активные герпетобионты, характерные для открытых пространств полупустынь и пустынь, которые также могут использовать норы для защиты от дневной температуры или же проявлять себя в качестве факультативных нидиколов на разных стадиях развития. Всего в норах краснохвостой песчанки было отмечено 37 видов жесткокрылых (определенных до вида) из 9 семейств.

Несомненно, норовые экотопы – это меняющаяся во времени система. Видовой состав беспозвоночных также претерпевает сезонные трансформации, зависящие как от времени года, так и от индивидуального и социального развития организатора консорции. К сожалению, наши исследования позволяют отразить только часть этого цикла, но и такой скромный вклад в изучение нидикольной фауны жесткокрылых Туркмении расширяет наши знания об этих удивительных сообществах.

Список литературы

- Жантиев, Р.Д., 1976. Жуки-кожееды (семейство Dermestidae) фауны СССР. Издательство МГУ, Москва, СССР, 182 с.
- Кабаков, О.Н., 2006. Пластинчатоусые жуки подсемейства Scarabaeinae (Coleoptera: Scarabaeidae) фауны России и сопредельных стран. КМК, Москва, Россия, 374 с.
- Камнев, П.И., Жерновов, И.В., Трофимова, Р.К., Скворцов, Г.Н., Богданова, А.И., Панова, О.М., 1968. Характер поселений грызунов и их эктопаразитов в Копет-Даге в связи с проблемой энзоотии чумы. В: Фенюк, Б.К. (ред.), *Грызуны и их эктопаразиты*. Издательство Саратовского университета, Саратов, СССР, 140–149.
- Каримова, Т.Ю., 2002. Типологическая классификация природных очагов чумы Сахаро-Гобийской пустынной области. *Аридные экосистемы* 8 (17), 13–24.
- Киршенблат, Я.Д., 1935. К вопросу о происхождении некоторых видов нидиколов (обитателей гнезд). *Доклады АН СССР* 2 (3–4), 332–337.
- Киршенблат, Я.Д., 1937. Жуки-стафилины в гнездах *Citellus pygmaeus* Pall. *Вестник микробиологии, эпидемиологии и паразитологии* 16 (1–2), 171–185.
- Кривохатский, В.А., Кашеев, В.А., 1986. Стафилиниды (Coleoptera, Staphylinidae) из нор грызунов и других местообитаний Репетекского заповедника. *Известия АН ТССР. Серия биологических наук* 3, 26–31.
- Крыжановский, О.Л., Рейхардт, А.Н., 1976. Фауна СССР. Жесткокрылые. Т. V, вып. 4. Жуки надсемейства Histeroidea (семейства Sphaeritidae, Histeridae, Synteliidae) Наука, Москва – Ленинград, СССР, 435 с.
- Лопатин, И.К., 2010. Жуки-листоеды (Insecta, Coleoptera, Chrysomelidae) Центральной Азии. БГУ, Минск, Беларусь, 511 с.
- Любарский, Г.Ю., 2002. Cryptophaginae (Coleoptera: Cucujoidea: Cryptophagidae): диагностика, ареалогия, экология. Издательство МГУ, Москва, Россия, 421 с.
- Медведев, Г.С., Непесова, М.Г., 1985. Определитель жуков-чернотелок Туркменистана. Ылым, Ашхабад, СССР, 180 с.
- Медведев, С.И., 1949. Фауна СССР. Жесткокрылые. Т. X, вып. 3. Пластинчатоусые (Scarabaeidae). Rutelinae (хлебные жуки и близкие группы). Издательство АН СССР, Москва – Ленинград, СССР, 372 с.

