

Население прямокрылых насекомых (Orthoptera) центральной части Кулундинской равнины (бассейн р. Кучук)

The assemblages of Orthoptera in the central part of Kulunda Plain (the Kuchuk River Basin), Russia

М.Г. Сергеев, К.В. Попова
M.G. Sergeev, K.V. Popova

Институт систематики и экологии животных СО РАН, ул. Фрунзе 11, Новосибирск 630091 Россия; Новосибирский государственный университет, Пирогова 2, Новосибирск 630090 Россия. E-mail: mgs@fen.nsu.ru
Institute of Systematics and Ecology of Animals, Siberian Branch, Russian Academy of Sciences, Frunze Str. 11, Novosibirsk 630091 Russia; Novosibirsk State University, Pirogova Str. 2, Novosibirsk 630090 Russia.

Ключевые слова: прямокрылые насекомые, саранчовые, итальянская саранча, Кулундинская равнина, биоразнообразие, сообщество, классификация, ординация.

Key words: Orthoptera, grasshoppers, Italian locust, Kulunda Plain, biological diversity, assemblage, classification, ordination.

Резюме. Впервые описаны сообщества Orthoptera Кулундинской равнины в долине р. Кучук. Выявлены 36 видов прямокрылых, характерные главным образом для степей. Население прямокрылых собственно степных местообитаний на равнинах и высоких террасах характеризуется высоким уровнем видового богатства и значительными уровнями обилия. Сообщества в поймах и на влажных вариантах террас отличаются меньшим числом видов и низкими уровнями обилия. Большая часть описанных группировок прямокрылых попадает в класс сообществ разнотравных степей с доминированием *Glyptobothrus biguttulus* (Linnaeus), преимущественно в его варианты, в которых субдоминантами являются *Omocestus haemorrhoidalis* (Charpentier) и *Myrmeleotettix pallidus* (Brunner-Wattenwyl). Группировки в нижней части течения р. Кучук представляют другой класс, а именно сообществ ковыльных степей с преобладанием *Euchorthippus pulvinatus* (Fischer de Waldheim). Следовательно, бассейн р. Кучук по характеру населения прямокрылых насекомых четко дифференцируется на северо-западную (более низкую) и южную (более высокую) части.

Abstract. Orthopteran assemblages are described for the first time for the central part of Kulunda Plain in the Kuchuk River Basin. 36 orthopteran species are found. In the natural and semi-natural steppe habitats on plains and upper terraces, the assemblages of Orthoptera are characterized by the high levels of species diversity and abundance. The assemblages of flood-plains and lower terraces are characterized by relatively low levels of species diversity and abundance. The main part of described assemblages is in the class of the assemblages of the mixed steppes with dominance of *Glyptobothrus biguttulus* (Linnaeus), usually in its two variants where either *Omocestus haemorrhoidalis* (Charpentier) or *Myrmeleotettix pallidus* (Brunner-Wattenwyl) is abundant. The orthopteran assemblages of the lower part of the Kuchuk River Basin are from another class, namely of the feather grasses steppes with dominance of *Euchorthippus pulvinatus* (Fischer de Waldheim). Therefore, based on the orthopteran

assemblage distribution the Kuchuk River Basin may be divided into two parts: the south-western (lower) and southern (upper) ones.

Введение

Прямокрылые насекомые — самые обычные и часто массовые обитатели степных ландшафтов вне-тропической Евразии. Их численность временами оказывается огромной. В такие годы Orthoptera (особенно саранчовые) могут выступать в качестве вредители полей, пастбищ и сенокосов. Один из географических районов этого региона, в пределах которого более или менее часто отмечаются значительные подъёмы численности саранчовых — Кулундинская равнина, лежащая на юго-востоке Западно-Сибирской равнины в междуречье Иртыша и Оби. Здесь зарегистрированы как массовые размножения стадной итальянской саранчи, или пруса (*Calliptamus italicus* (Linnaeus)) [Berezhkov, 1956; Latchininsky et al., 2002], так и вспышки нестатных саранчовых — например, сибирской (*Gomphocerus sibiricus* (Linnaeus)), белополосой (*Chorthippus albomarginatus* (De Geer), s. l.), крестовой (*Arcyptera microptera* (Fischer de Waldheim)) и чернополосой кобылок (*Oedaleus decorus* (Germar)) [Latchininsky et al., 2002]. Возможная вредоносность саранчовых в местных условиях определила масштабность исследований экологии в первую очередь именно таких видов [Berezhkov, 1927, 1956; Bey-Bienko, 1930; Latchininsky et al., 2002].

