

КРАТКИЕ СООБЩЕНИЯ

SHORT COMMUNICATIONS

К ПОЗНАНИЮ РЕДКИХ ВИДОВ САРАНЧОВЫХ ЗАПОВЕДНЫХ ТЕРРИТОРИЙ СЕВЕРО-ЗАПАДА РОССИИ: *CHORTHIPPUS BRUNNEUS* *BREVIS* (ORTHOPTERA, ACRIDIDAE)

А. А. Бенедиктов

Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, Россия
e-mail: entomology@yandex.ru

Поступила в редакцию: 19.12.2016

Впервые с 1908 г. подвид саранчового *Chorthippus brunneus brevis* (Orthoptera, Acrididae, Gomphocerinae) подтвержден для материковой части Выборгского района Ленинградской области России. Приводятся сведения о его местах обитания, особенностях морфологии, а также призывных акустических сигналах самцов. Рассмотрены различия строения стридуляционного аппарата самцов близких видов с территории России *Ch. brunneus brunneus*, *Ch. brunneus brevis* и *Ch. porphyropterus*. Приведены данные по различию призывных сигналов двух подвидов *Ch. brunneus*.

Ключевые слова: Acrididae, *Chorthippus biguttulus* – группа, Orthoptera, криптические виды, прямокрылые, саранчовые

Введение

На северо-западе России встречаются два подвида саранчового *Chorthippus brunneus* (Thunberg, 1815) (Orthoptera, Acrididae, Gomphocerinae). Один из них *Ch. brunneus brevis* Klingstedt, 1939 описан из южной Финляндии и там изучен довольно хорошо (Klingstedt, 1939; Perdeck, 1957; Karjalainen, 2009). В Россию этот подвид проникает на территорию Выборгского района Ленинградской области, где проходит восточная граница его ареала. Отсюда *Ch. brunneus brevis* был указан по сборам 1978–1980-х гг. с острова Большой Берёзовый (ныне включен в состав природного комплексного заказника «Берёзовые острова»), а также по «нескольким» экземплярам из коллекции Зоологического института РАН (ЗИН, Санкт-Петербург), собранным в «Выборгском районе», при этом материал и точки указаны не были (Подгорная, 1984; Podgornaja, 1995).

В 2015 г. мной были предприняты попытки поиска *Ch. brunneus brevis* на материковой части Государственного природного комплексного заказника «Выборгский» (полуостров Киперорт). Этот заказник находится немного севернее Берёзовых островов. Как показали исследования, здесь также обитает *Ch. brunneus brevis* (рис. 1).

Материал и методы

Изучен коллекционный материал (ЗИН): 11 самцов и 6 самок с этикетками «Бьэрке,

Выборг. г. Финляндия Мирам 16.VIII. 908», некоторые с другим днем сбора или без такового. Замечу, что с расшифровкой места сбора нет единого мнения. Вероятно, речь идет о Бьёрке (швед. Björkö – березовый остров), который также в прошлом именовался Берёзовое, Берёзовское; до 1948 г. Койвисто (фин. Koivisto) – ныне город Приморск Выборгского района Ленинградской области, расположенный на берегу Финского залива напротив южной оконечности острова Северный Берёзовый. Вместе с тем, не исключено, что под этим названием могут быть обозначены Берёзовые острова, где это саранчовое обнаружили спустя 70 лет. Можно предполагать, что данный материал был известен Л.И. Подгорной (1984), но не приводился ей в связи с неоднозначностью топографической привязки.

Собрано 7 самцов, 3 самки и 6 нимф последних возрастов *Ch. brunneus brevis* 3.VII.2015 на восточном и западном берегах полуострова Киперорт (рис. 2), 10 км С–С–З Приморска. Все насекомые в живом виде доставлены в Москву, где личинки успешно перелиняли на имаго. Звуковые сигналы самцов регистрировались при помощи звуковой платы компьютера (20–20000 Гц) с микрофоном МС-01 (40–16000 Гц). Температура при записи +28–30°C. Дальнейшая обработка и анализ проводились на компьютере.



Рис. 1. Общий вид самца (вверху) и самки (внизу) *Chorthippus brunneus brevis*. Фото: А. Бенедиктов.

Fig. 1. General view of male (top) and female (bottom) *Chorthippus brunneus brevis*. Photo: A. Benediktov.

При описании сигналов использована традиционная терминология: сигнал состоит из дискретных серий, каждая серия образована пульсами (Жантiev, 1981).

