

ЧТЕНИЯ ПАМЯТИ АЛЕКСЕЯ ИВАНОВИЧА КУРЕНЦОВА

A. I. Kurentsov's Annual Memorial Meetings

2018

вып. XXIX

<https://doi.org/10.25221/kurentzov.29.8>

<http://urn:lsid:zoobank.org:pub:D89F2C5D-4098-499C-9DA4-FDA4737A8ED8>

**ВНУТРИПОПУЛЯЦИОННАЯ ИЗМЕНЧИВОСТЬ ИМАГО ЖУЖЕЛИЦ  
*PTEROSTICHUS (LENAPTERUS) SP. (COLEOPTERA: CARABIDAE)*  
С СЕВЕРНОГО СИХОТЭ-АЛИНЯ**

П.В. Будилов

Институт комплексного анализа региональных проблем ДВО РАН,  
г. Биробиджан  
E-mail: convexus@mail.ru

Изучена морфологическая изменчивость имаго жужелиц *Pterostichus (Lenapterus) sp.* локальной популяции из горной тундры на горе Останцовая (Хабаровский край: север Сихотэ-Алиня). Исследование показало значительную изменчивость формы лобных бороздок, расположения щетинконосных пор и пунктировки на переднеспинке, числа базальных пор на надкрыльях, формы 5-й и 7-й бороздок надкрылий, строения анального стернита самцов и самок, формы ламеллы пениса и правой парамеры.

Приспособление живых организмов к изменениям окружающей среды сопровождается формированием адаптаций, одной из проявлений которых является морфологическая изменчивость (Васильев и др. 2007; Животовский, 1979; Hodkinson, Jackson, 2005). В связи с этим, вопросам меж- и внутри-популяционной изменчивости посвящен целый ряд публикаций, в том числе морфологической изменчивости у жужелиц (Белова, 2012; Белоусов, 2008; Минец, Гричик, 2007; Прохорова, 2006; Слинко и др., 2008; Суходольская, Еремеева, 2013; Суходольская и др., 2009; Barloy et al., 2017; Benitez et al., 2011; Brygadirenko, Reshetniak, 2014; Duyvetter et al., 2007; Erwin, 1981; Sota et al., 2000 и др.).

Публикаций, посвященных изменчивости жужелиц востока азиатской части России, немного. В этом плане интересны статьи, посвященные морфометрической изменчивости *Pterostichus montanus* (Motschulsky, 1844) и *Carabus*

*odoratus barguzinicus* Shilenkov, 1996 в градиенте Баргузинского хребта в северо-восточном Забайкалье (Ананина, Суходольская, 2014; Sukhodolskaya, Ananina, 2014, 2017).

На территории Дальнего Востока России специальных исследований по жужелицам в этом направлении не проводилось. Некоторые статистические данные по изменчивости внешней морфологии и гениталий отдельных таксонов можно встретить лишь в таксономических работах (Дудко, 2006; Лафер, 1978, 1979, 1980; Сундуков, 2005, 2011, 2013 и др.).

Представленный доклад посвящен морфологическому исследованию имаго жужелиц из подрода *Lenapterus* O. Berlov, 1996 рода *Pterostichus* Bonelli, 1810, собранных на горе Останцовая в северной части Сихотэ-Алиня.

### Район исследований, материал и методы

Сбор материала проводился 3-6 июля 2017 г. на горе Останцовая (1602 м), расположенной на правом берегу р. Гобилли (бассейн р. Анюй, Северный Сихотэ-Алинь). Место, где были собраны жуки, расположено на западном склоне горы в гольцово-тундровом поясе на высоте около 1600 м над у.м. Оно представляет собой относительно горизонтальную площадку площадью около 100 м<sup>2</sup>, покрытую типичной тундровой растительностью в окружении зарослей кедрового стланика и открытых скальных выходов.

Всего было собрано и изучено 54 экземпляра имаго *Pterostichus (Lenapterus)* sp. (26♂, 28♀) (рис. 1). Все жуки собраны на указанной площадке, поэтому рассматриваются автором как единая популяция.

