

ЧТЕНИЯ ПАМЯТИ АЛЕКСЕЯ ИВАНОВИЧА КУРЕНЦОВА

A.I. Kurentsov's Annual Memorial Meetings

2020

вып. XXXI

<https://doi.org/10.25221/kurentzov.31.11>

<http://zoobank.org/References/0DDFD734-E254-4E5F-97AA-A4C5F6ACF43C>

ЖУЖЕЛИЦЫ (COLEOPTERA, CARABIDAE) САХАЛИНСКОГО БОТАНИЧЕСКОГО САДА, ЮЖНО-САХАЛИНСК

Ю.Н. Сундуков

Федеральный научный центр биоразнообразия наземной биоты Восточной
Азии ДВО РАН, г. Владивосток
E-mail: yun-sundukov@mail.ru

Приведен список 59 видов из 25 родов Carabidae, известных с территории Сахалинского ботанического сада. Из них, 48 видов из 21 рода собраны автором в 2017–2018 годах и 46 видов из 21 рода Г.Н. Павловой в 1975–1977 годах. Проводится анализ таксономического состава жужелиц, отражающий изменения в фауне ботсада за прошедшие 40 лет. С одной стороны, выделены виды, указывающие на усилившуюся антропогенную нагрузку на территорию сада, а с другой – виды, отражающие изменения, происходящие в результате «глобального потепления климата».

Официально Сахалинский ботанический сад ДВО РАН создан в апреле 1991 г. по инициативе академика А.В. Жирмунского и профессора С.С. Харкевича. В 2003 г. он получил статус филиала Ботанического сада-института ДВО РАН. Но, реальная история его создания началась еще в октябре 1966 г., когда на базе городского парка-дендрария был торжественно заложен ботанический сад, которому так и не суждено было стать официальным подразделением Академии наук в следующие 25 лет.

В феврале 2017 г., директор сада А.А. Таран обратился ко мне с предложением провести работы по инвентаризации насекомых на их территории, что и послужило поводом для данного исследования.

Район исследований

Ботанический сад расположен на юго-восточной окраине города Южно-Сахалинск, у подножия западного склона Сусунайского хребта на абсолютных

высотах от 60 до 112 м над у. м. (рис. 1). Его площадь около 40 га, из которых 7 га занимают освоенные участки (питомники, экспозиции и коллекционные участки), а около 13,5 га – заповедный участок.

Гидрография сада включает два небольших ручья, пересекающих территорию с востока на запад, три искусственных бассейна и два пруда.

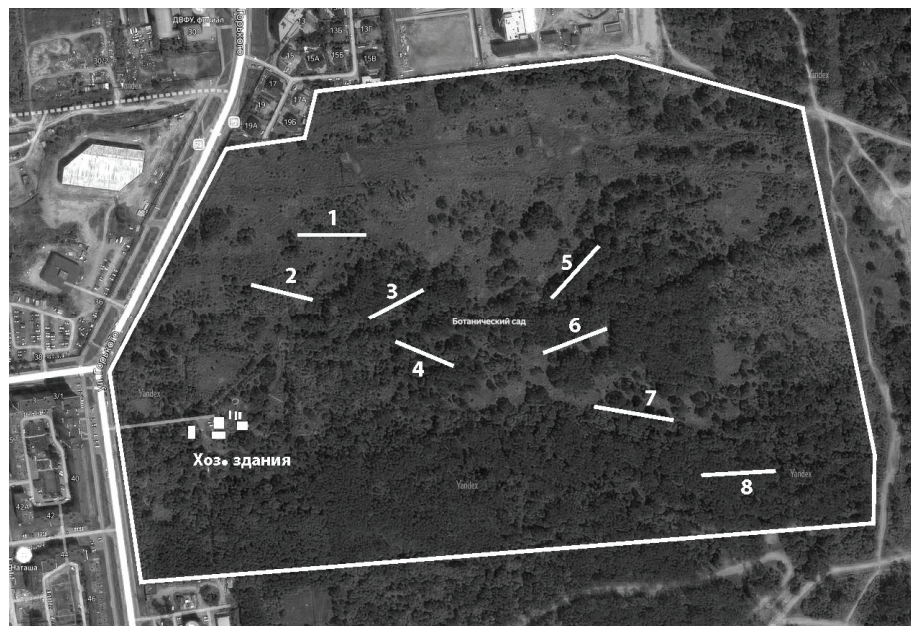


Рис. 1. Карта Сахалинского ботанического сада с расположением линий почвенных ловушек. Граница сада оконтурена белой линией; номера линий ловушек соответствуют приведенным в тексте. Карта получена с сайта www.google.com/maps/place.