Для понимания результатов, полезно дать пояснения к определению призывных сигналов саранчовых. Считается, что «призывные сигналы издаются самцами «спонтанно», т.е. без видимой стимуляции извне» (Жантiev, 1981). Такой сигнал выполняет две функции: привлечение самки и поддержание целостности популяции, когда, слыша других самцов, особи не уходят слишком далеко, но и не приближаются друг к другу. Однако при несоблюдении дистанции и сближении самцы начинают перекликаться территориальными сигналами, обычно по амплитудным параметрам похожими на призыв, но более короткими, а при тесном контакте – конкурентными (еще более короткими, нередко с искаженной амплитудно-временной структурой). Конкурентные звуки с альтернативой при визуальном контакте описаны для обоих рассматриваемых подвидов *Ch. brunneus* (Perdeck, 1957), однако о наличии территориальных сигналов у этого вида не известно. Вместе с тем, триггером смены сигнала служат не только визуальные (видимые) стимулы (нахождение кон-

курентной особи в поле зрения), но и биоакустические (звук, а также вибрации). Такая смена призывного-территориального-конкурентного сигналов показана нами для *Ch. macrocerus purpuratus* (Vorontsovsky, 1928) (Бенедиктов, Михайленко, 2014). Не исключено, что дистанции, на которых начинает работать смена акустических сигналов, для каждого вида свои, но данных по этому вопросу нет. Иногда довольно сложно провести границу между призывным и территориальным сигналом без изучения в лаборатории всего репертуара, в связи с чем информация о длительности «призывных звуков» многих видов, полученная в природе, по моему мнению, может быть искажена.

Чтобы избежать регистрации «не призывных» сигналов, опыты проводились с одиночными самцами, не видящими партнеров и не слышащими их звуки и вибрации. Регистрация осуществлялась в первые 1–3 дня после поимки насекомых. До записи самцы содержались в группах с другими особями, поскольку долгая изоляция в одиночестве часто приводит к тому, что передержанные самцы безо всякой стимуляции спонтанно начинают издавать различные сигналы своего репертуара, включая конкурентные сигналы и сигналы ухаживания (Бенедиктов, 2013).

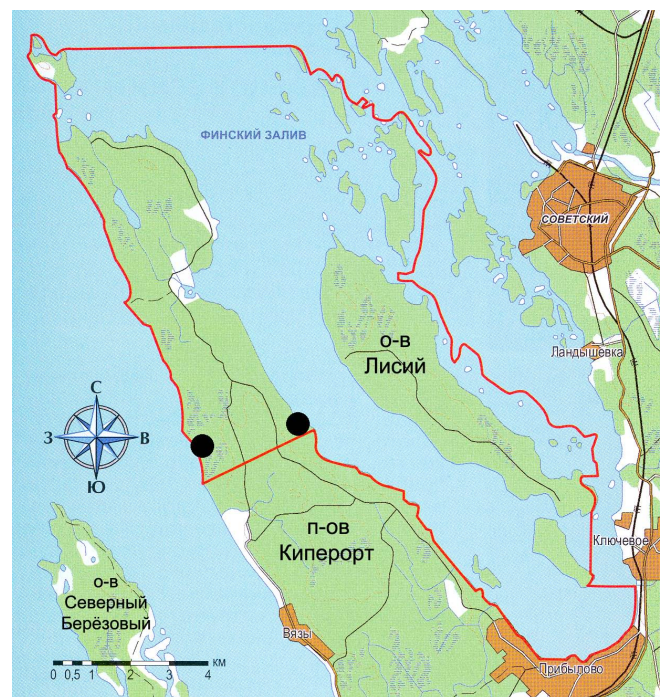


Рис. 2. Точки сбора *Chorthippus brunneus brevis* в Государственном природном комплексном заказнике «Выборгский» на полуострове Киперорт.

Fig. 2. The sites of collections of *Chorthippus brunneus brevis* in the State Nature Complex Reserve «Vyborgsky» on Kiperort peninsula.

Результаты и обсуждение

Стации обитания. Стации, где был встречен *Ch. brunneus brevis*, расположены в западной (каменистой) и восточной (песчаной) прибрежных зонах центральной части полуострова Киперорт, напротив островов Северный Берёзовый и Лисий, соответственно (рис. 3).

