

УДК 591.5:595.2(234.853)

Состав и структура сообществ герпетобионтных членистоногих горных вершин Южного Урала

Ю. Е. Михайлов, А. И. Ермаков



Михайлов Юрий Евгеньевич, Уральский гос. лесотехнический университет,
Сибирский тракт, 37, Екатеринбург, 620100; уит_66@mail.ru

Ермаков Александр Игоревич, Институт экологии растений и животных УрО РАН,
ул. 8 Марта, 202, Екатеринбург, 620144; ertakov@irae.uran.ru

Поступила в редакцию 21 апреля 2016 г.

С помощью почвенных ловушек в 2015 г. были обследованы сообщества герпетобионтных членистоногих на 4 вершинах Южного Урала: Дальний Таганай, Бол. Нургуш, Мал. Иремель и Бол. Иремель. Все вершины заняты горными тундрами и разделены на 4 сектора по ориентации склонов (север, юг, запад, восток). В список герпетобионтных членистоногих вошли 70 видов, отмеченных более чем в одном секторе одной вершины: 41 вид насекомых (Insecta), 25 — паукообразных (Arachnida), 3 — губоногих (Chilopoda) и 1 вид двупарноногих многоножек (Diplopoda). Самый многочисленный отряд — Жесткокрылые, семейство — жужелицы (Carabidae). Приведен состав доминирующих видов, а также широтно-высотных группировок (альпийские, арктоальпийские, бореомонтанные, бореальные, температурные и полизональные). От низшей вершины (Дальний Таганай) к высшей (Бол. Иремель) доля альпийских видов возрастает от 5.6% до 17.2%; только на г. Бол. Нургуш альпийских видов непропорционально много (20.6%), но доля бореомонтанных там самая низкая — 15.9% (на других вершинах — от 32% до 38.9%). Кроме бореомонтанных видов, доля которых близка у насекомых и паукообразных, эти таксоны вносят разный вклад в спектры широтно-высотных элементов. Насекомые представлены подавляющим большинством альпийских, всеми арктоальпийскими и бореальными видами, а паукообразные — непропорционально большим числом температурных видов.

Ключевые слова: членистоногие, насекомые, паукообразные, многоножки, сообщества герпетобионтов, горное биоразнообразие, Южный Урал.

Вершины Южного Урала — Дальний Таганай (1109 м над ур. м.), Бол. Нургуш (1413), Мал. Иремель (1437) и Бол. Иремель (1565) — являются пробными мониторинговыми площадями международной исследовательской программы GLORIA (Global Observation Research Initiative in Alpine Environments), ко-

торая была основана в 2000 г. в г. Вене для координации сбора данных по альпийскому биоразнообразию в мировом масштабе в целях обнаружения и понимания отклика высокогорной биоты на изменения климата (Grabherr et al., 2000). Первые пробные площадки были заложены в 2001 г. на 66 вершинах в 17

горных регионах Европы, включая Южный Урал (Pauli et al., 2012), и повторно обследованы в 2008 (за исключением г. Бол. Нургуш) и 2015 гг.

В настоящей работе представлены результаты проведенного в 2015 г. обследования сообществ герпетобионтных членистоногих горных вершин Южного Урала. Приводится список видов этой группы, составленный по принципам программы GLORIA, которые ранее применяли только к растениям. Проведена «фильтрация» списков с отдельных вершин, в процессе которой исключены виды, отмеченные лишь в одном секторе одной вершины, и составлен единый список видов для региона в целом.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКА

Основной методический подход программы GLORIA — сравнение данных с нескольких горных вершин (Multi-Summit approach). Суть «многовершинного подхода» состоит в том, что в пределах одного района исследований выбирается не менее 4 разновысотных вершин, которые состоят из близких по составу горных пород, находятся в однородных климатических условиях и не имеют очень крутых либо пологих склонов. Выбранные вершины представляют градиент условий от верхней границы древесной растительности до альпийско-нивального экотона или до наиболее высоких вершин в таких горных системах, как Урал (Pauli et al., 2015). Каждая вершина обследуется от высшей точки до контуров, лежащих на 5 и 10 м ниже нее, и разделяется на сектора, связанные с 4 направлениями или ориентациями склонов (север, юг, запад, восток). В каждом секторе описываются встречаемость и проективное покрытие всех видов сосудистых растений, мхов и лишайников.

Основными объектами программы GLORIA являются растения, но в некоторых горных регионах привлекаются дополнительные индикаторные группы. Методика для мониторинга беспозвоночных животных на верши-

нах GLORIA была разработана и апробирована Ю. Е. Михайловым (Mikhailov, 2009) в ходе предыдущего тура обследований. В настоящее время мониторинг герпетобионтов с помощью почвенных ловушек является официальным дополнительным подходом (extra approach) программы GLORIA и включен в 5-е издание руководства GLORIA (раздел 7.2) (Mikhailov, 2015). В его основе лежит оригинальный метод установки крестообразных линий почвенных ловушек: одна линия (10 шт.) располагается вдоль одной из главных направляющих (север, юг, запад и восток), вторая (также 10 ловушек) — перпендикулярно первой. Для этого используются стандартные пластиковые стаканчики диаметром 75 мм с фиксатором. Крестообразная линия ловушек обычно устанавливается между основными реперными точками (principal corner points) в 4 внешних секторах вершины. Схема установки ловушек для «идеальной вершины» в реальных условиях всегда несколько варьирует, что отмечается на схеме для каждой конкретной вершины. Через определенный период времени (не менее 3 сут.) ловушки снимаются, и все собранные беспозвоночные из каждой линии складываются в отдельные промаркированные пробирки с 70%-ным этанолом. При снятии ловушек количество и видовая принадлежность собранных беспозвоночных фиксируются в заранее подготовленных формах. Точное определение видов производится позже с помощью сравнения со справочной коллекцией и привлечением специалистов по конкретным группам. Полученные результаты вводятся в электронную базу данных, которая содержит списки видов членистоногих (насекомых, пауков, многоножек) отдельно для каждого из 4 секторов каждой вершины, обобщенные списки для вершин и целевого региона. В базу данных для каждого вида заносятся показатели обилия и характеристики ареала. В 2015 г. было заложено 16 крестообразных линий и отработано 1120 ловушко-суток: на г. Мал. Ирмель —

с 16 по 20 июня, на г. Бол. Ирмель — с 17 по 21 июня, на г. Бол. Нургуш — с 3 по 6 июля, на г. Дальний Таганай — с 11 по 14 июля.