- Медведев, С.И., 1964. Фауна СССР. Жесткокрылые. Т. X, вып. 5. Пластинчатоусые (Scarabaeidae). Подсем. Cetoniinae, Valginae. Наука, Москва – Ленинград, СССР, 376 с.
- Николаев, Г.В., 2000. Обзор видов рода *Hemictenius* Rtt. (Coleoptera, Scarabaeidae, Pachydeminae) с выделением из его состава нового рода *Asiactenius*. *Tethys Entomological Research* 2, 137–150.
- Оглоблин, Д.А., Знойко Д.В., 1950. Фауна СССР. Жесткокрылые. Т. XVIII, вып. 8. Семейство Alleculidae. Ч. 2. Подсем. Omophlinae. Издательство АН СССР, Москва – Ленинград, СССР, 144 с.
- Сажнев, А.С., Ермаков, Н.М., Кондратьев, Е.Н., 2023. Жесткокрылые (Coleoptera) из нор большой песчанки *Rhombomys opimus* (Lichtenstein, 1823) (Mammalia: Muridae) на юге Туркмении. *Трансформация экосистем* 6 (1), 135–146. <https://doi.org/10.23859/estr-220527>
- Турбанов, И.С., Палатов, Д.М., Головач, С.И., 2016. Современное состояние биоспелеологии в России и странах бывшего Советского Союза: обзор пещерной (эндогейной) фауны беспозвоночных 2. Arachnida – Благодарности. *Зоологический журнал* 95 (11), 1283–1304. <https://doi.org/10.7868/S0044513416110064>
- Удовиков, А.И., Григорьева, Г.В., Толоконникова, С.И., Яковлев, С.А., Тарасов, М.А, Слудский, А.А., 2009. Роль норových микробиоценозов в энзоотии чумы. *Медицинская паразитология и паразитарные болезни* 2, 44–46.
- Яблоков-Хнзорян, Я.Н., 1964. Жесткокрылые Армянской ССР, живущие в норах, гнездах и муравейниках (фолеофилы, нидиколы, мирмекофилы). *Зоологический сборник АН АрмССР* 13, 188–212.
- Alonso-Zarazaga, M.A., Barrios, H., Borovec, R., Bouchard, P., Caldara, R. et al., 2022. Cooperative catalogue of Palaearctic Coleoptera Curculionoidea. *Monografias Electrónicas SEA* 8, 1–556.
- Catalogue of Palaearctic Coleoptera, 2007. Elateroidea – Derodontoidea – Bostrichoidea – Lymexyloidea – Cleroidea – Cucujoidea. Vol. 4. Löbl, I. and Smetana, A. (eds.). Apollo Books, Stenstrup, Denmark, 935 p.
- Catalogue of Palaearctic Coleoptera, 2010. Vol. 6: Chrysomeloidea. Löbl, I. and Smetana, A. (eds.). Apollo Books, Stenstrup, Denmark, 924 p.
- Catalogue of Palaearctic Coleoptera, 2015. Hydrophiloidea – Staphylinoidea. Revised and updated edition. Vol. 2/1. Löbl, I. and Löbl, D. (eds.). Brill, Leiden – Boston, 1702 p.
- Catalogue of Palaearctic Coleoptera, 2016. Scarabaeoidea – Scirtoidea – Dascilloidea – Buprestoidea – Byrrhoidea. Revised and updated edition. Vol. 3. Löbl, I. and Löbl, D. (eds.). Brill, Leiden – Boston, 1011 p.
- Catalogue of Palaearctic Coleoptera, 2017. Archostemata – Myxophaga – Adephaga. Revised and updated edition. Vol. 1. Löbl, I. and Löbl, D. (eds.). Brill, Leiden – Boston, 1443 p.
- Catalogue of Palaearctic Coleoptera, 2020. Tenebrionoidea. Revised and updated second edition. Vol. 5. Iwan, D. and Löbl, I. (eds.). Brill, Leiden – Boston, 969 p.
- Fauvel, A., 1900. Staphylinides paléarctiques nouveaux. *Revue d'Entomologie* 19, 218–253.
- Gildenkov, M.Yu., 2020. On the synonymy of *Coprophilus (Zonyptilus) pennifer* (Motschulsky, 1845) (Coleoptera, Staphylinidae, Oxytelinae). *Entomological Review* 100 (7), 1009–1019. <https://doi.org/10.1134/S0013873820070076>

Jeannel, R., 1936. Monographie des Catopidae (Insectes Coléoptères). *Mémoires du Muséum National d'Histoire Naturelle, Nouvelle Série* 1, 1–433.

