

Водные жесткокрылые (Insecta, Coleoptera) бассейна озера Шара-Нур в южной Туве. Семейства Dytiscidae, Haliplidae, Noteridae и Hydrophilidae

Water beetles (Insecta, Coleoptera) of the lake basin Shara-Nur in southern Tuva. Families Dytiscidae, Haliplidae, Noteridae and Hydrophilidae

Ч.Н. Кужугет
Ch.N. Kuzhuget

Лаборатория биоразнообразия и геоэкологии, Тувинский институт комплексного освоения природных ресурсов СО РАН, ул. Интернациональная 117а, Кызыл 667007 Россия. E-mail: kuzhuget.chingis@yandex.ru.
Laboratory of biodiversity and geocology, Tuvian Institute for Exploration of Natural Resources, Siberian Branch of Russian Academy of Sciences, Internatsionalnaya Str. 117a, Kyzyl 667007 Russia.

Ключевые слова: Coleoptera, Haliplidae, Noteridae, Dytiscidae, Hydrophilidae, тип ареала, экологические группы.

Key words: Coleoptera, Haliplidae, Noteridae, Dytiscidae, Hydrophilidae, species range type, ecological groups.

Резюме. В бассейне солёного олиготрофного озера Шара-Нур, расположенного на юге Тувы, обнаружено 25 видов водных жуков. Из этих видов *Berosus fischeri*, *B. signaticollis*, *Enochrus bicolor* из семейства Hydrophilidae и *Noterus clavicornis* из семейства Noteridae обнаружены в Туве впервые. Вид *B. signaticollis* ранее не был известен в Восточной Сибири. Проведена типизация ареалов на основании их секторной, поясной и провинциальной составляющей. Всего выделено 16 типов ареалов. Также выделены экологические группы водных жуков по отношению к проточности водных объектов, их температуре, солёности и типу грунта.

Abstract. 25 water beetle species were found in basin of salt oligotrophic lake Shara-Nur in south of Tuva. Of these species *Berosus fischeri*, *B. signaticollis*, *Enochrus bicolor*, Hydrophilidae, and *Noterus clavicornis*, Noteridae, are recorded for Tuva for the first time. *B. signaticollis* had not previously been known in Eastern Siberia. Areas were classified based on their sectors, zonation and provincial component, 16 area types are allocated. Ecological groups of water beetles in relation to the flowage of water bodies, their temperature, salinity and ground type were studied.

Введение

Озеро Шара-Нур — бессточное и солёное олиготрофное озеро, расположенное в пустынно-степных ландшафтах юга Тувы, на севере Убсунурской котловины. Его длина 5 км, ширина 0,8–1,3 км, площадь около 5 км². Водоём имеет серповидную форму и вытянут в широтном направлении [Пиннекер, 1968].

В лимнологических исследованиях сотрудников Института географии РАН отмечается, что минерализация воды в озере Шара-Нур 60 г/л. В составе

солей озера преобладают хлориды — 12 г/л, натрий, калий (11 г/л) и сульфат (4,9 г/л) соответственно [Шилькрот и др., 1990]. Однако в 2012 г., по данным аналитической лаборатории ОАО «Тувинская ГРЭ», минерализация воды в озере составила 15,71 г/л, что объясняется опреснением озера в результате увеличения стока пресноводной речки впадающей в озеро на его западном берегу.

Подходы к озеру заболочены, вдоль берегов растут осоки и тростник. Дно покрыто слоем серого и тёмно-серого ила мощностью до 1 м [Пиннекер, 1968].

Ранее о фауне водных жуков Тувы было опубликовано несколько статей, касающихся пресных водоёмов, в которых выявлено 104 вида, имеется только одна публикация о солёном озере Хадын [Кужугет, 2014].

Фауна экосистем солёных озёр значительно беднее, очень своеобразна и уникальна. Здесь встречаются преимущественно специализированные виды, и реже — высокопластичные формы, характерные для многих биотопов. Именно это и привлекло внимание к рассматриваемому озеру.