Валидность названий таксонов и распространение видов выверены по каталогу жесткокрылых Палеарктики (Löbl, Smetana, 2003) и сводкам по соответствующим группам (Чернышев, 2006; Чернов и др., 2014; Есюнин, 2015). Типы ареалов даны согласно схеме К. Б. Гордкова (1984).

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Все обследованные вершины представляют собой вершинные плато соответствующих гор, занятые горно-тундровыми растительными сообществом:

на вершинах Бол. Нургуш, Мал. Ирмель и Бол. Ирмель один и тот же тип — травяно-моховая тундра (осоково-ритидиево-каменистая) с каменистыми котлами и глинистыми пятнами, на вершине Дальнего Таганая — кустарничково-лишайниковая горная тундра, кроме восточного сектора, где развиты тундроподобные кустарничковые сообщества.

В список герпетобионтных членистоногих горных вершин Южного Урала вошли 70 видов насекомых, пауков и многоножек (табл. 1): класс Насекомые (Insecta) — 41 вид, Паукообразные (Arachnida) — 25, Губоногие (Chilopoda) — 3 и Двупарноногие многоножки (Diplopoda) — 1.

Таблица 1. Видовой состав сообществ герпетобионтных членистоногих горных вершин Южного Урала

Table 1. Species composition of herpetobiont arthropod communities of mountain summits of the Southern Urals

№ п.п.	Вид	Количество секторов				Широтно- высотная характери- стика
		Бол. Ирмель	Мал. Ирмель	Бол. Нургуш	Дальний Таганай	
Класс Насекомые — Insecta						
Отряд Жесткокрылые — Coleoptera						
Сем. Жужелицы — Carabidae						
1	<i>Nebria uralensis</i> Glasunov, 1901	4	4	2		А, Э
2	<i>Notiophilus aquaticus</i> (Linnaeus, 1758)		1	1	2	АБ
3	<i>N. fasciatus</i> Maeklin, 1855			2		Б
4	<i>Carabus (Morphocarabus) karpinskii</i> Kryzhanovskij et Matveev, 1993	4	4	3	1	А, Э
5	<i>Miscodera arctica</i> (Paykull, 1798)				2	АБМ
6	<i>Bembidion (Metallina) properans</i> (Stephens, 1828)	3	3			ПЗ
7	<i>Harpalus affinis</i> (Schränk, 1781)		1		2	ПЗ
8	<i>H. (Pseudoophonus) rufipes</i> (De Geer, 1774)	2	1		1	ПЗ
9	<i>Dicheirotichus (Oreoxenus) mannerheimi</i> <i>ponojensis</i> (J. Sahlberg, 1875)	1	4		2	АБМ
10	<i>Microlestes minutulus</i> (Goeze, 1777)	4	4		1	ПЗ

Продолжение таблицы 1.

№ п.п.	Вид	Количество секторов				Широтно- высотная характери- стика
		Бол. Ирмель	Мал. Ирмель	Бол. Нургуш	Дальний Таганай	
11	<i>Pterostichus (Cryobius) kaninensis</i> Poppius, 1906		1	2		АА
12	<i>Pt. (Petrophilus) kokeili archangelicus</i> Poppius, 1907	4	4	4		АА
13	<i>Pt. (Petrophilus) urengaicus</i> Jurecek, 1924	4	4	2		МА
14	<i>Pt. (Steropus) mannerheimi</i> (Dejean, 1831)	1		2		Б
15	<i>Calatus (Neocalathus) micropterus</i> (Duftschmid, 1812)				2	Б
16	<i>C. (Neocalathus) melanocephalus melanocephalus</i> (Linnaeus, 1758)	1			1	ПЗ
17	<i>Amara (Amara) communis</i> (Panzer, 1797)	1	2			ПЗ
18	<i>A. (Amara) lunicollis</i> Schioedte, 1837	1	2			БМ
19	<i>A. (Amara) tibialis</i> (Paykull 1798)	1	1		2	СБ
20	<i>A. (Curtonotus) alpina</i> (Paykull, 1790)			4	2	АА
Сем. Щелкуны — Elateridae						
21	<i>Hypnoidus rivularius</i> (Gyllenhal, 1808)		4	1	4	АБМ
Сем. Пилюльщики — Byrrhidae						
22	<i>Byrrhus fasciatus</i> (Foerster, 1771)	4	3	1	2	БМ
23	<i>B. pilula</i> (Linnaeus, 1758)	3	1		1	БМ
Сем. Листоеды — Chrysomelidae						
24	<i>Chrysolina (Pleurosticha) lagunovi</i> Mikhailov, 2006	2	2	2		А, Э
25	<i>Ch. (Arctolina) poretzkyi</i> Jacobson, 1897	1	1	1		АП
26	<i>Ch. (Anopachys) relucens</i> (Rosenhauer, 1847)	2	+	+		АА
Сем. Долгоносики — Curculionidae						
27	<i>Otiorrhynchus (Phalantorrhynchus) politus</i> Gyllenhal, 1834	4	4	2		БМ
28	<i>O. (Postaremus) nodosus</i> (O.F. Mueller, 1764)	4	1	2	4	АА
29	<i>Boreohypera diversipunctata</i> (Schränk, 1798)	2	1			БМ
30	<i>Trichalophus biguttatus</i> (Gebler, 1832)	3				А
31	<i>Sitona cylindricollis</i> Fahraeus, 1840	2				ПЗ
Сем. Лейоиды — Leiodidae						
32	<i>Apocatops nigrita</i> (Erichson, 1837)				2	ПЗ
Сем. Мягкотелки — Cantharidae						
33	<i>Autosilis olschwangi</i> Kazantsev, 1994	3				МА
Отряд Heteroptera						
Сем. Lygaeidae						
34	<i>Rhyparochromus pini</i> (Linnaeus, 1758)	2	1			ПЗ

Продолжение таблицы 1.

