

## БИОЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ

УДК 592.173

**В.О. Козьминых**

*д-р хим. наук, профессор, Естественнонаучный факультет, кафедра химии, ФГБОУ ВПО «Пермский государственный гуманитарно-педагогический университет»*

**ЖЕСТКОКРЫЛЫЕ (INSECTA, COLEOPTERA)  
ОХРАНЯЕМОГО ПРИРОДНОГО ЛАНДШАФТА «ВЕРХНЕКУРЬИНСКИЙ» (ПЕРМЬ)**

*Работа выполнена при финансовой поддержке в рамках Программы стратегического развития Пермского государственного гуманитарно-педагогического университета на 2012–2016 гг. (грант № Ф-025)*

**Аннотация.** Представлены данные о таксономическом составе, численном и видовом разнообразии сообществ, динамике активности и относительном обилии жесткокрылых насекомых (Insecta, Coleoptera) в двух типичных биоценозах охраняемого природного комплекса «Верхнекурьюинский», находящегося в городе Перми.

**Ключевые слова:** жесткокрылые, Insecta, Coleoptera, таксономический состав, биоразнообразие, средняя динамическая плотность, относительное обилие, охраняемый природный ландшафт «Верхнекурьюинский», Пермь.

**V.O. Kozminykh, Perm State Humanitarian Pedagogical University**

**BEETLES (INSECTA, COLEOPTERA) OF THE PROTECTED NATURE TERRITORY  
«VERKHNEKURJINSKY» (PERM CITY)**

**Abstract.** The taxonomic structure, numerical and species diversity of communities, activity dynamics and data to relative abundance of beetles (Insecta, Coleoptera) in two typical biocenoses of the Protected Nature Territory «Verkhnekurjinsky» in Perm City are presented.

**Keywords:** beetles, Insecta, Coleoptera, taxonomic structure, biological diversity, average density dynamics, relative abundance, Protected Nature Territory «Verkhnekurjinsky», Perm City.

**Введение.** На охраняемых природных территориях (ОПТ) Пермского края ежегодно проводятся эколого-фаунистические исследования жесткокрылых насекомых (Insecta, Coleoptera), результаты которых отражаются в публикациях (см., например, работы [1–3]). В настоящем сообщении приведены сведения о таксономическом и численном разнообразии, структуре, динамике сообществ и обилии напочвенных жесткокрылых в основных биоценозах природного ландшафта «Верхнекурьюинский», находящегося в городе Перми [4]. Целенаправленного изучения фауны беспозвоночных и, в частности насекомых, на территории комплекса «Верхнекурьюинский» ранее не проводилось. Имеются лишь краткие заметки об отдельных находках журилиц (Coleoptera, Carabidae) в близлежащих окрестностях Верхней Курьи и ОПТ «Закамский бор» [5, 6].

**Материал и методы исследования.** В 2013 году изучался состав, биоразнообразие естественных группировок, экологическая структура и динамика населения герпетобионтных жесткокрылых (Insecta, Coleoptera) в двух биогеоценозах, наиболее характерных для экосистем природного комплекса «Верхнекурьюинский» [4]. Исследования проводились в сосняке моховом разнотравно-вейниковом (биоценоз I) и берёзово-липовом лесу с примесью ели сибирской *Picea obovata*, сосны *Pinus sylvestris* и рябины обыкновенной *Sorbus aucuparia* (биоценоз II) (табл. 1).

Сбор беспозвоночных осуществлялся с апреля до конца июня 2013 года. Материал собран с использованием почвенных пластиковых ловушек с диаметром отверстия 65–70 мм, расположенных в линиях по 20–50 ловушек в биоценозе на расстоянии около 3 м друг от друга и заполненных на треть солевым фиксатором – раствором хлорида натрия. При маршрутных пе-

реходах материал собирали также вручную (ручные сборы – РС). Количественные данные по разнообразию и составу семейств жесткокрылых и некоторых других групп беспозвоночных (полужесткокрылые и перепончатокрылые насекомые, пауки, сенокосцы, многоножки), биотопическому распределению и экологическим параметрам сообществ: средней динамической плотности (уловистости), численному обилию жесткокрылых с экспертной оценкой по Ю.А. Песенко [7] приведены в таблице 1. Таксономический состав одного из наиболее значимых семейств – жуков (Coleoptera, Carabidae), их распределение по биоценозам ОПТ «Верхнекурьинский» и некоторые экологические характеристики популяций представлены в таблице 2. Для расчёта баллов обилия жесткокрылых составлена матрица данных численности (табл. 3). Список видов некоторых семейств жесткокрылых приведён в таблице 4.

