

УДК 591.5: 595.43: 595.44: 595.762.12

РАННЕЛЕТНИЙ АСПЕКТ НАСЕЛЕНИЯ НАПОЧВЕННЫХ ПАУКОВ (ARANEI), СЕНОКОСЦЕВ (OPILIONES) И ЖУЖЕЛИЦ (COLEOPTERA, CARABIDAE) В КЕДРОВНИКАХ ШОРСКОГО НАЦИОНАЛЬНОГО ПАРКА

Л. А. Триликаускас^{1,2}, Р. Ю. Дудко¹

¹ Институт систематики и экологии животных СО РАН, Новосибирск, Россия

² Шорский национальный парк, Таштагол, Россия

В кедровых лесах Шорского национального парка в течение пяти лет изучался раннелетний аспект населения напочвенных пауков, сенокосцев и жуужелиц. В его составе были отмечены 39 видов пауков, 5 видов сенокосцев и 12 видов жуужелиц. В населении пауков ведущую роль играют мелкие подстилочные тенетники-линифииды, доля которых обычно выше 70 %. Население пауков-волков, как правило, малочисленно и бедно в таксономическом отношении. Их динамическая плотность в районе исследований невысока и нестабильна. Превосходя другие группы по числу видов, население пауков в целом сравнительно малочисленно и неустойчиво. Состав комплекса доминантов изменчив в разные годы, нестабильны динамическая плотность и доля в населении даже регулярно отмеченных видов. Различия в структуре населения пауков в раннелетнем аспекте при попарном сравнении разных лет не всегда были статистически значимы. В раннелетнем аспекте населения сенокосцев в кедровых лесах наблюдалось абсолютное доминирование неполовозрелых особей *Mitopus morio* (Fabricius, 1779) и появление первых вышедших из яиц нимф *Oligolophus tridens* (C. L. Koch, 1836). Из эврихронных видов наиболее многочисленным был *Sabacon sergeidedicatum* Martens, 1989. Жуужелиц семейства Carabidae в раннелетнем аспекте являются доминирующей группой напочвенных членистоногих. Доминантный комплекс устойчив и включает *Carabus aeruginosus* Fischer von Waldheim, 1822, *Pterostichus monticoloides* Shilenkov, 1995, *Pterostichus oblongopunctatus* (Fabricius, 1787) и *Pterostichus virescens* (Gebler, 1833). Структура населения в разные годы не имеет статистически значимых отличий. Индексы сходства Сьеренсена при попарном сравнении состава населения жуужелиц в разные годы чаще были выше, чем у пауков.

Ключевые слова: напочвенные членистоногие; динамическая плотность; структура населения; разнообразие; сходство; комплексы доминантов.

L. A. Trilikauskas, R. Yu. Dudko. EARLY SUMMER ASPECT OF THE POPULATION OF GROUND-DWELLING SPIDERS (ARANEI), HARVESTMEN (OPILIONES) AND GROUND BEETLES (COLEOPTERA, CARABIDAE) IN PINUS SIBIRICA FORESTS OF SHORSKY NATIONAL PARK

The early summer structure of the communities of ground-dwelling spiders, harvestmen and carabids in *Pinus sibirica* forests of the Shorsky National Park has been studied for five years. The community was found to consist of 39 spider, 5 harvestman and 12 carabid

species. Among spiders, small-sized litter-dwelling web-producing spiders (Linyphiidae) predominated, accounting for over 70 % of collected specimens. The community of wolf-spiders (Lycosidae) was small and taxonomically poor, their dynamic density in the study area being rather low and unstable. Although spider species outnumbered the other studied groups, their population was generally scant and unstable. The composition of spider dominants varied among years, their dynamic densities and shares were unstable even in regularly collected species. Pairwise comparisons of the early summer structure of spider communities in different years did not always show statistically significant differences. Early summer communities of harvestmen in *Pinus sibirica* forests were predominated by juveniles of *Mitopus morio* (Fabricius, 1779), with first emergences of newly hatched *Oligolophus tridens* nymphs (C. L. Koch, 1836). The most abundant among eurychronic species was *Sabacon sergeidedicatum* Martens, 1989. In the early summer beetle community, the family Carabidae was the dominant group of ground-dwelling arthropods. The dominants complex was stable, and included *Carabus aeruginosus* Fischer von Waldheim, 1822, *Pterostichus monticoloides* Shilenkov, 1995, *P. oblongopunctatus* (Fabricius, 1787), and *P. virescens* (Gebler, 1833). Their population structure did not vary significantly among years. The Sørensen similarity indexes for the species composition of carabid communities in among-year pairwise comparisons were oftener higher than those for spiders.

Key words: ground-dwelling arthropods; dynamic density; population structure; diversity; similarity; dominants complexes.

Введение

Благодаря высокой численности, таксономическому и экологическому разнообразию хищные членистоногие-герпетобионты являются важным компонентом лесных экосистем. Пауки, сенокосцы и жулики относятся к числу самых массовых групп напочвенной фауны в лесах умеренных широт. Синэкологические исследования этих членистоногих активно проводятся зарубежными коллегами в разных регионах мира [Hosoda, 1999; Choi et al., 2010; Ernst, Buddle, 2012; Paschetta et al., 2013; Černecka et al., 2017]. В России данное направление лучше развито в европейской части страны [Узенбаев, 1987; Рыбалов, 1991; Рыбалов, Камаев, 2011 и др.], а также на Урале [Есюнин и др., 2001; Золотарев, Бельская, 2012]. Однако изученность экологии напочвенных беспозвоночных в азиатской части России остается все еще очень неравномерной, а чаще всего совершенно недостаточной. Синэкологические исследования хищных членистоногих юга Западной Сибири пока немногочисленны [Триликаускас, Дудко, 2016а; Любечанский, Азаркина, 2017 и др.]. До сих пор в Сибири остаются регионы, где даже фаунистические сведения о пауках, сенокосцах и жуликах по-прежнему далеки от полноты, а синэкологические исследования и вовсе не проводились. Ситуация с жуликами в целом более благополучна, в то время как работы по синэкологии паукообразных до сих пор редки.

Горная Шория, где расположен Шорский национальный парк, сравнительно хорошо ис-

следована карабидологами в фаунистическом плане [Ефимов, 2001; Дудко и др., 2002], однако таксоцены этой важнейшей группы напочвенных жуков в регионе все еще почти не изучены [Триликаускас, Дудко, 2016б]. С 2010 года здесь начато активное изучение фауны и экологии пауков и сенокосцев. С 2012 года они стали объектом синэкологических исследований в кедровых лесах хребта Бийская грива, отделяющего регион от Горного Алтая. Первые результаты проводимых исследований были опубликованы в 2015 году и содержали сведения о составе и структуре населения пауков и сенокосцев кедровника Горной Шории в раннелетнем аспекте по материалам работ 2012 года [Триликаускас, 2015а]. Кроме того, в 2015 году вышла работа, в которой рассматривается структура таксоценов сенокосцев в темнохвойных лесах Шорского национального парка [Триликаускас, 2015б]. В статье в сравнительном аспекте обсуждаются особенности таксоценов сенокосцев кедровых и пихтовых лесов и их сезонные изменения, в том числе раннелетний аспект в кедровнике на основе материалов 2012–2013 гг. Первые результаты изучения в этом районе жуликов опубликованы авторами в 2016 году [Триликаускас, Дудко, 2016б]. На Северо-Восточном Алтае, сопредельном с Горной Шорией регионе, в 2003 г. проводилось исследование населения жуликов среднегорий и высокогорий. В частности, в этой работе имеются данные о предлетнем и летнем аспектах населения жуликов кедровников [Иванов, Дудко, 2006].

Настоящая работа стала результатом обобщения и анализа многолетних данных о раннелетнем населении трех важнейших групп напочвенных членистоногих в одном из характерных для этого района типов леса.

Район исследований интересен для специалистов разного профиля прежде всего своими климатическими особенностями. Горная Шория относится к избыточно влажной климатической фации [Поликарпов и др., 1986]. Здесь выпадает рекордное для Сибири количество осадков. Мощный снеговой покров предохраняет почву от промерзания и способствует разложению растительных остатков в рекордные сроки – уже к весне следующего года. Под снеговым покровом формируется уникальный для Сибири температурный режим, когда в зимний период температура держится вблизи нулевой отметки. При этом леса практически лишены подстилки. Перечисленные выше факторы не могут не воздействовать на состав населения напочвенных членистоногих, его структуру и сезонную динамику. Изучение и понимание этих вопросов требует специальных и долгосрочных исследований.

В данной работе обсуждается раннелетний аспект населения рассматриваемых групп, прежде всего в связи с тем, что для пауков и жужелиц это время самой высокой активности, когда в населении представлено максимальное число таксонов, а количественные характеристики населения наиболее высоки. Для сенокосцев в лесах умеренных широт характерна высокая активность в конце лета [Узенбаев, 1985], однако в районе исследований активность этих паукообразных стабильно высока с весны до осени [Триликаускас, 2017] и их население в раннелетнем аспекте также представляет интерес в сравнении с другими хищными членистоногими кедровников. Кроме того, раннелетний аспект населения изучался нами наиболее продолжительное время, что делает полученные данные особенно информативными и интересными.