Район исследований

Озеро Шара-Нур относится к бассейну реки Нарийн-Гол, впадающей в озеро Убсу-Нур (бассейн бессточных котловин Центральной Азии).

Исследования проводились на северных и северо-восточных берегах озера, в речке Хоралаш, впадающей в западную часть озера, и в пресноводном озере южнее оз. Шара-Нур. Ниже приводится список локалитетов водных жуков.

Список локалитетов водных жуков семейств Haliplidae, Noteridae, Dytiscidae, Hydrophilidae бассейна оз. Шара-Нур с указанными параметрами водоёмов (d — диаметр, h — глубина, l — длина, b — ширина, температура воды и воздуха — $t_{\text{вод}}$ и $t_{\text{возд}}$): **1** — оз. Шара-Нур, северный берег, высота 898 м н.у.м., $50^{\circ}14'01,55''$ N, $94^{\circ}34'07,17''$ E, 26.VII.2009; **2** — там же, северо-восточный берег, $t_{\text{вод}} = 17^{\circ}\text{C}$, высота 898 м н.у.м., $50^{\circ}14'24,97''$ N, $94^{\circ}35'33,02''$ E, 24.VI.2012; **3** — там же, северный берег, 7.06.1995; **4** — там же, северный берег, 24.VIII.1994; **5** — река Хоралааш, пойменный залив, $b = 1,5$ м, $h = 0,5$ м, $t_{\text{вод}} = 10,3^{\circ}\text{C}$, $t_{\text{возд}} = 33^{\circ}\text{C}$, 2 км от озера, высота 911 м н.у.м., $50^{\circ}13'32,09''$ N, $94^{\circ}29'50,07''$ E, 24.VI.2012; **6** — высота 900 м н.у.м., $50^{\circ}13'39,87''$ N, $94^{\circ}31'08,85''$ E, 26.VII.2009; **7** — озерко у южного берега оз. Шара-Нур, пойменный залив, $t_{\text{вод}} = 23,9^{\circ}\text{C}$, $t_{\text{возд}} = 31^{\circ}\text{C}$, высота 904 м н.у.м., $50^{\circ}13'0,08''$ N, $94^{\circ}32'40,65''$ E, 24.VI.2012; **8** — пойменный стоячий водоём, $d = 5$ м, $h = 0,3$ м, $t_{\text{вод}} = 26^{\circ}\text{C}$, $t_{\text{возд}} = 31^{\circ}\text{C}$, с ила и растительности, высота 904 м н.у.м., $50^{\circ}12'59,17''$ N, $94^{\circ}32'32,96''$ E, 24.VI.2012; **9** — высота 903 м н.у.м., $50^{\circ}13'0,11''$ N, $94^{\circ}32'39,00''$ E, 26.VII.2009; **10** — там же, 10.VI.1995; **11** — там же, 7.VI.1995.

Материал и методы исследований

Материалом данной работы послужили авторские сборы летом в июне и июле 2009, 2012 гг., а также сборы В.В. Заики в июне 1994–1995 гг. Всего было собрано 206 экземпляров имаго, 89 самцов и 117 самок. Водные жесткокрылые собирались методом кошени гидробиологическим сачком по водной растительности. Материал хранится в коллекции лаборатории биоразнообразия и геоэкологии Тувинского института комплексного освоения природных ресурсов СО РАН (г. Кызыл).

Список видов водных жесткокрылых оз. Шара-Нур

Ниже приводится полный список видов бассейна оз. Шара-Нур с зоогеографическими типами ареалов по А.Ф. Емельянову [1974], с указаниями количества и пола исследованных экземпляров в каждом пункте сбора (Табл. 1). Виды, впервые указываемые для Тувы, отмечены знаком «*».