Общими для них растениями были *Leymus arenarius* (L.) Hochst. (в садках наблюдалось питание саранчовых этим растением), *Lathyrus japonicus* Willd. (= *Lathyrus maritimus* auct.), *Artemisia* sp., на западном берегу встречались заросли *Rosa rugosa* Thunb. Похожие стации, по словам инспектора заказника А.Е. Марунчака, присутствуют и на острове Большой Берёзовый.

Морфологические особенности. О том, что изученный материал принадлежит к *Ch. brunneus brevis* (Бьэрке и Киперорт), свидетельствует следующее. Мной обнаружено, что их самцы хорошо отличаются от самцов номинативного подвида *Ch. brunneus brunneus* не только отдельными деталями жилкования надкрылий, но и строением акустического аппарата самца, а именно значительно более длинным рядом стридуляционных шипиков. Так у ssp. *brevis* последние шипики ряда очень далеко заходят за середину заднего бедра, тогда как у ssp. *brunneus* всего лишь немного не доходят до его середины (рис. 4, построено на имеющемся к настоящему времени материале). Типичный *Ch. brunneus brevis* из Финляндии также имеет длинный стридуляционный киль (Klingstedt, 1939; Perdeck, 1957; Ragge, Reynolds, 1998). Этот факт весьма интересен, так как похожим признаком обладают самцы *Ch. porphyropterus* (Vorontsovsky, 1928) – близкого к *Ch. brunneus* вида, описанного из Оренбурга, но, до настоящего времени, не обнаруженного севернее и западнее Ульяновской области (Бенедиктов, 1999, 2005). Еще один представитель с длинным стридуляционным килем, *Ch. biguttulus euhedicki* Helversen, 1989, известен мне с юга западной Европы. Важно отметить, что самцы всех этих таксонов имеют различный алгоритм движения задних ног во время стридуляции, и, соответственно, различаются по призывным акустическим сигналам.

Акустические сигналы. Призывные акустические сигналы одиночного самца *Ch. brunneus brevis* (Киперорт) представляют собой повторяющиеся серии (рис. 5) длительностью около 360–530 мс и состоящие из 30–50 пульсов. Амплитуда от первых се-

рий к последним нарастает. Самец издает каждую серию, меняя программу движения ног, что заметно на осциллограммах: начальная и заключительная части отличаются по амплитуде и интервалам между пульсами (рис. 5, 2–5). Пульсы начала серии высокоамплитудные и частые; пульсы окончания серии – более низкоамплитудные и редкие: во время их эмиссии хорошо заметна тремуляция всего тела насекомого. Нечто похожее наблюдается во время стридуляции *Ch. porphyropterus*, однако отсутствует у типичного *Ch. brunneus brunneus*.

По моим неопубликованным данным, длительность серий *Ch. brunneus brunneus* из России (Московская, Калужская, Рязанская, Курская, Липецкая, Воронежская, Самарская обл.) составляет около 200–350 мс, а число пульсов в них колеблется от 10 до 20. При этом алгоритм движения задних ног не изменяется на протяжении эмиссии всех серий, а тело насекомого во время стридуляции практически неподвижно.



Рис. 3. Места обитания *Chorthippus brunneus brevis*: восточный, песчаный берег (на горизонте виден берег острова Лисий) полуострова Киперорт (сверху) и его западный, каменистый берег (внизу). Фото: А. Бенедиктов.

Fig. 3. Habitat of *Chorthippus brunneus brevis*: Eastern, sandy beach (shore of the Lisiy Island is visible at the horizon) of Kiperort peninsula (top) and its western, rocky shore (bottom). Photos: A. Benediktov.