№ п.п.	Вид	Количество секторов				Широтно- высотная характери- стика
		Бол. Ирмель	Мал. Ирмель	Бол. Нургуш	Дальний Таганай	
35	<i>Sphragisticus nebulosus</i> (Fallen, 1807)		1		1	БМ
36	<i>Emblethis denticollis</i> Horvath, 1878				2	
	Сем. Miridae					
37	<i>Chlamydatus pullus</i> (Reuter, 1870)	1	1			ПЗ
	Сем. Tingidae					
38	<i>Acalypta nigrina</i> (Fallén, 1807)			2		БМ
	Отряд Перепончатокрылые — Hymenoptera					
	Сем. Formicidae					
39	<i>Formica aquilonia</i> Yarrow, 1955	4			4	БМ
40	<i>F. fusca</i> Linnaeus, 1758				4	БМ
41	<i>Myrmica sulcinodis</i> Nylander, 1846				2	АБМ
	Класс Паукообразные — Arachnida					
	Отряд Пауки — Aranei					
	Сем. Гнафозиды — Gnaphosidae					
42	<i>Drassodes lapidosus</i> (Walckenaer, 1802)	3	4			БМ
43	<i>Gnaphosa muscorum</i> (L. Koch, 1866)		2		2	БМ
	Сем. Балдахинники — Linyphiidae					
44	<i>Agyreta affinis</i> (Kulczynski, 1898)		3	3		Т
45	<i>Ag. gulosa</i> (L. Koch, 1869)	4	4	1		БМ
46	<i>Ag. saaristoi</i> Tanasevitch, 2000	3	1	2		СБ
47	<i>Cnephalocotes obscurus</i> (Blackwall, 1834)	2	4	1		Т
48	<i>Erigone atra</i> Blackwall, 1833	1		1	2	ПЗ
49	<i>Incestophantes incestus</i> (L. Koch, 1879)		2			БМ
50	<i>Metopobactrus prominulus</i> (O.P. Cambridge, 1872)	3	2	3		Т
51	<i>Pelecopsis mengei</i> (Simon, 1884)	4	4	3	2	Т
	Сем. Пауки-волки — Lycosidae					
52	<i>Acantholycosa norvegica</i> (Thorell, 1872)	4	4			БМ
53	<i>Alopecosa taeniata</i> (C.L.Koch, 1835)				2	Т
54	<i>Pardosa agrestis</i> (Westring, 1861)	2				ПЗ
55	<i>P. fulvipes</i> (Collett, 1875)	2				Т
56	<i>P. hyperborea</i> (Thorell, 1872)	3	4	2	1	АБМ
57	<i>P. palustris</i> (Linnaeus, 1758)	3	2	1	1	Т
58	<i>P. riparia</i> (C.L. Koch, 1847)	4	4			Т
59	<i>P. sphagnicola</i> (F. Dahl, 1908)	2				БМ
60	<i>Xerolycosa nemoralis</i> (Westring, 1861)				2	Т

Окончание таблицы 1.

№ п.п.	Вид	Количество секторов				Широтно- высотная характери- стика
		Бол. Ирмель	Мал. Ирмель	Бол. Нургуш	Дальний Таганай	
Сем. Пауки-крабы — Thomisidae						
61	<i>Ozyptila orientalis</i> Kulczynski, 1926				3	М
62	<i>Xysticus austrosibiricus</i> Logunov et Marusik, 1998	4	4	1		БМ
63	<i>X. bonneti</i> Denis, 1937		1	3		МА
64	<i>X. sp.</i>	3	4	2	1	
Отряд Сенокосцы — Opiliones						
Сем. Phalangiidae						
65	<i>Mitopus morio</i> (Fabricius, 1779)	2	2		2	ПЗ
66	<i>Homolophus sp.</i>			3	2	
Класс Губоногие — Chilopoda						
Отряд Костянки — Lithobiomorpha						
Сем. Lithobiidae						
67	<i>Lithobius curtipes</i> C.L. Koch, 1847	3	1	3	2	ПЗ
68	<i>Lithobius proximus</i> Sseliwanoff, 1878		4		3	Т
Отряд Геофилы — Geophilomorpha						
Сем. Linotaeniidae						
69	<i>Strigamia pusilla</i> Sseliwanoff, 1884	2	1		1	ПЗ
Класс Двупарноногие многоножки — Diplopoda						
Отряд Chordeumatida						
Сем. Diplomaragnidae						
70	<i>Altajosoma golovatchi</i> (Shear, 1990)			1	1	ПЗ
	Итого видов	46	46	32	36	
	Итого с учетом встречаемости по секторам	122	113	63	71	

Примечание. Широтно-высотные характеристики ареалов: А — альпийский, Э — эндемик Южного Урала, АА — арктоальпийский; АП — альпийско-предгорный, АБ — аркто-бореальный, Б — бореальный, БМ — бореомонтанный, АБМ — (гипо)аркто-бореомонтанный, МА — монтанно-альпийский, М — монтанный, ПЗ — полизональный, Т — температурный, СБ — суббореальный. Знаком «+» отмечены известные находки ручным сбором в другие сезоны.

Note. Latitudinal and longitudinal characteristics of the areas: A — alpine, Э — endemic of the Southern Urals, AA — arctoalpine, АП — alpine-submountainous, АБ — arctoboreal, Б — boreal, БМ — boreal-mountainous, АБМ — (hypo)arctoboreal-mountainous, МА — mountainous alpine, М — mountainous, ПЗ — polyzonal, Т — temperate, СБ — subboreal. «+» marks the known findings picked by hand in other seasons.

Насекомые представлены 3 отрядами: жесткокрылые (Coleoptera), полужесткокрылые (Heteroptera) и перепончатокрылые (Hymenoptera). Самый многочисленный отряд — жесткокрылые, в котором наиболее разнообразно семейство жужелиц (Carabidae) — 20 видов. Далее с большим отрывом идут долгоносики (Curculionidae) — 5 видов и листоеды (Chrysomelidae) — 3 вида. Остальные семейства жуков: пилюльщики (Byrrhidae), щелкуны (Elateridae), лейодиды (Leiodidae), мягкотелки (Cantharidae) — насчитывают по 1–2 вида.