Растительность заповедного участка представлена смешанными хвойно-широколиственными лесами, лиственничниками, тополевыми, белоберезниками, прирусловыми ивово-ольховыми насаждениями, разнотравными и осоково-вейниковыми лугами, а также зарослями крупнотравья. На остальной территории интересны насаждения ясеня маньчжурского и дуба монгольского, а также открытые пространства, такие как лесные поляны или сухие и заболоченные луга. Всего на территории сада отмечено 394 вида автохтонных сосудистых растений и 985 интродуцированных, из которых наиболее разнообразны розовые (382 таксона), сосновые (123), жимолостные (110) и берзовые (69 таксонов).

Из млекопитающих в саду постоянно присутствуют мышевидные, бурозубки, летяга, бурундук, ласка и американская норка. Нередко заходят бурый медведь, лисица, заяц беляк, соболь, горностаи и белка. Также здесь обитают

живородящие ящерицы, сахалинские гадюки, хоккайдские лягушки, дальневосточные жабы и сибирские углозубы. В ручьях отмечено семь видов рыб.

Сроки работ, материал и методы

Наши исследования жужелиц Сахалинского ботанического сада начались случайно. Зимой 2017 года, директор сада А.А. Таран, обратился ко мне с предложением провести работы по инвентаризации насекомых на их территории. И в мае этого же года были начаты работы по сбору жужелиц.

17 и 18 мая 2017 г., на территории сада были сделаны первые сборы жужелиц и выставлено 80 почвенных ловушек в 8 биотопах (рис. 1):

- 1) на частично заросшем ивняком заболоченном лугу;
- 2) в зарослях кустарниковой растительности на террасе ручья;
- 3) в пойме ручья с высокотравьем;
- 4) в сухом дубняке;
- 5) в темнохвойно-мелколиственном лесу;
- 6) вдоль опушки темнохвойно-березового леса;
- 7) в пойменном широколиственно-тополевым папоротниковом редколесье;
- 8) в лиственничном лесу на террасе ручья.

Ловушки стояли с 18 мая по 10 октября. По договоренности с администрацией сада, их содержимое вынималось каждые 10 дней и помещалось в морилки с этилацетатом с.н.с. сада В.В. Шейко. 10 октября, во время моего возвращения с Курильских островов, собранный материал был передан мне для обработки.

В 2018 г. работы были продолжены, хотя и в меньшем масштабе. Во время проезда из Приморского края на Курильские острова и обратно, на территории сада сборы жужелиц были проведены дважды (с 16 по 17 июня и с 31 июля по 3 августа) автором и Ларисой Сундуковой.

За весь период исследования было собрано 1047 экз. жужелиц, относящихся к 48 видам из 21 рода. Собранные материалы хранятся в коллекции ФНЦ Биоразнообразия ДВО РАН, Владивосток.

Результаты и обсуждение

На первых порах, проведенная работа не показалась нам интересной – новых или редких таксонов для фауны Сахалина обнаружено не было, а территория исследования не отличалась оригинальностью.

Осенью 2019 г. возникла идея сравнить наши результаты с результатами подобного же исследования, проведенного на территории сада более 40 лет назад Г.Н. Павловой (1979), с целью выявления изменений, произошедших за это время. В полевые сезоны 1975–1977 годов Г.Н. Павлова также собирала жужелиц на территории сада с помощью почвенных ловушек, выставленных в питомнике, березняке, лиственничном лесу и на открытых участках. Помимо этого, ей было взято 47 почвенных проб, проведен ручной сбор и отлов на свет ультрафиолетовой лампы. Всего Павловой было собрано 317 экз. жужелиц, относящихся к 46 видам из 21 рода.

