

<https://doi.org/10.25221/kurentzov.30.17>

<http://zoobank.org/References/40A0948C-0B31-47A6-9206-6A27168B5770>

**БИОТОПИЧЕСКОЕ РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ПАУКОВ-КРУГОПРЯДОВ
(ARANEI: ARANEIDAE) В ВЕРХНЕЙ ЧАСТИ ЛИВАДИЙСКОГО
ХРЕБТА (ЮЖНОЕ ПРИМОРЬЕ)**

П.С. Симонов

Тихоокеанский институт географии ДВО РАН, г. Владивосток
E-mail: simonov.pss@gmail.com

Приведены данные по видовому составу и проанализированы особенности биотопического распределения пауков-кругопрядов семейства Araneidae (Aranei) в верхней части Ливадийского хребта на высоте 990–1300 м. Выявлено 9 видов пауков, относящихся к 6 родам. Установлено, что распределение кругопрядов по биотопам неравномерно. Самым низким видовым разнообразием характеризуются горные тундры, курумы и заросли микробиоты, где преобладает *Aculepeira matsudae*. Максимальная плотность этого вида (0,11 экз. на 1 кв. м) отмечена на лишенных растительности каменистых россыпях. Наибольшее разнообразие пауков отмечено среди каменноберезовых лесов, где доминируют виды рода *Araneus*, и на разнотравно-вейниковых полянах, где доминируют виды рода *Araniella*, а плотность пауков-кругопрядов в этих биотопах составляет 0,12–0,16 экз. на 1 кв. м.

Пауки многочисленны и широко распространены в азиатской части России (Марусик, Ковблюк, 2011). На Дальнем Востоке России фауна пауков-кругопрядов изучена достаточно хорошо (Oliger et al., 2002; Seyfulina, 2005; Marusik, 2009; Omelko, Marusik, 2014; Marusik et al., 2015 и др.). В тоже время, изучение особенностей распределения пауков в горных условиях Приморского края до недавнего времени проводилось исключительно на примере пауков-герпетобонтов (Омелько 2009, 2010, 2013). И лишь совсем недавно нами начаты исследование пауков-кругопрядов в горах Южного Сихотэ-Алиня, где с помощью высотного профилирования выявлены особенности их дифференциации (Симонов 2017), но при этом вершины гор оставались слабо изученными. В связи с чем, целью настоящей работы является выявление видового состава и

особенностей биотопического распределения пауков-кругопрядов семейства Araneidae (Aranei) в природных экосистемах, расположенных в верхних частях Ливадийского хребта (Приморский край).

Материал и методика

Район работ – хребт Ливадийский, расположенный в горах Южного Сихотэ-Алиня на территории Приморского края (рис. 1).

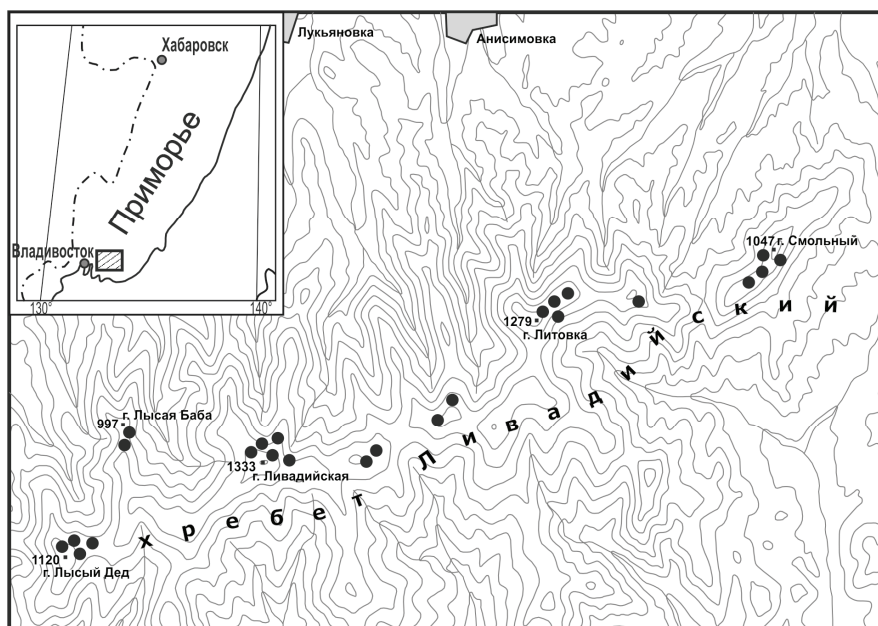


Рис. 1. Район проведения полевых исследований. Черными кружками отмечены места расположения основных учетных площадок.