Разнообразие жужелиц в горных тундрах неувидительно. Как отмечают Ю. И. Чернов с соавт. (2014), жужелицы — это одно из двух ведущих семейств (с Staphylinidae) арктической фауны жесткокрылых, которые наиболее успешно осваивают условия тундровой зоны. В наш список стафилиниды не вошли только по той причине, что пока достоверно не определены.

Доминантами и субдоминантами горно-тундровых сообществ (кроме г. Дальний Таганай) являются 4 вида жужелиц: *Carabus karpinskii*, *Nebria uralensis*, *Pterostichus urengaicus* и *P. kokeilii archangelicus* (табл. 2), причем первые два — горные эндемики Южного Урала, *P. urengaicus* — субэндемик, а последний — западно-палеарктический арктоальпийский вид. На г. Дальний Таганай нами не отмечено большинство жужелиц, характерных для других вершин. Доминирующее положение здесь потерял и *Carabus karpinskii*, встречаясь единично, зато появился аркто-бореомонтанный *Miscodera arctica*, который на более высоких вершинах отсутствовал. Самое заметное отличие состоит в том, что здесь доминантами вместо жужелиц стали муравьи *Formica aquilonia* и *F. fusca* (см. табл. 2). Характерно ли такое изменение состава сообществ для более низких вершин вообще либо является особенностью именно этой конкретной вершины — вопрос, требующий дальнейшего изучения. Не ясно пока

также и то, какой вклад в это внесла сезонная изменчивость.

Щелкуны представлены одним видом — тундровым щелкуном *Hypnoidus rivularius*. Он отмечен везде, кроме самой высокой вершины г. Бол. Иремель, а самым многочисленным оказался на г. Мал. Иремель. Это трансевразийский аркто-бореомонтанный вид, который встречается в зональных тундрах, лесотундре, тайге и высокогорьях. При этом в зональной тундре и горах Урала он достигает высокой численности, а в равнинной тайге встречается нечасто и только по берегам рек (Медведев, 2005; Чернов и др., 2014), т.е. оптимум ареала у него располагается в зональных и горных тундрах.

Пилюльщики (Byrrhidae) характерны для горных и зональных тундр, хотя встречаются также и в таежных, и в степных биотопах (Чернышев, 2006). Это растительноядные жуки-бриофаги — облигатное питание мхами у них свойственно и личинкам, и имаго (Чернов и др., 2014). На вершинах Южного Урала обычны 2 широко распространенных вида: *Byrrhus fasciatus* и *B. pilula*. Также бриофагами являются клопы-кружевницы *Acalypta nigrina*, отмеченные на г. Бол. Нургуш.

Жуки-листоеды представлены 3 характерными видами: альпийским эндемиком Урала *Chrysolina (Pleurosticha) lagunovi*, альпийско-предгорным субэндемиком *Ch. (Arctolina) poretzkyi* (у этого вида есть и альпийские, и предгорные популяции) и аркто-альпийским горно-европейско-сибирским *Ch. (Anopachys) relucens*. Последний вид в ловушки попадался только на Бол. Иремеле, а с Мал. Иремеля и Бол. Нургуша известен по единичным находкам под камнями (Mikhailov, 2000). В то же время на г. Дальний Таганай ни один из этих видов не отмечен. Для *Ch. poretzkyi* это можно объяснить отсутствием его кормового растения — лаготиса уральского *Lagotis uralensis* Schischk., хотя кормовое растение *Ch. lagunovi* — ветреница перм-

Таблица 2. Состав доминирующих видов герпетобийных членистоногих горных вершин Южного Урала
 Table 2. Composition of the dominating species in herpetobiont arthropod communities of mountain summits of the Southern Urals

№ п.п.	Вид	Класс	Отряд	Семейство	Баллы обилия (по: Песенко, 1982)				Составляющие ареала	
					Бол. Ирмель	Мал. Ирмель	Бол. Нургуш	Дальний Таганай	долготная	широтно-высотная
1	<i>Carabus karpinskii</i>	Insecta	Coleoptera	Sarabidae	4	5	4	1	Э	А
2	<i>Pterostichus koketii archangelicus</i>	- -	- -	- -	5	3	3		ЗП	АА
3	<i>Pterostichus urengaicus</i>	- -	- -	- -	4	4	3		СЭ	МА
4	<i>Nebria uralensis</i>	- -	- -	- -	4	4	3		Э	А
5	<i>Pterostichus mannerheimii</i>	- -	- -	- -	2		3		ВП	Б
6	<i>Hypnoidus rivularius</i>	- -	- -	Elateiridae	4	4	2	3	ЕС	АБМ
7	<i>Vyrrhus fasciatus</i>	- -	- -	Vyrrhidae	3		1	2	ЕА	БМ
8	<i>Otiorynchus politus</i>	- -	- -	Curculionidae	4	2	2		ЦП	БМ
9	<i>Otiorynchus nodosus</i>	- -	- -	- -	2	1	1	3	ЗП	АА
10	<i>Formica aquilonia</i>	- -	Нymenoptera	Formicidae	2			5	ТА	БМ
11	<i>Formica fusca</i>	- -	- -	- -				4	ЦГ	БМ
12	<i>Agyneta guttosa</i>	Arachnida	Aranei	Linyphiidae	3	3	1		ТА	БМ
13	<i>Cnephalocotes obscurus</i>	- -	- -	- -	1	3	1		ЦГ	Т
14	<i>Acantholycosa norvegica</i>	- -	- -	Lycosidae	4	3			ЕС	БМ
15	<i>Pardosa hyperborea</i>	- -	- -	- -	3	3	2	1	ЦГ	АБМ
16	<i>Xysticus austrosibiricus</i>	- -	- -	Thomisidae	3	4	2		УС	БМ
17	<i>Lithobius proximus</i>	Chilopoda	Lithobiomorpha	Lithobiidae		3		2	ВЕА	Т