Krivokhatsky, V.A., 1994. Arthropods inhabiting rodent burrows in the Karakum Desert. In: Fet, V. and Atamuradov, K.I. (eds.), *Biogeography and Ecology of Turkmenistan*. Kluwer Academic Publishers, Dordrecht, Netherlands, 389–402.

Smreczyński, S., 1966. Klucze do oznaczania owadów Polski. Cz. XIX, z. 98b. Ryjkowce – Curculionidae. Podrodzina – Otiornychinae, Brachyderinae. Państwowe Wydawnictwo Naukowe, Warszawa, Polska, 130 p.

Ziani, S., Moradi Gharakhloo, M., 2010. Studies on palearctic *Onthophagus* associated with burrows of small mammals. IV. A new Iranian species belonging to the *furciceps* group (Coleoptera, Scarabaeidae, Onthophagini). *ZooKeys* 34, 33–40. <http://dx.doi.org/10.3897/zookeys.34.272>

References

Alonso-Zarazaga, M.A., Barrios, H., Borovec, R., Bouchard, P., Caldara, R. et al., 2022. Cooperative catalogue of Palaearctic Coleoptera Curculionoidea. *Monografias Electrónicas SEA* 8, 1–556.

Catalogue of Palaearctic Coleoptera, 2007. Elateroidea – Derodontoidea – Bostrichoidea – Lymexyloidea – Cleroidea – Cucujoidea. Vol. 4. Löbl, I. and Smetana, A. (eds.). Apollo Books, Stenstrup, Denmark, 935 p.

Catalogue of Palaearctic Coleoptera, 2010. Vol. 6: Chrysomeloidea. Löbl, I. and Smetana, A. (eds.). Apollo Books, Stenstrup, Denmark, 924 p.

Catalogue of Palaearctic Coleoptera, 2015. Hydrophiloidea – Staphylinoidea. Revised and updated edition. Vol. 2/1. Löbl, I. and Löbl, D. (eds.). Brill, Leiden – Boston, 1702 p.

Catalogue of Palaearctic Coleoptera, 2016. Scarabaeoidea – Scirtoidea – Dascilloidea – Buprestoidea – Byrrhoidea. Revised and updated edition. Vol. 3. Löbl, I. and Löbl, D. (eds.). Brill, Leiden – Boston, 1011 p.

Catalogue of Palaearctic Coleoptera, 2017. Archostemata – Myxophaga – Adepaga. Revised and updated edition. Vol. 1. Löbl, I. and Löbl, D. (eds.). Brill, Leiden – Boston, 1443 p.

Catalogue of Palaearctic Coleoptera, 2020. Tenebrionoidea. Revised and updated second edition. Vol. 5. Iwan, D. and Löbl, I. (eds.). Brill, Leiden – Boston, 969 p.

Fauvel, A., 1900. Staphylinides paléarctiques nouveaux. *Revue d'Entomologie* 19, 218–253.

Gildenkov, M.Yu., 2020. On the synonymy of *Coprophilus (Zonyptilus) pennifer* (Motschulsky, 1845) (Coleoptera, Staphylinidae, Oxytelinae). *Entomological Review* 100 (7), 1009–1019. <https://doi.org/10.1134/S0013873820070076>

Jeannel, R., 1936. Monographie des Catopidae (Insectes Coléoptères). *Mémoires du Muséum National d'Histoire Naturelle, Nouvelle Série* 1, 1–433.

Kabakov, O.N., 2006. Plastinchatousye zhuki podsemeistva Scarabaeinae fauny Rossii i sopredelnykh stran [Scarab beetles of the subfamily Scarabaeinae of Russia and adjacent countries]. KMK, Moscow, Russia, 374 p. (In Russian).