Таблица 1 – Оценка численного разнообразия семейств жесткокрылых (Insecta, Coleoptera) и некоторых других групп беспозвоночных, их распределение по биоценозам охраняемого природного ландшафта «Верхнекурьинский»

Семейства жесткокрылых и некоторые группы других беспозвоночных	Количество жесткокрылых в биоценозах, экз.				Общие экологические параметры группировок жесткокрылых		
	Биоценозы (I, II) и методы сборов (ПЛ, РС)			Всего экз.	СДП	О	Э
	I, ПЛ	II, ПЛ	РС				
<b>Отряд Coleoptera – жесткокрылые насекомые</b>							
Carabidae	335	423	2	760	23,89	45,73	5
Leiodidae	7	6		13	0,41	0,78	2
Silphidae		11		11	0,35	0,66	2
Staphylinidae	120	203	1	324	10,18	19,49	4
Geotrupidae	4	22	1	27	0,82	1,62	3
Scarabaeidae			2	2		0,12	1
Byrrhidae	15			15	0,47	0,90	2
Elateridae	67	1	2	70	2,14	4,21	3
Cantharidae	2	7	11	20	0,28	1,20	3
Malachiidae			8	8		0,48	2
Nitidulidae	1			1	0,03	0,06	1
Coccinellidae	3			3	0,09	0,18	1
Tenebrionidae	253			253	7,97	15,22	4
Cerambycidae	1			1	0,03	0,06	1
Chrysomelidae	3	2	1	6	0,16	0,36	2
Curculionidae <sup>1</sup>	131	6	2	139	4,32	8,36	4
Scolytidae	1			1	0,03	0,06	1
Прочие Coleoptera	8			8	0,25	0,48	2
Coleoptera larvae	31	43		74	2,33		
<b>Прочие группы насекомых и беспозвоночных</b>							
Heteroptera – полужесткокрылые насекомые	105	21		126	3,97		
Hymenoptera – перепончатокрылые насекомые	17	7		24	0,76		
Aranei – пауки	956	165		1121	35,33		
Opiliones – сенокосцы	1	7		8	0,25		
Myriapoda – многоножки	33	83		116	3,66		
<b>Итоговые данные</b>							
Общее количество имаго Coleoptera N, экз.	951	681	30	Всего: 1662 экз.			
Количество семейств Coleoptera	14	9	9	Всего: 17 семейств (см. также табл. 4)			
Количество лов.-сут. (ПЛ)	2795	378	Всего: 3173 ловушко-суток				
Средняя динамическая плотность по числу особей (СДП, экз. / 100 лов.-сут.)	34,03	180,16	По биоценозам I и II: 51,43 экз. / 100 ловушко-суток				
Сроки сборов	19.IV. – 30.VI.2013						

Данные по динамике и обилию преобладающих семейств жесткокрылых
Общее количество доминантных семейств с СДП > 5 экз. / 100 лов.-сут. – 3; с баллами обилия "4" и "5" (О > 5 %) – 4 (23 % от всего состава – 17 семейств), общее обилие 4 семейств-доминантов – 89 % (с учётом РС) <sup>2</sup>
Общее количество преобладающих (не редких) семейств с баллами обилия "3", "4" и "5" (О > 1 %) – 7 (41 % от всего состава – 17 семейств), общее обилие 7 семейств – 96 % (с учётом РС) <sup>2</sup>
Распределение преобладающих семейств в локальной фауне «Верхнекурьинский» (приведены в порядке увеличения обилия; в скобках указан предпочитаемый биоценоз): Cantharidae (II) < Geotrupidae (II) < Elateridae (I) < Curculionidae (I) < Tenebrionidae (I) < Staphylinidae (II) < Carabidae (II)

**Результаты исследования.** На территории природного комплекса «Верхнекурьинский» собрано более 1600 экземпляров жесткокрылых, относящихся к 17 семействам (табл. 1). В сборах ловушками (отработаны более 3000 ловушко-суток) преобладают 7 семейств жуков, активных на поверхности почвы, в подстилке и травянистом ярусе. Эти семейства приведены в порядке убывания численности: жужелицы (Carabidae, относительное обилие 46%; отмечено 42 вида – см. таблицу 2, на участке берёзово-липового леса наиболее многочислен *Pterostichus melanarius* Ill.), стафилины (Staphylinidae, обилие 19%), чернотелки (Tenebrionidae, 15%; 2 вида, в сосняке доминирует *Melanimon tibialis* F.), долгоносики (Curculionidae, 8%), щелкуны (Elateridae, 4%; 13 видов), навозники (Geotrupidae, 2%; присутствует один вид – *Geotrupes stercorosus* Scr.), мякотелки (Cantharidae, 1%).

