

УДК 592.762.12[591.5+591.9](212.3+470.13)

## РАЗНООБРАЗИЕ И ЭКОЛОГИЯ ЖУЖЕЛИЦ (COLEOPTERA: CARABIDAE) В СРЕДНЕТАЕЖНЫХ ЛЕСАХ РЕСПУБЛИКИ КОМИ

Т.Н. Конакова, А.А. Колесникова, М.М. Долгин

Приведены сведения о видовом составе, численности и структуре населения жуужелиц среднетаежных лесов Республики Коми. В лесах часто встречаются представители родов *Bembidion*, *Amara*, *Pterostichus*, *Carabus*. Высокое видовое богатство группировок жуужелиц характерно для лесов с травянистым покровом, низкое — для лесов сфагнового типа. В среднетаежных лесах преобладают широко распространенные виды, приуроченные к обитанию в лесной подстилке и на болотах. По мере нарастания увлажнения в лесах сфагнового типа снижается разнообразие жизненных форм жуужелиц.

*Ключевые слова:* видовой состав, численность и структура населения, жуужелицы, среднетаежные леса.

Жуужелицы (Coleoptera: Carabidae) — одна из массовых групп герпетобионтных насекомых в среднетаежных лесах Республики Коми. В мировой фауне насчитывается примерно 24 000 видов жуужков этого семейства. На территории России отмечено 2300 видов, в Республике Коми зарегистрировано 300 видов (Ужакина, Долгин, 2007). Фауна соседних Кировской и Архангельской областей изучена достаточно полно и включает примерно столько же видов (Целищева, Алалыкина, 2005; Филиппов, Зезин, 2006). Представители данного семейства отличаются высоким видовым разнообразием и относительным обилием по сравнению с другими семействами отряда Coleoptera. Жуужелицы составляют, на основе данных Седых (1974), около 19% видового состава отряда Coleoptera в регионе. По численности в почвах жуужелицы уступают только представителям Staphylinidae и Curculionidae (Хотько, 1978). В составе почвенной мезофауны жуужелицы играют ведущую роль как эффективные энтомофаги. Как имаго, так и их личинки в массе уничтожают проволочников, истребляют вредителей сельского и лесного хозяйства, а также клещей — переносчиков опасных заболеваний животных и человека (Крылова, 1996).

Первые данные о жуужелицах Республики Коми приведены в работе Дж. Сальберга (Sahlberg, 1898). В начале XX в. получены сведения о фауне жуужелиц тундровых и таежных ландшафтов самых северных рубежей Российской империи (Якобсон, 1905; Porpius, 1905). Детально фауна жуужелиц таежной зоны проанализирована в работе К.В. Арнольди (1953). В частности, им показано, что для жуужелиц тайги характерны виды с широкими ареалами и отсутствие эндемиков. В книге «Производительные силы Коми АССР» (1953) представлен список из 20 видов жуужелиц, относящихся к 10 родам. В следую-

щей сводке о животном мире Коми АССР (Седых, 1974) приведено уже 178 видов жуужелиц, относящихся к 39 родам. В конце XX — начале XXI в. появляются сведения о нахождении ранее не зарегистрированных в Республике Коми видов жуужелиц (Крылова, 1994, 1996; Медведев и др., 2001; Ужакина, Долгин, 2007).

Цель данной работы, представляющей часть комплексных исследований структурно-функциональной организации животного населения почв, состоит в изучении разнообразия и экологии жуужелиц в среднетаежных лесах Республики Коми.

### Материал и методы

Подзона средней тайги в пределах Республики Коми занимает около 165 тыс. км<sup>2</sup>, что составляет 39,5% ее территории. Климат территории — умеренно континентальный, с длительной холодной зимой и коротким умеренно теплым летом. Значительное количество выпадающих осадков определяет повышенную заболоченность территории. Подзона средней тайги Республики Коми характеризуется господством еловых лесов. Темнохвойные леса, образованные елью (*Picea obovata*), занимают до 60% площади. Ельники травянистые распространены по долинам рек и ручьев, характеризующихся проточным увлажнением и богатыми питательными веществами. Ельники зеленомошные занимают ведущее положение на плакорах. Ельники сфагновые и долгомошные доминируют на заболоченных водоразделах. Сосновые леса, сформированные сосной обыкновенной (*Pinus silvestris*), занимают по площади второе место после еловых. Сосняки лишайниковые распространены на хорошо дренированных песчаных террасах крупных рек и холмистых междуречьях. Сосняки травянистые занимают бортовые террасы в долинах рек. Сос-

няки зеленомошные со слабо выраженным подлеском, хорошо развитым кустарничковым ярусом и мощным моховым покровом распространены по водоразделам, вершинам и склонам моренных гряд и холмов. Сосняки сфагновые развиваются на участках с избыточным, слабопроточным и застойным увлажнением (Мартыненко, 1999). Лиственные леса в подзоне средней тайги представлены березняками и осинниками. Их большая часть является производной. Насаждения березы формируются на вырубках и гарях еловых и сосновых лесов, а также на месте заброшенных поселений и сельскохозяйственных угодий, но встречаются и в пойменных местообитаниях с хорошо увлажненными почвами, и на боровых террасах с сухими песчаными почвами. Осинники занимают меньшие площади и встречаются небольшими массивами среди березовых, еловых и смешанных лесов. Насаждения осины, сформировавшиеся в поймах рек, по берегам озер, чаще имеют первичное происхождение, и их возникновение не связано с хозяйственной деятельностью человека (Дегтева, 1999).