В задачи исследования входило:

- дать характеристику населения пауков, сенокосцев и жужелиц в кедровых лесах Шорского национального парка в раннелетнем аспекте;
- сравнить полученные данные разных лет;
- сравнить реакцию трех рассматриваемых групп на изменяющиеся условия разных лет и оценить устойчивость их населения;
- определить характерные черты раннелетнего аспекта в населении трех изученных групп в районе исследований.

Материалы и методы

Исследования выполнены на территории Шорского национального парка, который расположен на крайнем юге Кемеровской области в границах Таштагольского административного района. Материал собран в кедровнике чернично-папоротниковом зеленомошном – широко распространенном в регионе типе кедровых лесов. Участок кедрового леса (далее кедровник) расположен в нижней части длинного мезосклона западной экспозиции. Координаты: 52°26'18.2" с. ш. 88°17'42.5" в. д. Высота над уровнем моря 752 м. Формула леса 7 К 3П, сомкнутость крон древесного яруса 0,3–0,4, высота кедров 30–35 м, пихт – 15–20 м. Разреженный кустарниковый ярус образован *Sorbus sibirica* Hedl. (высотой 1–8 м), *Padus avium* Mill. (выс. 1 м), *Spiraea media* Franz Schmidt. (выс. 1 м), *Lonicera tatarica* (выс. 0,8 м) и *Rubus idaeus* (выс. 0,8 м). Проективное покрытие травяно-кустарничкового яруса 30 %. В его составе *Vaccinium myrtillus* L., *Allium microdictyon* Prokh. (*A. victorialis* auct.), *Matteuccia struthiopteris* (L.) Tod., *Gymnocarpium dryopteris* (L.) Newm., *Dryopteris filix-mas* (L.) Schott, *Phegopteris connectilis* (Michx.) Watt, *Maianthemum bifolium* (L.) F.W. Schmidt и другие виды. Проективное покрытие мохового яруса составляет 80–90 %. Ярус образован *Pleurozium schreberi* (Brid.) Mitt., *Hylocomium splendens* (Hedw.) B. S. G., *Polytrichum commune* Hedw. и другими видами.

Количественный учет членистоногих проведен с использованием почвенных ловушек (пластиковых стаканов диаметром 6,5 см) с фиксатором (этиленгликоль) в соотношении с водой 1:5. Места установки ловушек в период исследований совпадали. Приведенные в работе сроки учетов соответствуют срокам установки и закрытия ловушек. Промежуточные учеты не проводились. Работы проводились в 2012, 2013, 2015, 2016 и 2017 гг. в первой-второй декаде июня, что фенологически соответствует раннелетнему сезонному аспекту согласно делению сезона, предложенному С. Л. Есюниным и Л. С. Шумиловских [2003]. Для этого сезонного аспекта обычно характерна краткосрочность, высокая активность самцов и быстрая смена доминантов. В умеренной зоне он фенологически соответствует периоду от отмирания растений-эфемеров до формирования сомкнутого травостоя [Есюнин, Шумиловских, 2003]. В районе исследований данный аспект соответствует периоду от отмирания кандыка сибирского и ветрениц до разворачивания вай папоротников. Количество работающих ловушек в разные годы варьировало от 9 до 13.

Отработано 616 ловушко-суток. Всего собрано 502 экземпляра пауков, 1133 экземпляра сенокосцев и 1496 экземпляров жуужелиц. К доминантам отнесены виды, чье относительное обилие в видовом спектре составило не менее 5 %. В работе учитывались как половозрелые, так и ювенильные особи пауков и сенокосцев, которые идентифицировались до вида, за очень редкими исключениями у пауков. В таких случаях экземпляры не учитывались. Неполовозрелые особи у пауков были представлены преимущественно легкоопределяемой молодой *Pireneitega luctuosa*.

Номенклатура таксонов пауков приведена в соответствии с Каталогом пауков мира [World..., 2018], сенокосцев – в соответствии с последними таксономическими [Chemeris, Logunov, 2000; Tchemeris, 2015] и региональными [Tchemeris et al., 1998] работами, жуужелиц – по Палеарктическому каталогу [Löbl, Smetana, 2003].

В работе использованы данные о погодных условиях в годы проведения работ, полученные на ближайшей метеостанции в поселке Усть-Кабырза, расположенной в 43 км к северу от места проведения работ. Информация предоставлена сайтом «Расписание погоды», <http://www.rp5> (2012, 2013, 2015 и 2017 гг.) и сайтом «Гисметео», <http://www.gismeteo.ru> (2016 г.). На основе представленной информации на каждые сутки рассчитывалась среднемесячная температура, количество осадков и число дней с осадками для месяца, предшествующего периоду наблюдений (май), и месяца, в который непосредственно проводились работы (июнь).

Статистические расчеты выполнены в программе Statistica 6.1. Индексы разнообразия и выравненности рассчитаны в программе PAST.

Результаты и обсуждение

Проведенные исследования показали, что в раннелетнем аспекте населения рассматриваемых в работе групп представлены в общей сложности 39 видов пауков, 5 видов сенокосцев и 12 видов жуужелиц.

Пауки. Состав и структура населения пауков кедровых лесов в раннелетнем аспекте даны в таблице 1. Число видов пауков в разные годы варьировало от 12 до 21. Основу населения пауков в рассматриваемый период составляли мелкие подстилочные тенетники семейства Linyphiidae, которые были представлены 26 видами. Во все годы наблюдений, за исключением 2012 г., доля этих пауков в населении

превышала 70 %. Таксономическое разнообразие варьировало незначительно – в разные годы отмечалось 11–13 видов пауков-линифицид (табл. 1).

Наиболее массовым видом в раннелетнем аспекте населения пауков был *Anguliphantes cerinus*. Регулярно отмечались *Tenuiphantes nigri-ventris* и *Walckenaeria koenboutjei*, однако они не всегда входили в комплекс доминантов. Все три вида – подстилочные тенетники-линифициды. В составе раннелетнего аспекта населения пауков были и относящиеся к этому же семейству *Agyneta conigera*, *Centromerus clarus* и *Gonatum rubellum*, а также крупные бродячие пауки *Pireneitega luctuosa* и *Alopecosa taeniata*. Два последних вида чаще (*Alopecosa taeniata*) или регулярно (*Pireneitega luctuosa*) входили в доминантные комплексы. Из крупных подстилочных тенетников-линифицид, которые стабильно были представлены в раннелетнем аспекте, можно отметить виды рода *Stemonyphantes*. Однако они были немногочисленны и в комплексы доминантов не входили. Интересно, что в разные годы имело место чередование в населении *Stemonyphantes taiganus* и *S. sibiricus*. Динамическая плотность пауков кедровника в раннелетнем аспекте в разные годы колебалась от 27,5 до 77,2 экземпляра на 100 ловушко-суток (табл. 2). Такие низкие показатели для начала сезона активности обусловлены слабым участием в аранеонаселении представителей семейства Lycosidae. Пауки-волки, динамическая плотность которых в это время обычно бывает очень высокой [Триликаускас, Дудко, 2016а; Любечанский, Азаркина, 2017 и др.], представлены в кедровнике лишь тремя видами, два из которых отмечались единично в разные годы, что свидетельствует о крайне неблагоприятных условиях обитания для данной группы пауков в этом биотопе.

Изучение даже одного и того же сезонного аспекта населения позволяет ежегодно наблюдать его качественные и количественные различия, связанные в первую очередь с разницей в метеоусловиях разных лет. Так, в 2012 году в раннелетнем аспекте населения пауков кедровника зарегистрировано наибольшее за весь период наблюдений количество видов (21), что было связано со сравнительно высоким участием в населении бродячих пауков сразу нескольких групп (Gnaphosidae, Liocranidae, Thomisidae, Zoridae). Кроме того, в 2012 году наблюдалась самая высокая динамическая плотность и относительное обилие *Alopecosa taeniata*. В последующие годы оба параметра значительно снизились, а в 2013 году этот вид и вовсе не отмечен. Для 2013 года было характерно

Таблица 1. Динамическая плотность (экз. на 100 ловушко-суток) и относительное обилие (%) напочвенных пауков, сенокосцев и журулиц в кедровниках (раннелетний аспект)

Table 1. Dynamic density (number of individuals standardized to 100 pitfall-trap days) and relative abundance (%) of ground living spiders, harvestmen and carabids in *Pinus sibirica* forests (early summer seasonal aspect)