Зоогеографические особенности фауны

Как следует из таблицы 1, распространение видов водных жуков бассейна оз. Шара-Нур относится к 16 типам ареалов. Семейства Dytiscidae, Haliplidae и Noteridae из подотряда Aderphaga обладают 14 типами ареалов. Из семейства Dytiscidae по секторным ареалам преобладают транспалеарктические и голарктические виды (по 4 вида соответственно — 26,6 % от общего числа каждый), и суператлантические — 2 вида (13,3 %). По поясным ареалам [Емельянов, 1974] характер распространения видов распре-

делился следующим образом. Наибольшее число видов относится к эвбореальному — 4 вида (26,6 %), эвбореально-суббореальному и аркто-эвбореальным ареалам по 3 вида (20 % каждый), к эвбореально-субтропическому и суббореально-субтропическому по 2 вида (13,3 % каждый). Семейства Haliplidae и Noteridae имеют всего 2 типа ареалов — аркто-суббореальный транспалеарктический и эвбореально-суббореальный транспалеарктический.

У семейства Hydrophilidae из подотряда Polyphaga наибольшее число видов приходится на транспалеарктические секторные ареалы (6 видов, 75 %). Из поясных ареалов наиболее распространёнными являются эвбореально-субтропические — 4 вида (50 %), и эвбореально-суббореальные — 3 вида (37,5 %). Большинство жуков из семейства Hydrophilidae имеют широкие палеарктические ареалы и распространены от эвбореального до субтропического поясов, что свидетельствует, в целом, о более широком распространении древнего голарктического элемента фауны Hydrophilidae по сравнению с подобными элементами фауны семейств подотряда Aderphaga [Кужугет и др., 2013].

В целом большинство видов из представленных семейств имеют эвбореально-суббореальное транспалеарктическое распространение (20 %) и эвбореально-субтропическое транспалеарктическое (16 %).

В бассейне оз. Шара-Нур обнаружен 1 эндемичный вид — *Hydroporus tuvaensis* и 2 субэндемичных: *Agabus coxalis coxalis* и *Ilybius poppui*. Распространение последних ограничено континентальной частью Палеарктики.

Экологические группы водных жуков

По отношению к факторам водной среды не существует единой классификации жуков. Видовой состав и соотношение их в каждом отдельном регионе не имеет свои особенности и потому требует дополнительных исследований. Поскольку большая часть жизни водных жуков проходит в воде, роль абиотических и биотических факторов водной среды в формировании их видового состава первостепенна по сравнению с факторами наземно-воздушной среды. Биотические факторы (характер водной и околородной растительности) зависят от абиотических факторов среды, в то же время они сами могут влиять на изменение этих факторов в водной среде. В одних случаях это влияние опосредованное (например, изменение освещённости, температуры, скорости течения), в других растительность напрямую определяет видовой состав жуков, поскольку используются в пищу или как субстрат для откладки яиц.

Среди абиотических факторов ведущую роль в формировании видового состава водных жуков играет проточность водных объектов, их температура, солёность и тип грунта. Соотношение этих факторов может быть использовано для выделения экологических групп, хотя это в значительной мере условно и лишь приблизительно отображает реальную картину. Тем не менее, имеющиеся в настоящее время

Таблица 1. Список видов водных жуков семейств Haliplidae, Noteridae, Dytiscidae, Hydrophilidae из бассейна оз. Шара-Нур

Table 1. List of water beetles species of the families Haliplidae, Noteridae, Dytiscidae, Hydrophilidae collected from basin of Shara-Nur lake