Несмотря на преобладание типичных степных ландшафтов (от лугово-степных до опустыненных), довольно сложный рельеф Кулундинской равнины с хорошо развитым гривами, межгривными западинами (в основном соответствующими древним ложбинам стока), озёрными котловинами определяет

возможность существования в этом регионе разнообразных экосистем, в том числе лесных (в первую очередь, боровых) и болотных, и присутствие прямокрылых, связанных с подобными сообществами [Sergeev, Korchagina, 2009]. Хотя многие местные экосистемы трансформированы, часто полностью, ландшафтное разнообразие равнины обеспечивает сохранение популяций видов-стенобионтов, особенно чувствительных к антропогенному воздействию, таких как севчуки (*Onconotus laxmanni* (Pallas) и *O. servillei* Fischer de Waldheim), степная дыбка (*Sagapedo* Pallas), крошечный кузнечик (*Miramiola pusilla* (Miram)) и песчаный конёк (*Mesasippus arenosus* Bey-Bienko). Для поддержания видового богатства особенно важны районы, по тем или иным причинам отличающиеся от основной части Кулунды. К числу таковых относится долина р. Кучук, простирающаяся почти перпендикулярно (с юго-востока на северо-запад) основным ложбинам стока, тянущимся с северо-востока на юго-запад.

Цель исследования — охарактеризовать особенности видового богатства и населения прямокрылых насекомых Кулундинской равнины в её центральной части, а именно в бассейне р. Кучук.

Материалы и методы

Материалы, использованные в статье, собраны в 1979, 1992, 2015 и 2016 г. на трёх профилях, пересекающих долину реки р. Кучук в её верхнем, среднем и нижнем течении. Несмотря на то что данные получены в разные годы, очевидна возможность их сопоставления, так как все сезоны были благоприятны для прямокрылых, о чём, в частности, свидетельствуют высокие уровни как суммарного обилия этих насекомых, так и численности характерных видов (например, той же итальянской саранчи).

До массовой распашки в бассейне реки преобладали разнотравно-дерновиннозлаковые степи (в верхнем течении — разнотравно-морковниково-типчачково-красноковыльные, а ниже — разнотравно-типчачково-тырсовые), западнее местами сменявшиеся типчачково-ковыльными степями [Ogureeva, 1980; P'ina et al., 1985]. В настоящее время большие площади по-прежнему заняты полями различных культур и пастбищами. Вместе с тем хорошо представлены станции, в которых естественное восстановление экосистем либо завершилось, либо завершается.

В каждом исследуемом местообитании насекомые отлавливались стандартным сачком (диаметром 40 см) в течение определённого промежутка времени с последующим пересчётом на 1 ч [Gause, 1930; Sergeev, 1992]. Площадки, на которых проводились учёты, размещались так, чтобы места возможного обитания прямокрылых (как естественные, так и трансформированные) были представлены наиболее полно. Описания сообществ выполнены в 13 станциях. Рассчитаны основные показатели разнообра-

зия. Для оценки сходства сообществ использовано эвклидово расстояние и индекс Брея–Кертиса (для долей в суммарном обилии). Дендрограммы построены для эвклидова расстояния с использованием метода Уорда, основанном на минимизации внутригрупповой дисперсии расстояний между объектами на каждом этапе объединения в группы [Pesenko, 1982], для индекса Брея–Кертиса — с помощью метода невзвешенного попарного арифметического среднего (UPGMA). Статистическая значимость выявляющихся кластеров оценена с помощью бутстрэппинга (для 1000 псевдовыборок). Ординация сообществ выполнена методом главных компонент. Для расчётов использован пакет PAST 3.01 [Hammer et al., 2001].

Результаты и обсуждение

Особенности видового богатства. Всего во время количественных учётов, а также дополнительных наблюдений, выявлено 36 видов прямокрылых, два из них (*Platycleis intermedia* (Audinet-Serville) и *Chorthippus apricarius* (Linnaeus)) найдены только на редирах широкой лесополосы из сосны обыкновенной. В основном обнаружены насекомые, в той или иной степени свойственные степной зоне (табл. 1, 2). Таковы *Tessellana vittata* (Charpentier), *Miramiola pusilla* (Miram) (кузнечики), *Doclostaurus brevicollis* (Eversmann), *Stenobothrus fischeri* (Eversmann), *S. eurasius* Zubovsky, *Omocestus petraeus* (Brisout-Barneville), *Myrmeleotettix pallidus* (Brunner-Wattenwyl), *Euchorthippus pulvinatus* (Fischer de Waldheim), *Angaracris barabensis* (Pallas) (саранчовые). Хорошо представлены также виды, характерные преимущественно для лесостепи и юга лесной зоны и связанные с луговыми степями и лугами, а также зарослями высокотравья (*Bicolorana bicolor* (Philippi), *Stenobothrus lineatus* (Panzer), *Stauroderus scalaris* (Fischer de Waldheim), *Psophus stridulus* (Linnaeus)). Следует отметить присутствие *Chorthippus fallax* (Zubovsky): хотя его ареал охватывает в основном восточную часть Палеарктики, однако в последние десятилетия он стал весьма обычным в лесостепях и степях Обь-Иртышского междуречья, особенно в умеренно нарушенных низкотравных местообитаниях. Этот набор прямокрылых в целом соответствует биогеографическому положению р. Кучук в Кулундинском районе Сарматской провинции [Sergeev, 2010].