Общее численное обилие доминантов и субдоминантов в изученных биоценозах достигает 96%. Общая средняя динамическая плотность (СДП) популяций жесткокрылых составляет 51 экземпляр на 100 ловушко-суток. Значения СДП по отдельным семействам жесткокрылых указаны в таблице 1, сравнительные данные по жужелицам – в таблице 2.

Таблица 2 – Видовой состав и распределение жужелиц (Coleoptera, Carabidae) по биоценозам природного ландшафта «Верхнекурьинский», общая характеристика их численного разнообразия, динамической плотности и относительного обилия

Виды жужелиц (Coleoptera, Carabidae)	Количество жужелиц в биоценозах, экз.			Всего экз.	Общие экологические параметры		
	Биоценозы (I, II) и методы сборов (ПЛ, РС)				СДП	О	Э
	I, ПЛ	II, ПЛ	РС				
<i>Leistus terminatus</i> Hellw.		1		1	0,03	0,13	1
<i>Notiophilus aquaticus</i> L.	32			32	1,01	4,21	3
<i>Notiophilus palustris</i> Duft.	18	6		24	0,76	3,16	3
<i>Notiophilus biguttatus</i> F.		2		2	0,06	0,26	1
<i>Carabus granulatus</i> L.		5		5	0,16	0,66	2
<i>Carabus aeruginosus</i> F.-W.		2		2	0,06	0,26	1
<i>Carabus schoenherri</i> F.-W.	2			2	0,06	0,26	1
<i>Cychrus caraboides</i> L.		1		1	0,03	0,13	1
<i>Miscodera arctica</i> Pk.	1			1	0,03	0,13	1
<i>Bembidion quadrimaculatum</i> L.	1			1	0,03	0,13	1
<i>Bembidion lampros</i> Hbst.	3			3	0,09	0,39	1
<i>Poecilus lepidus</i> Leske	16			16	0,50	2,11	3
<i>Poecilus versicolor</i> Sturm	28	1		29	0,91	3,82	3
<i>Pterostichus oblongopunctatus</i> F.	57	73		130	4,10	17,11	4
<i>Pterostichus minor</i> Gyll.	1			1	0,03	0,13	1
<i>Pterostichus nigrita</i> Pk.	1			1	0,03	0,13	1
<i>Pterostichus melanarius</i> Ill.		146		146	4,60	19,21	4
<i>Pterostichus uralensis</i> Motsch.	39			39	1,23	5,13	3
<i>Pterostichus strenuus</i> Pz.	2	6		8	0,25	1,05	2