Жужелиц собирали в 1997–2008 гг. в еловых, сосновых и лиственных лесах подзоны средней тайги Республики Коми (табл. 1).

Таблица 1

Исследуемые географические точки  
в подзоне средней тайги Республики Коми

Локалитет	Район	Период
Пос. Якша	Троицко-Печорский	июнь, июль 1997 г.; июнь 2002 г.; июль 2003 г., июль–август 2005 г.
Д. Усть-Унья	Троицко-Печорский	июль 2003 г.; июль 2006 г.
Пос. Ляли	Княжпогостский	июль–август 2000, 2001, 2005–2008 гг.
Пос. Приозерный	Корткеросский	июнь, июль 1998 г.
Г. Микунь	Усть-Вымский	июль–август 2004 г.
Г. Сыктывкар	Территория административного управления г. Сыктывкара	июль–август 1998 г.; июль–август 2000 г.; май–сентябрь 2003–2005 гг.

Для сбора материала применяли метод почвенных ловушек Барбера и метод отбора почвенных проб размером 0,0625 м<sup>2</sup> (Количественные методы..., 1987). Для ловушек использовали пластиковые стаканы емкостью 0,5 л и диаметром ловчего отверстия 8 мм, заполненные 4%-ным раствором формалина. В каждом изучаемом биоценозе устанавливали 10 ловушек, расстояние между которыми составляло 10 м. Жуков из ловушек вынимали через 10 дней. За исследуемый период отработано 28 120 ловушко-суток и собрано 7280 экз. имаго жужелиц. В каждом изучаемом биоценозе

случайным образом отбирали 10 почвенных проб на глубину 10 см. Всего было взято 510 почвенных проб и собрано 1526 экз. имаго жужелиц. Оценка обилия видов дана по 4-балльной шкале: 1 — единичный вид, 2 — редкий, 3 — обычный, 4 — массовый. Зоогеографическая характеристика видов приведена с учетом сведений о современном распространении жужелиц (A checklist..., 1995). Выделение биотопических групп осуществлено на основе литературных данных (Шарова, Филиппов, 2004; Целищева, Алалыкина, 2005). Жизненные формы жужелиц приняты по классификации И.Х. Шаровой (1981). Сходство группировок жужелиц оценено при помощи индекса Чекановского—Сьеренсена (программа BIODIV).

### Результаты

**Видовой состав и численность жужелиц.** Жужелицы среднетаежных лесов Республики Коми представлены 100 видами из 32 родов (табл. 2). В еловых лесах обитает 79 видов жужелиц, сосновых — 73, лиственных — 49 видов. Наибольшее число видов жужелиц содержат роды *Bembidion* (12), *Amara* (11), *Pterostichus* (10), *Carabus* (10). Состав доминирующих видов в лесах средней тайги во многом совпадает. В еловых лесах доминируют *Pt. melanarius*, *C. micropterus*, *A. brunnea*. В сосновых лесах абсолютным доминантом является *C. micropterus*. Часто встречаются *Pt. strenuus*, *A. brunnea*, *N. aquaticus*, *N. palustris*. В лиственных лесах многочисленны *C. granulatus*, *Pt. oblongopunctatus*, *Pt. melanarius*, *A. brunnea*. Только два вида жужелиц (*C. micropterus*, *A. brunnea*) отмечены во всех рассмотренных лесах. Еще два вида (*N. aquaticus*, *Pt. strenuus*) обитают во всех типах среднетаежных лесов, кроме сосняков лишайниковых.

За последние 10 лет в среднетаежных лесах не выявлены ранее здесь регистрировавшиеся редкие виды (*C. auropunctatum*, *C. inquisitor*, *C. clathratus*). Два других вида (*C. investigator*, *C. nitens*), включенных в Красную книгу Республики Коми, обнаружены в среднетаежных лесах с низкой численностью. Для хвойных и лиственных лесов выявлена тенденция уменьшения числа видов по мере снижения общего проективного покрытия травяного яруса и нарастания степени увлажнения. В ельниках травянистых зарегистрировано 52 вида жужелиц, в зеленомошных — 45, а в сфагновых — только 16 видов. В сосняках с хорошо выраженным травяным ярусом выявлено 46 видов, в сосняках зеленомошного типа — 36, в сосняках сфагновых — 11 видов жужелиц. В экологическом ряду лиственных лесов разнообразие жужелиц снижается аналогично хвойным лесам: от условно сухих биотопов к условно сырым. Среднетаежные леса различаются по численности жужелиц. Средняя численность жужелиц в еловых лесах варьирует от 1,6 до 16,0 экз./м<sup>2</sup>, в сосновых лесах — от 1,6