Было выбрано восемь фоновых типов биотопов (елово-пихтовые леса с вейником, елово-пихтовые леса зеленомошные, каменноберезовые леса, заросли микробиоты, разнотравно-вейниковые поляны, горная тундра, каменные россыпи с фрагментами мха и бадана, лишённые растительности каменные россыпи), расположенных в различных частях всего Ливадийского хребта выше 1000 м над ур. моря. В выделенных типах местообитания закладывались площадки размером 3x25 м, где учёты пауков осуществлялись с помощью кошения и ручного сбора (Марусик, Ковблук, 2011) с мая по октябрь 2016 г. Рассчитан стандартный показатель плотности пауков в экземплярах на 1 кв. м (экз./кв. м). За время наблюдений отловлено 166 экз. пауков, относящихся к 9 видам из 6 родов семейства Araneidae (табл. 1).

Таблица 1

Плотность (экз./кв. м) пауков-кругопрядов (Araneidae) в биотопах верхней части хребта Ливадийского

Виды	Биотопы							
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII
<i>Aculepeira matsudae</i> Tanikawa, 1994	–	–	–	0,09	–	0,04	0,07	0,11
<i>Araneus borealis</i> Tanikawa, 2001	0,03	0,02	0,01	–	–	–	–	–
<i>A. macacus</i> Uyemura, 1961	–	–	–	–	0,01	–	–	–
<i>A. marmoreus</i> Clerck, 1757	–	–	0,02	–	0,05	–	–	–
<i>A. nordmanni</i> (Thorell, 1870)	0,07	0,05	0,02	–	–	–	–	–
<i>Araniella yaginumai</i> Tanikawa, 1995	–	0,01	0,02	–	0,06	–	–	–
<i>Neoscona adianta</i> (Walckenaer, 1802)	–	–	–	–	0,01	–	0,03	–
<i>Plebs sachalinensis</i> (Saito, 1934)	–	0,01	0,03	0,02	0,01	–	–	–
<i>Pronoides brunneus</i> Schenkel, 1936	–	–	0,02	–	0,02	–	–	–
Суммарная плотность:	0,10	0,09	0,12	0,11	0,16	0,04	0,10	0,11

Биотопы: **I** – елово-пихтовый лес с вейником; **II** – елово-пихтовый лес зеленомошный; **III** – каменноберезовый лес; **IV** – заросли микробиоты; **V** – разнотравно-вейниковые поляны; **VI** – горная тундра; **VII** – курумник с баданом тихоокеанским; **VIII** – курумник без растительности.

Определение материала осуществлялось по сводкам пауков Японии (Baba, Tanikawa, 2015; Ono, 2009), Кореи (Namkung, 2003) и Китая (Song et al., 1999). Номенклатура приводится по World Spider Catalog (2019). Собранные экземпляры пауков хранятся в коллекции Тихоокеанского института географии ДВО РАН.

Сравнение видовых списков пауков проводилось методом кластерного анализа (невзвешенного попарного арифметического среднего, UPGMA) по коэффициенту Жаккара. Для расчетов использован автоматизированный пакет обработки данных Past версия 2.17 (Hammer et al., 2001).

Результаты и обсуждение

На Ливадийском хребте на высотах 990–1300 м было изучено восемь фоновых типов биотопов, как лесных, так и лишенных древесной растительности.

Склоны различной экспозиции в диапазоне высот 1000–1300 м над ур. моря покрыты пихтово-еловыми лесами, которые в зависимости от экологических условий дифференцируются на разнотравно-вейниковые и зеленомошные.

1. **Елово-пихтовые леса с вейником** на Ливадийском хребте встречаются редко по склонам южной, западной и восточной экспозиции в диапазоне высот 1000–1100 м над ур. моря.