Примечание. Долготные характеристики ареалов: Э — эндемик Южного Урала, СЭ — субэндемик Южного Урала, ЗП — западно-палеарктический, ВП — восточно-палеарктический, ЦП — центрально-палеарктический, ЕС — евро-сибирский, ТА — трансевразийский, ЦГ — циркумполярктический, ЕА — евразо-аляскинский, УС — урало-сибирский, ВЕА — восточноевропейско-азиатский. Широтно-высотные характеристики ареалов: А — альпийский, АА — арктоальпийский, АБ — аркто-бореальный, Б — бореальный, БМ — бореомонтанный, АБМ — (тип)аркто-бореомонтанный, МА — монтано-альпийский, Т — температурный. Note. Longitudinal characteristics of the areas: Э — endemic of the Southern Urals, СЭ — subendemic of the Southern Urals, ЗП — western paleartic, ВП — eastern paleartic, ЦП — central paleartic, ЕС — Euro-Siberian, ТА — Transaurasian, ЦГ — circumholarctic, ЕА — Eurasian-Alaskan, УС — Ural-Siberian, ВЕА — Eastern European-Asian. Latitudinal and altitudinal characteristics of the areas: А — alpine, АА — arctoalpine, АБ — arctoboreal, Б — boreal, БМ — boreal-mountainous, АБМ — (hypo)arctoboreal-mountainous, МА — mountainous alpine, Т — temperate.

ская *Anemone narcissifolia biarmiensis* (Juz.) Jalas — на г. Дальний Таганай встречается.

Наиболее обычными долгоносиками на вершинах являются бореомонтанный *Otiorhynchus politus* и арктоальпийский *Ot. nodosus*, а *Boreohypera diversipunctata* отмечен только на высоких вершинах массива Иремель. Этот вид развивается на гвоздичных, широко распространен в тундровых ландшафтах вплоть до северных окраин арктических тундр (Чернов и др., 2014). Урало-сибирский альпийский вид *Trichalophus biguttatus* отмечен только на самой высокой вершине — Бол. Иремель.

Для горно-тундровых фаун пауков (Aganei) Урала С. Л. Есюнин (2015) считает характерной «олиготаксонную линифидную структуру», т.е. преобладание в составе видов семейства балдахинники (Linyphiidae), которых может быть более 50%, и наличие еще 2 субдоминантных семейств. И в целом фауна пауков Урала имеет линифидную структуру, а семейство пауки-волки (Lycosidae) уступает линифидам в 5 раз (Есюнин, 2015). Однако на вершинах среди пауков преоб-

ладают 2 семейства с очень близким видовым богатством — пауки-волки (9 видов) и балдахинники (8), за ними следуют пауки-крабы (Thomisidae) — 4 вида и гнафозиды (Gnaphosidae) — 2 вида. Даже с учетом видов, не прошедших «фильтрацию» при составлении списков, балдахинники представлены только 10 видами, и не сильно опережают пауков-волков, т.е. на вершинах эти 2 семейства — содоминанты.

Спектры широтных (широтнo-высотных) элементов в сообществах герпетобионтных членистоногих обследованных вершин включают альпийские (здесь мы объединили с ними монтанно-альпийские, монтаннe и альпийско-предгорные), арктоальпийские, бореомонтанные (включая аркто-бореомонтанные и гипоаркто-бореомонтанные), бореальные (и аркто-бореальные), темпeратные (включая суббореальные) и полизональные виды (рис. 1). Альпийскими мы называем виды, обитающие выше границы леса независимо от ее абсолютной высоты, как это принято в рамках программы GLORIA (Pauli et al., 2015).

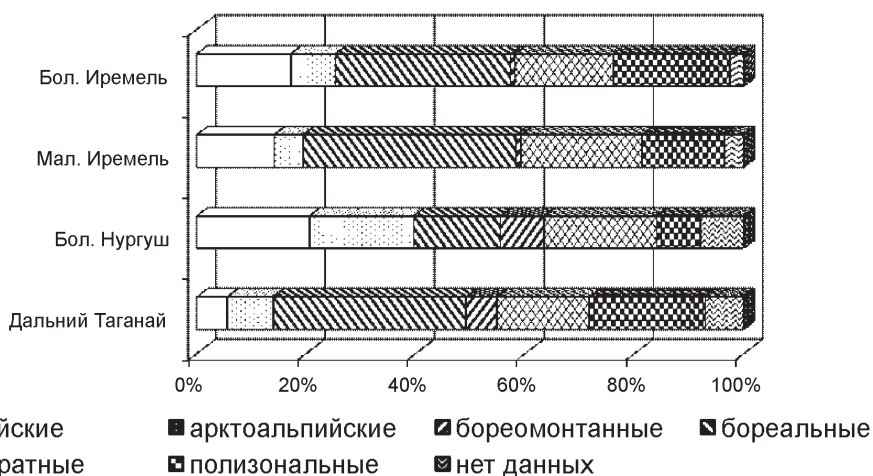


Рис. 1. Спектры зональных (широтнo-высотных) элементов в сообществах герпетобионтных членистоногих горных вершин Южного Урала.

Fig. 1. Spectra of the zonal (latitudinal and altitudinal) elements in herpetobiont arthropod communities of mountain summits of the Southern Urals.

От низшей вершины (Дальний Таганай) к высшей (Бол. Ирмель) доля альпийских видов возрастает от 5.6% до 17.2%, но на г. Бол. Нургуш их непропорционально много — 20.6%, как и арктоальпийских видов (19%), тогда как на других вершинах от 5.3% до 8.5% (см. рис. 1). Зато доля бореомонтанных видов на г. Бол. Нургуш самая низкая — 15.9%, тогда как на других вершинах — от 32% до 38.9%. То же наблюдается и с полизональными видами, которых здесь всего 7.9%, а на других вершинах — от 15% до 21.3%. Пока не ясно, почему такое различие в спектре широтных элементов наблюдается именно на г. Бол. Нургуш.