При сравнении результатов возникли две проблемы: 1) правильная интерпретация видовых названий Павловой и 2) корректный выбор таксонов, отражающих произошедшие за 40 лет изменения в фауне Сахалинского ботсада.

Наша интерпретация названий Павловой приведена в ссылках к таблице и здесь не обсуждается (см. таблицу). Заметим только, что на первый взгляд, за прошедшие 40 лет фауна жужелиц Сахалинского ботанического сада изменилась незначительно – Павловой собрано 46 видов из 21 рода, а нами – 48 видов из 21 рода. Обобщение данных показало, что общий список собранных в ботсаду жужелиц включает 59 видов, относящихся к 25 родам (таблица). Причем, нами не было обнаружено 3 рода и 11 видов, а Павловой – 4 рода и 13 видов.

Анализ таксономических отличий нашего списка от списка Павловой показал, что некоторые виды имеют высокую или низкую относительную численность в обоих сборах, а некоторые лишь в наших сборах или в сборах Павловой.

Например, высокую или стабильную долю в сборах 1975–1977 и 2017–2018 годов имели *Carabus granulatus* (8,8% в сборах Павловой и 12,3% в наших сборах), *Loricera pilicornis* (2,5% и 2,2%, соответственно), *Clivina fossor* (3,5% и 3,6%), *Bembidion transparens* (6,6% и 6,3%), *Pterostichus diligens* (3,2% и 3,4%), *Pt. nigrata* (4,1% и 9,7%), *Agonum impressum* (3,2% и 1,15%), *Amara chalcites* (3,8% и 2,5%) и *Stenolophus propinquus* (7,9% и 2,9%, соответственно). Все это, обычные для фауны Южного Сахалина виды, в основном населяющие интразональные биотопы острова.

Высокой относительной численностью в сборах Павловой отличаются *Pterostichus haptoderoides* (4,4% от сборов по сравнению с 0,2% в наших сборах), *Harpalus latus* (6,3% и 0,4%, соответственно) и *Anisodactylus signatus* (9,4% и 0,3%). Возможно, отличия для последнего вида отражают разницу в методах сбора, в частности – изучение почвенных проб, проведенное Павловой.

В наших же сборах значительную долю заняли околотовидные и мелкие подстилочные виды Carabidae, в особенности род *Bembidion* Latreille, 1802 (3 вида, 24 экз. или 7,6% от всех сборов у Павловой, против 7 видов, 225 экз. или 21,5% в наших сборах), что может указывать на различия в индивидуальных «почерках» сборщиков. Например, мы специально уделяли много внимания сбору на берегах водоемов и в подстилке высокотравных пойм.

Указанные особенности исследования Павловой и наших сборов позволили подойти к решению второй проблемы – выбору таксонов, отражающих произошедшие за 40 лет изменения в фауне жужелиц Сахалинского ботанического сада. Для этого были проанализированы современное распространение и места обитания на юге Сахалина обнаруженных в ботаническом саду видов по собственным наблюдениям и литературным данным (Берлов, Берлов, 1996, 1997а, 1997б; Вертянкин, 2015; Вертянкин, Шабалин, 2013; Клитин, 1991, 2005; Крыжановский, Молодова, 1973; Лафер, 1976, 1980, 2011; Лафер, Кузнецов, 1996; Павлова, 1979; Сундуков, 2005; Hieke, 1970; Kirschenhofer, 1985; Lafer et al., 1997; Matsumura, 1911; Moravec, Wrase, 1995, 1997; Morita, 1991, 2002; Wrase, 1995).

Таблица

Жужелицы (Coleoptera, Carabidae) Сахалинского ботанического сада,
собранные автором в 2017–2018 гг. и Г.Н. Павловой в 1975–1977 гг.