Для сравнения изученных жуков с известными видами *Lenapterus* были проанализированы следующие диагностические признаки: форма переднеспинки, строение анального стернита брюшка, скульптура надкрылий, форма вершины ламеллы пениса, наличие или отсутствие базальных щетинконосных пор на надкрыльях, строение лобных бороздок и форма правой парамеры. Кроме того, были сделаны следующие промеры: HL – длина головы от вершины наличника до уровня задних края виска; HW – максимальная ширина головы на уровне глаз; PA – ширина переднего края переднеспинки; PW – наибольшая ширина переднеспинки; PB – ширина заднего края переднеспинки; PLt – полная длина переднеспинки; PLm – длина переднеспинки, замеренная по средней линии; EL – длина надкрылий; EW – наибольшая ширина надкрылий; Ls = HL + PLt + EL.

### Результаты

Анализ проведенного морфологического описания показал, что собранные на горе Останцовая жуки характеризуются высокой вариабельностью формы и хетотаксии некоторых частей тела. Нами выявлены следующие признаки, обладающие высокой изменчивостью:

*Лобные бороздки.* Их форма варьирует от слабо вдавленных, узких бороздок до широких и углубленных, ветвящихся или морщинистых. Расположение бороздок – либо почти параллельное относительно друг друга, либо слабо расходящиеся кзади. Они выглядят как в виде простой бороздки, так и в виде морщинистого углубления (рис. 2).



Рис. 1. *Pterostichus (Lenapterus) sp.*, общий вид самца сверху.



Рис. 2. *Pterostichus (Lenapterus) sp.*, изменчивость лобных бороздок.

*Передняя щетинконосная пора на боковом крае переднеспинки.* Может располагаться, как в перегибе, между боковым бортиком и боковым краем диска, так и на самом боковом крае. От края переднеспинки она может быть удалена на расстояние от 1 до 2 ее диаметров (рис. 3).

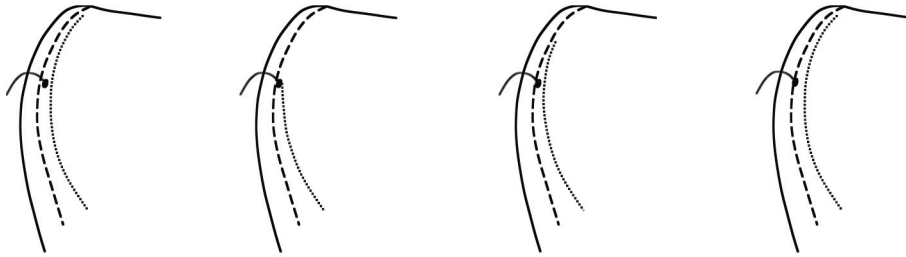


Рис. 3. *Pterostichus (Lenapterus) sp.*, изменчивость расположения передней щетинконосной поры переднеспинки.

*Пунктировка на боковом крае переднеспинки.* Обычно мелкая и редкая, но у нескольких экземпляров отмечена явственная пунктировка почти на всем боковом крае (рис. 4).

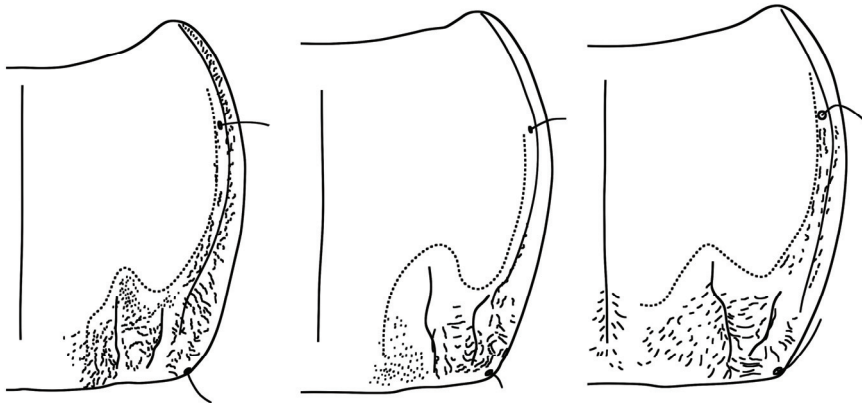


Рис. 4. *Pterostichus (Lenapterus) sp.*, изменчивость строения диска переднеспинки.