Если рассматривать спектры широтно-высотных элементов для таксоценов насекомых и паукообразных отдельно, то хорошо виден их разный вклад в общую картину (рис. 2, 3). Только доля бореомонтанных видов очень близка у насекомых (18.2–50%) и паукообразных (15–47%). Насекомые в сообществах герпетобионтов составляют наибольшую долю альпийских элементов (27–30.9%,

и только на г. Дальний Таганай их всего 2%), все арктоальпийские и бореальные элементы (см. рис. 2). У паукообразных, наоборот, полностью выпали арктоальпийские и бореальные виды, зато непропорционально много температурных (35–50%), которых среди насекомых всего от 1.5% до 5% (см. рис. 3). Источник таких различий у насекомых и паукообразных можно частично отнести к различиям в традициях характеризовать ареалы у энтомологов и арахнологов, однако влияние этого обстоятельства далеко не решающее.

БЛАГОДАРНОСТИ

Мы выражаем искреннюю признательность нашим коллегам, оказавшим содействие в определении конкретных систематических групп беспозвоночных: жуужелиц (Carabidae) — Е. В. Зиновьеву (ИЭРиЖ УрО РАН, Екатеринбург) и Р. Ю. Дудко (ИСиЭЖ СО РАН, Новосибирск), долгоносиков (Curculionidae) — А. А. Легалову (ИСиЭЖ СО РАН, Новосибирск), пилюльщиков (Byrrhidae) и мягкотелок (Cantharidae) — С. Э. Чер-

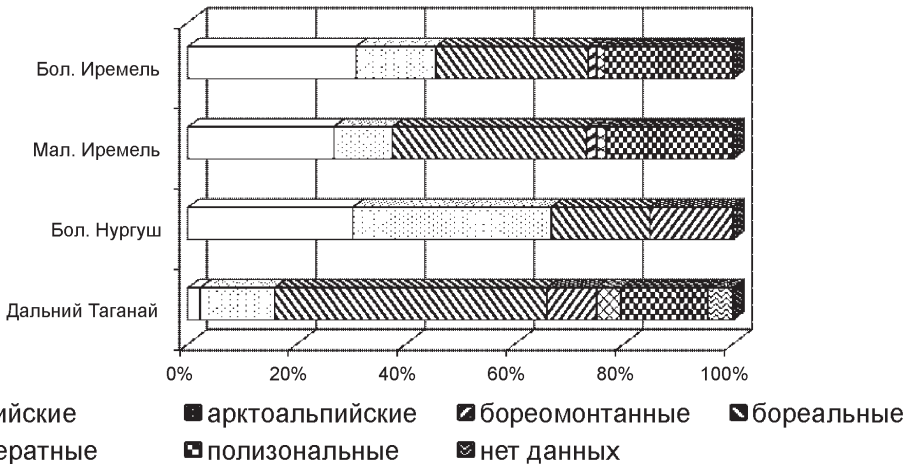


Рис. 2. Спектры широтно-высотных элементов в таксоценах насекомых горных вершин Южного Урала.

Fig. 2. Spectra of the latitudinal and altitudinal elements in insect taxocenes of mountain summits of the Southern Urals.

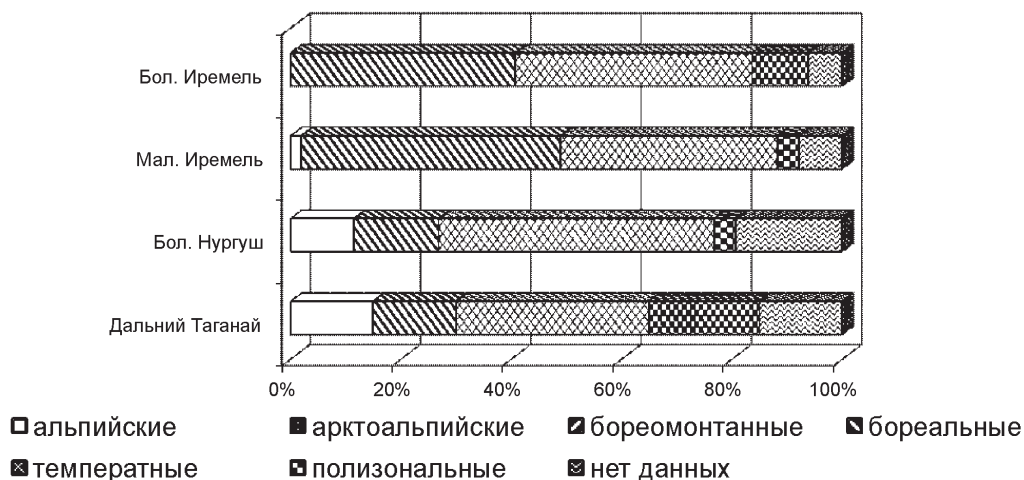


Рис. 3. Спектры широтно-высотных элементов в таксоценах паукообразных горных вершин Южного Урала.

Fig. 3. Spectra of the latitudinal and altitudinal elements in spider taxocenes of mountain summits of the Southern Urals.

нышеву (ИСиЭЖ СО РАН, Новосибирск), клопов — Н. Н. Винокурову (ИБПК СО РАН, Якутск), муравьев (Formicidae) — А. В. Гилеву (ИЭРИЖ УрО РАН, Екатеринбург), паукообразных (Arachnida)

— С. Л. Есюнину (Пермский гос. университет), многоножек — Г. Ш. Фарзалиевой (Пермский гос. университет).

Исследования поддержаны РФФИ (грант № 15-05-05549А).