№	Современное название вида	Название вида в статье Павловой (1979)	Кол-во собранных экз. (годы)	
			1975-1977	2017-2018
1.	<i>Cicindela sachalinensis</i> A. Morawitz, 1862	-	-	1
2.	<i>Leistus niger</i> Gebler, 1847	<i>Leistus niger</i> Gebl.	1	1
3.	<i>Nebria gyllenhali</i> (Schönherr, 1806)	<i>Nebria gyllenhali</i> Schoenh.	1	-
4.	<i>Notiophilus aquaticus</i> (Linnaeus, 1758)	<i>Notiophilus aquaticus</i> L.	4	-
5.	<i>N. impressifrons</i> A. Morawitz, 1862	<i>N. impressifrons</i> Mor.	1	1
6.	<i>Carabus arvensis</i> Herbst, 1784	-	-	10
7.	<i>C. granulatus</i> Linnaeus, 1758	<i>Carabus granulatus</i> L.	28	129
8.	<i>C. maeander</i> Fischer von Waldheim, 1820	<i>C. maeander</i> Fisch.	10	10
9.	<i>Elaphrus sibiricus</i> Motschulsky, 1844	<i>Elaphrus sibiricus</i> Motsch.	1	-
10.	<i>Loricera pilicornis</i> (Fabricius, 1775)	<i>Loricera pilicornis</i> Fabr.	8	23
11.	<i>Clivina fossor</i> (Linnaeus, 1758)	<i>Clivina fossor</i> L.	11	38
12.	<i>Blemus alexandrovi</i> (Lutshnik, 1915)	-	-	10
13.	<i>Trechus dorsistriatus</i> A. Morawitz, 1862	<i>Epaphius dorsostratus</i> Mor.	4	62
14.	<i>Bembidion obliquum</i> Sturm, 1825	<i>B. varium</i> Ol. ¹⁾	1	19
15.	<i>B. paediscum</i> Bates, 1883	-	-	23
16.	<i>B. poppii</i> Netolitzky, 1914	<i>B. sp. pr. captivorum</i> Net.	2	93
17.	<i>B. semipunctatum</i> (Donovan, 1806)	-	-	2
18.	<i>B. sibiricum</i> Dejean, 1831	-	-	2
19.	<i>B. tetraporum</i> Bates, 1883	-	-	19
20.	<i>B. transparens</i> (Gebler, 1830)	<i>Bembidion</i> sp. ²⁾	21	66
21.	<i>Poecilus fortipes</i> Chaudoir, 1850	<i>Pterostichus fortipes</i> Chaud.	10	6
22.	<i>P. samurai</i> (Lutshnik, 1916)	-	-	1
23.	<i>Pterostichus abudarini</i> Berl. et Berl., 1997	<i>Pt. (Steropus)</i> sp. ³⁾	3	13
24.	<i>Pt. adstrictus</i> Eschscholtz, 1823	<i>Pt. adstrictus</i> Eschsch.	4	8
25.	<i>Pt. alacer</i> A. Morawitz, 1862	-	-	1
26.	<i>Pt. diligens</i> (Sturm, 1824)	<i>Pt. sp. pr. diligens</i> Sturm	10	36
27.	<i>Pt. eximius</i> A. Morawitz, 1862	<i>Pt. crassiceps</i> Mor. ⁴⁾	3	1
28.	<i>Pt. haptoderoides</i> (Tschitschérine, 1889)	<i>Pt. haptoderoides</i> Tsichit.	14	2
29.	<i>Pt. kurosawai</i> Tanaka, 1958	<i>Pt. kurasawai</i> Tanaka	2	-
30.	<i>Pt. nigrata</i> (Paykull, 1790)	<i>Pt. nigrata</i> F.	13	102
31.	<i>Pt. subovatus</i> (Motschulsky, 1860)	<i>Pt. subovatum</i> Motsch.	2	4
32.	<i>Pt. wellschmiedi</i> Kirschenhofer, 1985	<i>Pt. subrugosus</i> Straneo ⁵⁾	2	-
33.	<i>Pterostichus</i> sp.	<i>Pterostichus</i> sp. 1 ⁶⁾	1	-
34.	<i>Calathus micropterus</i> (Duftschmid, 1812)	<i>Calathus micropterus</i> Duft.	1	-
35.	<i>Pristosia proxima</i> (A. Morawitz, 1862)	<i>Pristosia proxima</i> Mor.	3	-
36.	<i>Synuchus arcuaticollis</i> (Motsch., 1860)	<i>Synuchus arcuaticollis</i> Motsch.	2	2
37.	<i>S. vivalis</i> (Illiger, 1798)	-	-	2
38.	<i>Agonum impressum</i> (Panzer, 1796)	<i>Agonum impressum</i> Pk.	10	12
39.	<i>A. japonicum</i> Motschulsky, 1860	<i>A. japonicum</i> Motsch.	3	-
40.	<i>A. subtruncatum</i> Ménétériès, 1860	<i>A. (Europhilus) yezoanum</i> Nak. ⁴⁾	2	53
41.	<i>Agonum</i> sp.	<i>Agonum</i> sp. ⁶⁾	1	-
42.	<i>Limodromus assimilis</i> (Paykull, 1790)	<i>A. assimile</i> Pk.	3	32
43.	<i>Platynus mannerheimii</i> (Dejean, 1828)	-	-	3