Таблица 2

Состав и обилие жужелиц в среднетаежных лесах Республики Коми

№ п/п	Вид	Ельники			Сосняки				Березняки			Ос.
		I	II	III	I	II	III	IV	I	II	III	
1	<i>Cicindela silvatica</i> Linnaeus, 1758	2	—	—	3	2	—	2	—	—	—	—
2	<i>C. hybrida</i> Linnaeus, 1758	—	—	—	—	—	—	2	—	—	—	—
3	<i>C. campestris</i> Linnaeus, 1758	2	—	—	2	—	—	—	—	—	—	—
4	<i>Leistus rufescens</i> (Fabricius, 1775)	—	—	—	—	—	—	2	—	—	—	—
5	<i>Nebria rufescens</i> (Strom, 1768)	2	2	—	—	2	—	—	—	—	—	—
6	<i>Notiophilus aquaticus</i> (Linnaeus, 1758)	3	3	3	3	3	4	—	3	3	3	3
7	<i>N. palustris</i> (Duftschmid, 1812)	—	—	3	—	—	3	—	—	—	—	—
8	<i>N. germinyi</i> Fauvel, 1863	2	2	—	—	2	—	—	—	—	—	—
9	<i>N. reitteri</i> Spach, 1899	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—
10	<i>N. biguttatus</i> (Paykull, 1779)	3	2	—	2	3	—	2	—	—	—	—
11	* <i>Calosoma investigator</i> (Illiger, 1798)	1	—	—	—	—	—	—	1	—	—	1
12	<i>Carabus arvensis</i> Herbst, 1784	3	—	—	3	—	—	—	3	—	—	—
13	<i>C. granulatus</i> Linnaeus, 1758	3	—	—	3	2	—	—	4	—	—	4
14	<i>C. nemoralis</i> Muller, 1764	—	—	—	—	—	—	—	3	—	—	2
15	<i>C. hortensis</i> Linnaeus, 1758	2	—	—	2	—	—	—	2	—	—	—
16	<i>C. glabratus</i> Paykull, 1790	3	3	—	3	—	—	3	3	—	—	3
17	* <i>C. nitens</i> Linnaeus, 1758	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	1
18	<i>C. convexus</i> Fabricius, 1775	—	—	—	—	—	—	—	2	—	—	—
19	<i>C. odoratus</i> Hummel, 1827	—	—	—	—	—	—	—	2	—	—	—
20	<i>C. aeruginosus</i> Fischer von Waldheim, 1822	—	—	2	—	—	2	—	—	—	—	—
21	<i>C. schoenherri</i> Fischer von Waldheim, 1823	3	3	—	—	—	—	—	—	—	—	—
22	<i>Cychrus caraboides</i> (Linnaeus, 1758)	3	3	—	3	—	—	—	3	—	—	—
23	<i>Elaphrus uliginosus</i> Fabricius, 1775	—	3	3	—	—	—	—	—	—	—	3
24	<i>E. cupreus</i> Duftschmid, 1812	—	—	2	—	3	3	—	3	—	—	3
25	<i>Loricera pilicornis</i> (Fabricius, 1775)	3	3	—	—	3	—	—	3	3	—	3
26	<i>Clivina fossor</i> (Linnaeus, 1758)	—	3	—	2	3	—	—	3	3	—	3
27	<i>Dyschiriodes globosus</i> (Herbst, 1784)	2	—	—	—	—	—	2	—	—	—	—
28	<i>Broscus cephalotes</i> Linnaeus, 1758	3	—	—	3	—	—	—	3	—	—	—
29	<i>Miscodera arctica</i> (Paykull, 1758)	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—
30	<i>Epaphius rivularis</i> (Gyllenhal, 1810)	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
31	<i>E. secalis</i> (Paykull, 1790)	2	2	—	1	1	—	—	2	—	—	2
32	<i>Tachyta nana</i> (Gyllenhal, 1810)	2	2	—	2	—	—	—	—	—	—	—
33	<i>Bembidion lapponicum</i> Zetterstedt, 1828	—	3	—	—	3	—	2	—	—	—	—
34	<i>B. lampros</i> (Herbst, 1784)	—	3	—	3	—	—	—	—	3	—	—
35	<i>B. grapei</i> Gyllenhal, 1827	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—
36	<i>B. bruxellense</i> Wesmael, 1835	—	2	—	—	2	—	—	—	—	—	—
37	<i>B. femoratum</i> Sturm, 1825	—	3	—	—	2	—	—	—	—	—	—
38	<i>B. saxatile</i> Gyllenhal, 1827	—	—	—	—	—	—	2	—	—	—	—
39	<i>B. doris</i> (Panzer, 1797)	—	—	2	2	2	2	2	—	—	—	—
40	<i>B. schueppeli</i> Dejean, 1831	—	—	2	—	—	2	—	—	—	—	—
41	<i>B. assimile</i> Gyllenhal, 1810	—	—	—	—	2	—	—	—	—	—	—