Население прямокрылых в естественных и слабо нарушенных ландшафтных выделах характеризуется высоким уровнем видового богатства и значительным обилием. В верхнем течении в степях на плакоре и верхних террасах господствуют широко распространённый *Glyptobothrus biguttulus* (Linnaeus) и европейско-казахстанский степной *Myrmeleotettix pallidus* (Brunner-Wattenwyl) (см. табл. 1). Обилие остальных видов существенно меньше. Только в плакорной степи встречен не характерный для подоб-

Таблица 1. Обилие (экз./ч) прямокрылых основных местообитаний центральной части Кулундинской равнины (верхнее и среднее течение р. Кучук)

Table 1. Abundance (ind. per hour) of Orthoptera in main habitats of the central part of Kulunda Plain (the upper and middle parts of the Kuchuk River Basin)

Вид	Верхнее течение			Среднее течение		
	Плакор	Верхняя терраса	Нижняя терраса	Плакор	Нижняя терраса	Пойма
<i>Tessellana vittata</i> (Charpentier)	0	0	0	+	0	0
<i>Miramiola pusilla</i> (Miram)	0	0	0	0	6	0
<i>Melanogryllus desertus</i> (Pallas)	0	0	0	0	0	+
<i>Calliptamus italicus</i> (Linnaeus)	8	4	0	+	0	0
<i>Arcyptera microptera</i> (Fischer de Waldheim)	0	0	0	+	12	0
<i>Dociostaurus brevicollis</i> (Eversmann)	0	40	0	6	168	0
<i>Stenobothrus lineatus</i> (Panzer)	0	0	0	+	0	0
<i>Stenobothrus fischeri</i> (Eversmann)	0	0	0	+	0	0
<i>Stenobothrus eurasius</i> Zubovsky	40	8	0	30	0	0
<i>Omocestus haemorrhoidalis</i> (Charpentier)	42	0	0	0	36	0
<i>Myrmeleotettix pallidus</i> (Brunner-Wattenwyl)	388	168	0	132	18	0
<i>Stauroderus scalaris</i> (Fischer de Waldheim)	4	0	0	0	0	0
<i>Glyptobothrus biguttulus</i> (Linnaeus)	496	204	87	210	0	36
<i>Glyptobothrus mollis</i> (Charpentier)	0	0	15	0	0	0
<i>Chorthippus fallax</i> (Zubovsky)	0	0	0	138	0	0
<i>Chorthippus karelini</i> (Uvarov)	0	0	18	0	264	42
<i>Chorthippus dichrous</i> (Eversmann)	0	0	0	0	0	18
<i>Euchorthippus pulvinatus</i> (Fischer de Waldheim)	52	0	0	36	12	0
<i>Epacromius pulverulentus</i> (Fischer de Waldheim)	0	0	0	0	12	0
<i>Oedaleus decorus</i> (Germar)	8	28	0	252	120	48
<i>Psophus stridulus</i> (Linnaeus)	0	0	0	+	0	0
<i>Celes variabilis</i> (Pallas)	16	4	0	6	6	0
<i>Oedipoda miniata</i> (Pallas)	0	0	0	+	66	0
<i>Bryodemella tuberculata</i> (Fabricius)	0	0	0	+	0	0
<i>Angaracris barabensis</i> (Pallas)	+	4	0	6	0	0
Суммарное обилие	1054	460	120	816	720	144

Примечание к таблицам 1–2: + — виды, найденные вне учётов.

Note for the tables 1–2: + — species caught only during faunistic studies

ных местообитаний *Stauroderus scalaris* (Fischer de Waldheim). На разнотравно-злаковом лугу нижней террасы суммарная численность прямокрылых невелика, найдено всего три вида, абсолютным доминантом является тот же *Glyptobothrus biguttulus* (Linnaeus). Бедность сообщества явно определяется интенсивным выпасом.

Наибольшие значения показателей разнообразия свойственны верхней террасе (Шеннона для основания e — 1,53; Симпсона — 0,66), а наименьшие — сообществу на нижней террасе (соответственно 1,08; 0,61).