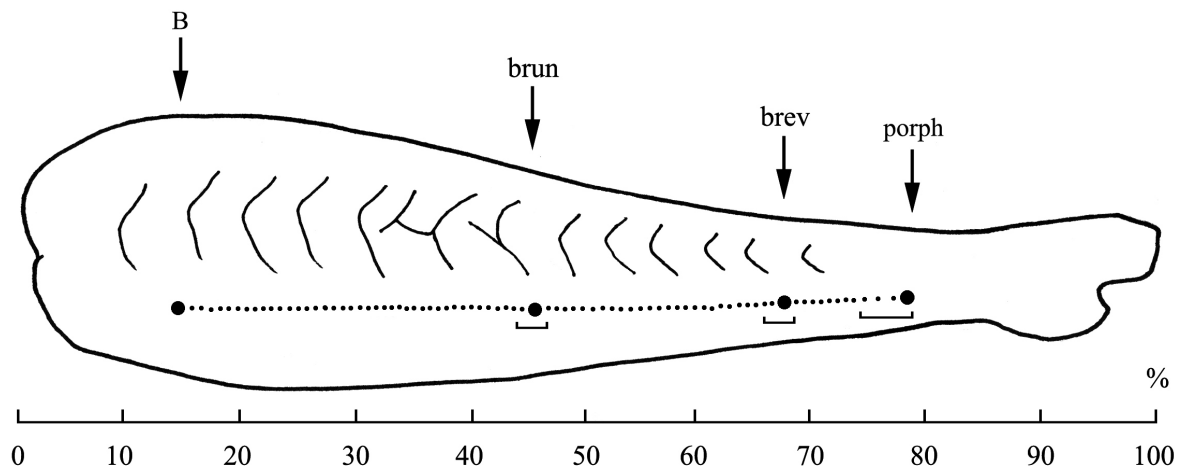


Рис. 4. Схема расположения стридуляционных шипиков с внутренней стороны бедра задней ноги самцов. Стрелками показаны базальная часть («В») и апикальная часть стридуляционного кия: *Chorthippus brunneus brunneus* («brun»), *Ch. brunneus brevis* («brev») и *Ch. porphyropterus* («porph»), скобкой обозначена изменчивость его длины.

Fig. 4. Scheme of location of pars stridens of the hind femur on the inner side of the male. Arrows show basal part of keel («В») and apical part: *Chorthippus brunneus brunneus* («brun»), *Ch. brunneus brevis* («brev») and *Ch. porphyropterus* («porph»), square brackets mark variability in the length of the stridulatory file.

Ch. brunneus brunneus и *Ch. brunneus brevis* считаются подвидами, хотя имеются морфологические различия в строении акустического аппарата и жилковании надкрылий. Предположение о том, что финская популяция может быть другим видом, высказывалось ранее (Perdeck, 1957, ссылаясь на: Ramme, 1951). Однако на то время (Klingstedt, 1939) не было обнаружено значительных различий в стридуляции и акустических сигналах обоих подвигов (в статье указано на «*alternation song*», т.е. звуки переклички, а не на призывный сигнал – это важно!). Кроме того, при гибридизации голландских (ssp. *brunneus*) и финских (ssp. *brevis*) особей получились гибриды с низкой степенью смертности (Perdeck, 1957). Именно последний факт лег в основу подтверждения мнения подвигового статуса обоих таксонов, хотя в этой же работе приведены первые данные о различии акустических сигналов самцов указанных подвигов. Вместе с тем, на имеющемся новом материале отличия в характеристиках их призывных акустических сигналов подтверждаются.

Краткий сравнительный анализ. По строению стридуляционного кия и программе движения задних ног *Ch. brunneus brevis* более напоминает *Ch. porphyropterus* и хорошо отличается от *Ch. brunneus brunneus*, подвигом которого он сейчас считается. Однако в его репертуаре, также как и у *Ch. brunneus brunneus*, присутствуют только серии, что отличает их от *Ch. porphyropterus*, сигналы ко-

торого при альтернации двухкомпонентные, состоящие из серий и фраз. Предварительно, сравнивая дискретные серии призывного сигнала самцов *Ch. brunneus brevis* (Киперорт) с таковым двух других, вышеупомянутых близких таксонов из России, можно сказать, что они занимают промежуточное положение по длительности и числу пульсов.

Заключение

В настоящее время восточная и южная границы ареала подвида *Ch. brunneus brevis*, проходящие по территории России, до конца не выяснены и требуют дальнейших уточнений. Не исключено, что не только все острова, но и все побережье Финского залива в районе Берёзовых островов (а, может, и всего Выборгского района) населяет именно этот подвид.

Для сохранения популяций *Ch. brunneus brevis*, в первую очередь, необходима охрана мест обитания этого саранчового. Пока лишь известно, что это насекомое придерживается береговых стаций, поросших злаком *Leymus arenarius*. Отмечу, что прибрежные стации часто подвергаются прессингу со стороны отдыхающих и автомобилистов, особенно вне территорий заказников. Не исключаю целесообразности включения этого таксона в Красную книгу Ленинградской области с 4-й категорией редкости (неопределенные по статусу).