*Базальные поры надкрылий.* 64,8 % изученных экземпляров имеют обе поры, 22,2 % – одну, левую или правую пору, у 13 % экземпляров поры полностью отсутствуют.

*5-й промежуток надкрылий.* В 7,4 % случаев промежуток прерван на всей длине, в 72,2 % – прерван на вершинном скате надкрылья, а в 20,4 % – прерван нерегулярно.

7-й промежуток надкрылий. В 70,4 % случаев не прерван, в 29,6 % – прерван на вершинном скате.

*Боковая серия щетинок на надкрыльях.* Включает от 11 до 16 щетинок.

*Строение анального стернита брюшка самки.* Число щетинок вдоль заднего края анального стернита варьирует от 4 до 7 (рис. 5, а-е); 39,3 % имеет 6 щетинок, 28,6 % – 4 щетинки, остальные – непарное количество.

*Строение анального стернита брюшка самца.* На вершине всегда имеется уплощенный участок, с грубой шагреневой или морщинистой поверхностью. Иногда он ограничен от остальной поверхности стернита тонким морщинистым валиком. У края стернита на уплощенном участке имеются от 2 до 4 щетинок (рис. 5, ж-и); 73,1 % самцов имеют 2 щетинки, 7,7 % – 3 и 19,2 % – 4 щетинки.

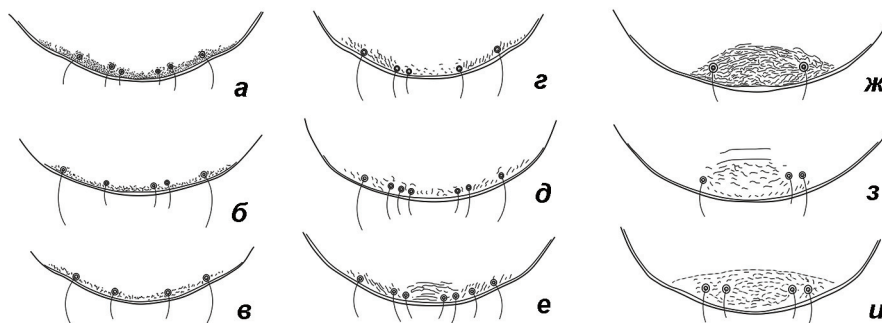


Рис. 5. *Pterostichus (Lenapterus) sp.*, изменчивость строения анального стернита брюшка: а-е – самки; ж-и – самцы.

*Вершина ламеллы пениса.* Имеет разнообразную форму – от узкой треугольной, до широкой трапецевидной, с прямым или выемчатым краем, образуя непрерывный морфологический ряд (рис. 6).



Рис. 6. *Pterostichus (Lenapterus) sp.*, изменчивость формы вершины ламеллы.

*Правая парамера.* Имеет еще более разнообразное строение – от серповидно-изогнутой до практически прямой, с различными вариантами формы вершины (косо-срезанная, заостренная, округленная, прямо-срезанная). Проходящие вдоль парамеры кили также имеют разнообразную неповторяющуюся форму. Корреляций между формой правой парамеры и вершиной ламеллы не обнаружено (рис. 7).

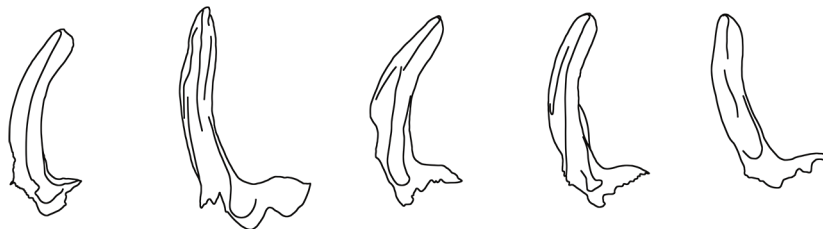


Рис. 7. *Pterostichus (Lenapterus)* sp., изменчивость формы правой парамеры.