Продолжение табл. 2

№ п/п	Вид	Ельники			Сосняки				Березняки			Ос.
		I	II	III	I	II	III	IV	I	II	III	
42	<i>B. quadrimaculatum</i> (Linnaeus, 1761)	3	—	—	3	—	—	—	—	3	—	—
43	<i>B. guttula</i> (Fabricius, 1792)	3	3	—	3	—	3	—	—	3	—	—
44	<i>B. unicolor</i> Chaudoir, 1850	—	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—
45	<i>Patrobis septentrionis</i> Dejean, 1828	2	3	—	2	2	—	—	—	—	—	—
46	<i>P. assimilis</i> Chaudoir, 1844	2	3	2	—	2	—	—	—	—	—	3
47	<i>P. atrorufus</i> (Strom, 1768)	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2
48	<i>Poecilus lepidus</i> (Leske, 1785)	3	—	—	3	—	—	—	3	—	—	3
49	<i>P. cupreus</i> (Linnaeus, 1758)	3	—	—	3	—	—	—	3	—	—	3
50	<i>P. versicolor</i> (Sturm, 1824)	3	—	—	—	—	—	—	3	—	—	3
51	<i>Pterostichus vernalis</i> (Panzer, 1796)	—	—	2	—	—	—	—	—	—	—	—
52	<i>Pt. oblongopunctatus</i> (Fabricius, 1787)	3	3	—	3	—	—	—	4	—	—	4
53	<i>Pt. adstrictus</i> Eschscholtz, 1812	—	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—
54	<i>Pt. niger</i> (Schaller, 1783)	3	3	—	3	3	—	—	3	3	—	3
55	<i>Pt. melanarius</i> (Illiger, 1798)	4	4	—	1	1	—	—	4	4	—	4
56	<i>Pt. nigrita</i> (Paykull, 1790)	—	3	—	—	—	—	—	—	—	—	—
57	<i>Pt. antracinus</i> (Illiger, 1798)	2	—	—	—	—	—	—	2	—	—	—
58	<i>Pt. minor</i> (Gyllenhal, 1827)	—	—	2	—	—	—	—	—	—	—	—
59	<i>Pt. strenuus</i> Panzer, 1797	3	3	2	3	4	3	—	3	3	2	3
60	<i>Pt. diligens</i> (Sturm, 1824)	—	3	2	3	3	—	—	—	2	—	—
61	<i>Calathus erratus</i> (Sahlberg, 1827)	—	2	—	—	2	—	2	2	—	—	—
62	<i>Calathus ambiguus</i> (Paykull, 1790)	2	2	2	—	—	—	—	—	—	—	—
63	<i>C. melanocephalus</i> (Linnaeus, 1758)	3	3	—	3	3	—	3	—	3	—	3
64	<i>C. micropterus</i> (Duftschmid, 1812)	4	4	3	4	4	4	4	1	1	1	1
65	<i>Platynus mannerheimi</i> (Dejean, 1828)	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
66	<i>P. assimilis</i> (Paykull, 1790)	3	—	—	3	3	—	—	—	3	—	3
67	<i>P. krynickii</i> (Sperk, 1835)	3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3
68	<i>Agonum fuliginosum</i> (Panzer, 1809)	—	3	—	3	3	—	—	—	—	—	3
69	<i>A. sexpunctatum</i> (Linnaeus, 1758)	—	—	4	3	—	4	—	—	3	4	3
70	<i>A. viduum</i> (Panzer, 1797)	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
71	<i>A. moestum</i> Duftschmid, 1812	3	—	—	3	2	—	—	—	—	—	—
72	<i>A. quadripunctatum</i> (Linnaeus, 1758)	—	—	—	—	—	—	—	2	3	—	3
73	<i>Synuchus vivalis</i> (Illiger, 1798)	—	2	—	—	—	—	—	—	—	—	3
74	<i>Amara plebeja</i> (Gyllenhal, 1810)	3	—	—	3	—	—	—	—	—	—	—
75	<i>A. ovata</i> (Fabricius, 1792)	—	3	—	3	3	—	—	—	—	—	—
76	<i>A. nitida</i> Sturm, 1825	3	—	—	3	3	—	—	—	—	—	—
77	<i>A. aenea</i> (De Geer, 1774)	3	—	—	3	3	—	—	—	—	—	—
78	<i>A. spreta</i> Dejean, 1831	3	—	—	3	—	—	—	—	—	—	—
79	<i>A. famelica</i> Zimmermann, 1832	—	—	—	—	—	—	—	3	—	—	3
80	<i>A. euronota</i> (Panzer, 1797)	3	3	—	2	—	—	—	—	—	—	—
81	<i>A. quenseli</i> (Schoenherr, 1806)	—	—	—	—	—	—	2	—	—	—	—
82	<i>A. praetermissa</i> (Sahlberg, 1827)	—	2	—	—	—	—	—	2	—	—	—
83	<i>A. brunnea</i> (Gyllenhal, 1810)	4	4	3	3	4	3	3	4	4	3	4



Окончание табл. 2

№ п/п	Вид	Ельники			Сосняки				Березняки			Ос.
		I	II	III	I	II	III	IV	I	II	III	I
84	<i>A. apricaria</i> (Paykull, 1790)	3	3	—	3	—	—	—	—	—	—	—
85	<i>Curtonotus aulicus</i> (Panzer, 1797)	—	3	—	—	—	—	—	—	—	—	—
86	<i>C. equestris</i> (Duftschmid, 1812)	—	2	—	—	2	—	—	—	—	—	—
87	<i>Anisodactylus binotatus</i> (Fabricius, 1787)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2
88	<i>Harpalus rufipes</i> (De Geer, 1774)	3	—	—	3	—	—	—	3	—	—	—
89	<i>H. affinis</i> (Schrank, 1781)	3	—	—	3	3	—	—	3	—	—	—
90	<i>H. distinguendus</i> (Duftschmid, 1812)	2	2	—	2	—	—	—	—	—	—	—
91	<i>H. latus</i> (Linnaeus, 1758)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3
92	<i>H. quadripunctatus</i> Dejean, 1829	—	2	—	2	2	—	—	2	2	—	2
93	<i>H. signaticornis</i> (Duftschmid, 1812)	—	—	—	2	—	—	—	—	—	—	—
94	<i>Oodes helopioides</i> (Fabricius, 1792)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2
95	<i>Licinus depressus</i> (Paykull, 1787)	—	—	—	—	—	—	2	—	—	—	—
96	<i>Badister bullatus</i> (Schrank, 1798)	—	—	—	—	—	—	2	—	—	—	—
97	<i>B. bipustulatus</i> (Fabricius, 1792)	—	—	—	—	—	—	2	—	—	—	—
98	<i>Dromius agilis</i> (Fabricius, 1787)	3	2	—	2	2	—	—	—	—	—	—
99	<i>D. marginellus</i> (Fabricius, 1794)	—	—	—	—	—	—	2	—	—	—	—
100	<i>Cymindis vaporariorum</i> (Linnaeus, 1758)	2	3	—	2	2	—	—	—	—	—	—
	Итого видов:	52	45	16	46	36	11	21	32	17	5	34

Примечание: тип леса: I — травянистый, II — зеленомошный, III — сфагновый, IV — лишайниковый; ос — осинник; обилие видов жулици: 1 — единичный, 2 — редкий, 3 — обычный, 4 — массовый.