Таксон Taxon	Сроки работ Dates of works				
	8-18.06.2012	7-15.06.2013	7-22.06.2015	9-20.06.2016	3-16.06.2017
Agelenidae	<u>6.7</u> 10,7	<u>6.8</u> 8,8	-	<u>3.5</u> 5,3	<u>5.4</u> 10,2
<i>Pireneitega luctuosa</i> (L. Koch, 1878)	<u>6.7</u> 10,7	<u>6.8</u> 8,8	-	<u>3.5</u> 5,3	<u>5.4</u> 10,2
Clubionidae	-	-	-	-	<u>1.5</u> 2,8
<i>Clubiona kulczynskii</i> Lessert, 1905	-	-	-	-	<u>1.5</u> 2,8
Gnaphosidae	<u>2.5</u> 4,1	-	<u>2.2</u> 8,0	<u>2.1</u> 3,2	-
<i>Haplodrassus soerenseni</i> (Strand, 1900)	<u>1.7</u> 2,8	-	<u>1.5</u> 5,4	<u>2.1</u> 3,2	-
<i>Zelotes subterraneus</i> (C. L. Koch, 1833)	<u>0.8</u> 1,3	-	<u>0.7</u> 2,6	-	-
Linyphiidae	<u>26.4</u> 42,4	<u>70.4</u> 91,2	<u>22.4</u> 81,4	<u>53.9</u> 81,9	<u>37.1</u> 69,8
<i>Agyneta conigera</i> (O. Pickard-Cambridge, 1863)	<u>0.8</u> 1,3	-	<u>0.7</u> 2,6	<u>1.4</u> 2,1	<u>2.3</u> 4,4
<i>A. olivacea</i> (Emerton, 1882)	<u>0.8</u> 1,3	-	-	<u>1.4</u> 2,1	-
<i>A. subtilis</i> (O. Pickard-Cambridge, 1851)	<u>2.5</u> 4,1	-	-	-	-
<i>Agyphantes sajanensis</i> (Eskov et Marusik, 1994)	-	-	-	-	<u>0.8</u> 1,4
<i>Anguliphantes cerinus</i> (L. Koch, 1879)	<u>10.0</u> 16,0	<u>6.8</u> 8,8	<u>11.6</u> 42,0	<u>35.7</u> 54,1	<u>17.7</u> 33,8
<i>A. sibiricus</i> (Tanasevitch, 1986)	-	-	-	<u>1.4</u> 2,1	<u>0.8</u> 1,4
<i>Bolyphantes distichus</i> (Tanasevitch, 1986)	-	-	-	<u>0.7</u> 1,1	-
<i>Centromerus clarus</i> (L. Koch, 1879)	<u>0.8</u> 1,3	<u>6.8</u> 8,8	<u>0.7</u> 2,6	<u>0.7</u> 1,1	-
<i>Ceratinella brevipes</i> (Westring, 1861)	<u>3.3</u> 5,3	-	-	<u>0.7</u> 1,1	-
<i>C. brevis</i> (Wider, 1834)	-	<u>6.8</u> 8,8	-	-	-
<i>C. scabrosa</i> (O. Pickard-Cambridge, 1871)	-	<u>14.8</u> 19,2	-	-	<u>0.8</u> 1,4
<i>Concavocephalus eskovi</i> Marusik et Tanasevitch, 2003	<u>0.8</u> 1,3	-	-	-	-
<i>Diplocephalus subrostratus</i> (O. Pickard-Cambridge, 1873)	-	-	-	-	<u>0.8</u> 1,4
<i>Gonatium rubellum</i> (Blackwall, 1841)	<u>0.8</u> 1,3	<u>2.3</u> 2,9	<u>2.2</u> 7,9	<u>0.7</u> 1,1	-
<i>Iviellum sibiricum</i> Eskov, 1988	<u>2.5</u> 4,1	-	<u>1.5</u> 5,4	<u>2.1</u> 3,2	-
<i>Micrargus herbigradus</i> (Blackwall, 1854)	-	<u>1.1</u> 1,5	-	-	<u>6.2</u> 11,7

Продолжение табл. 1

Table 1 (continued)

Таксон Taxon	Сроки работ Dates of works				
	8–18.06.2012	7–15.06.2013	7–22.06.2015	9–20.06.2016	3–16.06.2017
<i>Neriene clathrata</i> (Sundevall, 1830)	-	-	<u>0,7</u> 2,6	-	-
<i>Panamotops dybowskii</i> (O. Pickard-Cambridge, 1873)	-	<u>10,2</u> 13,2	<u>0,7</u> 2,6	-	-
<i>Silometopoides yodoensis</i> (Oi, 1960)	-	<u>11,4</u> 14,8	-	-	-
<i>Stemonyphantes sibiricus</i> (Grube, 1861)	-	-	<u>0,7</u> 2,6	2,1 3,2	1,5 2,8
<i>S. taiganus</i> Tanasevitch, 2012	<u>0,8</u> 1,3	<u>1,1</u> 1,5	-	-	-
<i>Tenuiphantes nigriventris</i> (L. Koch, 1879)	<u>0,8</u> 1,3	<u>2,3</u> 2,9	<u>0,7</u> 2,6	<u>3,5</u> 5,3	<u>0,8</u> 1,4
<i>Walckenaeria alticeps</i> (Denis, 1952)	-	-	-	-	<u>1,5</u> 2,8
<i>W. koenboutjei</i> Baert, 1994	2,5 4,1	6,8 8,8	2,2 7,9	2,8 4,3	3,1 5,9
<i>W. nodosa</i> O. Pickard-Cambridge, 1873	-	-	<u>0,7</u> 2,6	<u>0,7</u> 1,1	<u>0,8</u> 1,4
Liocranidae	<u>0,8</u> 1,3	-	-	-	-
<i>Agroeca brunnea</i> (Blackwall, 1833)	<u>0,8</u> 1,3	-	-	-	-
Lycosidae	<u>18,3</u> 29,3	-	<u>1,5</u> 5,4	<u>2,1</u> 3,2	<u>6,2</u> 11,6
<i>Alopecosa taeniata</i> (C. L. Koch, 1835)	<u>17,5</u> 28,0	-	<u>1,5</u> 5,4	<u>1,4</u> 2,1	<u>5,4</u> 10,2
<i>Pardosa lugubris</i> (Walckenaer, 1802)	<u>0,8</u> 1,3	-	-	<u>0,7</u> 1,1	-
<i>Piratula hygrophila</i> (Thorell, 1872)	-	-	-	-	<u>0,8</u> 1,4
Salticidae	-	-	-	-	<u>0,8</u> 1,4
<i>Pseudeuophrys erratica</i> (Walckenaer, 1826)	-	-	-	-	<u>0,8</u> 1,4
Theridiidae	-	-	<u>0,7</u> 2,6	<u>3,5</u> 5,3	-
<i>Robertus lividus</i> (Blackwall, 1836)	-	-	<u>0,7</u> 2,6	<u>3,5</u> 5,3	-
Thomisidae	<u>4,1</u> 6,6	-	-	<u>0,7</u> 1,1	<u>0,8</u> 1,4
<i>Lysiteles maior</i> Ono, 1979	<u>0,8</u> 1,3	-	-	-	-
<i>Ozyptila trux</i> (Blackwall, 1846)	<u>3,3</u> 5,3	-	-	<u>0,7</u> 1,1	<u>0,8</u> 1,4
Zoridae	<u>3,3</u> 5,3	-	<u>0,7</u> 2,6	-	<u>1,5</u> 2,8
<i>Zora spinimana</i> (Sundevall, 1832)	<u>3,3</u> 5,3	-	<u>0,7</u> 2,6	-	<u>1,5</u> 2,8
Общее число видов пауков Total number of spider species	21	12	16	19	19

Окончание табл. 1
Table 1 (continued)

Таксон Taxon	Сроки работ Dates of works				
	8–18.06.2012	7–15.06.2013	7–22.06.2015	9–20.06.2016	3–16.06.2017
Phalangiidae	77,6	86,4	82,6	91,8	91,0
<i>Acanthomegabunus sibiricus</i> Tsurusaki, Tchemeris et Logunov, 2000)	<u>2,5</u> 2,1	<u>3,4</u> 3,4	<u>3,0</u> 1,3	<u>3,5</u> 1,2	<u>0,8</u> 0,5
<i>Mitopus morio</i> (Fabricius, 1779)	<u>87,5</u> 73,4	<u>83,0</u> 83,0	<u>169,6</u> 76,3	<u>236,4</u> 84,1	<u>129,2</u> 84,0
<i>Oligolophus tridens</i> (C. L. Koch, 1836)	<u>2,5</u> 2,1	-	<u>11,1</u> 5,0	<u>18,2</u> 6,5	<u>10,0</u> 6,5
Sabaconidae	22,4	13,6	17,4	8,2	9,0
<i>Sabacon crassipalpe</i> (C. L. Koch, 1879)	<u>1,7</u> 1,4	<u>1,1</u> 1,1	<u>8,1</u> 3,7	-	-
<i>S. sergeidedicatum</i> Martens, 1989	<u>25,0</u> 21,0	<u>12,5</u> 12,5	<u>30,4</u> 13,7	<u>23,1</u> 8,2	<u>13,8</u> 9,0
Общее число видов сенокосцев Total number of harvestmen species	5	4	5	4	4
Carabidae	+	<u>296,5</u> 100	<u>296,2</u> 100	<u>146,2</u> 100	<u>372,3</u> 100
<i>Carabus aeruginosus</i> Fischer von Waldheim, 1820	+	<u>206,8</u> 69,7	<u>83,9</u> 28,3	<u>78,3</u> 53,6	<u>177,7</u> 47,7
<i>Notiophilus fasciatus</i> Mäklin, 1855	-	-	-	<u>0,7</u> 0,5	-
<i>N. jakovlevi</i> Tschitschérine, 1903	+	<u>2,3</u> 0,8	<u>0,6</u> 0,2	-	<u>0,8</u> 0,2
<i>Platynus krynickii</i> (Sperk, 1835)	+	<u>1,1</u> 0,4	<u>0,6</u> 0,2	-	-
<i>Pterostichus elmbergi</i> Poppius, 1908	-	-	-	<u>0,7</u> 0,5	-
<i>P. magus</i> (Mannerheim, 1825)	-	-	-	<u>0,7</u> 0,5	-
<i>P. maurusiacus</i> (Mannerheim, 1825)	-	-	<u>3,3</u> 1,1	-	<u>3,8</u> 1,0
<i>P. monticoloides</i> Shilenkov, 1995	+	<u>17,0</u> 5,7	<u>22,8</u> 7,7	<u>18,9</u> 12,9	<u>20,8</u> 5,6
<i>P. oblongopunctatus</i> (Fabricius, 1787)	+	<u>13,6</u> 4,6	<u>18,9</u> 6,4	<u>9,1</u> 6,2	<u>27,7</u> 7,4
<i>P. tomensis</i> (Gebler, 1847)	+	<u>2,3</u> 0,8	<u>3,3</u> 1,1	-	<u>1,5</u> 0,4
<i>P. virescens</i> (Gebler, 1833)	+	<u>53,4</u> 18,0	<u>162,8</u> 55,0	<u>37,1</u> 25,4	<u>140,0</u> 37,6
<i>Trechus dudkorum</i> Belousov et Kabak, 1996	-	-	-	<u>0,7</u> 0,5	-
Общее число видов жуужелиц Total number of carabids species	7	7	8	8	7