В среднем течении для плакорных степных сообществ характерны четыре доминанта. К двум видам,

типичным для предыдущего участка, присоединяются *Oedaleus decorus* (Germar) и *Chorthippus fallax* (Zubovsky). Видовое богатство прямокрылых здесь велико, но многие прямокрылые единичны. Только в этом местообитании обнаружен *Psophus stridulus* (Linnaeus), заселяющий преимущественно лесные опушки и поляны. В местную степь он явно проникает с опушек берёзовых лесочков, пятнами разбросанных по склону долины. В этой части долины фрагменты верхних террас почти не выражены, а нижние террасы используются как пастбища. В результате в их растительном покрове прослеживается ярко выраженное остепнение, проективное покрытие не превышает 60–70%, а почвы засолены. Местные сооб-

Таблица 2. Обилие (экз./ч) прямокрылых основных местообитаний центральной части Кулундинской степи (нижнее течение р. Кучук)

Table 2. Abundance (ind. per hour) of Orthoptera in main habitats of the central part of Kulunda Plain (the lower part of the Kuchuk River Basin)

Вид	Плакор, ковыльно-разнотравная степь	Плакор, веронииковая степь	Верхняя терраса	Нижняя терраса	Верхняя пойма	Нижняя пойма
<i>Decticus verrucivorus</i> (Linnaeus)	0	+	0	0	0	0
<i>Gampsocleis glabra</i> (Herbst)	30	+	0	6	0	0
<i>Montana eversmanni</i> (Kittary)	0	6	0	6	0	0
<i>Tessellana vittata</i> (Charpentier)	0	+	0	12	0	0
<i>Bicolorana bicolor</i> (Philippi)	0	0	0	0	30	0
<i>Miramiola pusilla</i> (Miram)	0	6	+	0	0	0
<i>Onconotus servillei</i> Fischer de Waldheim	0	0	0	+	0	0
<i>Conocephalus dorsalis</i> (Latreille)	0	0	0	0	60	0
<i>Melanogryllus desertus</i> (Pallas)	0	0	0	0	+	0
<i>Xya variegata</i> Latreille	0	0	0	0	0	20
<i>Calliptamus italicus</i> (Linnaeus)	12	30	6	42	10	0
<i>Euthystira brachyptera</i> (Ocskay)	0	0	0	+	70	0
<i>Arcyptera microptera</i> (Fischer de Waldheim)	+	30	12	18	10	0
<i>Dociostaurus brevicollis</i> (Eversmann)	0	0	6	210	0	0
<i>Stenobothrus lineatus</i> (Panzer)	12	0	0	6	0	0
<i>Stenobothrus fischeri</i> (Eversmann)	120	60	50,8	25,8	0	0
<i>Stenobothrus eurasius</i> Zubovsky	18	114	15,2	58,2	0	0
<i>Omocestus haemorrhoidalis</i> (Charpentier)	186	66	18	54	90	20
<i>Omocestus petraeus</i> (Brisout-Barneville)	36	0	60	30	0	0
<i>Myrmeleotettix pallidus</i> (Brunner-Wattenwyl)	18	66	318	6	0	0
<i>Glyptobothrus biguttulus</i> (Linnaeus)	6	12	126	282	20	0
<i>Chorthippus fallax</i> (Zubovsky)	264	0	0	48	0	0
<i>Chorthippus karelini</i> (Uvarov)	0	0	0	24	0	0
<i>Chorthippus dichrous</i> (Eversmann)	0	0	0	0	20	0
<i>Euchorthippus pulvinatus</i> (Fischer de Waldheim)	1332	198	528	1122	0	0
<i>Oedaleus decorus</i> (Germar)	0	12	6	132	0	0
<i>Celes variabilis</i> (Pallas)	+	6	+	12	0	0
<i>Bryodemella tuberculata</i> (Fabricius)	+	0	+	+	0	0
Суммарное обилие	2034	606	1146	2094	310	40

щества прямокрылых характеризуются ярко выраженной контрастностью. Например, среди доминантов представлены как *Dociostaurus brevicollis* (Eversmann) и *Oedaleus decorus* (Germar), тяготеющие к поверхности почвы, прикрытой растительным опадом, так и *Chorthippus karelini* (Uvarov), обычно обитающий на злаках. Только здесь найден предпочитающий галофитную растительность *Epacromius pulverulentus* (Fischer de Waldheim). На выбитом короткотравном лугу в ложбине на нижней террасе доминантами являются *Oedaleus decorus* (Germar) (72 экз./ч) и два вида рода *Glyptobothrus* Chopard, а

именно *G. biguttulus* (Linnaeus) и *G. mollis* (Charpentier) (по 27 экз./ч). В этом местообитании найдено всего пять видов, а их суммарное обилие равно 156 экз./ч. Столько же видов и близкий уровень численности (144 экз./ч) зарегистрированы для населения прямокрылых пойменного луга. Но в данном случае к более или менее ксерофильным доминантам (*Oedaleus decorus* (Germar), *Chorthippus karelini* (Uvarov), *Glyptobothrus biguttulus* (Linnaeus)) присоединяются сравнительно мезофильные формы, а именно *Chorthippus dichrous* (Eversmann) и *Melanogryllus desertus* (Pallas).