Всего отловлено два вида пауков, относящихся к 1 роду (табл. 1), их общая плотность составила 0,10 экз./кв. м. Здесь абсолютно доминируют пауки рода *Araneus*: *A. nordmanni* (71,5%) и *A. borealis* (28,5% от всего населения) (рис. 2).

2. **Елово-пихтовые леса с хорошо развитым зеленомошным покровом** произрастают на высотах 1100–1200 м над ур. моря на сильнокаменистых крутых склонах. Древостой представлен елью аянской и пихтой белокорой (высота деревьев составляет 14–16 м).

Здесь отловлено 4 вида кругопрядов, принадлежащих к трем родам (табл. 1). Плотность отловленных пауков – 0,09 экз./кв. м. Род *Araneus*, представленный 2 видами, доминирует в данном биотопе (88,0%), среди видов преобладает *A. nordmanni* (60,0% от всего населения) (рис. 2).

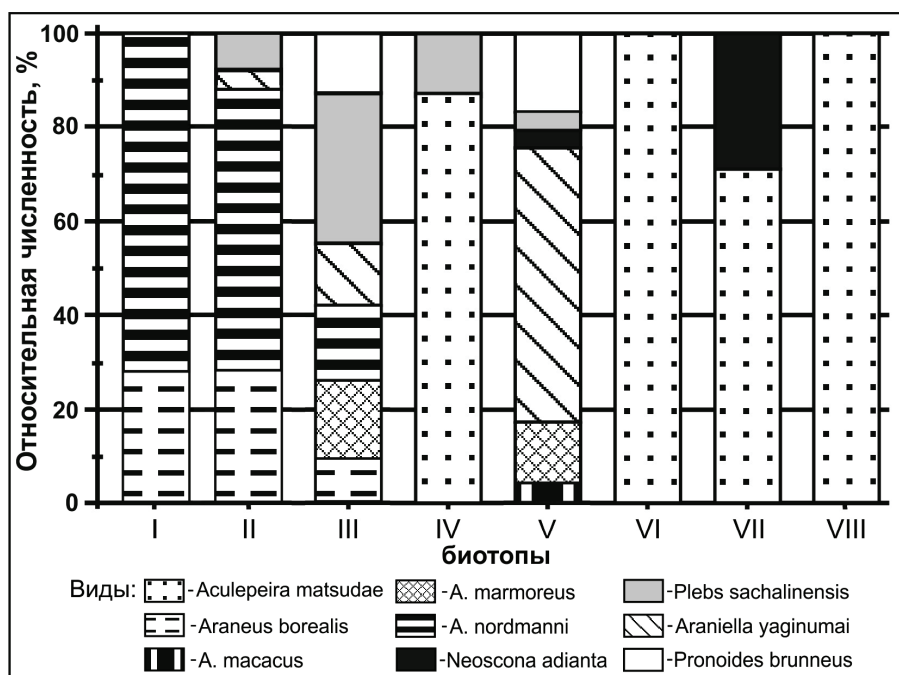


Рис. 2. Относительная численность видов пауков в исследованных местообитаниях. Обозначение биотопов см. в таблице и тексте.

3. **Каменноберезовые леса** произрастают на склонах различной экспозиции, в верхних их частях (1100–1300 м над ур. моря). В древостое высотой 12–14 м преобладает береза каменная с небольшим участием пихты белокорой и ели аянской. Травостой представлен вейником.

Выявлено 6 видов пауков; их плотность была зафиксирована на уровне 0,12 экз./кв. м (табл. 1). Здесь доминирует *Plebs sachalinensis* (32,0%) и пауки рода *Araneus* (42,0%). Доля *Pronoides brunneus* и пауков рода *Araniella* составляет по 13,0% (рис. 2).

4. Водораздельные и приводораздельные части хребта (1100–1300 м над ур. моря) покрыты густыми зарослями микробиоты перекрестнопарной. Ее высота колеблется от 50 до 100 см.

В зарослях микробиоты встречено всего 2 вида пауков. Доминирует *Aculipeira matsudae* (86,7%) при участии *Plebs sachalinensis* (рис. 2); их суммарная плотность составляла 0,11 экз./кв. м (табл. 1).