Примечание. Над чертой – динамическая плотность, под чертой – относительное обилие (%). (+) – вид был отмечен, (-) – вид не отмечался.

Note. Above line – dynamic density, below line – relative abundance (%). (+) – species was recorded, (-) – species was not recorded.

Таблица 2. Динамическая плотность (число экз. на 100 ловушко-суток) пауков, сенокосцев и жуужелиц в кедровниках (раннелетний аспект)

Table 2. Dynamic density (number of individuals standardized to 100 pitfall-trap days) of spiders, harvestmen and carabid beetles in *Pinus sibirica* forests (early summer seasonal aspect)

Таксоны Taxons	Годы Years				
	2012	2013	2015	2016	2017
Aranei	62,1	77,2	27,5	65,1	53,3
Opiliones	119,2	100,0	222,2	281,1	153,8
Carabidae	217,0	296,5	296,2	145,5	372,3

самое низкое таксономическое разнообразие пауков в раннелетнем аспекте – 12 видов. Это стало результатом выпадения всех упомянутых выше групп бродячих пауков. При этом общая динамическая плотность пауков оказалась самой высокой за весь период наблюдений, что связано с появлением ряда видов мелких подстилочных тенетников-линифиид, которые вошли в состав доминантного комплекса, хотя в другие сезоны даже не зафиксированы (*Ceratinella brevis*, *C. scabrosa* и *Silometopoides yodoensis*). В числе доминантов оказался и самый мелкий вид пауков-линифиид кедровых лесов национального парка *Panamotops dybowskii*, который был повторно отмечен только в 2015 году, но лишь единственным экземпляром. В целом более холодная, с частыми осадками весна 2013 года (табл. 3), по-видимому, оказалась благоприятной для Linyphiidae, известных своей приспособленностью к низким температурам [Марусик, Ковблюк, 2011]. Отметим также, что относительное обилие и динамическая плотность стабильно входящего в комплекс доминантов раннелетнего аспекта *Anguliphantes cerinus* в 2013 году были самыми низкими за весь период наблюдений.

Динамическая плотность пауков в раннелетнем аспекте населения в 2015 году оказалась самой низкой за весь период наблюдений. Состав и структура населения пауков в раннелетнем аспекте представляли собой некую промежуточную картину между тем, что наблюдалось в 2012 и 2013 гг. Из 16 отмеченных видов 11 были подстилочными тенетниками-линифидами. В населении оказались представлены бродячие формы семейств Gnaphosidae, Lycosidae и Zoridae. Однако в 2015 году в населении не зарегистрирован *Pireneitega luctuosa*, который в другие годы стабильно входил в число доминантов.

В населении пауков раннелетнего аспекта в 2016 году, хотя и в меньшем количестве, также отмечены бродячие формы (нет видов-доминантов), однако более половины таксонов (13 видов из 19) составили подстилочные тенетники, среди которых были не только линифиды, но и *Robertus lividus* (Theridiidae), ставший одним из доминантов. В 2016 году необычно высокой для исследованного участка оказалась динамическая плотность *Anguliphantes cerinus* (самый высокий показатель среди всех видов за все время наблюдений). Этот вид мелких подстилочных тенетников составил более половины всего населения пауков (табл. 1).

В 2017 году наблюдалось сходное с предыдущим годом соотношение видов подстилочных тенетников и бродячих пауков (12 видов из 19). Общая динамическая плотность при этом оказалась примерно вдвое меньше. Среди линифид наиболее многочисленными были *Anguliphantes cerinus* и *Micrargus herbigradus*. Интересно, что второй вид вошел в доминантный комплекс впервые за все время наблюдений и ранее отмечался только в 2013 году.

С помощью непараметрического критерия Манна – Уитни проведено попарное сравне-

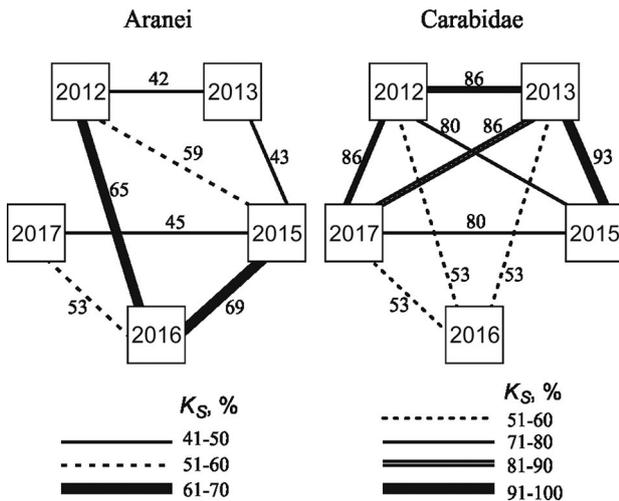
Таблица 3. Климатические показатели мая и июня в годы проведения исследований

Table 3. Climatic indexes of May and June in studies years

Климатические показатели Climatic indexes	2012		2013		2015		2016		2017	
	Май May	Июнь June								
Среднемесячная температура воздуха t, °C Average monthly air temperature t, °C	9,7	18,8	8,2	14,5	10,7	16,8	11,5	19,0	10,9	18,4
Количество осадков, мм Precipitation, mm	50,9	88,4	104,8	73,5	141,0	29,5	н/д	н/д	н/д	н/д
Число дней с осадками Number of days with precipitation	9	11	17	16	15	12	5	10	0	0

Примечание. В мае и июне 2016 и 2017 года не выпадало существенных осадков, за исключением кратковременных дождей с грозами, которые в архиве погоды количественно не отражены. Весна 2017 года отличалась особенно засушливой погодой, нехарактерной для этого района.

Note. No significant precipitation occurred in May and June of 2016 and 2017, except for short-term rains with thunderstorms, which were quantitatively unrepresented in the weather archive. The spring of 2017 was distinguished by particularly dry weather, uncharacteristic for this region.



Граф сходства видовых составов пауков и жужелиц, выявленных в раннелетнем аспекте различных лет, по индексу сходства Сьеренсена (K_s)

The graph of the spiders and ground beetles species composition similarity, revealed in the early summer aspect of different years, according to the Sørensen similarity index (K_s)

ние структуры населения пауков в раннелетнем аспекте. В качестве количественного признака взято относительное обилие каждого вида (%). Установлено, что по структуре обилия видов значительно отличается от всех лет, кроме 2017 года, население пауков кедровников в 2013 году ($p < 0,05$).

Для оценки сходства по качественному составу выборок в разные годы был рассчитан индекс сходства Сьеренсена. Результаты представлены в виде графа (рис.). Наиболее сходными по видовому составу пауков оказались 2012 и 2016 гг. Наиболее обособленным – 2013 г., причем особенно низкое сходство по индексу Сьеренсена наблюдалось между 2013 и 2016 гг., а также между 2013 и 2017 гг. Эти различия в видовом составе пауков согласуются с погодными условиями в мае-июне: 2013 г. характеризуется большим количеством осадков и низкой температурой, а 2016 и 2017 гг., напротив, относительно засушливые и теплые (табл. 3).