Окончание таблицы

№	Современное название вида	Название вида в статье Павловой (1979)	Кол-во собранных экз. (годы)	
			1975-1977	2017-2018
44.	<i>Amara chalcites</i> Dejean, 1828	<i>Amara chalcites</i> Deg.	12	26
45.	<i>A. communis</i> (Panzer, 1797)	<i>Amara</i> sp. 2 ⁷⁾	4	47
46.	<i>A. familiaris</i> (Duftschmid, 1812)	-	-	1
47.	<i>A. lunicollis</i> Schiödte, 1837	<i>Amara</i> sp. 1 ⁷⁾	4	10
48.	<i>A. majuscula</i> (Chaudoir, 1850)	<i>A. majuscula</i> Chaud.	1	2
49.	<i>A. obscuripes</i> Bates, 1873	<i>A. obscuripes</i> Bat.	3	1
50.	<i>A. orienticola</i> Lutshnik, 1935	<i>A. nitida consimilis</i> Bal. ⁴⁾	1	10
51.	<i>A. plebeja</i> (Gyllenhal, 1810)	<i>Amara</i> sp. 3 ⁷⁾	3	6
52.	<i>A. simplicidens</i> A. Morawitz, 1863	<i>A. simplicidens</i> Mor.	4	99
53.	<i>A. ussuriensis</i> Lutshnik, 1935	<i>A. ussuriensis</i> Lutschn.	22	16
54.	<i>Anisodactylus signatus</i> (Panzer, 1796)	<i>Anisodactylus signatus</i> Panz.	29	3
55.	<i>Harpalus latus</i> (Linnaeus, 1758)	<i>Harpalus latus</i> L.	20	4
56.	<i>H. tardus</i> (Panzer, 1796)	<i>H. tardus</i> Pz. ⁸⁾	1	-
57.	<i>Stenolophus propinquus</i> A. Morawitz, 1862	<i>Stenolophus propinquus</i> Mor.	25	30
58.	<i>Chlaenius circumductus</i> A. Morawitz, 1862	<i>Chlaenius insularis</i> Kryzh. ⁴⁾	1	1
59.	<i>Badister lacertosus</i> Sturm, 1815	-	-	4

Пояснения к ссылкам в таблице: 1) Согласно исследованию Г.Ш. Лафера (2011), *B. varium* на Сахалине до сих пор не отмечен; определения этого вида с Сахалина различными авторами относятся к *B. obliquum*; 2) 2 экз. этого вида из сборов Г.Н. Павловой находятся в коллекции ФНЦ Биоразнообразия, Владивосток; 3) единственный обычный вид подрода *Eosteropus* Tschitscherine, 1902 в фауне ботсада; 4) в настоящее время считаются синонимами; 5) неправильное определение; 6) не идентифицированный вид; 7) в коллекции ФНЦ Биоразнообразия, Владивосток, имеются экз. этих видов из сборов Г.Н. Павловой; 8) вероятно, *H. tarsalis* Mannerheim, 1825, так как *H. tardus* – близкий западнопалеарктический вид.

На наш взгляд, исключив факторы, которые могут указывать на различия в индивидуальных методах сбора или многолетней динамике видов, наиболее интересный результат дало выделение двух групп:

1) два вида, *Carabus arvensis* и *Bembidion paediscum*, не обнаруженные на территории сада в 1975–1977 годах Г.Н. Павловой;

2) 4 вида, *Notiophilus aquaticus*, *Pterostichus kurosawai*, *Pt. wellschmiedi* и *Calathus micropterus*, не обнаруженных нами в 2017–2018 годах.