\*Редкий вид, включенный в Красную книгу Республики Коми.

до 5,6 экз./м<sup>2</sup>, в лиственных лесах — от 1,6 до 9,6 экз./м<sup>2</sup>. При этом наиболее плотно заселена подстилка лесов зеленомошного типа, в отдельные годы максимальная численность жулици отмечается в лесах сфагнового типа. Средняя за сезон уловистость жулици в еловых лесах составляет от 3,24 до 6,42 экз./10 лов.-сут, в сосновых — от 2,25 до 4,85 экз./10 лов.-сут, в лиственных — от 4,66 до 12,82 экз./10 лов.-сут.

**Структура населения жулици.** В лесах средней тайги обитают виды с широким распространением: голарктические (11%), транспалеарктические (35%), европейско-сибирские (41%), европейские (13%). Среди транспалеарктических видов преобладает полизональная группа (90%). Это жулици *C. granulatus*, *Pt. niger*, *C. micropterus*, *S. vivalis*. Только 10% от всего видового состава представляют виды неморальной группы: *C. arvensis*, *Pt. oblongopunctatus* и др. В различных типах хвойных и лиственных лесов наблюдается аналогичное соотношение зоогеографических групп жулици (рис. 1). Большим обилием в среднетаежных лесах представлены лесные (35%) и лесоболотные виды (22%). Первая группа включает такие виды, как *C. arvensis*, *Pt. niger*, *Pt. melanarius* и др. Ко второй группе относятся *C. granulatus*, *P. krynickii*, *Pt. ant-*

*racinus*. Кроме того, в лесах обитают виды эвритопной (18%), прибрежной (17%), луговой (5%) и лугово-болотной (2%) групп. В лесах сфагнового типа с повышением увлажнения увеличивается

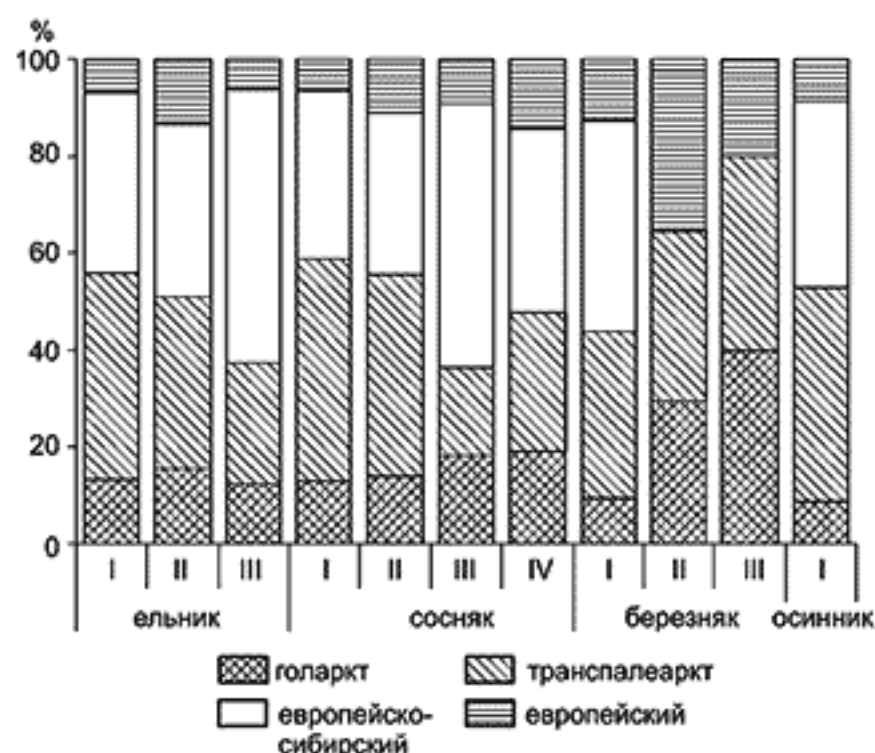


Рис. 1. Зоогеографическая структура населения жулици в среднетаежных лесах травянистого (I), зеленомошного (II), сфагнового (III) и лишайникового (IV) типов