Для оценки сравнительного разнообразия населения пауков кедровника в раннелетнем аспекте по данным разных лет были рассчитаны два показателя – индекс разнообразия и выравненность по Шеннону (табл. 4). Расчеты показали, что разнообразие по индексу Шеннона обычно было выше двух единиц (исключение 2016 год). Самым разнообразным по этому показателю население пауков кедровников в раннелетнем аспекте было в 2012 году. Наиболее высоким значением выравненности характери-

Таблица 4. Индексы разнообразия населения пауков и жужелиц в кедровниках (раннелетний аспект)

Table 4. Diversity indexes of the spiders and carabid beetles in *Pinus sibirica* forests (early summer seasonal aspect)

Индексы разнообразия Diversity indexes	Годы Years				
	2012	2013	2015	2016	2017
Индекс Шеннона Shannon index	2,5	2,3	2,2	1,9	2,4
Выравненность Evenness	нд	0,5	0,6	0,6	0,6

Примечание. Над чертой – для пауков, под чертой – для жужелиц.

Note. Above line – for spiders, below line – for carabid beetles.

зовалось население пауков в 2013 году, когда, как сказано ранее, видовой состав был самым бедным за все время наблюдений.

Сенокосцы. Состав и структура населения сенокосцев кедровых лесов Шорского национального парка в раннелетнем аспекте показаны в таблице 1. Всего, как уже было сказано, отмечено 5 видов. Динамическая плотность этих паукообразных в разные годы варьировала довольно широко, однако всегда была выше 100 особей на 100 ловушко-суток и значительно выше, чем пауков (табл. 2). При этом наблюдалось абсолютное доминирование *Mitopus morio*, который в это время был представлен исключительно ювенильными особями. Как показали проведенные исследования, относительное обилие митопусов в начале лета стабильно выше 70 %. Второй по динамической плотности и относительному обилию в населении Opiliones вид в раннелетнем аспекте – *Sabacon sergeiedicatum*, доля которого за 5 лет наблюдений составляла в начале лета в среднем около 13 %. Этот вид сабаконов в раннелетнем аспекте представлен в основном перезимовавшими взрослыми экземплярами. *Sabacon sergeiedicatum* – эврихронный вид, встречающийся во взрослом состоянии в течение всего периода активности. Это же можно сказать о *Sabacon crassipalpe* и *Acanthomegabunus sibiricus*, которые в кедровнике немногочисленны в течение всего периода активности. Первый вид в раннелетнем аспекте встречается нерегулярно, за все время наблюдений преобладали самки. У акантомегабуноса в это время чаще встречались неполовозрелые экземпляры. Говоря о раннелетнем аспекте населения сенокосцев в кедровниках Шорского национального парка, необходимо отметить участие в нем нимф первого возраста *Oligolophus tridens*. Как и митопус, этот вид зимует на стадии яйца. Однако выход из яиц олиголёфусов происходит позже и в раннелетнем ас-

пекте участие данного вида невелико, хотя относительное обилие его несколько выше, чем *Sabacon crassipalpe* и *Acanthomegabunus sibiricus*. В то же время начало выхода нимф этого вида из яйца – важный признак перехода весны в лето.

Сравнительный анализ населения сенокосцев кедровников в раннелетнем аспекте в разные годы наблюдений позволил отметить следующие основные моменты.

Динамическая плотность этих паукообразных в начале периода активности может существенно колебаться в разные годы, но всегда остается высокой – более 100, а в отдельные годы и более 200 экземпляров на 100 ловушко-суток (табл. 2). Определяется она прежде всего количеством ювенильных особей *Mitopus morio*, которое зависит от скорости выхода из яиц и роста личинок. В годы с поздней весной, как это было в 2013 году, динамическая плотность может снижаться, а выходящий из яиц позднее *Oligolophus tridens* может и вовсе выпадать из учетов из-за предельно низкой динамической плотности (табл. 1).

В целом в населении сенокосцев в раннелетнем аспекте в разные годы не наблюдалось существенных различий. Возможно лишь выпадение малочисленных видов (в 2016–2017 гг. не было *Sabacon crassipalpe*) или ранних нимф (в 2013 – *Oligolophus tridens*). Население сенокосцев отличается низким разнообразием вследствие абсолютного доминирования *Mitopus morio*.

Жужелицы. В раннелетнем аспекте населения жужелиц отмечены 12 видов. В разные годы в этом отрезке сезонной активности регистрировались 7 или 8 видов (табл. 1). Ежегодно в населении были представлены *Carabus aeruginosus*, *Pterostichus monticoloides*, *Pterostichus oblongopunctatus* и *Pterostichus virescens*. Первый и последний из перечисленных видов составляли основу населения карабид. Относительное обилие первого вида было не ниже 28,3 % за весь период наблюдений. У *Pterostichus virescens* за последние четыре года наблюдений относительное обилие составило не менее 18 % от общего населения Carabidae. Наиболее стабильные значения динамической плотности и относительного обилия в раннелетнем аспекте наблюдались у *Pterostichus monticoloides*. Динамическая плотность жужелиц в целом варьировала от 145,5 до 372,3 особи на 100 ловушко-суток. Она всегда была значительно выше, чем у пауков, и во все годы, кроме 2016-го, выше, чем у сенокосцев. Таким образом, жужелицы в кедровнике являются доминирующей группой хищных напочвенных

членистоногих в раннелетнем аспекте населения (табл. 2).

Отсутствие количественных данных по отдельным видам Carabidae в 2012 году (утрачены) не позволяет обсуждать особенности этого года. Имеется лишь информация о видовом составе этих жуков, а также опубликованные данные о том, что в период с 8 по 18 июня 2012 года *Carabus aeruginosus* был супердоминантом (относительное обилие выше 30 %), а *Pterostichus virescens* – доминантом (относительное обилие более 10 %) в соответствии с методикой, принятой в опубликованной работе [Триликаускас, 2014]. Таким образом, имеющаяся информация о составе населения жужелиц в целом и обилии *Carabus aeruginosus* и *Pterostichus virescens* [Триликаускас, 2014] дает основания полагать, что в 2012 году население жужелиц было типично для этого времени и местообитания. В 2013 году наблюдалась самая высокая за все время наблюдений динамическая плотность *Carabus aeruginosus* на фоне одного из самых низких за время исследований значений этого показателя у *Pterostichus virescens*. Обратное соотношение динамической плотности у этих видов в рассматриваемый отрезок сезона было в 2015 году. При этом оба вида, как и во все другие годы, были самыми многочисленными. *Pterostichus virescens* отмечался также среди доминантов в летнем аспекте кедровников Северо-Восточного Алтая, но только как третий по обилию [Иванов, Дудко, 2006]. Два других доминанта (*Pterostichus triseriatus* (Gebler, 1847) и *P. brevicornis* (Kirny, 1837)) в кедровых лесах Горной Шории даже не зарегистрированы.

Раннелетний аспект населения жужелиц кедровника в 2016 году наиболее значительно отличался от этого показателя других лет по составу видов (рис. 1). Так, только в этом сезоне были отмечены сразу 4 вида: характерный для таежных лесов с развитым моховым покровом *Notiophilus fasciatus*, обитатель среднегорий и высокогорий *Pterostichus elmbergi*, характерный для низкогорий *Pterostichus magus* и населяющий преимущественно высокогорные луга *Trechus dudkorum* (табл. 1). Перечисленные виды отмечены в 2016 году единично и в другие годы не регистрировались. Вероятно, условия 2016 года оказались наиболее благоприятными для их активности. При этом не были зарегистрированы *Notiophilus jakovlevi* и *Pterostichus tomensis*, в небольшом количестве присутствовавшие в ловушках в другие годы наблюдений. Можно также отметить наиболее высокое значение относительного обилия в населении 2016 года *Pterostichus monticoloides*, хотя ди-

намическая плотность и обилие этого вида были наиболее устойчивыми в разные годы. В 2017 году динамическая плотность самых многочисленных в кедровнике видов (*Carabus aeruginosus* и *Pterostichus virescens*) имела наиболее близкие между собой за весь период наблюдений значения.

Попарное сравнение структуры населения жужелиц по обилию в 2013, 2015, 2016 и 2017 гг. по критерию Манна – Уитни показало отсутствие статистически значимых различий в раннелетнем аспекте ($p < 0,05$). По индексу сходства Сьеренсена (рис.) состав населения Carabidae в 2016 году оказался наименее сходным с таковым в другие годы. Индексы разнообразия и выравненности для населения жужелиц имели ожидаемо более низкие значения по сравнению с этими показателями для населения пауков (табл. 4), так как жуки заметно уступали по таксономическому разнообразию. Но для жужелиц эти параметры были менее изменчивы в разные годы, особенно это касается выравненности.

Сравнение аспекта населения пауков, сенокосцев и жужелиц

Проведенные исследования показали, что население пауков кедровых лесов Шорского национального парка в раннелетнем аспекте было наименее устойчивым (сравнительно невысокие индексы сходства, достоверные различия в структуре населения для отдельных лет, неустойчивость комплекса доминантов и количественных характеристик регулярно отмеченных видов). По нашим данным о сезонной динамике населения пауков в кедровниках можно сказать, что отличительной чертой раннелетнего аспекта населения пауков в кедровнике является наиболее высокое за сезон активности таксономическое и экологическое разнообразие, а также их динамическая плотность. Это типичная картина для населения пауков в лесах умеренных широт. Однако в районе исследований ведущая роль принадлежит подстилочным тенетникам-линефицидам. Динамическая плотность бродячих пауков-волков невысока и нестабильна, в то время как в начале сезона активности эти пауки обычно особенно многочисленны [Merrett, 1968; Koronen et al., 2002; Любечанский, Азаркина, 2017].