Первая группа, включающая таксоны открытых биотопов, может указывать на усилившуюся антропогенную нагрузку на территорию сада, особенно на его питомник, где были собраны все 33 экз. этих видов. В какой-то мере, на это же может указывать доленое участие жуужелиц рода *Amara* Zimmerman, 1832 в сборах Павловой (17% от общего числа) и в наших сборах (21%, соответственно).

Вторая группа показала нам интереснее, так как может отражать изменения, происходящие в результате «глобального потепления климата». В нее отобраны бореальные мезофильные виды, обитающие под пологом леса в зоне

темнохвойных лесов. Смешанные леса Сусунайского хребта, произрастающие на заповедном участке сада, являются нижним пределом их распространения вниз по склону. Исчезновение этих видов из локальной фауны Сахалинского ботанического сада, может отражать незаметные для нас изменения экологических условий в этих лесах, приведшие к смещению ареалов перечисленных видов вверх по склону. Например, *Pterostichus kurosawai* был найден К.В. Макаровым в июле 2017 г. примерно в 4 км выше по склону от границы сада на высоте около 300 м над у. м., а первые экземпляры *Pt. wellschmiedi* и *Calathus micropterus* собраны нами в 2018 г. при подъеме на гору Чехова на высотах 450–500 м. Возможно, эта же причина отражает сокращение в наших сборах других бореальных лесных мезофилов – *Pterostichus eximius*, *Harpalus tardus* (= *H. tarsalis*) и *H. latus* (см. таблицу).

Заключение

Наверно, на данном этапе исследований, рано делать окончательные выводы. Потепление климата реально и, по данным «глобального анализа температуры поверхности Земли» НАСА, за прошедшие между проведенными исследованиями 40 лет, средняя годовая температура на планете повысилась на 0,8°C (Lenssen et al., 2019). И, наверное, это могло повлиять как на экологию жужелиц, так и на их распространение.

В последние десятилетия «глобальному потеплению климата» и его вероятному влиянию на биоразнообразие посвящена масса публикаций, в том числе и по энтомологии (Дудко и др., 2018; Brandmayr, Pizzolotto, 2016; Homburg, 2018; Kwon et al., 2015; Mammola et al., 2019; Menéndez, 2007; Mossman et al., 2015; Müller-Kroenling et al., 2014; Pureswaran et al., 2018; Putschkov, Markina, 2018; Robinet, Roques, 2010, и др.). Зачастую, они посвящены «продвижению южных видов на север». В нашем же случае на лицо обратное – отступление бореальных видов в горы. Это наблюдение показалось нам интересным, что и стало одной из причин подготовки этой работы.

Благодарности

Я искренне признателен Виктору Шейко (Сахалинский ботанический сад), Ларисе Сундуковой (с. Лазо, Приморский край) и Кириллу Макарову (Москва) за помощь в сборе материала на территории ботсада.

ЛИТЕРАТУРА

- Берлов О.Э., Берлов Э.Я. 1996. Новые виды жуков-жужелиц подрода *Bothriopterus* Chaudoir рода *Pterostichus* Bonelli (Coleoptera, Carabidae) из Восточной Сибири и Дальнего Востока. *Вестник Иркутской государственной сельскохозяйственной академии*, 1: 55–60.
- Берлов О.Э., Берлов Э.Я. 1997а. Новый вид рода *Pterostichus* Bonelli (Coleoptera, Carabidae) с Сахалина. *Вестник Иркутской государственной сельскохозяйственной академии*, 4: 47–49.