<i>Pterostichus niger</i> Schall.	4	111	1	116	3,66	15,26	4
<i>Pterostichus aethiops</i> Pz.	5	52		57	1,80	7,50	4
<i>Calathus erratus</i> Sahlb.	3			3	0,09	0,39	1
<i>Calathus micropterus</i> Duft.	2			2	0,06	0,26	1
<i>Amara (Amara) aenea</i> Deg.	1			1	0,03	0,13	1
<i>Amara (Amara) communis</i> Pz.	2	1		3	0,09	0,39	1
<i>Amara (Amara) lunicollis</i> Schiödte	2			2	0,06	0,26	1
<i>Amara (Amara) ovata</i> F.	2	1		3	0,09	0,39	1
<i>Amara (Celia) bifrons</i> Gyll.		1		1	0,03	0,13	1
<i>Acupalpus meridianus</i> L.		1		1	0,03	0,13	1
<i>Harpalus distinguendus</i> Duft.			1	1	0,03	0,13	1
<i>Harpalus flavescens</i> Pill. et Mitt.	1			1	0,03	0,13	1
<i>Harpalus latus</i> L.	44	4		48	1,51	6,32	3
<i>Harpalus laevipes</i> Zett.	1	1		2	0,06	0,26	1
<i>Harpalus rufipes</i> Deg.	2			2	0,06	0,26	1
<i>Harpalus smaragdinus</i> Duft.	1			1	0,03	0,13	1
<i>Panagaeus bipustulatus</i> F.		2		2	0,06	0,26	1
<i>Badister lacertosus</i> Sturm		6		6	0,19	0,79	2
<i>Dromius quadraticollis</i> Mor.	1			1	0,03	0,13	1
<i>Syntomus truncatellus</i> L.	9			9	0,28	1,18	2
<i>Microlestes maurus</i> Sturm	12			12	0,38	1,58	2
<i>Microlestes minutulus</i> Goeze	38			38	1,20	5,00	3
<i>Cymindis angularis</i> Gyll.	4			4	0,13	0,53	1
Итоговые данные по биоразнообразию жукелиц							
Всего Carabidae N, экз.	335	423	2	Всего: 760 экз.			
Всего Carabidae, видов/родов	31/13	20/11	2/2	Всего: 42 вида из 18 родов			
Количество лов.-сут. (ПЛ)	2795	378	Всего: 3173 ловушко-суток				
Средняя динамическая плотность по числу жукелиц (СДП, экз. / 100 лов.-сут.) <sup>3</sup>	11,99	111,90	По биоценозам I и II: 23,89 экз. / 100 ловушко-суток				
Количество доминантных видов жукелиц с баллами обилия "4" и "5"	4 (O > 10%)	4 (O > 9%)	Всего: 4 доминантных вида (с СДП > 1,7 и обилием O > 7%), что составляет 9% от общего видового состава				
Суммарное обилие видов-доминантов, %	53,13	90,31	Итого по биоценозам I и II: общее обилие 4 доминантов 59,08%				
Количество преобладающих видов жукелиц с баллами обилия "3", "4" и "5"	9 (O > 3%)	4 (O > 3%)	Всего: 11 преобладающих видов (с СДП > 0,5 и обилием O > 2%), что составляет 26% от видового состава				
Суммарное обилие преобладающих видов жукелиц, %	84,78	90,31	Итого по биоценозам I и II: общее обилие 11 видов 88,82%				
Распределение преобладающих видов жукелиц в биоценозах локальной фауны «Верхнекурьянский» (приведены в порядке увеличения обилия; в скобках указан предпочитаемый биоценоз): <i>Poecilus lepidus</i> Leske (I) < <i>Notiophilus palustris</i> Duft. (I) < <i>Poecilus versicolor</i> Sturm (I) < <i>Notiophilus aquaticus</i> L. (I) < <i>Microlestes minutulus</i> Goeze (I) < <i>Pterostichus uralensis</i> Motsch. (I) < <i>Harpalus latus</i> L. (I) < <i>Pterostichus aethiops</i> Pz. (II) < <i>Pterostichus niger</i> Schall. (II) < <i>Pterostichus oblongopunctatus</i> F. (II) < <i>Pterostichus melanarius</i> Ill. (II)							

Всего в ОПТ «Верхнекурьянский» собрано 760 экземпляров жукелиц (семейство Carabidae), относящихся к 42 видам из 18 родов (табл. 2). В сборах преобладают 11 герпетобионтов (общее обилие 89%). Эти виды жукелиц представлены по убыванию численности (в скобках указан предпочитаемый биоценоз, относительное обилие и балл обилия для сравнительной экспертной оценки): *Pterostichus melanarius* Ill. (II, 19%, "4"), *Pterostichus oblongopunctatus* F. (II, 17%, "4"), *Pterostichus niger* Schall. (II, 15%, "4"), *Pterostichus aethiops* Pz. (II, 7%, "4"), *Harpalus latus* L. (I, 6%, "3"),

*Pterostichus uralensis* Motsch. (I, 5%, "3"), *Microlestes minutulus* Goeze (I, 5%, "3"), *Notiophilus aquaticus* L. (I, 4%, "3"), *Poecilus versicolor* Sturm (I, 4%, "3"), *Notiophilus palustris* Duft. (I, 3%, "3"), *Poecilus lepidus* Leske (I, 2%, "3"). Средняя динамическая плотность (СДП) по численному составу жуужелиц составляет 24 экземпляра на 100 ловушко-суток.