*Эндофаллус*. Без вооружения, сильно подогнут книзу, поля микротрихий слабо пигментированы и покрыты микрошипиками (рис. 8).

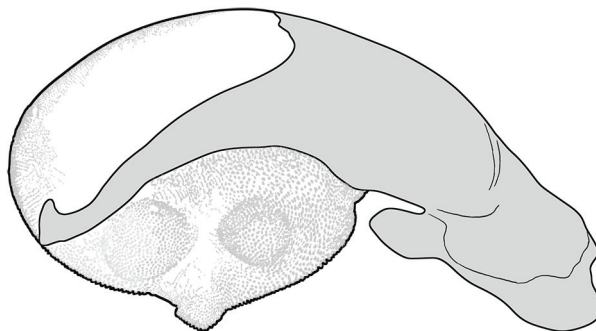


Рис. 8. *Pterostichus (Lenapterus)* sp., пенис с вывернутым мешком эндофаллуса.

В дополнение к вышесказанному, в таблицах 1 и 2 приведены результаты линейных промеров и их относительных величин.

### Обсуждение

Общий габитус, анализ морфологических признаков и промеров показывает, что собранные на горе Останцовая жуки относятся к видовой группе “*cancellatus*”, включающей самых южных представителей подрода *Lenapterus* – *Pt. cancellatus* (Motschulsky, 1860), *Pt. galae* Farkač et Plutenko, 1996, *Pt. gromyko* Sundukov, 2013, *Pt. rugosipennis* Jedlička, 1932, *Pt. subrugosus* Straneo, 1955 и *Pt. welschmiedi* Kirschenhofer, 1985 (Сундуков, 2005). Три первых вида встречаются на Сихотэ-Алине, причем гора Останцовая находится в зоне контакта двух из них – обитающего в горных лесах Приамурья и Северного Сихотэ-Алиня *Pt. cancellatus* и известного из высокогорий Среднего Сихотэ-Алиня *Pt.*

Таблица 1  
 Линейные размеры *Pterostichus (Lenapterus)* sp. с горы Останцовая, Северный Сихотэ-Алинь

Часть тела	Размеры, в мм								
	♀♀, 28 экз.			♂♂, 26 экз.			Вся выборка, 54 экз.		
	min	max	среднее	min	max	среднее	min	max	среднее
HW	2,40	2,90	2,70	2,50	2,95	2,67	2,40	2,95	2,69
HL	1,92	2,16	2,70	1,92	2,16	2,02	1,92	2,16	2,02
PA	2,35	2,70	2,53	2,40	2,85	2,59	2,35	2,85	2,56
PW	3,35	4,00	3,68	3,40	4,10	3,66	3,35	4,10	3,67
PB	2,65	3,05	2,81	2,55	3,15	2,78	2,55	3,15	2,80
PL(t)	2,72	3,04	2,91	2,68	3,20	2,88	2,68	3,20	2,89
PL(m)	2,50	2,90	1,92	2,50	2,85	2,62	2,50	2,90	2,64
EW	4,30	5,20	4,74	4,40	5,30	4,80	4,30	5,30	4,77
EL	6,50	7,40	7,10	6,20	7,40	7,01	6,20	7,40	7,06
L(s)	11,30	12,52	12,04	10,92	12,76	11,91	10,92	12,76	11,97

Таблица 2  
 Относительная величина промеров *Pterostichus (Lenapterus)* sp. с горы Останцовая, Северный Сихотэ-Алинь