Местные сообщества прямокрылых хорошо дифференцируются на степные (плакор и нижняя терраса) и луговые (ложбина и пойма). Первая группа отличается сравнительно высокими значениями суммарного обилия, видового богатства и индексов разнообразия (Шеннона — 1,53–1,57; Симпсона — 0,69–0,70). Во второй группе все эти показатели существенно ниже (индексы разнообразия, соответственно, 1,36–1,40; 0,68).

В нижнем течении реки выявлены сообщества прямокрылых, типичные для сухих степей (см. табл. 2), что соответствует особенностям почвенно-растительного покрова. Так же как и в среднем течении, чётко различаются две их группы: свойственная степным стадиям плакоров и надпойменных террас и характерная для луговых местообитаний. Местные степные сообщества по высоким значениям видового богатства и суммарного обилия похожи на аналогичные группировки других частей бассейна Кучука, но отличаются по абсолютному доминированию степного конька *Euchorthippus pulvinatus* (Fischer de Waldheim) — типичного граминикола, тяготеющего к дерновинным злакам. На плакоре с ковыльно-разнотравной степью в число доминантов также входит *Chorthippus fallax* (Zubovsky), а с верониковой степью — *Stenobothrus eurasius* Zubovsky. На верхних террасах к степному коньку присоединяются *Myrmeleotettix pallidus* (Brunner-Wattenwyl) и *Glyptobothrus biguttulus* (Linnaeus), а на нижних — *G. biguttulus* (Linnaeus) и *Doclostaurus brevicollis* (Eversmann). Все эти саранчовые в той или иной степени связаны с поверхностью почвы, прикрытой опадом, а значительный уровень их обилия во многом определяется умеренным выпасом. Сообщества прямокрылых, выявленные в верхней пойме, по соотношению доминантов соответствуют мозаичному характеру растительного покрова: пятна кустарников, высокотравья, низкотравных лугов и открытых участков. Поэтому понятно, почему среди доминантов — тяготеющий к более или менее открытым участкам почвы *Omocestus haemorrhoidalis* (Charpentier), мезофильный лугово-степной *Euthystira brachyptera* (Ocskay) и мезогигрофильный *Conocephalus dorsalis* (Latreille). Кроме последнего, именно с поймами в степи связано распространение *Bicolorana bicolor* (Philippi), *Melanogryllus desertus* (Pallas) и *Chorthippus dichrous* (Eversmann), а *Conocephalus dorsalis* (Latreille) и *Bicolorana bicolor* (Philippi) обнаружены только здесь. Регулярно затапливаемая нижняя пойма, представленная небольшими фрагментами, заселена бедными сообществами, в состав которых входит триперст *Xua variegata* Latreille. Это самое типичное для данного вида местообитание.

В этой части бассейна реки распределение сообществ по основным показателям биологического разнообразия существенно отличается от такового в среднем и верхнем течении. В степных стадиях на равнине и надпойменных террасах видовое богат-

ство велико (от 13 до 21 вида), а индексы Шеннона и Симпсона варьируются (1,3–1,98; 0,64–0,82), причём самые высокие их оценки получены для сообщества в верониковой степи. Высокие значения данных показателей (1,6 и 0,7) также свойственны группировке, описанной для верхней поймы, а вот видов здесь найдено всего 9. Такая картина определяется особенностями количественных соотношений между видами, формирующими сообщества: если в верхней пойме обилие почти всех из них сопоставимо, то в степных группировках различия нередко достигают двух–трёх порядков (см. табл. 2).

Кластерный анализ для соотношения видов по долям в сообществах показывает чёткую обособленность нескольких совокупностей (рис. 1, 2). Дифференциация с помощью разных подходов даёт почти идентичные результаты, а большая часть ветвлений хорошо поддержана. Вместе с тем при реализации разных алгоритмов есть различия в последовательности объединения.

Во-первых, хорошо обособлены степные сообщества в нижнем течении Кучука, что определяется господством в них степного конька. Во-вторых, самостоятельную группу формируют местные пойменные сообщества, в которых в число доминантов входит *Omocestus haemorrhoidalis* (Charpentier). Третья совокупность образована сообществами в среднем течении реки. Их сходство определяется доминированием *Glyptobothrus biguttulus* (Linnaeus). Наконец, четвёртая группа — это сообщества, выявленные в верхнем течении реки, для которых также характерно доминирование *G. biguttulus* (Linnaeus), но в сочетании с другими прямокрылыми. При использовании индекса Брея–Кертиса в сочетании с UPGMA (см. рис. 2) особняком располагается сообщество на нижней террасе в среднем течении реки, основными доминантами в котором являются *Chorthippus karelini* (Uvarov) и *Doclostaurus brevicollis* (Eversmann). Интересно, что все описанные группировки прямокрылых в среднем и верхнем течении реки образуют единый кластер независимо от использованного метода, а вот группировки в нижнем течении присоединяются к нему по-разному.