Таблица 3 – Матрица данных для расчёта баллов обилия жесткокрылых по таксонам в биоценозах ОПТ «Верхнекурьянский»

Балл обилия по Ю.А. Песенко [7]	Количество жесткокрылых (минимальное – максимальное значения)					
	Отряд Coleoptera			Семейство Carabidae		
	Биоценозы (I, II), экз.		Всего, экз.	Биоценозы (I, II), экз.		Всего, экз.
	I	II		I	II	
1	1 – 4	1 – 4	1 – 4	1 – 3	1 – 3	1 – 4
2	5 – 16	5 – 14	5 – 19	4 – 10	4 – 11	5 – 14
3	17 – 61	15 – 50	20 – 86	11 – 33	12 – 38	15 – 54
4	62 – 241	51 – 185	87 – 377	34 – 105	39 – 126	55 – 202
5	242 – 951	186 – 681	378 – 1662	106 – 335	127 – 423	203 – 760

Таблица 4 – Сведения о видовом составе некоторых семейств жесткокрылых (Insecta, Coleoptera), найденных на территории ОПТ «Верхнекурьянский»

Семейства жесткокрылых (в скобках приведено количество видов)	Видовой состав жесткокрылых (Insecta, Coleoptera), найденных на территории комплекса «Верхнекурьянский» (в круглых скобках указаны номера биоценозов и ручной метод сбора – РС)
Carabidae (42)	Виды жуужелиц и их распределение по биоценозам представлены в таблице 2
Silphidae (4)	<i>Nicrophorus vespilloides</i> Hbst. (II), <i>Oiceoptoma thoracicum</i> L. (II), <i>Silpha obscura</i> L. личинки (II), <i>Dendroxena quadrimaculata</i> Scop. имаго и личинки (II) <sup>4</sup>
Geotrupidae (1)	<i>Geotrupes stercorosus</i> Scr. (I, II, РС)
Scarabaeidae (2)	<i>Phyllopertha horticola</i> L. (РС), <i>Melolontha hippocastani</i> F. (РС)
Elateridae (13)	<i>Agrypnus murinus</i> L. (I), <i>Agriotes obscurus</i> L. (I), <i>Agriotes sputator</i> L. (I, РС), <i>Dalopius marginatus</i> L. (II), <i>Ampedus balteatus</i> L. (I), <i>Ampedus pomorum</i> Hbst. (I), <i>Selatosomus aeneus</i> L. (I), <i>Mosotalesus impressus</i> F. (I), <i>Prostemon tessellatum</i> L. (I), <i>Cardiophorus asellus</i> Er. (I), <i>Cardiophorus atramentarius</i> Er. (I), <i>Cardiophorus ruficollis</i> L. (I), <i>Denticollis linearis</i> L. (РС)
Coccinellidae (1)	<i>Anatis ocellata</i> L. (I)
Tenebrionidae (2)	<i>Crypticus quisquilius</i> L. (I), <i>Melanimon tibialis</i> F. (I)
Итого: 7 семейств, 65 видов жесткокрылых	

Примечания к таблицам 1, 2, 4:

1. Приведены данные по надсемейству Curculionoidea, включающему семейства Brentidae (= Apionidae) и Rhynchitidae, но семейство Scolytidae, часто рассматриваемое в составе Curculionoidea, представлено в таблице 1 отдельно.
2. Численное и видовое обилие таксонов приведены с учётом ручных сборов.
3. Средняя динамическая плотность по видовому составу Carabidae (СДПВ) во всех изученных биоценозах составляет 13 видов / 1000 ловушко-суток.
4. Впервые в г. Перми обнаружен *Dendroxena quadrimaculata* Scop. (семейство Silphidae).

Условные обозначения в таблицах 1, 2, 4:

Нумерация биоценозов: сосняк моховый разнотравный (I), берёзово-липовый лес (II)

ПЛ – сборы в почвенные ловушки

РС – ручные сборы

СДП – средняя динамическая плотность по численному составу жуужелиц (уловистость), экземпляров / 100 ловушко-суток

О – численное обилие жесткокрылых (%)

Э – экспертная оценка обилия в баллах по Ю.А. Песенко [7]: единично (балл обилия 1): от 1 экз. до N0,2; мало / редко (балл обилия 2): от N0,2 + 1 до N0,4; средне / обычно (балл обилия 3): от N0,4 + 1 до N0,6; много / обильно (балл обилия 4): от N0,6 + 1 до N0,8; очень много / очень обильно (балл обилия 5): от N0,8 + 1 до N; где N – общее количество особей в генеральной выборке.