Сенокосцы представлены в районе исследований небольшим числом видов (табл. 1), и при анализе их населения в разные годы статистические методы не применялись, индексы разнообразия и сходства не рассчитывались. Раннелетний аспект населения Opiliones в так-

сономическом плане был вполне устойчивым в разные годы. Важнейшие черты структуры населения Opiliones также не испытывали существенных изменений. Выпадение из учетов некоторых видов в отдельные годы скорее связано с малочисленностью их представителей, чем с отсутствием в раннелетнем аспекте населения кедровых лесов национального парка. Абсолютное доминирование *Mitopus morio*, близкие численно и высокие значения относительного обилия этого вида в населении сенокосцев наблюдались во все годы наблюдений. Возможность идентифицировать виды даже на ювенильной стадии позволила оценить устойчивость не только видового состава и структуры населения сенокосцев, но и особенности половозрастной структуры их населения в раннелетнем аспекте. Отличительной чертой раннелетнего аспекта в населении Opiliones является высокая активность подрастающих нимф *Mitopus morio*, на фоне которой начинается выход из яиц личинок *Oligolophus tridens*. Наиболее многочисленный эврихронный вид (*Sabacon sergeidedicatum*), зимующий как в ювенильном, так и во взрослом состоянии, представлен в раннелетнем аспекте преимущественно взрослыми экземплярами.

Население Carabidae в раннелетнем аспекте оказалось определенно более устойчивым, чем у пауков. Статистически значимых различий в структуре их населения в разные годы не выявлено. Индексы сходства видового состава при сравнении отдельных лет в целом имели более высокие значения. Сравнительно устойчивым оказался и комплекс доминантов, к которому можно отнести *Carabus aeruginosus*, *Pterostichus monticoloides*, *P. oblongopunctatus* и *P. virescens*. Динамическая плотность и относительное обилие отдельных видов жужелиц в разные годы, как и у пауков, варьировали (табл. 1).

Заключение

В ходе проведенных 5-летних исследований в раннелетнем аспекте населения в кедровом лесу были отмечены 39 видов пауков, 12 видов жужелиц и 5 видов сенокосцев. Основу населения почвенных пауков составляют подстилочные тенетники семейства Linyphiidae. Пауки-волки чаще немногочисленны. Разнообразие и количественное участие различных групп бродячих пауков в разные годы варьировало. Виды этой экологической группы редко входили в комплекс доминантов. Регулярно в раннелетнем аспекте населения отмечены *Anguliphantes cerinus*, *Tenuiphantes nigriventris*

и *Walckenaeria koenboutjei*. В целом на фоне других рассмотренных групп население пауков отличалось нестабильностью – сравнительно невысокими значениями индексов сходства видового состава в разные годы, в отдельных случаях достоверными различиями в структуре населения, неустойчивостью комплекса доминантов и видового состава в целом, а также количественных характеристик даже регулярно отмеченных видов. Будучи самым разнообразным в таксономическом и экологическом плане, население напочвенных пауков в ранне-летнем аспекте отличается внутренней нестабильностью, что на фоне самых низких среди рассмотренных групп значений динамической плотности дает основания оценивать условия в кедровых лесах Шорского национального парка как неблагоприятные для пауков.

Население сенокосцев кедровника в ранне-летнем аспекте, напротив, было стабильным по своему составу и структуре. Динамическая плотность как отдельных видов, так и группы в целом варьировала в разные годы, но была стабильно высокой для представителей этого отряда. По числу особей на 100 ловушко-суток сенокосцы ежегодно превосходили пауков в несколько раз, при этом обычно уступали по данному показателю жукелицам. Более стабильным на фоне колебаний динамической плотности было и относительное обилие отдельных видов в общей структуре населения Opiliones. На этом отрезке сезонной активности наблюдалось абсолютное доминирование ювенильных особей *Mitopus morio* и начинался выход из яиц молоди *Oligolophus tridens*.

Для населения жукелиц кедровых лесов в районе исследований в ранне-летнем аспекте характерно полное и практически ежегодное доминирование над другими группами напочвенных членистоногих, а также сравнительно устойчивые его количественные и качественные характеристики в разные годы. Не выявлено достоверных различий в структуре населения по обилию, индексы сходства по составу были в большинстве случаев выше, чем у пауков. Кроме того, выявлен устойчивый комплекс доминантов из четырех видов (*Carabus aeruginosus*, *Pterostichus monticoloides*, *P. oblongopunctatus* и *P. virescens*), среди которых первый и последний виды ежегодно были наиболее массовыми. Самые стабильные значения динамической плотности и относительного обилия в ранне-летнем аспекте наблюдались у *Pterostichus monticoloides*.

Исследования выполнены при поддержке РФФИ (проект № 15-04-0759) и частично при

поддержке Программы фундаментальных научных исследований (ФНИ) государственных академий наук на 2013–2020 гг., проекты VI.51.1.7 (АААА-А16-116121410123-1) и VI.51.1.5 (АААА-А16-116121410121-7).

Литература

Дудко Р. Ю., Ефимов Д. А., Ломакин Д. Е. Структура и своеобразие фауны жукелиц (Coleoptera, Carabidae) Кузнецкого Алатау и Горной Шории // Зоологический журнал. 2002. Т. 81, № 6. С. 664–677.

Есюнин С. Л., Козьминых В. О., Фарзалиева Г. Ш., Шумиловских Л. С., Ухова Н. Л. Динамика изменения структуры и разнообразия герпетобионтных беспозвоночных на травяно-кустарниковой стадии развития гарей пихто-ельников Висимского заповедника // Исследования эталонных природных комплексов Урала: Материалы науч. конф., посвящ. 30-летию Висимского заповедника). Екатеринбург, 2001. С. 284–294.

Есюнин С. Л., Шумиловских Л. С. Аспектность населения беспозвоночных животных (замечания к проблемам мониторинга) // Экологические проблемы заповедных территорий России. Тольятти: ИЭВБ РАН, 2003. С. 183–187.

Ефимов Д. А. Жуки-жукелицы (Coleoptera, Carabidae) Кузнецко-Салаирской горной области: Автореф. дис. ... канд. биол. наук. Томск, 2001. 21 с.

Золотарев М. Р., Бельская Е. А. Влияние техногенных и природных факторов на обилие беспозвоночных герпетобионтов // Евразийский энтомологический журнал. 2012. Т. 3, вып. 1. С. 19–28.

Иванов С. Б., Дудко Р. Ю. Пространственно-временная организация населения жукелиц (Coleoptera, Carabidae) среднегорно-высокогорной части Северо-Восточного Алтая // Сибирский экологический журнал. 2006. Вып. 4. С. 457–467.

Любечанский И. И., Азаркина Г. Н. Экологическая структура сообщества пауков (Arachnida, Araneae) в лесостепи юга Западной Сибири и ее сравнение со структурой населения жукелиц (Coleoptera, Carabidae) // Сибирский экологический журнал. 2017. Вып. 2. С. 193–209. doi: 10.15372/SEJ20170209

Марусик Ю. М., Ковблюк Н. М. Пауки (Arachnida, Aranei) Сибири и Дальнего Востока России. М.: КМК, 2011. 344 с.

Поликарпов Н. П., Чебакова Н. М., Назимова Д. И. Климат и горные леса Южной Сибири. Новосибирск: Наука, 1986. 226 с.

Рыбалов Л. Б. Сравнительная характеристика населения почвенной мезофауны в эвтрофных болотах и заболоченных лесах Приокско-Террасного заповедника // Изучение экосистем Приокско-Террасного гос. биосферн. заповедника. Пущино: ПНЦ АН СССР, 1991. С. 88–120.

Рыбалов Л. Б., Камаев И. О. Структурно-функциональная организация почвенной мезофауны болот и заболоченных лесов Северо-Западной Карелии // Почвоведение. 2011. № 11. С. 1344–1354.

Триликаускас Л. А. О сезонных аспектах населения напочвенных членистоногих в кедровнике Шорского национального парка // Лесные биогеоценозы

бореальной зоны: география, структура, функции, динамика: Материалы Всерос. науч. конф. с междунар. уч., посвящ. 70-летию создания Института леса им. В. Н. Сукачева СО РАН. Красноярск, 16–19 сентября 2014 г. / Ред. Ю. Н. Баранчиков [и др.]; СО РАН, Ин-т леса им. В. Н. Сукачева СО РАН. Новосибирск: Изд-во СО РАН, 2014. С. 644–647.

Триликаускас Л. А. Пауки и сенокосцы (Arachnida: Aranei, Opiliones) в структуре населения герпетобийных членистоногих (раннелетний аспект) кедровника Горной Шории (Кемеровская область) // Проблемы региональной экологии. 2015а. № 1. С. 16–20.

Триликаускас Л. А. О таксоценозах сенокосцев (Arachnida: Opiliones) в темнохвойных лесах Шорского национального парка // Научные исследования в заповедниках и национальных парках Южной Сибири: Вып. 5. Новосибирск: Изд-во СО РАН, 2015б. С. 59–64.