Kamnev, P.I., Zhernovov, I.V., Trofimova, R.K., Skvortsov, G.N., Bogdanova, A.I., Panova, O.M., 1968. Kharakter poselenii gryzunov i ikh ektoparazitov v Kopet-Dage v svyazi s problemoi enzootii chumy [Characteristics of the settlements of rodents and their ectoparasites in Kopet-Dag in terms of the

- plague enzootics problem]. In: Fenyuk, B.K. (ed.), *Gryzuny i ikh ektoparazyty [Rodents and their ectoparasites]*. Saratov University Publishing House, Saratov, USSR, 140–149. (In Russian).
- Karimova, T. Yu., 2002. Tipologicheskaia klassifikatsiia prirodnykh ochagov chumy Sakharo-Gobiiskoi pustynnoi oblasti [Typological classification of natural plague foci of Sahara-Gobian]. *Aridnye ekosistemy [Arid Ecosystems]* **8** (17), 13–24. (In Russian).
- Kirshenblat, Ya.D., 1935. K voprosu o proiskhozhdenii nekotorykh vidov nidicolov (obitatelei gnezd) [On the question of the origin of some types of nidicolous beetles (nest dwellers)]. *Doklady AN SSSR [Reports of the USSR Academy of Sciences]* **2** (3–4), 332–337. (In Russian).
- Kirshenblat, Ya.D., 1937. Zhuki-stafiliny v gnezdakh *Citellus pygmaeus* Pall [Rove beetles in the nests of *Citellus pygmaeus* Pall.]. *Vestnik mikrobiologii, epidemiologii i parazitologii [Bulletin of Microbiology, Epidemiology, and Parasitology]* **16** (1–2), 171–185. (In Russian).
- Krivokhatsky, V.A., 1994. Arthropods inhabiting rodent burrows in the Karakum Desert. In: Fet, V. and Atamuradov, K.I. (eds.), *Biogeography and Ecology of Turkmenistan*. Kluwer Academic Publishers, Dordrecht, Netherlands, 389–402.
- Krivokhatsky, V.A., Kashcheev, V.A., 1986. Stafilinidy (Coleoptera, Staphylinidae) iz nor gryzunov i drugikh mestoobitanii Repetekskogo zapovednika [Staphilinid beetles (Coleoptera, Staphylinidae) from rodent burrows and other habitats of the Repetek Biosphere State Reserve]. *Izvestiia AN TSSR. Seriya biologicheskie nauki [Proceedings of the Turkmen SSR Academy of Sciences. Biological Sciences Series]* **3**, 26–31. (In Russian).
- Kryzhanovsky, O.L., Reichardt, A.N., 1976. Fauna SSSR. Zhestkokrylyye. T. 5, vyp. 4. Zhuki nadsemeystva Histeroidea (semeystva Sphaeritidae, Histeridae, Synteliidae) [Fauna of the USSR. Coleoptera. Vol. 5, Is. 4. Beetles of the superfamily Histeroidea (families Sphaeritidae, Histeridae, Synteliidae)]. Nauka, Moscow – Leningrad, USSR, 435 p. (In Russian).
- Lopatin, I.K., 2010. Zhuki-listoedy (Insecta, Coleoptera, Chrysomelidae) Tsentral'noi Azii [The leaf beetles (Insecta, Coleoptera, Chrysomelidae) of Central Asia]. Belarus State University, Minsk, Belarus, 511 p. (In Russian).
- Lyubarsky, G.Yu., 2002. Cryptophaginae (Coleoptera: Cucujoidea: Cryptophagidae): diagnostika, arealogiia, ekologiia [Cryptophaginae (Coleoptera: Cucujoidea: Cryptophagidae) diagnostics, arealogy, ecology]. Moscow State University Publishing House, Moscow, Russia, 421 p. (In Russian).
- Medvedev, G.S., Nepesova, M.G., 1985. Opredelitel zhukov-chernotelok Turkmenistana [Key to darkling beetles of Turkmenistan]. Ylym, Ashgabat, USSR, 180 p. (In Russian).
- Medvedev, S.I., 1949. Fauna SSSR. Zhestkokrylyye. T. X, vyp. 3. Plastinchatousye (Scarabaeidae). Rutelinae (khlebnye zhuki i blizkie gruppy) [Fauna of the USSR. Coleoptera. Vol. X, Is. 3. Scarab beetles (Scarabaeidae). Rutelinae (shining leaf chafers and related groups)]. USSR Academy of Sciences Publishing House, Moscow – Leningrad, USSR, 372 p. (In Russian).
- Medvedev, S.I., 1964. Fauna SSSR. Zhestkokrylyye. T. X, vyp. 5. Plastinchatousye (Scarabaeidae). Podsem. Cetoniinae, Valginae [Fauna of the USSR. Coleoptera. Vol. X, Is. 5. Scarab beetles (Scarabaeidae). Subfamily Cetoniinae, Valginae]. Nauka, Moscow – Leningrad, USSR, 376 p. (In Russian).
- Nikolaev, G.V., 2000. Obzor vidov roda *Hemictenius* Rtt. (Coleoptera, Scarabaeidae, Pachydeminae) s vydeleniem iz ego sostava novogo roda *Asiactenius* [A review of species of the genus *Hemictenius* Rtt. (Coleoptera, Scarabaeidae, Pachydeminae), with the isolation of the new genus *Asiactenius*]. *Tethys Entomological Research* **2**, 137–150. (In Russian).