Ординация сообществ с помощью метода главных компонент фактически демонстрирует сходную картину. На рис. 3 в левой части располагаются сообщества, выявленные в верхнем течении р. Кучук, в центральной — в её среднем течении, а в правой — в нижнем. Соответственно, первая ось интерпретируется довольно просто — переход от типичных степей к сухим. По второй оси в верхней части располагаются сообщества стадий с избыточным увлажнением, а в нижней — группировки местообитаний с дефицитом влаги, т. е. ось определяется преимущественно уровнем доступности воды. Первые две компоненты снимают 60,35 % дисперсии (35,32; 25,03), а три — 76,39 %.

Кроме того, надо отметить, что в степных местообитаниях бассейна р. Кучук постоянно обитают

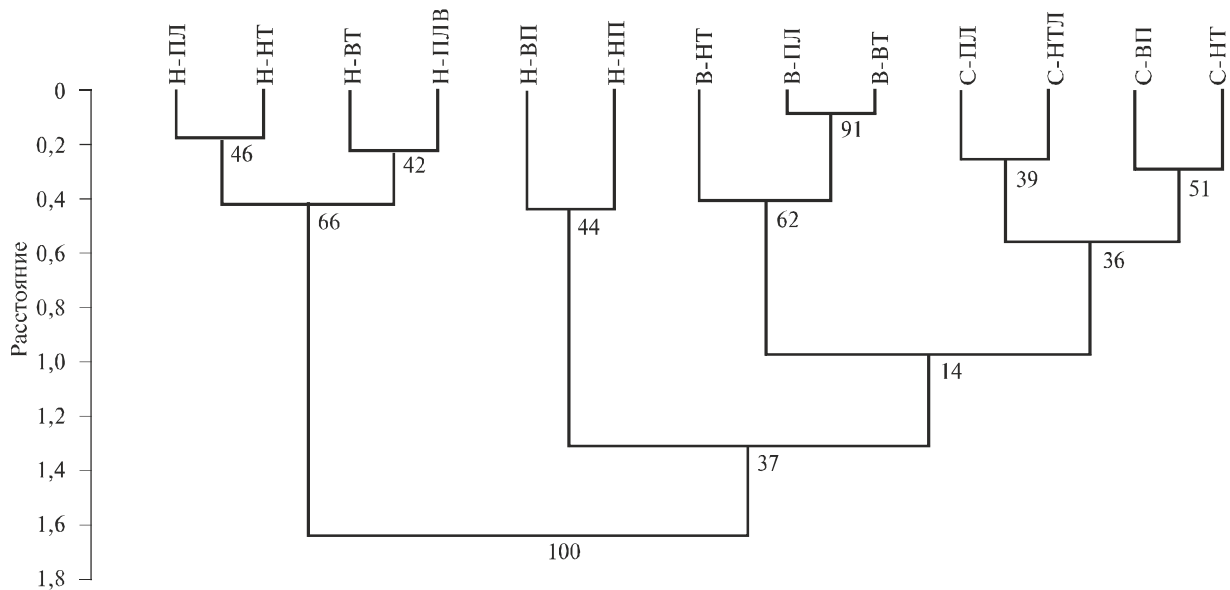


Рис. 1. Различия сообществ прямокрылых центральной части Кулундинской равнины (долина р. Кучук) (евклидово расстояние, кластеризация по Уорду); цифры — оценки бутстрэппинга, %; В — верхняя, С — средняя, Н — нижняя части бассейна; ПЛ — плакор; ПЛВ — плакорные степи с верониковой степью; ВТ — верхняя и НТ — нижняя террасы; НТЛ — ложбина на нижней террасе; ВП — верхняя и НП — нижняя поймы.

Fig. 1. The Euclidean distances between the orthopteran assemblages in the central part of Kulunda Plain (Ward's hierarchical clustering): digits — supporting percentage of replicates; В — upper, С — middle, Н — lower parts of the Basin; ПЛ — plakor (flat interfluvium); ПЛВ — plakor with the *Veronica* (speedwell) steppe; ВТ — upper and НТ — lower terraces; НТЛ — small depression on the lower terrace; ВП — upper and НП — lower flood plains.