Отношение частей тела	Относительная величина								
	♀♀, 28 экз.			♂♂, 26 экз.			Вся выборка, 54 экз.		
	min	max	среднее	min	max	среднее	min	max	среднее
HW/HL	1,20	1,42	1,33	1,25	1,41	1,32	1,20	1,42	1,33
PW/PL(t)	1,18	1,34	1,26	1,23	1,34	1,27	1,18	1,34	1,27
PW/PL(m)	1,29	1,48	1,38	1,32	1,46	1,40	1,29	1,48	1,39
PW/HW	1,29	1,46	1,36	1,29	1,46	1,37	1,29	1,46	1,37
PB/PA	1,04	1,18	1,11	1,00	1,17	1,07	1,00	1,18	1,09
EL/EW	1,40	1,62	1,50	1,35	1,54	1,46	1,35	1,62	1,48
EL/PL	2,29	2,57	2,44	2,25	2,57	2,44	2,25	2,57	2,44
EW/PW	1,18	1,39	1,29	1,21	1,39	1,31	1,18	1,39	1,30
PL/PA	1,22	1,22	1,15	1,05	1,23	1,11	1,05	1,23	1,13
HW/HL	1,20	1,42	1,33	1,25	1,41	1,32	1,20	1,42	1,33

*gromykoii*. Сравнение собранных экземпляров с этими видами показало, что жуки с горы Останцовая наиболее близки к *Pt. cancellatus*, хотя и отличаются от него формой вершины ламеллы пениса и некоторыми линейными размерами тела и их пропорциями. От *Pt. gromykoii* наши экземпляры заметно отличаются формой переднеспинки и строением ее задних углов.

Изученная нами выборка жуков, обитающих на очень ограниченной площади (около 100 м<sup>2</sup>), показала возможность высокой вариабельности в узлокальной популяции и в какой-то мере дополнила выводы, сделанные в отношении морфометрических показателей и изменчивости полового аппарата

в разных популяциях одного вида (Буш, 2008; Brygadirenko, Reshetniak, 2014) и высокой морфологической изменчивости у многих видов *Lenapterus* (Сундуков, 2005).

Изучая морфологическую изменчивость в различных популяциях *Harpalus rufipes* (De Geer, 1774) из Западной Сибири и Украины, Бригадиренко и Решетняк (Brygadirenko, Reshetniak, 2014) пришли к заключению, что средние значения морфометрических показателей у разных популяций одного вида могут иметь меньшую диагностическую ценность, чем их разброс в локальной популяции.

Исследование изменчивости полового аппарата самцов бабочки *Mellicta athalia* (Rottemburg, 1775) на территории европейской части России показало, что внутривидовая изменчивость этого органа очень велика (Буш, 2008). Причем диапазон и степень изменчивости различаются в разных популяциях, а наименее изменчив половой аппарат в популяциях, где *M. athalia* встречается симпатрично с другими близкими видами.

В своем обзоре мировой фауны *Lenapterus* Сундуков (2005) показал, что изменчивость морфологических признаков у некоторых таксонов этого подрода очень велика. У таких видов, как *Pt. costatus* (Ménétriés, 1851), *Pt. agonus* Horn, 1880, *Pt. galae*, *Pt. cancellatus*, *Pt. gromykoï*, *Pt. vermiculosus* (Ménétriés, 1851) и *Pt. subrugosus*, в разной степени изменчивы форма переднеспинки, скульптура надкрылий, число базальных пор на надкрыльях и щетинок на анальном стерните самок. Помимо этого, у всех видов варьирует число пор в боковой серии (series umbilicata). Отметив, что в горах северного Забайкалья и в зональных тундрах на западе ареала между *Pt. vermiculosus* и *Pt. cancellatus* отмечается значительное число переходных форм, этот автор предположил, что высокая доля “гибридных” особей в зоне контактов ареалов указывает на то, что *Pt. vermiculosus* и *Pt. cancellatus* всего лишь подвиды одного вида. Решить вопрос о статусе этих таксонов Сундукову не позволило отсутствие материала из пограничных районов между другими близкими парами видов, такими как *Pt. cancellatus* – *Pt. gromykoï* на севере Сихотэ-Алиня и *Pt. vermiculosus* – *Pt. punctatissimus* на американском континенте. Возможно, наши сборы с горы Останцовая приблизят решение этого вопроса.