- Ogloblin, D.A., Znoiko, D.V., 1950. Fauna SSSR. Zhestkokrylye. T. XVIII, vyp. 8. Semeistvo Alleculidae. Ch. 2. Podsem. Omophilinae [Fauna of the USSR. Coleoptera. Vol. XVIII, Is. 8. Alleculidae family. P. 2. Subfamily. Omophilinae]. USSR Academy of Sciences Publishing House, Moscow – Leningrad, USSR, 144 p. (In Russian).
- Sazhnev, A.S., Ermakov, N.M., Kondratyev, E.V., 2023. Beetles (Coleoptera) from the burrows of the great gerbil *Rhombomys opimus* (Lichtenstein, 1823) (Mammalia: Muridae) in the southern Turkmenistan. *Ecosystem Transformation* 6 (1), 1–12. <https://doi.org/10.23859/estr-220527>
- Smreczyński, S., 1966. Klucze do oznaczania owadów Polski. Cz. XIX, z. 98b. Ryjkowce – Curculionidae. Podrodzina – Otiornychinae, Brachyderinae. Państwowe Wydawnictwo Naukowe, Warszawa, Polska, 130 p.
- Turbanov, I.S., Palatov, D.M., Golovach, S.I., 2016. Sovremennoe sostoyanie biospeleologii v Rossii i stranakh byvshego Sovetskogo Soyuza: obzor peshchernoj (endogeinoj) fauny bespozvonochnykh 2. Arachnida – blagodarnosti [Current state of biospeleology in Russia and the former Soviet Union: an overview of the cave (endogean) invertebrate fauna 2. Arachnida – acknowledgments]. *Zoologicheskii zhurnal [Zoological Journal]* 95 (11), 1283–1304. (In Russian). <https://doi.org/10.7868/S0044513416110064>
- Udovikov, A.I., Grigoryeva, G.V., Tolokonnikova, S.I., Yakovlev, S.A., Tarasov, M.A., Sludsky, A.A., 2009. Rol' norovykh mikrobiotsenozov v enzootii chumy [Role of burrow microbiocenosis in plague enzootia]. *Meditinskaja parazitologija i parazitarnye bolezni [Medical Parasitology and Parasitic Diseases]* 2, 44–46. (In Russian).
- Yablokov-Khnzorian, Ya.N., 1964. Zhestkokrylye Armianskoi SSR, zhivushhie v norakh, gnezdakh i muraveinikakh (foleofily, nidikoly, mirmekofily) [Coleoptera of the Armenian SSR living in burrows, nests and anthills (foleophiles, nidicols, myrmecophiles)]. *Zoologicheskii sbornik AN ArmSSR [Zoological Collection of Papers of the Academy of Sciences of the Armenian SSR]* 13, 188–212. (In Russian).
- Zhantiev, R.D., 1976. Zhuki-kozheedy (semeistvo Dermestidae) fauny SSSR [Carpet beetles (Dermestidae) of the USSR]. Moscow State University Publishing House, Moscow, USSR, 182 p. (In Russian).
- Ziani, S., Moradi Gharakhloo, M., 2010. Studies on palearctic *Onthophagus* associated with burrows of small mammals. IV. A new Iranian species belonging to the *furciceps* group (Coleoptera, Scarabaeidae, Onthophagini). *ZooKeys* 34, 33–40. <http://dx.doi.org/10.3897/zookeys.34.272>