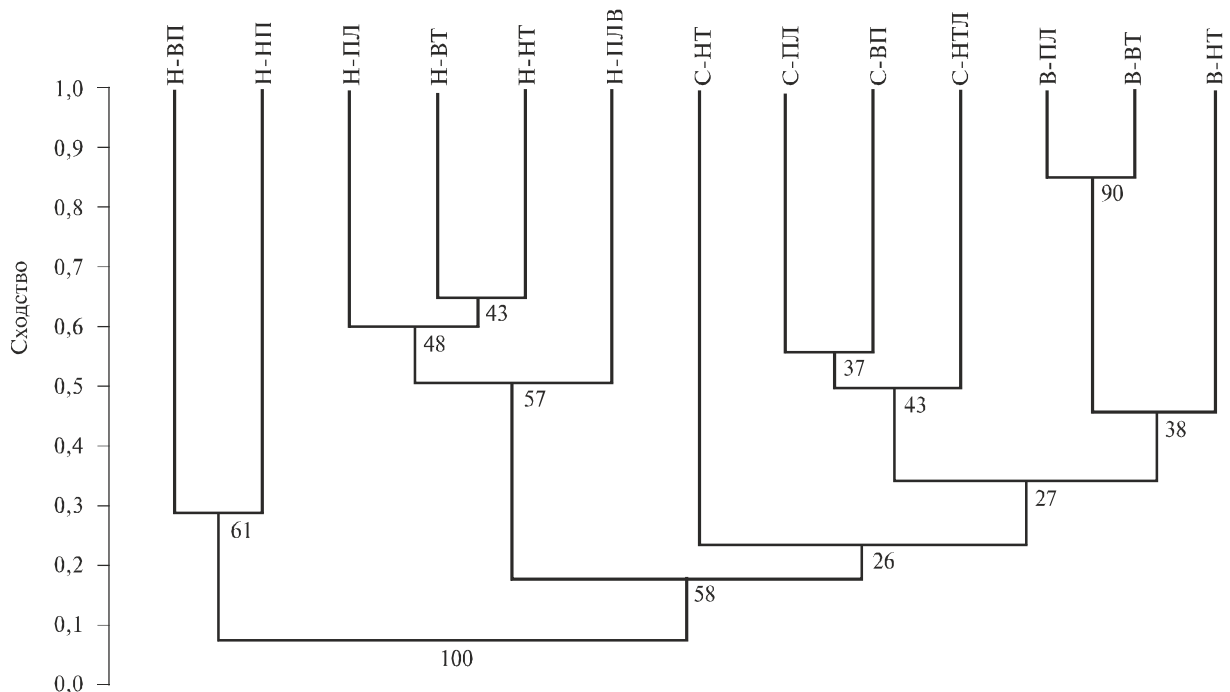


Рис. 2. Различия сообществ прямокрылых центральной части Кулундинской степи (долина р. Кучук): а — евклидово расстояние, кластеризация по Уорду; б — индекс Брея-Кертиса, кластеризация UPGMA; цифры — оценки бутстрэппинга, %. В — верхняя, С — средняя, Н — нижняя части бассейна; ПЛ — плакор; ВТ — верхняя и НТ — нижняя террасы; НТЛ — ложбина на нижней террасе; ВП — верхняя и НП — нижняя поймы.

Fig. 2. The Bray-Curtis similarity of the orthopteran assemblages in the central part of Kulunda Plain (UPGMA hierarchical clustering): digits — supporting percentage of replicates; В — upper, С — middle, Н — lower parts of the Basin; ПЛ — plakor (flat interfluvium); ПЛВ — plakor with the *Veronica* (speedwell) steppe; ВТ — upper and НТ — lower terraces; НТЛ — small depression on the lower terrace; ВП — upper and НП — lower flood plains.

разреженные популяции итальянского пруса. При этом в нижней части бассейна он обнаружен во всех исследованных стациях, кроме фрагментов нижней поймы. Такая картина распределения пруса соответствует оптимальной для него области ареала [Sergeev, 1997]. Обилие этого вида обычно невелико и не превышает нескольких десятков особей за один час учёта, однако постоянное присутствие подобных поселений определяет — при благоприятном сочетании условий — возможность значительного нарастания численности итальянской саранчи.

Заключение

Выявленные в бассейне р. Кучук группировки прямокрылых в основном попадают в класс сообществ разнотравных степей с доминированием *Glyptobothrus biguttulus* (Linnaeus) [Sergeev, Molodtsov, 2012], преимущественно в те его вариан-

ты, в которых субдоминантами являются *Omocestus haemorrhoidalis* (Charpentier) и *Myrmeleotettix pallidus* (Brunner-Wattenwyl). Группировки в нижней части течения р. Кучук представляют другой класс, а именно сообществ ковыльных степей с преобладанием *Euchorthippus pulvinatus* (Fischer de Waldheim).