Триликаускас Л. А. О структуре и сезонной динамике населения сенокосцев (Arachnida, Opiliones) в черневой тайге Шорского национального парка // Евразийский энтомологический журнал. 2017. Т. 16, вып. 5. С. 450–456.

Триликаускас Л. А., Дудко Р. Ю. О поздневесеннем аспекте населения пауков (Arachnida, Aranei) и жуужелиц (Coleoptera, Carabidae) в хвойных лесах юго-востока Западно-Сибирской равнины (Новосибирская область) // Вестник Томского гос. ун-та. Биология. 2016а. № 2. С. 114–125.

Триликаускас Л. А., Дудко Р. Ю. О населении жуужелиц (Coleoptera, Carabidae) в герпетобии лесов Шорского национального парка (Кемеровская область) // Биоразнообразие, проблемы экологии Горного Алтая и сопредельных регионов: настоящее, прошлое, будущее: Материалы IV Междунар. конф. 23–26 сентября 2016. Горно-Алтайск: РИО ГАГУ, 2016б. С. 174–176.

Узенбаев С. Д. О месте пауков в комплексе хищных членистоногих болотного биоценоза Южной Карелии // Фауна и экология пауков СССР. Труды ЗИН АН СССР. 1985. Т. 139. С. 75–83.

Узенбаев С. Д. Экология хищных членистоногих мезотрофного болота. Петрозаводск: Карел. фил. АН СССР, 1987. 128 с.

Černecká L., Mihál I., Jarčuška B. Response of ground-dwelling harvestmen assemblages (Arachnida: Opiliones) to European beech forest canopy cover // Eur. J. Entomol. 2017. Vol. 114. P. 334–342.

Chemeris A. N., Logunov D. V. Notes on two species on *Sabacon* Simon, 1879 from the Mountains of South Siberia (Arachnida: Opiliones: Sabaconidae) // Arthropoda selecta. 2000. Vol. 9, no. 3. P. 207–213.

Choi W. I., Choi K. S., Lyu D. P., Lee S. Seasonal changes of functional groups in coleopteran communities in pine forest // Biodiversity and Conservation. 2010. Vol. 19. P. 2291–2305.

Ernst C. M., Buddle C. M. Seasonal pattern in the structure of epigeic beetle (Coleoptera) assemblages in two subarctic habitats in Nunavut, Canada // Can. Entomol. 2012. Vol. 145, iss. 2. P. 171–183.

Hosoda H. Altitudinal occurrence of ground beetles (Coleoptera: Carabidae) on Mt. Kurobi, central Japan, with special references to forest vegetation and soil characteristics // Pedobiologia. 1999. Vol. 43. P. 364–371.

Löbl I., Smetana A. (Ed.). Catalogue of Palaearctic Coleoptera. Vol. 1. Archostemata – Myxophaga – Adepaga. Stenstrup: Apollo Books Publ., 2003. 819 p.

Koponen S., Relys V., Weiss I., Hoffmann J. On phenology of peat bog spiders // Proceeding of the 20th European Colloquium of Arachnology. Szombathely 22–26 July 2002. P. 163–170.

Merrett P. The phenology of spiders on heathland in Dorset. Families Lycosidae, Pisauridae, Agelenidae, Mimetidae, Theridiidae, Tetragnathidae, Argiopidae // J. Zool. 1968. Vol. 156. P. 239–256.

Paschetta M., La Morgia V., Masante D., Negro M., Rolando A., Isaia M. Grazing history influences biodiversity: a case study on ground-dwelling arachnids (Arachnida: Araneae, Opiliones) in the Natural Park of Alpi Marittime (NW Italy) // J. Insect Conserv. 2013. Vol. 17. P. 339–356.

Tchemeris A. N. Taxonomic notes on *Acanthomega bunus* Tsurusaki, Tchemeris & Logunov, 2000 (Arachnida: Opiliones: Phalangiidae), with description of the new species *A. altaicus* sp. n. from Altai Mountains of Russia and NE Kazakhstan // Zootaxa. 2015. Vol. 3990, no. 4. P. 567–574.

Tchemeris A. N., Logunov D. V., Tsurusaki N. A contribution to the knowledge of the harvestmen fauna of Siberia (Arachnida: Opiliones) // Arthropoda selecta. 1998. Vol. 7, no. 3. P. 189–199.

World Spider Catalog. version 19.0. Natural History Museum Bern, 2018. doi: 10.24436/2

Поступила в редакцию 06.03.2018

References

Dudko R. Yu., Efimov D. A., Lomakin D. E. Struktura i svoeobrazie fauny zhuzhelits (Coleoptera, Carabidae) Kuznetskogo Alatau i Gornoi Shorii [Structure and specific features of the carabid fauna (Coleoptera, Carabidae) in the Kuznetskii Alatau and Gornaya Shoriya]. Zool. zhurn. [Zool. J.]. 2002. Vol. 81, no. 6. P. 664–677.

Esyunin S. L., Koz'minykh V. O., Farzalieva G. Sh., Shumilovskikh L. S., Ukhova N. L. Dinamika izmeneniya struktury i raznoobraziya gerpetobiontykh bespozvonochnykh na traviano-kustarnichkovoi stadii razvitiya garei pikhto-el'nikov Visimskogo zapovednika [Dynamics of the changes of structure and diversity of herpetobiont

unvertebrates on the grass-shrubs stage of burned areas development in *Abies-Picea* forests of the Visimsky Reserve]. Issled. etalonnykh prirod. kompleksov Urala: Mat-ly nauch. konf., posvyashch. 30-letiyu Visimskogo zapoved. [Studies of standard nature complexes of the Urals: Proceed. sci. conf., dedicated to the 30th anniv. of the Visimsky Res.]. Ekaterinburg, 2001. P. 284–294.

Esyunin S. L., Shumilovskikh L. S. Aspektnost' naseleniya bespozvonochnykh zhivotnykh (zamechaniya k problemam monitoringa) [Seasonal aspects of the population of invertebrate animals (remarks on monitoring

problems)]. *Ekol. probl. zapovednykh territorii Rossii* [Ecol. probl. of the protected territories of Russia]. Tolyatti: IEWA RAS. 2003. P. 183–187.

Efimov D. A. Zhuki-zhuzhelitsy (Coleoptera, Carabidae) Kuznetsko-Salairskoi gornoj oblasti [Carabid beetles (Coleoptera, Carabidae) of the Kuznetsk-Salair mountain region]: Summary of PhD (Cand. of Biol.) thesis. Tomsk, 2001. 21 p.

Ivanov S. B., Dudko R. Yu. The Spatial-temporal organization of ground beetle population (Coleoptera, Carabidae) in the middle and highland parts of the north-eastern Altay. *Sibirskiy ekol. zhurn.* [Siberian J. Ecol.]. 2006. Iss. 4. P. 457–467.

Lyubchanskii I. I., Azarkina G. N. Ecological structure of the West Siberian forest-steppe spider community (Arachnida, Araneae) and its comparison with ground-beetle (Coleoptera, Carabidae) community. *Contemp. Probl. Ecol.* 2017. Vol. 10, no. 2. P. 164–177. doi: 10.1134/S1995425517020081

Marusik Yu. M., Kovblyuk N. M. Pauki (Arachnida, Aranei) Sibiri i Dal'nego Vostoka Rossii [Spiders (Arachnida, Aranei) of Siberia and Russian Far East]. Moscow: KMK, 2011. 344 p.

Polikarpov N. P., Chebakova N. M., Nazimova D. I. Klimat i gornye lesa Yuzhnoi Sibiri [Climate and mountain forests of Southern Siberia]. Novosibirsk: Nauka, 1986. 226 p.

Rybalov L. B. Sravnitel'naya kharakteristika naseleeniya pochvennoi mezofauny v evtrophnykh bolotakh i zabolochennykh lesakh Prioksko-Terrasnogo zapovednika [A comparative characteristics of the soil mesofauna population in eutrophic bogs and boggy forests of the Prioksko-Terrasny Reserve]. *Izuchenie ekosistem Prioksko-Terrasnogo gos. biosfernogo zapoved.* [Studies of ecosystems of the Prioksko-Terrasny St. Nat. Res.]. Pushchino: PNTs AN SSSR, 1991. P. 88–120.

Rybalov L. B., Kamaev I. O. Strukturno-funktsional'naya organizatsiya pochvennoi mezofauny bolot i zabolochennykh lesov Severo-Zapadnoi Karelii [Structural and functional organization of soil mesofauna of bogs and boggy forests of the North-Western Karelia]. *Pochvovedenie* [Pedology]. 2011. No. 11. P. 1344–1354.

Trilikauskas L. A. O sezonnykh aspektakh naseleniya napochvennykh chlenistonogikh v kedrovnike Shorskogo natsional'nogo parka [On the seasonal aspects of the population of ground arthropods in the stone pine forest of the Shorsky National Park]. *Lesnye biogeotsenozy boreal'noi zony: geografiya, struktura, funktsii, dinamika: Mat-ly Vseros. nauch. konf. s mezhdunar. uchastiem, posvyashch. 70-letiyu sozdaniya Instituta lesa im. V. N. Sukacheva SO RAN (Krasnoyarsk, 16–19 sent. 2014 g.)* [Forest Biogeocenoses of the Boreal Zone: Geography, Structure, Functions, Dynamics: Proceed. All-Russian Sci. Conf. with Int. Part., dedicated to the 70th anniv. of the creation of the Forest Institute V. N. Sukachev SB RAS (Krasnoyarsk, Sept. 16–19, 2014)]. Krasnoyarsk, 2014. P. 644–647.