Виды	Тип ареала	Номера локалитетов, количество особей и их пол
Haliplidae		
<i>Haliplus sibiricus</i> Motschulsky, 1860	аркто-суббореальный транспалеарктический	5 (24♂♂, 23♀♀), 7 (1♀)
Noteridae		
<i>Noterus clavicornis</i> * (De Geer, 1774)	эвбореально-суббореальный транспалеарктический	7 (1♂)
Dytiscidae		
<i>Agabus coxalis coxalis</i> Sharp, 1882	эвбореальный континентально- палеарктический	7 (8♀♀), 8 (1♀)
<i>Agabus pallens</i> Poppius, 1905	аркто-эвбореальный голарктический	5 (1♂), 6 (2♂♂), 7 (1♀)
<i>Colymbetes dolabratus</i> Paykull, 1798	аркто-эвбореальный голарктический	5 (3♂♂, 1♀)
<i>Dytiscus dauricus dauricus</i> Gebler, 1832	эвбореальный амфиоцифический	9 (2♀♀)
<i>Graphoderus austriacus</i> (Sturm, 1834)	суббореально-субтропический транспалеарктический	5 (1♂), 7 (6♂♂, 1♀), 8 (3♂♂, 2♀♀)
<i>Graphoderus zonatus verrucifer</i> (C.R.Sahlberg, 1824)	эвбореальный транспалеарктический	9 (1♀)
<i>Hydroglyphus geminus</i> (Fabricius, 1792)	эвбореально-субтропический транспалеаркто-ориентальный	7 (2♂♂, 2♀♀)
<i>Hydroporus geniculatus</i> Thomson, 1856	аркто-эвбореальный голарктический	5 (3♂♂)
<i>Hydroporus tuvaensis</i> Pederzani, 2001	центральноазиатский (тувинский)	5 (1♀)
<i>Hygrotus enneagrammus</i> (Ahrens, 1833)	суббореально-субтропический суператлантический	1 (4♀♀), 2 (1♂, 2♀♀), 3 (2♀♀), 4 (1♂, 4♀♀)
<i>Hygrotus impressopunctatus</i> (Schaller, 1783)	эвбореально-суббореальный голарктический	5 (1♂, 3♀♀), 7 (1♂, 1♀), 8 (3♀♀), 10 (1♀)
<i>Hygrotus inaequalis</i> (Fabricius, 1776)	эвбореально-субтропический транспалеарктический	5 (1♀), 7 (3♂♂, 3♀♀), 8 (1♂)
<i>Ilybius poppuzi</i> Zaitzev, 1907	эвбореальный восточноконтинентально- палеарктический	5 (1♂, 3♀♀)
<i>Rhantus frontalis</i> (Marsham, 1802)	эвбореально-суббореальный суператлантический	5 (1♂, 1♀), 7 (1♀), 8 (3♀♀)
<i>Rhantus notaticollis</i> (Aube, 1837)	эвбореально-суббореальный транспалеарктический	5 (3♂♂, 1♀), 7 (1♀)
Hydrophilidae		
<i>Berosus fischeri</i> * Schodl, 1993	суббореальный восточно-палеарктический	8 (2♂♂, 1♀)
<i>Berosus signaticollis</i> * (Charpentier, 1825)	эвбореально-субтропический транспалеарктический	8 (3♂♂)
<i>Cercyon marinus</i> C.G. Thomson, 1853	эвбореально-субтропический голарктический	7 (1♀)
<i>Cercyon tristis</i> (Illiger, 1801)	эвбореально-суббореальный транспалеарктический	7 (1♀)
<i>Enochrus bicolor</i> * (Fabricius, 1792)	эвбореально-субтропический транспалеарктический	5 (5♂♂, 11♀♀), 7 (8♂♂, 10♀♀), 11 (3♀♀)
<i>Enochrus quadripunctatus</i> (Herbst, 1797)	эвбореально-суббореальный транспалеарктический	5 (8♂♂, 6♀♀), 7 (3♂♂, 2♀♀)
<i>Laccobius minutus</i> (Linnaeus, 1758)	эвбореально-суббореальный транспалеарктический	5 (1♀), 6 (1♂, 1♀)
<i>Paracymus aeneus</i> (Germar, 1824)	эвбореально-субтропический транспалеарктический	5 (2♀♀)

работы [Грамма, 1974; Мателешко, 1987; Беяшевский, 1989; Петров, 2004; Рындевич, 2004], позволяют описывать экологическую структуру населения водных жуков различных водных объектов.