### Благодарности

Автор искренне признателен Ю.Н. Сундукову (ФНЦ Биоразнообразия ДВО РАН, Владивосток) за помощь в подборе литературы, а также за критические замечания и ценные советы в процессе подготовки рукописи.

### ЛИТЕРАТУРА

Ананина Т.Л., Суходольская Р.А. 2014. Оценка факторов, определяющих морфометрическую структуру популяций *Carabus odoratus barguzinicus* Shil., 1996 (Carabidae, Coleoptera) в высотном градиенте Баргузинского хребта. *Вестник Бурятского государственного университета*, 4(1): 66–70.

**Белова Ю.Н. 2012.** Фауна и структура населения почвенных беспозвоночных в лесных экосистемах Вологодской области (на примере Coleoptera, Carabidae). Автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата биологических наук. Петрозаводск: ВГПУ. 26 с.

**Белоусов И.А. 2008.** Жуки-жужелицы родового комплекса *Nannotrechus* (Coleoptera, Carabidae, Trechini) Крыма и Кавказа. Автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата биологических наук. Санкт-Петербург: ГНУ ВИЗР РАСХН. 19 с.

**Буш М.Г. 2008.** Внутривидовая изменчивость гениталий самцов *Mellicta aethalia* (Rott.) на территории европейской части России. *Биосфера Земли: прошлое, настоящее и будущее. Материалы конференции молодых ученых, 21–25 апреля 2008 г.* Екатеринбург: Издательство «Гощицкий». С. 41–48.

**Васильев А.Г., Васильева И.А., Большаков В.Н. 2007.** Феногенетическая изменчивость и методы ее изучения: Учебное пособие. Екатеринбург: УГУ. 279 с.

**Дудко Р.Ю. 2006.** Ревизия палеарктических видов подрода *Catonebria* Shilenkov, 1975 (Coleoptera, Carabidae, *Nebria*). 2. Группа видов *Nebria catenulata*. *Евразийский энтомологический журнал*, 5: 17–46.

**Животовский Л. А. 1979.** Показатель сходства популяций по полиморфным признакам. *Журнал общей биологии*, 40(4): 587–602.

**Лафер Г.Ш. 1978.** Обзор видов подрода *Celia* Zimm. рода *Amara* Bon. (Coleoptera, Carabidae) с юга Дальнего Востока СССР. *Труды Биолого-почвенного института ДВО АН СССР*, 50(153): 58–79.

**Лафер Г.Ш. 1979.** Жужелицы подрода *Feroperis* nov. рода *Pterostichus* Bon. (Coleoptera, Carabidae). Жуки Дальнего Востока и Восточной Сибири: новые данные по фауне и систематике. Владивосток: ДВО АН СССР. С. 3–35.

**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.

**Минец М.Л., Гричик В.В. 2007.** Изменчивость фенетических и морфологических характеристик популяций жужелицы *Carabus granulatus* L. (Coleoptera, Carabidae) на территории Беларуси. *Вестник Белорусского государственного университета. Серия 2*, 2: 69–74.

**Прохорова Н.Е. 2006.** Описание фенотипа жужелицы *Carabus hortensis* Linnaeus, 1758 с юго-востока Калужской области. *Известия Калужского общества изучения природы*, 7: 132–151.

**Слинько В.А., Бригадиренко В.В., Пахомов О.Е. 2008.** Морфологическая изменчивость *Vembidion varium* (Carabidae, Coleoptera) в условиях антропогенного воздействия. *Известия НАН Азербайджана (биологические науки)*, 64(5–6): 200–206.

**Сундуков Ю.Н. 2005.** Обзор видов подрода *Lenapterus* (Coleoptera, Carabidae, *Pterostichus*) с описанием новых вида и подвида из Сихотэ-Алиня. *Зоологический журнал*, 84(7): 803–825.

**Сундуков Ю.Н. 2011.** Обзор рода *Cymindis* Latreille, 1806 (Coleoptera, Carabidae, Lebiini) Восточной Азии. *Амурский зоологический журнал*, 3: 315–344.