Trilikauskas L. A. Pauki i senokostsy (Arachnida: Aranei, Opiliones) v strukture naseleniya gerpetobiontnykh chlenistonogikh (ranneletnii aspekt) kedrovnika Gornoj Shorii (Kemerovskaya oblast') [The spiders and harvestmen (Arachnida: Aranei and Opiliones) in the structure of ground-living arthropods population (early summer

season) of the *Pinus sibirica* forest of Gornaya Shoria (The Kemerovo Region)]. *Problemy regional'noi ekol.* [Problems of the Regional Ecol.]. 2015a. No. 1. P. 16–20.

Trilikauskas L. A. O taksotsenakh senokostsev (Arachnida: Opiliones) v temnokhvoynykh lesakh Shorskogo natsional'nogo parka [On the taxocenoses of harvestmen (Arachnida: Opiliones) in dark coniferous forests of the Shorkiy National Park]. *Nauchnye issled. v zapoved. i natsional'nykh parkakh Yuzhnoi Sibiri: Vyp. 5.* [Scientific research in nature reserves and national parks of Southern Siberia: Vol. 5.]. Novosibirsk: SB RAS, 2015b. P. 59–64.

Trilikauskas L. A. O strukture i sezonnoi dinamike naseleniya senokostsev (Arachnida, Opiliones) v chernovoi taige Shorskogo natsional'nogo parka [On structure and dynamics of the harvestmen population (Arachnida, Opiliones) in chern' taiga of the Shorskii Nature National Park]. *Evraziatskii entomologicheskii zhurn.* [Euroasian Entomological J.]. 2017. Vol. 16, no. 5. P. 450–456.

Trilikauskas L. A., Dudko R. Yu. O pozdnevesenem aspekte naseleniya paukov (Arachnida, Aranei) i zhuzhelits (Coleoptera, Carabidae) v khvoynykh lesakh yugo-vostoka Zapadno-Sibirskoi ravniny (Novosibirskaya oblast') [On late spring aspect of spiders (Arachnida, Aranei) and ground beetles (Coleoptera, Carabidae) population in coniferous forests of the south-east of the West-Siberian Plain (Novosibirsk region)]. *Vestnik Tomskogo gos. un-ta. Biol.* [Tomsk St. Univ. J. of Biol.]. 2016a. Vol. 2, no. 34. P. 114–125.

Trilikauskas L. A., Dudko R. Yu. O naselenii zhuzhelits (Coleoptera, Carabidae) v gerpetobii lesov Shorskogo natsional'nogo parka (Kemerovskaya oblast') [On ground beetles population (Coleoptera, Carabidae) in the forests of Shorsky National Park (Kemerovo Region)]. *Bioraznoobrazie, problemy ekologii Gornogo Altaya i sopredel'nykh regionov: nastoyashchee, proshloe, budushchee: Mat-ly IV Mezhdunar. konf. 23–26 sentyabrya 2016 g. Gorno-Altaysk: RIO GAGU* [Biodiversity, ecological issues of Gorny Altai and neighbouring regions: Present, past and future. Proceed. IV Int. Conf. (Sept. 26–30, 2016)]. Gorno-Altaysk: Gorno-Altaysk. State Un-t, 2016b. P. 174–176.

Uzenbaev S. D. O meste paukov v komplekse khishchnykh chlenistonogikh bolotnogo biotsenoza Yuzhnoi Karelii [On the position of spiders in the complex of predatory arthropods of a bog biocenose in southern Karelia]. *Fauna i ekol. paukov SSSR.* Tr. Zool. instituta AN SSSR [The fauna and ecol. of spiders of the USSR. Proceed. Zool. Inst., Acad. of Sci. of the USSR]. 1985. Vol. 139. P. 75–83.

Uzenbaev S. D. Ekologiya khishchnykh chlenistonogikh mezotrophnogo bolota [Ecology of the predatory arthropods of mesotrophic bog]. Petrozavodsk: Karel. fil. AN SSSR, 1987. 128 p.

Zolotarev M. P., Bel'skaya E. A. Vliyanie tekhnogenykh i prirodnykh faktorov na obilie bespozvonochnykh gerpetobiontov [Effects of industrial pollution and habitat characteristics on epigeic invertebrate abundance]. *Evraziatskii entomologicheskii zhurn.* [Euroasian Entomological J.]. 2012. Vol. 11, no. 1. P. 19–28.

Černecka L., Mihal I., Jarčuška B. Response of ground-dwelling harvestmen assemblages (Arachnida: Opiliones) to European beech forest canopy cover. *Eur. J. Entomol.* 2017. Vol. 114. P. 334–342.

Chemeris A. N., Logunov D. V. Notes on two species on *Sabacon* Simon, 1879 from the Mountains of South Siberia (Arachnida: Opiliones: Sabaconidae). *Arthropoda selecta*. 2000. Vol. 9, no. 3. P. 207–213.

Choi W. I., Choi K. S., Lyu D. P., Lee S. Seasonal changes of functional groups in coleopteran communities in pine forest. *Biodiversity and Conservation*. 2010. Vol. 19. P. 2291–2305.

Ernst C. M., Buddle C. M. Seasonal pattern in the structure of epigeic beetle (Coleoptera) assemblages in two subarctic habitats in Nunavut, Canada. *Can. Entomol.* 2012. Vol. 145, iss. 2. P. 171–183.

Hosoda H. Altitudinal occurrence of ground beetles (Coleoptera: Carabidae) on Mt. Kurobi, central Japan, with special references to forest vegetation and soil characteristics. *Pedobiologia*. 1999. Vol. 43. P. 364–371.

Koponen S., Relys V., Weiss I., Hoffmann J. On phenology of peat bog spiders. *Proceeding of the 20th European Colloquium of Arachnology*. Szombathely 22–26 July 2002. P. 163–170.

Löbl I., Smetana A. (Ed.). Catalogue of Palaearctic Coleoptera. Archostemata – Myxophaga – Adephaga. Stenstrup: Apollo Books Publ., 2003. Vol. 1. 819 p.

Merrett P. The phenology of spiders on heathland in Dorset. Families Lycosidae, Pisauridae, Agelenidae, Mimetidae, Theridiidae, Tetragnathidae, Argiopidae. *J. Zool.* 1968. Vol. 156. P. 239–256.

Paschetta M., La Morgia V., Masante D., Negro M., Rorando A., Isaia M. Grazing history influences biodiversity: a case study on ground-dwelling arachnids (Arachnida: Araneae, Opiliones) in the Natural Park of Alpi Marittime (NW Italy). *J. Insect Conserv.* 2013. Vol. 17. P. 339–356.

Tchemeris A. N. Taxonomic notes on *Acanthomegabunus* Tsurusaki, Tchemeris & Logunov, 2000 (Arachnida: Opiliones: Phalangiidae), with description of the new species *A. altaicus* sp. n. from Altai Mountains of Russia and NE Kazakhstan. *Zootaxa*. 2015. Vol. 3990, no. 4. P. 567–574.

Tchemeris A. N., Logunov D. V., Tsurusaki N. A contribution to the knowledge of the harvestmen fauna of Siberia (Arachnida: Opiliones). *Arthropoda selecta*. 1998. Vol. 7, no. 3. P. 189–199.

World Spider Catalog. version 19.0. Natural History Museum Bern. 2018. doi: 10.24436/2

Received March 06, 2018

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ:

Триликаускас Лаймонас Альбертович

научный сотрудник лаборатории экологии беспозвоночных животных, к. б. н.
Институт систематики и экологии животных Сибирского отделения РАН
ул. Фрунзе, 11, Новосибирск, Россия, 630091

научный сотрудник отдела научно-исследовательской и эколого-просветительской деятельности Шорский национальный парк
ул. Садовая, 8а, Таштагол, Кемеровская область, Россия, 652990
эл. почта: laimont@mail.ru
тел.: 89136934981

Дудко Роман Юрьевич

старший научный сотрудник лаборатории филогении и фауногенеза, к. б. н.
Институт систематики и экологии животных Сибирского отделения РАН
ул. Фрунзе, 11, Новосибирск, Россия, 630091
эл. почта: rdudko@mail.ru
тел.: 89134530217

CONTRIBUTORS:

Trilikauskas, Laimonas

Institute of Systematics and Ecology of Animals, Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences
11 Frunze St., 630091 Novosibirsk, Russia

Shorsky National Park
8a Sadovaya St., 652990 Tashtagol, Kemerovo Region, Russia
e-mail: laimont@mail.ru
tel.: +79136934981

Dudko, Roman

Institute of Systematics and Ecology of Animals, Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences
11 Frunze St., 630091 Novosibirsk, Russia
e-mail: rdudko@mail.ru
tel.: +79134530217