В.Г. Дядичко [2009] предложил экологическую классификацию водных жуков по отношению к проточности, температуре, солёности и типу грунта. По

этой классификации водных жуков озера Шара-Нур можно отнести к нескольким экологическим группам (табл. 2). Для уточнения параметров отнесения жуков к тем или иным экологическим группам были использованы данные по Туве [Кужугет и др., 2013] и литературные данные [Петров, 2004; Shaverdo et al., 2008; Дядичко, 2009].

Таблица 2. Видовой состав и экологические особенности водных жуков семейств Haliplidae, Noteridae, Dytiscidae, Hydrophilidae бассейна оз. Шара-Нур

Table 2. Species composition and ecological characteristics of water beetles of the families Haliplidae, Noteridae, Dytiscidae, Hydrophilidae in basin of lake Shara-Nur

Виды	Отношение к факторам водной среды									
	проточность		температура			солёность			тип грунта	
	лимнофилы		криофилы	термофилы	эвритермные виды	галофилы	галофобы	пресноводно-солончаководные	пелофилы	эвригалифические виды
	полигопные лимнофилы	олигогопные лимнофилы								
Haliplidae										
<i>Haliplus sibiricus</i> Motschulsky, 1860	+	—	—	—	+	—	+	—	—	+
Noteridae										
<i>Noterus clavicornis</i> * (De Geer, 1774)	+	—	—	—	+	—	+	—	—	+
Dytiscidae										
<i>Agabus coxalis coxalis</i> Sharp, 1882	—	+	—	—	+	—	—	+	—	+
<i>Agabus pallens</i> Poppius, 1905	+	—	—	—	+	—	+	—	—	+
<i>Colymbetes dolabratus</i> Paykull, 1798	+	—	—	—	+	—	+	—	—	+
<i>Dytiscus dauricus dauricus</i> Gebler, 1832	+	—	—	—	+	—	+	—	—	+
<i>Graphoderus austriacus</i> (Sturm, 1834)	+	—	—	+	—	—	—	+	+	—
<i>Graphoderus zonatus verrucifer</i> (C.R.Sahlberg, 1824)	+	—	—	+	—	—	+	—	+	—
<i>Hydroglyphus geminus</i> (Fabricius, 1792)	+	—	—	—	+	—	+	—	—	+
<i>Hydroporus geniculatus</i> Thomson, 1856	+	—	—	—	+	—	+	—	—	+
<i>Hydroporus tuvaensis</i> Pederzani, 2001	+	—	+	—	—	—	+	—	—	+
<i>Hygrotus enneagrammus</i> (Ahrens, 1833)	—	+	—	+	—	+	—	—	—	+
<i>Hygrotus impressopunctatus</i> (Schaller, 1783)	+	—	—	—	+	—	+	—	—	+
<i>Hygrotus inaequalis</i> (Fabricius, 1776)	+	—	—	—	+	—	—	+	—	+
<i>Ilybius poppui</i> Zaitzev, 1907	+	—	—	—	+	—	+	—	—	+
<i>Rhantus frontalis</i> (Marsham, 1802)	+	—	—	—	+	—	—	+	—	+
<i>Rhantus notaticollis</i> (Aube, 1837)	+	—	—	—	+	—	+	—	—	+
Hydrophilidae										
<i>Berosus fischeri</i> * Schodl, 1993	+	—	—	—	+	—	—	+	—	+
<i>Berosus signaticollis</i> * (Charpentier, 1825)	+	—	—	—	+	—	+	—	+	—
<i>Cercyon marinus</i> C.G. Thomson, 1853	+	—	—	—	+	—	+	—	+	—
<i>Cercyon tristis</i> (Illiger, 1801)	+	—	—	—	+	—	+	—	—	+
<i>Enochrus bicolor</i> * (Fabricius, 1792)	+	—	—	—	+	—	—	+	—	+
<i>Enochrus quadripunctatus</i> (Herbst, 1797)	+	—	—	—	+	—	+	—	—	+
<i>Laccobius minutus</i> (Linnaeus, 1758)	+	—	—	—	+	—	+	—	—	+
<i>Paracymus aeneus</i> (Germar, 1824)	+	—	—	—	+	—	—	+	—	+
Всего видов:	23	2	1	3	21	1	17	7	4	21