ЛИТЕРАТУРА

- Городков К. Б. Типы ареалов насекомых тундры и лесных зон европейской части СССР // Ареалы насекомых европейской части СССР. Карты 179–221. Л., 1984. С. 3–20.
- Есюнин С. Л. Фауна пауков (Aranei) Урала: разнообразие, структура, типизация // Кавказ. энтомол. бюл. 2015. Т. 11, № 2. С. 237–257.
- Медведев А. А. Фауна Европейского Северо-Востока России. СПб., 2005. Т. 8, ч. 1. 158 с.
- Песенко Ю. А. Принципы и методы количественного анализа в фаунистических исследованиях. М., 1982. 287 с.
- Чернов Ю. И., Макарова О. Л., Пенев Л. Д., Хрулёва О. А. Отряд Жесткокрылых (Insecta, Coleoptera) в фауне Арктики. Сообщ. 1. Состав фауны // Зоол. журн. 2014. Т. 93, № 1. С. 7–44.
- Чернышев С. Э. Обзор фауны жуков-пилюльщиков (Coleoptera: Byrrhidae) России и сопредельных территорий. Таксономический состав // Тр. Рус. энтомол. об-ва. 2006. Т. 77. С. 287–293.
- Catalogue of Palaearctic Coleoptera / I. Löbl, A. Smetana (eds.). Stenstrup, 2003. V. 1: Archostemata-Myxophaga-Adephaga. 819 p.
- Mikhailov Yu. E. New distributional records of Chrysomelidae from the Urals and Western Siberia [on some «less interesting» faunistic regions] (Insecta, Coleoptera) // Faun. Abh. Mus. Tierkde. 2000. V. 22. P. 23–38.
- Mikhailov Yu. E. Invertebrate monitoring at GLORIA target regions: the first results from the Urals and need for global networking // Mountain Forum Bull. 2009. V. 9, № 2. P. 44–46.

Mikhailov Yu. E. Invertebrate monitoring on GLORIA summits // The GLORIA field manual — standard Multi-Summit approach, supplementary methods and extra approaches — 5th ed. Vienna, 2015. P. 70–71.

Gottfried M., Pauli H., Futschik A., Akhalkatsi M., Barancok P., Alonso J. L.B., Coldea G., Dick J., Erschbamer B., Calzado M. R. F., Kazakis G., Krajci J., Larsson P., Mallaun M., Michelsen O., Moiseev D., Moiseev P., Molau U., Merzouki A., Nagy L., Nakhutsrishvili G., Pedersen B., Pelino G., Puşcaş M., Rossi G., Stanisci A., Theurillat J.-P., Tomaselli M., Villar L., Vittoz P., Vogiatzakis I., Grabherr G. Continent-wide response of mountain vegetation to climate change // Nature Climate Change. 2012. V. 2, № 2. P. 111–115.

Grabherr G., Gottfried M., Pauli H. GLORIA: A Global Observation Research Initiative in

Alpine Environments // Mountain Research and Development. 2000. V. 20. P. 190–191.

Pauli H., Gottfried M., Dullinger S., Abdaladze O., Akhalkatsi M., Alonso J. L.B., Coldea G., Dick J., Erschbamer B., Calzado M. R. F., Ghosn D., Holten J. I., Kanka R., Kazakis G., Kollár J., Larsson P., Moiseev P., Moiseev D., Molau U., Mesa J. M., Nagy L., Pelino G., Puşcaş M., Rossi G., Stanisci A., Syverhuset A.O., Theurillat J.-P., Tomaselli M., Unterluggauer P., Villar L., Vittoz P., Grabherr G. Recent Plant Diversity Changes on Europe's Mountain Summits // Science. 2012. V. 336. P. 353–355.

Pauli H., Gottfried M., Lamprecht A., Niessner S., Rumpf S., Winkler M., Steinbauer K., Grabherr G. The GLORIA field manual — standard Multi-Summit approach, supplementary methods and extra approaches — 5th ed. Vienna, 2015. 138 p.

Composition and structure of herpetobiont arthropod communities of mountain summits of the Southern Urals

Yu. E. Mikhailov, A. I. Ermakov



Yuri E. Mikhailov, Ural State Forest Engineering University, 37, Sibirskiy trakt, Ekaterinburg, Russia, 620100; yum_66@mail.ru

Aleksandr I. Ermakov, Institute of Plant and Animal Ecology, Ural branch of the Russian Academy of Sciences, 202, 8 Marta st., Ekaterinburg, Russia, 620144; ermakov@ipae.uran.ru

Pitfall trap examination of herpetobiont arthropod communities was done on 4 mountain summits of the Southern Urals: Dalniy Taganay (1,109 m a.s.l.), Bolshoy Nurgush (1,413 m a.s.l.), Maliy Iremel (1,437 m a.s.l.), and Bolshoy Iremel (1,565 m a.s.l.) in 2015. All the summits are monitoring sites of the international research network GLORIA (Global Observation Research Initiative in Alpine Environments). The summits are in the alpine zone and covered with mountain tundra vegetation. For investigation of herpetobiont arthropods, each of the summits was conventionally divided into 4 sampling areas (summit area sections) the borders of which were drawn according to the cardinal directions (N, E, S, W). Pitfall traps were placed in all the sampling areas. For this purpose, 10 traps were installed along the principal measurement line and another 10 traps were put along a line crossing the former at

a right angle (the so called cross pattern). Each summit area section was surveyed separately for a complete list of herpetobiont arthropods. These lists consequently constituted lists for every summit and finally lists for the Southern Ural target region. The species lists were filtered to exclude the species recorded in only one summit area section of one of the summits. The resulting list of herpetobiont arthropods includes 70 species: 41 of them are insects, 25 — spiders, 3 — Chilopoda, and 1 — Diplopoda. Insects are represented by 3 orders: coleopterans, heteropterans, and hymenopterans. Among coleopterans, ground beetles (Carabidae) are the most numerous and include 20 species, weevils include 5 species, and leaf beetles — 3 species. Pill beetles (Byrrhidae), click beetles (Elateridae), round fungus beetles (Leiodidae), and soldier beetles (Cantharidae) are represented by 1 or 2 species. The dominating species include 4 carabid species: *Carabus karpinskii*, *Nebria uralensis*, *Pterostichus urengaicus*, and *P. kokeilii archangelicus*. On the lowest summit Dalniy Taganay, ants *Formica aquilonia* and *F. fusca* replace ground beetles as the dominant species. The spectra of the zonal (latitudinal and altitudinal) elements of the herpetobiont communities include alpine, arctoalpine, boreal-mountainous, boreal, temperate, and polyzonal elements. Alpine species are defined as species dwelling above the low-temperature determined forestline, their percentage increases from 5.6% to 17.2% from the lowest to the highest summit. Only the Bolshoy Nurgush summit demonstrates an unusually high share of alpine (20.6%) and arctoalpine species (19%), while the share of boreal-mountainous species is unusually low (15.9%) there. A scrutinization of the taxocenes of insects and spiders shows different contributions of these classes into the spectra of the zonal elements: insects contribute the maximum of the alpine and all the arctoalpine and boreal species, while spiders contribute unusually many temperate species (up to 50%). The proportions of boreal-mountainous species are similar for both insects and spiders.