Предварительный список видов жесткокрылых, зарегистрированных в ОПТ «Верхнекурьянский»

ский», приведён в таблице 4. В него включены 65 видов из 7 семейств. Впервые для города Перми указан редкий в Прикамье жук *Dendroxena quadrimaculata* Scop (семейство Silphidae).

**Заключение.** На территории охраняемого природного ландшафта «Верхнекурьюинский», расположенного в городе Перми, изучены таксономический состав и структура населения, биотопическое распределение и активность жесткокрылых насекомых (Insecta, Coleoptera) из 17 семейств. Выделены 7 основных групп для выявления закономерностей распределения напочвенных жесткокрылых по биоценозам и расчётов показателей активности: жужелицы (Carabidae), стафилины (Staphylinidae), чернотелки (Tenebrionidae), долгоносики (Curculionidae), щелкуны (Elateridae), навозники (Geotrupidae) и мягкотелки (Cantharidae), их преобладание является почти абсолютным и в сумме составляет 96%.

Установлено, что в сосняке доминируют жужелицы, ксероморфные чернотелки и долгоносики, а также стафилины и щелкуны, суммарное вклад которых в биоразнообразие составляет более 95%. На влагоёмком участке берёзово-липового леса наиболее многочисленными являются только жужелицы и стафилины (общее обилие 92%).

В лесных биоценозах ОПТ «Верхнекурьюинский» установлен видовой состав группировок жесткокрылых – 65 видов из 7 семейств. Составлен список таксонов жужелиц (42 вида из 18 родов), исследована структура их населения в биоценозах. Выделены 11 видов Carabidae, преобладающих по численности и являющихся маркерными для данной локальной фауны: *Pterostichus melanarius* Ill., *Pterostichus oblongopunctatus* F., *Pterostichus niger* Schall., *Pterostichus aethiops* Pz., *Harpalus latus* L., *Pterostichus uralensis* Motsch., *Microlestes minutulus* Goeze, *Notiophilus aquaticus* L., *Poecilus versicolor* Sturm, *Notiophilus palustris* Duft. и *Poecilus lepidus* Leske. Преобладание этих видов является количественным и составляет 89%. Наибольшим разнообразием по численному и видовому составу отличается комплекс жужелиц мохово-разнотравного сосняка.

#### Список литературы:

1. Козьминых В.О. Разнообразие, распределение по биоценозам и активность жесткокрылых (Insecta, Coleoptera) на территории памятника природы «Ледяная гора» в Пермском крае // Современные фундаментальные и прикладные исследования: междунар. науч. изд. – Кисловодск: Магистр, 2013. – Т. 1, № 1 (8). – С. 8–14.
2. Козьминых В.О. Современные данные о таксономическом составе и разнообразии отряда жесткокрылых насекомых (Insecta, Coleoptera) в Пермском крае // Инновации в науке: материалы XIX Междунар. заоч. науч.-практ. конф., Новосибирск, 22 апр. 2013 г. – Новосибирск: СибАК, 2013. – С. 37–40.
3. Козьминых В.О. Анализ биоразнообразия и динамики активности жужелиц (Insecta: Coleoptera, Carabidae) природного комплекса «Ергач» в Пермском крае // Естественные и математические науки в современном мире: сб. ст. по материалам XIV междунар. науч.-практ. конф., Новосибирск, 15 янв. 2014 г. – Новосибирск: СибАК, 2014. – № 1 (13). – С. 64–81.
4. Особо охраняемые природные территории г. Перми: монография / С.А. Бузмаков [и др.]; под ред. С.А. Бузмакова и Г.А. Воронова. – Пермь: Изд-во Перм. гос. нац.-исслед. ун-та, 2012. – 204 с.
5. Воронин А.Г. Фауна и комплексы жужелиц (Coleoptera, Trachypachidae, Carabidae) лесной зоны Среднего Урала: (эколого-зоогеогр.). – Пермь: Изд-во Перм. гос. ун-та, 1999. – 244 с.
6. Козырев А.В. Проблемы внесения жужелиц (Coleoptera, Carabidae) в Красную книгу Среднего Урала // Экологические основы стабильного развития Прикамья: материалы науч.-практ. конф. – Пермь: Изд-во Перм. гос. ун-та, 2000. – С. 162–163.
7. Песенко Ю.А. Принципы и методы количественного анализа в фаунистических исследованиях. – М.: Наука, 1982. – 288 с.