**Сундуков Ю.Н. 2013.** Аннотированный каталог жужелиц (Coleoptera: Caraboidea) Сихотэ-Алиня. Владивосток: Дальнаука. 271 с.

**Суходольская Р.А., Еремеева Н.И. 2013.** Закономерности изменчивости размеров и формы жужелиц *Carabus aeruginosus* F.-W., 1822 (Coleoptera, Carabidae). *Сибирский экологический журнал*, 6: 803–812.

**Суходольская Р.А., Тимофеева Г.А., Хабибуллина Н.Р. 2009.** Фауна и популяционные характеристики жужелиц г. Казани. *Ученые записки Казанского государственного университета. Естественные науки*, 151(2): 145–150.

**Barloy J., Prunar F., Dréano S., Prunar S., Barloy-Hubler F. 2017.** *Nebria* species (Subfamily Nebriinae, Family: Carabidae) from the Romanian Carpathians. Morphological and molecular data. *Advanced Research in Life Sciences*, 1(1): 90–103.

**Benitez H., Briones R., Jépez V. 2011.** Intra and inter-population morphological variation of shape and size of the Chilean magnificent beetle, *Ceroglossus chilensis* in the Baker River basin, Chilean Patagonia. *Journal of Insect Science*, 11(94): 1–9.

**Brygadyrenko V.V., Reshetniak D.Y. 2014.** Morphological variability among populations of *Harpalus rufipes* (Coleoptera, Carabidae): What is more important – the mean values or statistical peculiarities of distribution in the population? *Folia Oecologica*, 41(2): 109–133.

**Dhuyvetter H., Maelfait J.-P., Desender K. 2007.** Inter- and intraspecific genetic and morphological variation in a sibling pair of carabid species. *Saline Systems*, 3(4): 1–14.

**Erwin T.L. 1981.** Taxon pulses, vicariance, and dispersal: An evolutionary syntheses illustrated by carabid beetles. *Vicariance biogeography: A critique*. Columbia University Press, New-York. P. 159–183.

**Hodkinson I. D., Jackson J. K. 2005.** Terrestrial and aquatic invertebrates as bioindicators for environmental monitoring, with particular reference to mountain ecosystems. *Environmental Management*, 35(5): 649–666.

**Sota T.Y., Takami Y., Kubota K., Ujiie M., Ishikawa R. 2000.** Interspecific body size differentiation in species assemblages of the carabid subgenus *Ohomopterus* in Japan. *Population Ecology*, 3: 279–291.

**Sukhodolskaya R.A., Ananina T.L. 2014.** Morphometric variation in *Carabus odoratus barguzinicus* Shil., 1996 (Carabidae, Coleoptera) in elevation gradient. *Scientific Studies Book of the Institute of Ecology Kazan*. Kazan. P. 46–57.

**Sukhodolskaya R.A., Ananina T.L. 2017.** Elevation changes of morphometric traits structure in *Pterostichus montanus* Motsch. (Coleoptera, Carabidae). *Asian Journal of Biology*, 2(2): 1–9.

INTER-POPULATION MORPHOLOGICAL VARIATION OF THE CARABID  
BEETLE *PTEROSTICHUS (LENAPTERUS)* SP. (COLEOPTERA: CARABIDAE)  
IN THE NORTHERN SIKHOTE-ALIN MOUNTAINS

P.V. Budilov

Institute for Complex Analysis of Regional Problems, Far Eastern Branch of  
Russian Academy of Sciences, Birobidzhan, Russia  
E-mail: convexus@mail.ru

Morphological variation of the carabid beetle *Pterostichus (Lenapterus)* sp. of the local mountain tundra population from Mt Ostantsovaya (Khabarovskii krai: Sikhote-Alin Mts) is studied. The most variable are the shape of frontal furrows, the position of setiferous pores and punctuation of pronotum, the number of basal pores and the shape of 5-th and 7-th striae of elytra, the shape and chaetotaxy of male and female anal sternite, and the shape of male lamella of penis and right paramere.