- Берлов Э.Я., Берлов О.Э. 1997б.** Жужелицы (Coleoptera, Carabidae) острова Сахалин. *Вестник Иркутской государственной сельскохозяйственной академии*, 4: 52–56.
- Вертянкин А.В. 2015.** Население жужелиц (Coleoptera: Carabidae) долины реки Лютога, Южный Сахалин. *Чтения памяти Алексея Ивановича Куренцова. Вып. 26.* Владивосток: Дальнаука. С. 137–143.
- Вертянкин А.В., Шабалин С.А. 2013.** Предварительные данные о населении и структуре доминирования жужелиц (Coleoptera, Carabidae) некоторых луговых биотопов Южного Сахалина. *Чтения памяти Алексея Ивановича Куренцова. Вып. 24.* Владивосток: Дальнаука. С. 179–188.
- Дудко Р.Ю., Беспалов А.Н., Зиновьев Е.В., Любечанский И.И. 2018.** Жуки-жужелицы (Coleoptera, Carabidae) Новосибирской области. Есть ли изменения в фауне в последние десятилетия? *Евразийский энтомологический журнал*, 17(4): 293–300.
- Клитин А.К. 1991.** Жужелицы рода *Carabus* (L.) Thoms. (Coleoptera, Carabidae) о. Сахалин. *Краеведческий бюллетень. Серия Природа. Общество изучения Сахалина и Курильских островов.* Южно-Сахалинск. С. 24–40.
- Клитин А.К. 2005.** О фаунистических комплексах жужелиц рода *Carabus* (Coleoptera, Carabidae) в лесных и луговых ценозах о. Сахалин. *Вестник Сахалинского музея. Вып. 12.* Южно-Сахалинск. С. 370–382.
- Крыжановский О.Л., Молодова Л.П. 1973.** Фаунистические и экологические комплексы жужелиц (Coleoptera, Carabidae) Южного Сахалина. *Энтомологическое обозрение*, 52(1): 63–75.
- Лафер Г.Ш. 1976.** Обзор видов жужелиц трибы Agonini (Coleoptera, Carabidae) Дальнего Востока СССР. I. *Насекомые Дальнего Востока.* Владивосток: ДВНЦ АН СССР. С. 18–40.
- Лафер Г.Ш. 1980.** Обзор жужелиц подродов *Bradytus* Steph. и *Leiocnemis* Zimm. (Coleoptera, Carabidae) Дальнего Востока СССР. *Таксономия насекомых Дальнего Востока.* Владивосток: ДВО АН СССР. С. 43–68.
- Лафер Г.Ш. 2011.** К фауне жужелиц (Coleoptera: Caraboidea) Сахалина: ошибочно указанные таксоны. *Чтения памяти Алексея Ивановича Куренцова. Вып. 22.* Владивосток: Дальнаука. С. 181–189.
- Лафер Г.Ш., Кузнецов В.Н. 1996.** Дополнительные данные по фауне жуков подотряда Aderphaga (Coleoptera) острова Сахалин. *Вестник Сахалинского музея. Вып. 3.* Южно-Сахалинск. С. 313–323.
- Павлова Г.Н. 1979.** Жуки жужелицы (Coleoptera, Carabidae) Сахалинского ботанического сада. *Экология и биология членистоногих юга Дальнего Востока.* Владивосток: ДВНЦ АН СССР. С. 68–71.
- Сундуков Ю.Н. 2005.** Обзор видов подрода *Lenapterus* (Coleoptera, Carabidae, *Pterostichus*), с описанием новых вида и подвида с юга Сихотэ-Алиня. *Зоологический журнал*, 84(7): 803–825.
- Brandmayr P., Pizzolotto R. 2016.** Climate change and its impact on epigeal and hypogean carabid beetles. *Periodicum Biologorum*, 118(3): 147–162.
- Hieke F. 1970.** Die paläarktischen *Amara*-Arten des Subgenus *Zezea* Csiki (Carabidae, Coleoptera). *Deutsche Entomologische Zeitschrift (N.F.)*, 17(1-3): 119–214.
- Homburg K. 2018.** Effects of climate on diversity patterns in ground beetles – a doctoral thesis combining methods of macroecology, phylogeography and global change biology. *Angewandte Carabidologie*, 12(2018): 17–27.
- Kirschenhofer E. 1985.** Zwei neue *Pterostichus*-Arten aus Sachalin: *Pterostichus (Steropus) sachalinensis* sp. n. und *Pterostichus (Lyperopherus) wellschmiedi* sp. n. (Coleoptera, Carabidae). *Entomofauna*, 6(17): 221–232.