5. В диапазоне высот 1000-1200 м над ур. моря на водороздельных участках периодически встречаются **разнотравно-вейниковые поляны**. Высота травостоя составляет 70–100 см, а его проективное покрытие достигает 100%. По окраинам полян произрастают кусты жимолости голубой и рябинолистника высотой 1,0–1,5 м.

Здесь отловлено 6 видов кругопрядов, принадлежащих к 5 родам (табл. 1), плотность которых 0,16 экз./кв. м. Доминирует род *Araniella* (58,6%) при содоминировании *Pronoides brunneus* (17,3%) и пауков рода *Araneus* (17,3%). Доля видов *Neoscona adianta* и *Plebs sachalinensis* незначительна (по 3,4%) (рис. 2).

6. Небольшой участок **горной тундры** располагается в западной части Ливадийского хребта на выположенной вершине г. Лысый Дед (1120 м над ур. моря). Растительность здесь представлена различными невысокими кустарничками высотой 5–10 см и лишайниками.

В горной тундре отмечен только один вид – *Aculipeira matsudae*, плотность которого составляла 0,04 экз./кв. м.

7. Небольшую площадь в районе исследования занимают **курумники с редкой растительностью**. Основу растительности составляет бадан тихоокеанский высотой до 15 см и зеленые мхи, которые покрывают до 5% земельного яруса.

В данном биотопе отловлено 2 вида пауков, относящихся к 2 родам (табл. 1), их суммарная плотность достигала 0,10 экз./кв. м. Так же как и в предыдущем биотопе доминирующим видом является *Aculipeira matsudae* (71,4%) при субдоминировании *Neoscona adianta* (28,6% населения) (рис. 2).

8. **Лишенные растительности курумники** различной площади занимают водороздельные и приводораздельные участки на всем хребте Ливадийском в диапазоне высот 1000–1300 м над ур. моря.

Здесь отловлен только один вид пауков – *Aculipeira matsudae*, плотность которого составляет 0,11 экз./кв. м.

Обсуждение

На Ливадийском хребте в диапазоне высот 990–1300 м над ур. моря распределение пауков-кругопрядов по биотопам неравномерно. Максимальное общая плотность и видовое разнообразие пауков зафиксировано в каменноберезовых лесах и на разнотравно-вейниковых полянах (по 6 видов). По-видимому, это связано с тем, что из-за развитого травяного покрова в данных биотопах формируются благоприятные условия для обитания видов, характерных для открытых луговых местообитаний (*Araneus marmoreus*, *Neoscona adianta*). На разнотравно-вейниковых полянах доминирует *Araniella yaginumai*. В тоже время

за счет прилегающих к полянам темнохвойных лесов сюда проникают свойственные лесным биотопам виды (*Araneus nordmanni*, *A. macacus*, *Plebs sachalinensis*, *Pronoides brunneus*).

Для елово-пихтовых лесов с развитым вейниковым травостоем характерна относительно высокая численность пауков (плотность 0,1 экз./кв. м) при невысоком видовом разнообразии (2 вида). При этом в елово-пихтовом лесу с преобладанием зеленомошного покрова численность пауков несколько ниже, чем в травостое с вейником (плотность 0,09 экз./кв. м), а видовое разнообразие выше (4 вида).