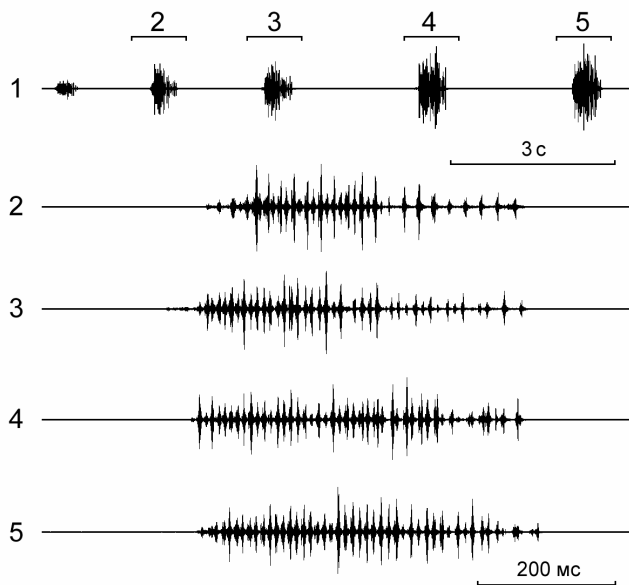


Рис. 5. Осциллограммы призывных сигналов самца *Chorthippus brunneus brevis* с полуострова Киперорт на разных скоростях развертки.

Fig. 5. Oscillograms of calling of the male *Chorthippus brunneus brevis* from Kiperort peninsula at different sweep speed.

В настоящее время можно констатировать, что не только призывный звуковой сигнал, но и характер движения задних ног во время его эмиссии у обоих подвигов *Ch. brunneus* разные. Более того, обоснование подвидового статуса в «группе *Ch. biguttulus*» успешной гибридизацией никак не может быть принято, поскольку известна способность видов этой группы образовывать природные гибриды, в том числе в парах с совершенно различными по амплитудно-временной структуре сигналами, например, *Ch. brunneus* и *Ch. biguttulus* (обзор в: Бенедиктов, 2013). Таким образом, таксономический статус *Ch. brunneus brevis* остается под вопросом до более подробного изучения таксонов близких к *Ch. brunneus*.

Благодарности

Я сердечно благодарен инспектору Государственного природного комплексного заказника «Выборгский» А.Е. Марунчаку за всестороннюю помощь в организации работ и трансфер по территории заказника. Полевые работы выполнены при поддержке РНФ (№ 14–50–00029), обработка коллекций ЗИН финансирована РФФИ (№ 16–04–00706), анализ биоакустических материалов – НИОКТР (№ АААА–А16–116021660095–7).

Литература

Бенедиктов А.А. 1999. О малоизвестных таксонах коньков группы *Chorthippus biguttulus* (Acrididae,

Gomphocerinae) // Вестник Московского университета. Сер. 16, биол. № 1. С. 42–45.

Бенедиктов А.А. 2005. Фауна и акустические сигналы саранчовых рода *Chorthippus* Fieb. (Orthoptera, Acrididae, Gomphocerinae) Южной Сибири // Труды Русского энтомологического общества. Т. 76. С.-Петербург. С. 118–130.

Бенедиктов А.А. 2013. Находка по акустическому сигналу самца природного гибрида саранчового из группы «*Chorthippus biguttulus*» (Orthoptera, Acrididae) в Калужской области (Россия) // Эверсманния. № 36. С. 8–10.

Бенедиктов А.А., Михайленко А.П. 2014. Звуковая и вибрационная сигнализация самцов саранчового *Chorthippus macrocerus purpuratus* (Vorontsovsky, 1928) (Orthoptera, Acrididae, Gomphocerinae) // Бюллетень Московского общества испытателей природы. Т. 119(4). С. 30–36.

Жантиев Р.Д. 1981. Биоакустика насекомых. М.: Изд-во Московского университета. 256 с.

Подгорная Л.И. 1984. Ортоптероидные насекомые (Orthopteroidea) острова Большой Березовый // Материалы по фауне Выборгского заказника. Труды Зоологического института АН СССР. Т. 123. С. 8–11.

Karjalainen S. 2009. Suomen heinasirkat ja hepokatit. Helsinki: Tammi Publishers. 207 p.

Klingstedt H., 1939. Taxonomic and cytological studies on grasshopper hybrids. I Morphology and spermatogenesis of *Chorthippus bicolor* Charp. × *Ch. biguttulus* L. // Journal of Genetics. Vol. 37. P. 389–420.