- Kwon T.-S., Lee Ch.-M., Kim S.-S. 2015.** Prediction of abundance of beetles according to climate warming in South Korea. *Journal of Asia-Pacific Biodiversity*, 8(2015): 7–30.
- Lafer G.Sh., Nilsson A.N., Kholin S.K. 1997.** Additional records and new synonyms of Cicindelidae and Carabidae (Coleoptera) from the Island of Sakhalin in the Russian Far East. *Entomologica Fennica*, 8: 13–17.
- Lenssen N., Schmidt G., Hansen J., Menne M., Persin A., Ruedy R., Zyss D. 2019.** Improvements in the GISTEMP uncertainty model. *Journal of Geophysical Research: Atmospheres*, 124(12): 6307–6326.
- Mammola S., Piano E., Cardoso P., Vernon Ph., Domínguez-Villar D., Culler D.C., Pipan T., Isaia M. 2019.** Climate change going deep: The effects of global climatic alterations on cave ecosystems. *Anthropocene Review*, SAGE Publications, 6(1–2): 98–116.
- Matsumura S. 1911.** Erster Beitrag zur Insekten-Fauna von Sachalin. *The journal of the College of Agriculture. Tohoku Imperial University, Sapporo*, 4(1): 1–145.
- Menéndez R. 2007.** How are insects responding to global warming? *Tijdschrift voor Entomologie*, 150(2): 355–365.
- Moravec P., Wrase D.W. 1995.** Beitrag zur Systematik und Fauna der Trechodini und Trechini des Russischen Fernen Ostens mit der Beschreibung von zwei neuen Arten (Col., Carabidae). *Linzer Biologische Beiträge*, 27(1): 367–395.
- Moravec P., Wrase D.W. 1997.** Zweiter Beitrag zur Systematik und Fauna der Trechodini und Trechini des Russischen Fernen Ostens mit der Beschreibung von zwei neuen Trechus-Arten (Coleoptera, Carabidae). *Linzer Biologische Beiträge*, 29(2): 1057–1067.
- Morita S. 1991.** Bembidiini carabid beetles from Sakhalin. *Elytra*, 19(1): 125–126.
- Morita S. 2002.** Pterostichine carabid beetles of the subgenus *Cryobius* (Coleoptera, Carabidae) from North Japan. *Elytra*, 30(1): 73–89.
- Mossman H.L., Franco A.M.A., Dolman P.M. 2015.** Biodiversity climate change impacts report card technical paper. 3. Implications of climate change for UK invertebrates (excluding butterflies and moths). *Biodiversity Report Card Paper*, 3: 1–29.
- Müller-Kroenling S., Jantsch M.C., Fischer H.S., Fischer A. 2014.** Modeling the effects of global warming on the ground beetle (Coleoptera: Carabidae) fauna of beech forests in Bavaria, Germany. *European Journal of Entomology*, 111(1): 35–49.
- Pureswaran D.S., Roques A., Battisti A. 2018.** Forest insects and climate change. *Current Forestry Reports*, 4: 35–50.
- Putchkov A.V., Markina T.Yu. 2018.** *Leistus rufomarginatus* (Duftschmid, 1812) (Coleoptera, Carabidae, Nebriini) – ground beetle new to Norway. *Norwegian Journal of Entomology*, 65(2): 91–93.
- Robinet Ch., Roques A. 2010.** Direct impacts of recent climate warming on insect populations. *Integrative Zoology*, 5(2): 132–142.
- Wrase D.W. 1995.** Taxonomische und faunistische Bemerkungen über einige paläarktische Carabiden-Arten (Coleoptera, Carabidae). *Linzer Biologische Beiträge*, 27(1): 337–366.

THE GROUND BEETLES (COLEOPTERA, CARABIDAE) OF THE SAKHALIN
BOTANICAL GARDEN, YUZHNO-SAKHALINSK

Yu.N. Sundukov

Federal Scientific Center of the East Asia Terrestrial Biodiversity, Far Eastern
Branch of Russian Academy of Sciences, Vladivostok, Russia.
E-mail: yun-sundukov@mail.ru

A list of 59 species from 25 genera of Carabidae known from the territory of the Sakhalin Botanical Garden is given. Of these, 48 species from 21 genera were collected by the author in 2017–2018, and 46 species from 21 genera by G.N. Pavlova in 1975–1977. The taxonomic composition of ground beetles of botanical garden and the changes in the fauna over the past 40 years are analyzed. One group of species indicates an increased anthropogenic pressure on the garden, while another group reflects the changes occurring as a result of “global climate warming”.