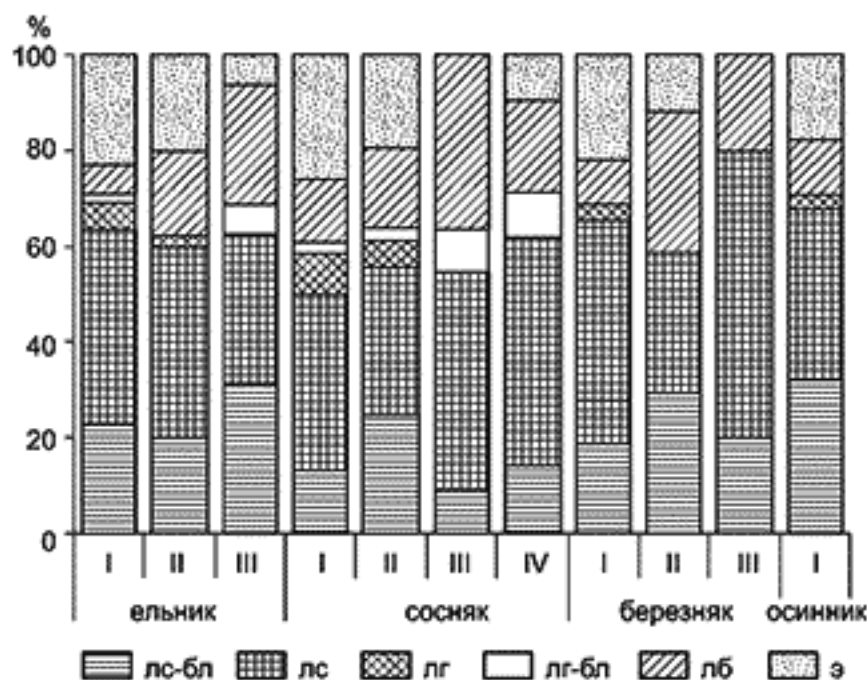


Рис. 2. Соотношение биотопических групп жуелиц (лс-бл — лесно-болотная; лс — лесная; лг — луговая; лг-бл — лугово-болотная; лб — прибрежная; э — эвритонная) в среднетаежных лесах травянистого (I), зеленомошного (II), сфагнового (III) и лишайникового (IV) типов

ся доля эвритонных и прибрежных видов (рис. 2). В лесах средней тайги зоофаги преобладают над миксофитофагами по числу видов и их численности. В зависимости от типа леса на долю зоофагов приходится 78,2–95,4% видового и 80,2–87,4% численного обилия. Миксофитофаги составляют 4,6–21,8% от числа видов и 12,6–19,8% от их численности в составе фауны жуелиц лесов. Среди зоофагов наибольшим видовым разнообразием

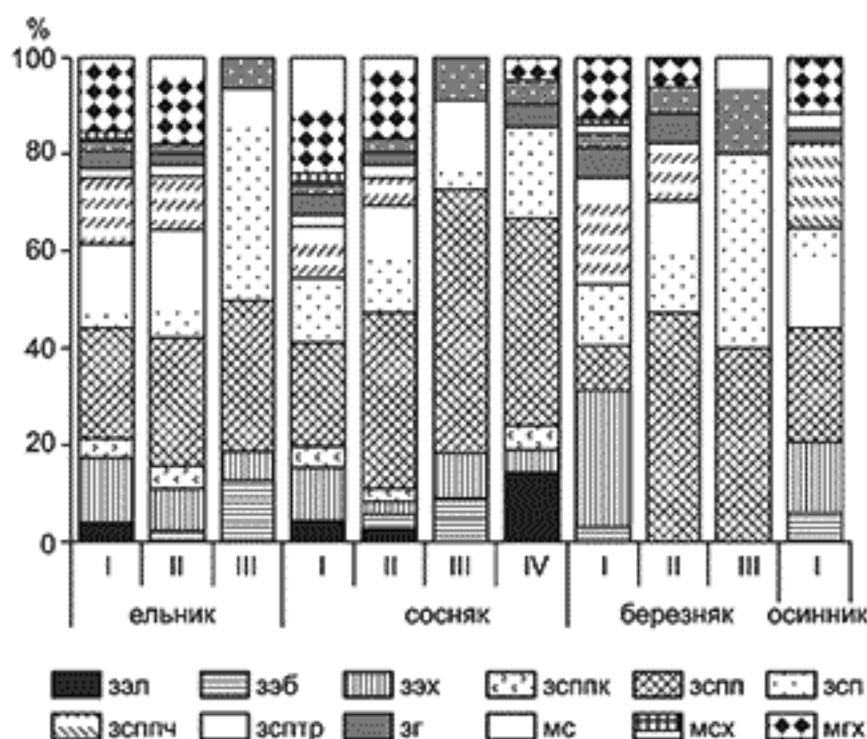


Рис. 3. Соотношение жизненных форм жуелиц (зоофаги: энгеобит (зэл — летающий, зэб — бегающий, зэх — ходящий), стратобионт (эспк — подстильно-подкорный, эспп — поверхностно-подстильный, эсп — подстильный, эсплч — подстильно-почвенный, эсптр — подстильно-трещинный), зг — геобит; миксофитофаги: мс — стратобионт, мсх — стратохортобионт, мгх — геохортобионт) в среднетаежных лесах травянистого (I), зеленомошного (II), сфагнового (III) и лишайникового (IV) типов

представлены жуелицы, освоившие подстилку, а именно поверхностно-подстильные (*L. pilicornis*, *P. krynickii*, *O. helopioides*), подстильные (*Pt. strenuus*, *P. atrorufus*) и подстильно-почвенные (*Pt. niger*, *Pt. melanarius*, *P. versicolor*) виды. Из миксофитофагов обычны геохортобиоты и формы, обитающие в подстилке и верхнем слое почвы (*H. latus*, *A. aenea*). Меньшим числом видов среди миксофитофагов представлены стратохортобиоты (*H. rufipes*). Спектр жизненных форм жуелиц богаче в лесах с выраженным травяным ярусом и беднее в лесах сфагнового типа (рис. 3).