Perdeck A.C. 1957. The isolating value of specific song patterns in two sibling species of grasshoppers (*Chorthippus brunneus* Thunb. and *Ch. biguttulus* L.) // Behaviour. Vol. 12. P. 1–75.

Podgornaya L.I. 1995. Orthoptera of Leningrad Province // Acta Zoologica Fennica. Vol. 199. P. 5–9.

Ragge D.R., Reynolds W.J. 1998. *The songs of the grasshoppers and crickets of Western Europe*. Colchester London: Harley Books & The Natural History Museum. 596 p.

Ramme W. 1951. Zur Systematik, Faunistik und Biologie der Orthopteren von Südost-Europa und Vorderasien // Mitteilungen aus dem Zoologischen Museum in Berlin. Bd. 27. P. 1–431.

References

Benediktov A.A. 1999. To little-known taxa of *Chorthippus biguttulus* group (Orthoptera, Acrididae, Gomphocerinae). *Moscow University Biological Sciences Bulletin* 1: 42–45. [In Russian]

Benediktov A.A. 2005. Fauna and acoustic signals of the genus *Chorthippus* Fieb. (Orthoptera, Acrididae) from southern Siberia. *Proceedings of the Russian Entomological Society* 76: 118–130. [In Russian]

Benediktov A.A. 2013. Acoustical finding of the natural hybrid male grasshopper from «*Chorthippus biguttulus* – group» (Orthoptera: Acrididae) in Kaluga Province. *Eversmannia* 36: 8–10. [In Russian]

Benediktov A.A., Mikhailenko A.P. 2014. Sound and vibrational signalization of the grasshopper's males *Chorthip-*

- pus macrocerus purpuratus* (Vorontsovsky, 1928) (Orthoptera, Acrididae, Gomphocerinae). *Bulletin of Moscow Society of Naturalists* 119(4): 30–36. [In Russian]
- Karjalainen S. 2009. *Suomen heinasirkat ja hepokatit*. Helsinki: Tammi Publishers. 207 p. [In Finnish]
- Klingstedt H. 1939. Taxonomic and cytological studies on grasshopper hybrids. I Morphology and spermatogenesis of *Chorthippus bicolor* Charp. × *Ch. biguttulus* L. *Journal of Genetics* 37: 389–420.
- Perdeck A.C. 1957. *The isolating value of specific song patterns in two sibling species of grasshoppers (Chorthippus brunneus Thunb. and Ch. biguttulus L.)*. *Behaviour* 12: 1–75.
- Podgornaya L.I. 1984. Orthopteroid insects of the Island Bolshoy Berezovy. *Results of the faunistic studies in Vyborg Reserve. Proceedings of the Zoological Institute* 123: 8–11. [In Russian]
- Podgornaya L.I. 1995. Orthoptera of Leningrad Province. *Acta Zoologica Fennica* 199: 5–9.
- Ragge D.R., Reynolds W.J. 1998. *The songs of the grasshoppers and crickets of Western Europe*. Colchester London: Harley Books & The Natural History Museum. 596 p.
- Ramme W. 1951. Zur Systematik, Faunistik und Biologie der Orthopteren von Südost-Europa und Vorderasien. *Mitteilungen aus dem Zoologischen Museum in Berlin* 27: 1–431. [In German]
- Zhantiev R.D. 1981. *Bioacoustics of insects*. Moscow: Moscow University Press. 256 p. [In Russian]

**TO THE KNOWLEDGE OF RARE SPECIES OF ACRIDIDAE
FROM PROTECTED AREAS IN NORTH-WESTERN RUSSIA:
CHORTHIPPUS BRUNNEUS BREVIS (ORTHOPTERA, ACRIDIDAE)**

Alexander A. Benediktov

*Lomonosov Moscow State University, Russia
e-mail: entomology@yandex.ru*

The presence of the grasshopper *Chorthippus brunneus brevis* (Orthoptera, Acrididae, Gomphocerinae) has been confirmed for the Vyborg district mainland of the Leningrad region, Russia, for the first time since 1908. Information about its habitats, characteristics of morphology, as well as calling signals of males is presented. The differences of the stridulatory file structure in the males of the closely related species *Ch. brunneus brunneus*, *Ch. brunneus brevis* and *Ch. porphyropterus* from the territory of Russia are considered. Information on the difference in calling of both subspecies of *Ch. brunneus* is given.

Key words: Acrididae, *Chorthippus biguttulus* – group, cryptic species, grasshoppers, Orthoptera