Как следует из таблицы 2, все водные жуки бассейна оз. Шара-Нур относятся к экологической группе лимнофилов — обитателей стоячих водоёмов или участков водотоков. В зависимости от предпочитаемого типа водоёмов лимнофилы делятся на 2 подгруппы: а) политопные лимнофилы, которые населяют широкий спектр стоячих водоёмов, составляют большинство водных жуков (в нашем случае это 23 вида или 92 % от общего числа); и б) олиготопные лимнофилы — виды, предпочитающие стоячие водоёмы определённого типа (2 вида, или 8 %).

По отношению к температуре воды можно выделить три группы: 1) криофилы (1 вид, 4 %) до 15 °С; 2) термофилы (3 вида, 12 %) более 15 °С; 3) эвритермные виды (21 вид, 84 %) способны населять водоёмы различной температуры.

По отношению к фактору солёности водные жуки делятся на четыре группы: 1) галофилы (1 вид *Hygrotus enneagrammus*; 4 %) — обитатели солёных и гипергалинных водоёмов (более 10 г/л); 2) пресноводно-солонатоводные виды или «слабые галофилы» (7 видов; 28 %) — обитатели пресных и солончатых водных объектов (не более 10, чаще всего до 5 г/л); 3) галофобы (17 видов; 68 %) предпочитают пресноводные объекты солёностью не более 0,5 г/л.

По отношению к типу грунта большинство водных жуков являются эвриадафическими видами встречающимися в различных типах грунтов (21 вид, 84 %), а пелофилы — виды, предпочитающие илистые грунты представлены 4 видами и составляют 16 %.

Таким образом, в бассейне оз. Шара-Нур выявлено 16 типов ареалов водных жуков, из которых большинство видов имеют достаточно широкие широтные и долготные ареалы. С наиболее узким провинциальным ареалом обнаружен только один эндемичный вид — *Hydroporus tuvaensis*. Несколько более широкие ареалы, но всё же ограниченные континентальной частью Палеарктики, имеют *Agabus coxalis coxalis* и *Ilybius poppui*.

По отношению к факторам водной среды (точности, температуре, солёности и типу грунта) больше всего оказалось политопных лимнофилов (92 %), эвритермных видов (84 %), галофобов (68 %), эвриадафических видов (84 %). Остальные виды занимают от 4 % до 28 %.

Всего было выявлено 25 видов водных жуков относящихся к 15 родам и 4 семействам: Dytiscidae, Haliplidae, Noteridae и Hydrophilidae. Впервые для Тувы указаны 4 вида: *Berosus fischeri*, *B. signaticollis*, *Enochrus bicolor* и *Noterus clavicornis*. Из них *Berosus signaticollis* отмечается впервые для Восточной Сибири.

Благодарности

Автор выражает искреннюю признательность С.К. Рындевичу (Барановичский госуниверситет, г. Барановичи, Белоруссия) за помощь в определении вида семейства Hydrophilidae.