### Обсуждение результатов

В среднетаежных лесах Республики Коми формируются группировки жуелиц, не уступающие, а зачастую превосходящие по видовому разнообразию и численности сообщества жуелиц лесов подобного типа в северной и южной тайге. В лесах средней тайги часто встречаются представители родов *Bembidion*, *Amara*, *Pterostichus*, *Carabus*. Эти роды широко распространены по всей таежной зоне. Хвойные и лиственные леса различаются по видовому составу и численности жуелиц. Однако для хвойных и лиственных лесов выявлена одинаковая тенденция снижения видового богатства группировок жуелиц при переходе от лесов травянистого типа через леса зеленомошного типа к сфагновым лесам. Эта тенденция отмечена не только для жуелиц, но и для других герпетобиотных беспозвоночных в среднетаежных лесах (Биопродукционный процесс..., 2001). Выявлено, что для формирования комплексов жуелиц большое значение имеют влажность почвы, мощность мохового покрова, богатство травянистой растительности, а не породный состав древостоев (Грюнталь, 1983; Walsh et al., 1993; Ings, Hartley, 1999). Это подтверждает и анализ биоценологического сходства населения жуелиц, показавший, что все рассмотренные группировки жуелиц среднетаежных лесов образуют несколько групп. Первую группу формируют сообщества жуелиц хвойных и лиственных лесов травянистого и зеленомошного типов (сходство между ними составляет 50–80%), причем комплексы жуелиц еловых и сосновых лесов выделяются в отдельную подгруппу (сходство 60–80%). Вторую группу образуют сообщества жуелиц лесов сфагнового типа (сходство между ними составляет 55–75%). В отдельный кластер выделяется группировка жуелиц сосняка лишайникового: ее сходство с другими сообществами составляет 20%.

Структура населения жуелиц среднетаежных лесов Республики Коми аналогична таковой в лесах северной (Шарова, Филиппов, 2004) и южной (Целищева, Алалыкина, 2005) тайги. Преобладают виды с широким распространением: транспалеарктические и европейско-сибирские. Большая часть

видов приурочена к обитанию в лесной подстилке и на болотах. Меньше видов относится к эвритопной и прибрежной группам. По мере нарастания увлажнения в лесах сфагнового типа увеличивается доля жужелиц эвритопной и прибрежной групп. В лесах с выраженным травянистым ярусом появляются виды, приуроченные к лугам. Хорошо представлены поверхностно-подстилочные, подстилочные и подстилично-почвенные обитатели из класса зоофагов. Среди миксофитофагов преобладают геохортобионты. Аналогичная структура населения жужелиц выявлена в других районах подзоны средней тайги. Например, в окрестностях Онежского стационара (Архангельская обл.) ведущая роль в лесных биогеоценозах принадлежит лесным и лесо-болотным видам. В лиственных лесах появляются луговые и лугово-полевые виды. А значительная влажность почв в некоторых типах леса является причиной того, что под полог этих насаждений проникают некоторые прибрежные и болотные виды. Среди жужелиц преобладают виды с летне-осенним размножением, обитающие преимущественно на поверхности почвы, в подстилке и верхнем горизонте почвы (Грюнталь, 2008). В средней тайге население жужелиц

формируется в основном за счет лесных видов, но в зональные леса проникают также виды открытых пространств. Это приводит к повышению видового и экологического разнообразия жужелиц (Филиппов, 2008). Однако отличия в видовом составе и экологической структуре населения жужелиц лесов травянистого и зеленомошного типов от такового лесов сфагнового типа заключаются в снижении разнообразия жизненных форм. Таким образом, фаунистический состав жужелиц отражает зональную специфику карабидокомплексов. Жужелицы как относительно стенобионтные крупные представители почвенной мезофауны отвечают требованиям индикации состояния окружающей среды, поскольку имеют высокую численность, видовое и экологическое разнообразие, могут служить объектами мониторинга за состоянием лесных экосистем.

Исследования выполнены при финансовой поддержке Правительства Республики Коми и РФФИ (грант 09-04-98808 p\_север\_a), а также программы Отделения биологических наук РАН «Биологические ресурсы России: оценка состояния и фундаментальные основы мониторинга».