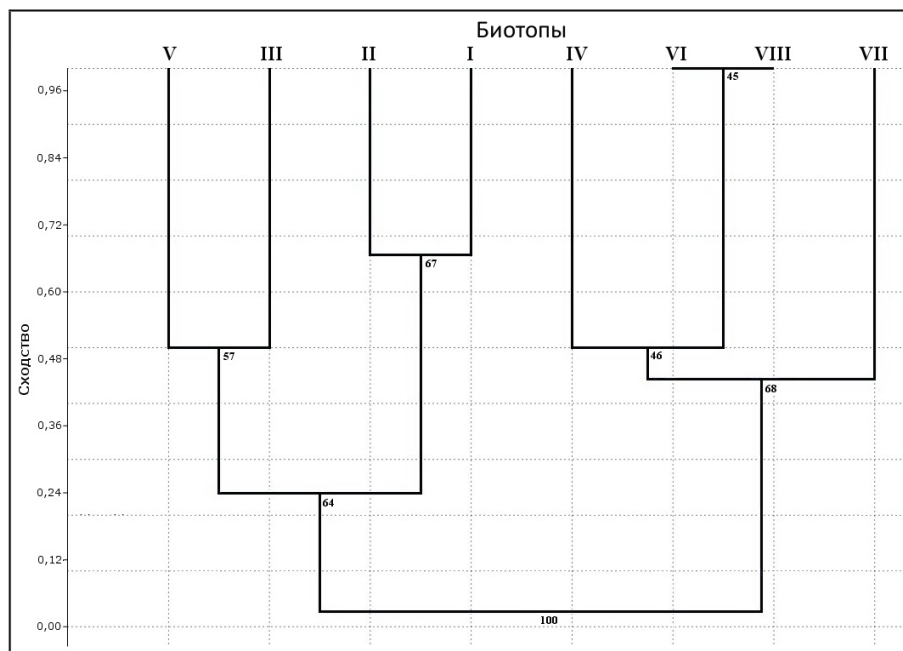


Рис. 3. Дендрограмма сходства видового состава пауков в исследованных биотопах (метод UPGMA, коэффициент Жаккара, бутстреп 1000). В основании ветвей приведены бутстреп-значения (%). Обозначения биотопов см. табл. 1.

Кластерный анализ видового состава показал, что при очень низком уровне сходства (0.03), но высоком бутстреп-значении (100%) отделяется две группы кластеров (рис. 3). Первая – объединяет фауны зарослей микробиоты, горной тундры и курумников, где видовое разнообразие пауков невелико и представлено, в основном, *Aculepeira matsudae*. Вторая группа кластеров образована населением пауков лесов и разнотравно-вейниковых полей. В данной группе при низком уровне сходства (0.24) и значительном бутстреп-значении (64%) происходит разделение на две подгруппы кластеров. Первая подгруппа объединяет фауны елово-пихтовых зеленомошных и елово-пихтовых лесов с

вейником, т.е. лесных биотопов, где доминирующим видом является *Araneus nordmanni*. Во вторую подгруппу объединяются пауки каменноберезовых лесов и разнотравно-вейниковых полей, где наблюдается максимальное видовое разнообразие пауков-кругопрядов (8 видов).

Сравнение населения пауков-кругопрядов на Ливадийском хребте в диапазоне высот 990–1300 м над ур. моря с полученными нами ранее данными в нижней части хребта (Симонов, 2015) показало, что только 5 родов (50,0%) и 6 видов (27,3%) являются общими для всех изученных высот. Более того, выявленная плотность пауков в верхней части Ливадийского хребта в пять раз ниже плотности пауков исследованных в нижней части (0,1 экз. и 0,5 экз. на 1 кв. м, соответственно).

Заключение

На Ливадийском хребте в диапазоне высот 990–1300 м над ур. моря выявлено 9 видов пауков-кругопрядов, относящихся к 6 родам. Средняя плотность пауков в районе исследования по всем биотопам составляла 0,1 экз./кв. м.

Биотопы со слаборазвитым растительным покровом (курумники, горная тундра и заросли микробиоты) характеризуются самым низким видовым разнообразием при высокой абсолютной численности пауков. Здесь доминирует *Aculepeira matsudae*. В каменноберезовых лесах и на разнотравно-вейниковых полях отмечается максимальное разнообразие пауков – по 6 видов. В каменноберезовых лесах преобладают виды рода *Araneus* (*A. borealis*, *A. nordmanni*), на разнотравно-вейниковых полях – пауки рода *Araniella*. Доминирующим видом елово-пихтовых зеленомошных и елово-пихтовых с вейником лесов является *Araneus nordmanni*.