Key words: arthropods, insects, spiders, millipedes, herpetobiont communities, mountainous biodiversity, Southern Urals.

This study was supported by the Russian Foundation for Basic Research (grant # 15-05-05549 A).

REFERENCES

- Catalogue of Palaearctic Coleoptera / Eds.: I. Löbl, A. Smetana, Stenstrup, 2003, v. 1.
- Chernov Yu. I., Makarova O. L., Penev L. D., Khruleva O. A. Beetles (Insecta, Coleoptera) in the Arctic fauna. Report 1. Faunal Composition, in *Zoologicheskii zhurnal*, 2014, v. 93, no. 1, pp. 7–44.
- Chernyshev S. E. Review of the Pill Beetle (Coleoptera: Byrrhidae) fauna of Russia and the adjacent territories. Taxonomic composition, in *Trudy Rus. entomologicheskogo obshchestva*, 2006, v. 77, pp. 287–293.
- Esyunin S. L. Fauna of the spiders (Aranei) of the Urals: diversity, structure, typification, in *Caucasian Entomological Bull.*, 2015, v. 11, no. 2, pp. 237–257.
- Gorodkov K. B. Types of distribution areas of the insects of the tundra and forest zones of the Eu-

- ropean part of the USSR, in *Arealy nasekomykh evropeyskoy chasti SSSR. Karty 179–221* (Distribution areas of the insects of the European part of the USSR. Maps 179–221), Leningrad, 1984, pp. 3–20.
- Gottfried M., Pauli H., Futschik A., Akhalkatsi M., Barancok P., Alonso J. L. B., Coldea G., Dick J., Erschbamer B., Calzado M. R. F., Kazakis G., Krajci J., Larsson P., Mallaun M., Michelsen O., Moiseev D., Moiseev P., Molau U., Merzouki A., Nagy L., Nakhutsrishvili G., Pedersen B., Pelino G., Puşcaş M., Rossi G., Stanisci A., Theurillat J.-P., Tomaselli M., Villar L., Vittoz P., Vogiatzakis I., Grabherr G. Continent-wide response of mountain vegetation to climate change, in *Nature Climate Change*, 2012, v. 2, no. 2, pp. 111–115.
- Grabherr G., Gottfried M., Pauli H. GLORIA: A Global Observation Research Initiative in Alpine Environments, in *Mountain Research and Development*, 2000, no. 20, pp. 190–191.
- Medvedev A. A. *Fauna Evropeyskogo Severo-Vostoka Rossii* (Fauna of the European Northeast of Russia), St.-Petersburg, 2005, v. 8, pt. 1.
- Mikhailov Yu. E. New distributional records of Chrysomelidae from the Urals and Western Siberia [on some «less interesting» faunistic regions] (Insecta, Coleoptera), in *Faun. Abh. Mus. Tierkde*, 2000, v. 22, pp. 23–38.
- Mikhailov Yu. E. Invertebrate monitoring at GLORIA target regions: the first results from the Urals and need for global networking, in *Mountain Forum Bull.*, 2009, v. 9, no. 2, pp. 44–46.
- Mikhailov Yu. E. Invertebrate monitoring on GLORIA summits, in *The GLORIA field manual — standard Multi-Summit approach, supplementary methods and extra approaches*, Vienna, 2015, pp. 70–71.
- Pauli H., Gottfried M., Dullinger S., Abdaladze O., Akhalkatsi M., Alonso J. L. B., Coldea G., Dick J., Erschbamer B., Calzado M. R. F., Ghosn D., Holten J. I., Kanka R., Kazakis G., Kollár J., Larsson P., Moiseev P., Moiseev D., Molau U., Mesa J. M., Nagy L., Pelino G., Puşcaş M., Rossi G., Stanisci A., Syverhuset A. O., Theurillat J.-P., Tomaselli M., Unterluggauer P., Villar L., Vittoz P., Grabherr G. Recent Plant Diversity Changes on Europe's Mountain Summits, in *Science*, 2012, v. 336, pp. 353–355.
- Pauli H., Gottfried M., Lamprecht A., Niessner S., Rumpf S., Winkler M., Steinbauer K., Grabherr G. *The GLORIA field manual — standard Multi-Summit approach, supplementary methods and extra approaches*, Vienna, 2015.
- Pesenko Yu. A. *Printsipy i metody kolichestvennogo analiza v faunisticheskikh issledovaniyakh* (Principles and methods of quantitative analysis in faunistic research), Moscow, 1982.

РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ НАУК
УРАЛЬСКОЕ ОТДЕЛЕНИЕ
ИНСТИТУТ ЭКОЛОГИИ РАСТЕНИЙ И ЖИВОТНЫХ

ФАУНА УРАЛА И СИБИРИ

Региональный фаунистический журнал

№ 1 ■ 2016

Главный редактор:

доктор биол. наук, проф. В. К. Рябицев

Редакционная коллегия:

В. Д. Богданов	доктор биол. наук, член-корр. РАН
А. Г. Васильев	доктор биол. наук, профессор
М. В. Винарский	доктор биол. наук, доцент
А. В. Гилёв	доктор биол. наук
В. Г. Ищенко	доктор биол. наук
А. В. Лагунов	канд. биол. наук
С. В. Пыжьянов	доктор биол. наук, профессор
Н. Г. Смирнов	доктор биол. наук, член-корр. РАН
В. В. Тарасов	зам. главного редактора, канд. биол. наук, доцент

ISSN 2411-0051

Свидетельство о регистрации ПИ № ТУ66-01436 выдано 24.03.2015
Управлением федеральной службы по надзору в сфере связи, информационных технологий
и массовых коммуникаций по Свердловской области

Адрес редакции:

ул. 8 Марта, 202, Екатеринбург, 620144

© Институт экологии растений и животных УрО РАН, 2016
© Редколлегия журнала «Фауна Урала и Сибири», 2016