Литература

- Беляшевский Н.Н. 1989. Хищные водные жуки (Coleoptera, Hydradephaga) Словенно-Овручского края и смежных районов Полесской низменности // Энтомологическое обозрение. Т.68. No.1. С.68–85.
- Грамм В.Н. 1974. Эколого-фаунистический обзор водных Adepnaga (Coleoptera: Haliplidae, Dytiscidae, Gyrididae) Левобережной Украины. Автореф. ... дис. канд. биол. наук. Харьков. 21 с.
- Дядичко В.Г. 2009. Водные плотоядные жуки (Coleoptera, Hydradephaga) Северо-Западного Причерноморья. Одесса: Астропринт. 204 с.
- Емельянов А.Ф. 1974. Предложения по классификации и номенклатуре ареалов // Энтомологическое обозрение. Т.53. Вып.3. С. 497–522.
- Кужугет Ч.Н. 2010. Водные жуки (Insecta, Coleoptera) Тувы // Энтомологические исследования в Северной Азии: материалы VIII Межрегионального совещания энтомологов Сибири и Дальнего Востока с участием зарубежных учёных. Новосибирск. С.123.
- Кужугет Ч.Н. 2011. Водные жуки (Insecta, Coleoptera) Уш-Белдира (верховье р. Малый Енисей, Тува) // Водные экосистемы Сибири и перспективы их использования: материалы Всероссийской конференции. Томск. С.82–84.
- Кужугет Ч.Н. 2012. Водные жуки (Coleoptera) озера Азас в восточной Туве // XIV Съезд Русского энтомологического общества. Санкт-Петербург. С.227.
- Кужугет Ч.Н. 2013. Водные жуки (Coleoptera) семейств Dytiscidae, Gyrididae, Haliplidae и Hydrophilidae западной Тувы // Биоразнообразие, проблемы экологии Горного Алтая и сопредельных регионов: настоящее, прошлое, будущее. Материалы III Международной конференции. Горно-Алтайск: РИО ГАГУ. С.266–269.
- Кужугет Ч.Н., Прокин А.А., Заика В.В. 2013. Водные жесткокрылые (Insecta, Coleoptera) Тувы. I. Семейства Haliplidae, Dytiscidae, Gyrididae и Hydrophilidae // Евразийский энтомологический журнал Т.12. Вып.3. С.278–290.
- Кужугет Ч.Н. 2014. Водные жесткокрылые (Insecta, Coleoptera) семейств Dytiscidae, Helophoridae, Hydraenidae и Hydrophilidae оз. Хадын // Актуальные проблемы исследования этноэкологических и этнокультурных традиций народов Саяно-Алтая. Материалы II международной научно-практической конференции молодых учёных, аспирантов и студентов. Кызыл. С.18–19.
- Мателешко М.Ф. 1987. Водные жуки (Coleoptera: Haliplidae, Noteridae, Dytiscidae, Gyrididae, Hydrophilidae) Закарпатья. Автореф. ... дис. канд. биол. наук. Киев. 24 с.
- Петров П.Н. 2004. Водные жесткокрылые подотряда Adepnaga (Coleoptera) Урала и Западной Сибири. Автореф. ... дис. канд. биол. наук. М. 23 с.
- Пиннекер Е.В. 1968. Минеральные воды Тувы. Кызыл: Тувинское книжное издательство. С.86–87.
- Рындевич С.К. 2004. Фауна и экология водных жесткокрылых Беларуси (Coleoptera: Haliplidae, Noteridae, Dytiscidae, Gyrididae, Helophoridae, Georissidae, Hydrochidae, Spercheidae, Hydrophilidae, Hydraenidae, Limnichidae, Dryopidae, Elmidae). Минск. Ч.1. 272 с.
- Шилькрот Г.С., Кретьева С.П., Смирнова Е.В. 1990. Экосистема озера Убсу-Нур потенциал и качество воды // Информационные проблемы изучения биосферы. Убсунурская котловина — природная модель биосферы. Пуцзино. С.286–303.
- Shaverdo H.V., Short A.E.Z., Davaadorj E. 2008. Diving beetles of Mongolia (Coleoptera: Dytiscidae) // Koleopterologische Rundschau. Bd.78. S.43–53.