ЛИТЕРАТУРА

- Марусик Ю.М., Ковблюк Н.М. 2011.** Пауки (Arachnida, Aranei) Сибири и Дальнего Востока России. М.: Товарищество научных изданий КМК. 344 с.
- Омелько М.М. 2009.** Высотно-поясное распределение бродячих пауков-герпетобионтов (Arachnida, Aranei) на горе Облачная, Южное Приморье. *Чтения памяти Алексея Ивановича Куренцова. Вып. 20.* Владивосток: Дальнаука. С. 138–146.
- Омелько М.М. 2010.** Биотопическое и высотное-поясное распределение бродячих пауков-герпетобионтов (Arachnida, Aranei) в южном Приморье на примере горы Сестра. *Чтения памяти Алексея Ивановича Куренцова. Вып. 21.* Владивосток: Дальнаука. С. 82–90.
- Омелько М. М. 2013.** Высокогорная фауна пауков-волков (Aranei: Lycosidae) юга Дальнего Востока России. *Чтения памяти Алексея Ивановича Куренцова. Вып. 24.* Владивосток: Дальнаука. С. 101–106.
- Симонов П.С. 2015.** Пауки-кругопряды (Aranei: Araneidae) Ливадийского хребта (Южное Приморье). *Чтения памяти Алексея Ивановича Куренцова. Вып. 26.* Владивосток: Дальнаука. С. 63–71.
- Симонов П.С. 2017.** Высотное распределение пауков-кругопрядов (Aranei: Araneidae) на Ливадийском хребте (Южное Приморье). *Чтения памяти Алексея Ивановича Куренцова. Вып. 28.* Владивосток: ФНЦ Биоразнообразия ДВО РАН. С. 35–45.

- Baba Y., Tanikawa A. 2015.** *The handbook of spiders*. Tokyo: Bun-ichi Sogo Shuppan. 112 p.
- Hammer O., Harper D.A.T., Ryan P.D. 2001.** PAST: Paleontological statistics software package for education and data analysis. *Palaeontologia Electronica*, 4(1): 1–9.
- Marusik Y.M. 2009.** A check-list of spiders (Aranei) from the Lazo Reserve, Maritime Province, Russia. *Arthropoda Selecta*, 18(1-2): 95–109.
- Marusik Y.M., Omelko M.M., Simonov P.S., Koponen S. 2015.** New data about orb-weaving spiders (Aranei: Araneidae and Tetragnathidae) from the Russian Far East. *Arthropoda Selecta*, 24(2): 207–214.
- Oliger T.I., Marusik Y.M., Koponen S. 2002.** New and interesting records of spiders (Araneae) from the Maritime Province of Russia. *Acta Arachnologica*, 51(2): 93–98.
- Omelko M.M., Marusik Y.M. 2014.** New data on spiders (Aranei) from southern part of the Khabarovsk Province. *Arthropoda Selecta*, 23(3): 311–318.
- Ono H. 2009.** *The Spiders of Japan with keys to the families and genera and illustrations of the species*. Kanagawa: Tokai University Press. 739 p.
- Namkung J. 2003.** *The spiders of Korea*. Seoul: Kyo-Hak Publishing Co.. 648 p.
- Seyfulina R.R. 2005.** A contribution to the knowledge of the spider fauna (Arachnida: Aranei) of Russia: new records for the Amur area. *Arthropoda Selecta*, 14(3): 271–279.
- Song D.X., M.S. Zhu & J. Chen. 1999.** *The Spiders of China*. Shijiazhuang: Hebei Sci. Technol. Publ. House. 640 p.
- World Spider Catalog. 2019.** *World Spider Catalog*. Version 20.0. Natural History Museum Bern. Available from: <http://wsc.nmbe.ch> (Accessed 1 March 2019).

SPATIAL DISTRIBUTION OF THE ORB-WEAVER SPIDERS (ARANEI:
ARANEIDAE) IN THE UPPER PART OF THE LIVADIISKY RANGE
(SOUTHERN PRIMORIE)

P.S. Simonov

Pacific Institute of Geography, Far Eastern Branch of Russian Academy of Sciences,
Vladivostok, Russia
E-mail: simonov.pss@gmail.com

The data on the species composition of the orb-weaver spiders (Aranei: Araneidae) and their spatial distribution in the upper part of the Livadiisky Range in Primorskii krai are given. A total of nine species of spiders belonging to six genera were identified. Biotopes with poorly developed vegetation (mountain tundra, thickets of microbiota, mountain scree) are characterized by the lowest species diversity. *Aculepeira matsudae* dominates here; its maximum density reached 0.11 specimens per 1 square m in the mountain screes. The highest diversity of species and the maximum density of spiders (0.12–0.16 specimens per 1 square m) are observed in the stone-birch forests (the species of *Araneus* dominates here) and on the mixed-grassland meadows (the species of the genus *Araniella* dominates).