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Арнольди К.В. Жесткокрылые, или жуки — Coleoptera // Животный мир СССР. Т. 4. М., 1953. 737 с.
- Биопродукционный процесс в лесных экосистемах Севера / Под ред. К.С. Бобковой, Э.П. Галенко. СПб., 2001. 278 с.
- Грюнталь С.Ю. Комплексы жужелиц (Coleoptera, Carabidae) в лесах подзоны широколиственно-слыных лесов // Фауна и экология почвенных беспозвоночных Московской области. М., 1983. С. 39—56.
- Грюнталь С.Ю. Организация сообществ жужелиц (Coleoptera, Carabidae) лесов Восточно-Европейской (Русской) равнины. М., 2008. 484 с.
- Дегтева С.В. Лиственные леса // Леса Республики Коми. М., 1999. С. 185—287.
- Количественные методы в почвенной зоологии. М., 1987. 287 с.
- Крылова Л.П. Беспозвоночные животные (отряд жуки Coleoptera) окрестностей города Сыктывкара // Экология животных в естественных и антропогенных ландшафтах европейского Северо-Востока России. Сыктывкар, 1994. С. 60—79.
- Крылова Л.П. Жужелицы как характерный компонент лесных биоценозов Республики Коми // Экологические аспекты сохранения видового разнообразия на европейском Северо-Востоке России / Тр. Коми науч. центра УрО РАН. Сыктывкар, 1996. № 148. С. 90—96.
- Мартыненко В.А. Светлохвойные леса. Темнохвойные леса // Леса Республики Коми. М., 1999. С. 105—184.
- Медведев А.А., Лобанов А.Л., Долгин М.М. Новые виды жесткокрылых в фауне европейского Северо-Востока России // Фауна и экология беспозвоночных животных европейского Северо-Востока России / Тр. Коми науч. центра УрО РАН. Сыктывкар, 2001. № 166. С. 15—19.
- Производительные силы Коми АССР. Животный мир / Под ред. Н.А. Остроумова. Т. 3. Ч. 2. М.; Л., 1953. 250 с.
- Седых К.Ф. Животный мир Коми АССР. Беспозвоночные. Сыктывкар, 1974. 192 с.
- Ужакина О.А., Долгин М.М. Обзор фауны жужелиц (Coleoptera, Carabidae) тундровых экосистем европейского Северо-Востока России // Беспозвоночные европейского Северо-Востока России / Тр. Коми науч. центра УрО РАН. Сыктывкар, 2007. № 183. С. 267—286.
- Филиппов Б.Ю. Пути адаптации и экологические закономерности освоения жужелицами (Coleoptera, Carabidae) севера Русской равнины: Автореф. дисс. ... докт. биол. наук. М., 2008. 42 с.
- Филиппов Б.Ю., Зезин И.С. Экологическая характеристика населения жужелиц (Carabidae: Coleoptera) лугов северной тайги Архангельской области // Изв. РАН. Сер. биол. 2006. № 4. С. 482—490.
- Хотько Э.И. Определитель жужелиц (Coleoptera, Carabidae). Минск, 1978. 87 с.
- Целищева Л.Г., Алашкина Н.М. Фауна жужелиц (Coleoptera, Carabidae) Кировской области и возможность использования данных в оценке экологического состояния ее территории // Закономерности зональной организации комплексов животного населения европейского Северо-Востока / Тр. Коми науч. центра УрО РАН. Сыктывкар, 2005. № 177. С. 189—205.
- Шарова И.Х. Жизненные формы жужелиц (Coleoptera, Carabidae). М., 1981. 327 с.
- Шарова И.Х., Филиппов Б.Ю. Экология жужелиц лесов в дельте Северной Двины. Архангельск, 2004. 116 с.



Якобсон Г.Г. Жуки России, Западной Европы и сопредельных стран. СПб., 1905. 1020 с.

A Checklist of the ground-beetles of Russia and adjacent land (Insecta, Coleoptera, Carabidae) / O.L. Kryzhanovskij, I.A. Belousov, I.I. Kabak et al. Sofia; Moscow, 1995. 271 p.

Ings T.C., Hartley S.E. The effect of habitat structure on carabid communities during the regeneration of a native Scottish forest // Forest Ecology and Management. 1999. Vol. 119. P. 123–136.

Poppius B. Beiträge zur Kenntniss der Coleopteren-Fauna des nord-östlichen europäischen Russlands. I. // Ежегодник Зоол. музея АН. 1905. Т. 10, № 3–4. С. 302–315.

Sahlberg J. Catalogus praecursorius Coleopterorum in valle fluminis Petshora collectorum // Hor. Soc. Entom. Ros. 1898. Bd. 32. S. 336–344.

Walsh P.J., Day K.R., Leather S.R., Smith A. The influence of soil type and pine species on the carabid community of a plantation forest with a history of pine beauty moth infestation // Forestry. 1993. Vol. 66. P. 135–146.

Институт биологии Коми научного центра  
Уральского отделения РАН  
167982, Сыктывкар, ул. Коммунистическая, 28

Поступила в редакцию  
15.04.2009

#### DIVERSITY AND ECOLOGY OF GROUND BEETLES (COLEOPTERA: CARABIDAE) IN MIDDLE TAIGA FORESTS OF THE KOMI REPUBLIC

T.N. Konakova, A.A. Kolesnikova, M.M. Dolgin

##### Summary

Data about specific composition, number and structure of Carabidae population in middle taiga forests of the Komi Republic are noted. The representatives of genera *Bembidion*, *Amara*, *Pterostichus*, *Carabus* are often met. Forests of herbaceous type are characterized by high specific diversity of Carabidae assemblages. Forests of sphagnum type are characterized by low specific diversity of Carabidae assemblages. Wide distributed species inhabiting litter in forests and moss cover on bogs are prevailed in middle taiga. Diversity of live forms of ground beetles is decreased in forests of sphagnum type, in which humidity is increased.

*Key words:* specific composition, number and structure of population, ground beetles, middle taiga forests.

##### Сведения об авторах

Конакова Татьяна Николаевна — асп. Ин-та биологии Коми науч. центра Уральского отд. РАН, тел.: 8 (8212) 43-19-69, e-mail: konakova@ib.komisc.ru

Колесникова Алла Анатольевна — к. б. н., с. н. с. отд. экологии животных Ин-та биологии Коми науч. центра Уральского отд. РАН, e-mail: kolesnikova@ib.komisc.ru

Долгин Модест Михайлович — д. б. н., проф., зав. отд. экологии животных Ин-та биологии Коми науч. центра Уральского отд. РАН, e-mail: mdolgin@ib.komisc.ru