Следовательно, бассейн р. Кучук по характеру населения прямокрылых насекомых чётко дифференцируется на северо-западную (более низкую) и южную (более высокую) части. Сообщества в нижнем течении реки типичны для сухих типчаково-ковыльных степей, тогда как в остальной части бассейна наиболее обычны группировки, свойственные более мезофитным вариантам типичных степей со значительным участием разнотравья. Можно предполагать, что эти две территории разделяет местная эколого-географическая граница, при этом существенные различия прослеживаются не только в ха-

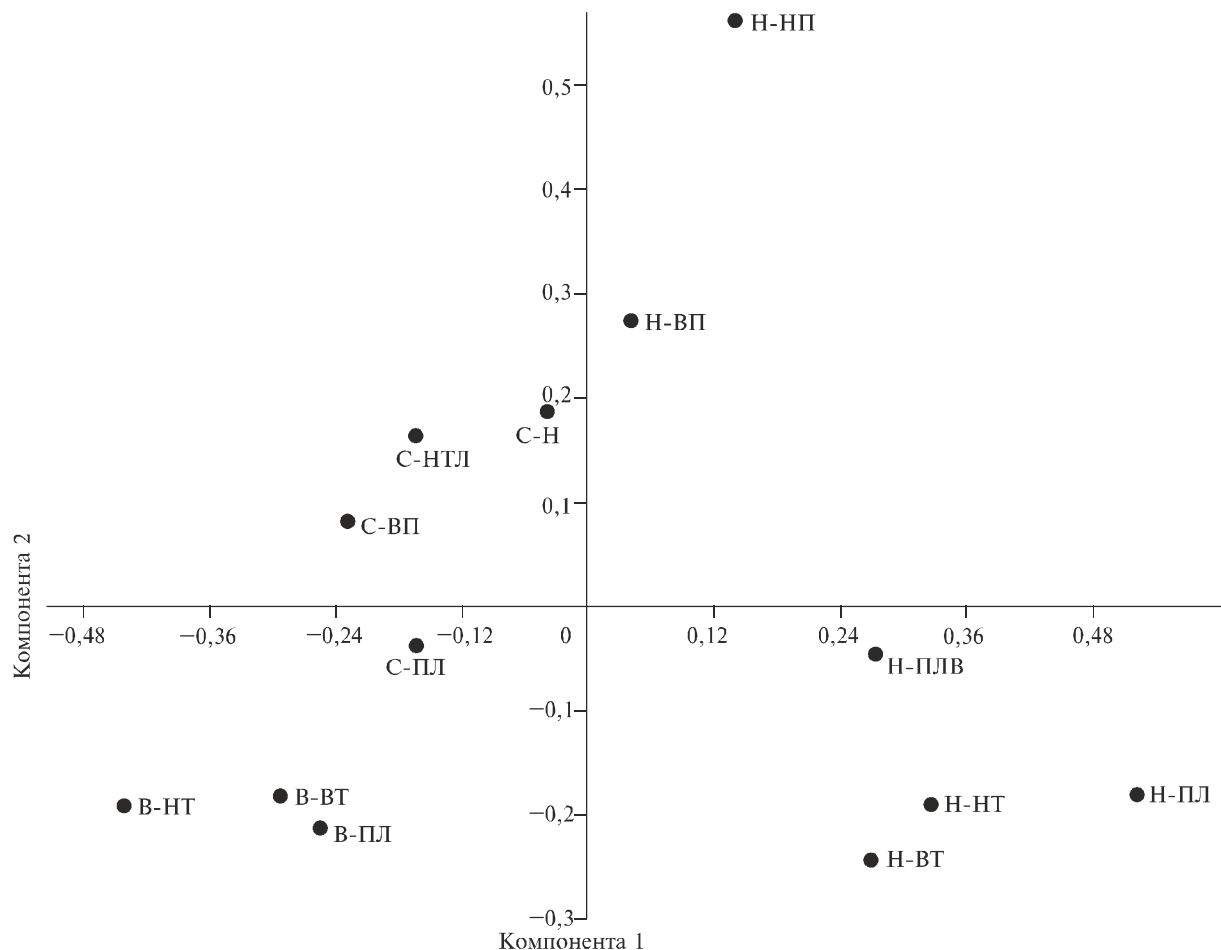


Рис. 3. Ординация сообществ прямокрылых центральной части Кулундинской степи (долина р. Кучук) методом главных компонент: В — верхняя, С — средняя, Н — нижняя части бассейна; ПЛ — плакор; ПЛВ — плакор с верониковой степью; ВТ — верхняя и НТ — нижняя террасы; НТЛ — ложбина на нижней террасе; ВП — верхняя и НП — нижняя поймы.

Рис. 3. Ordination of the orthopteran assemblages in the central part of Kulunda Plain by the principal components analysis for the first two components: В — upper, С — middle, Н — lower parts of the Basin; ПЛ — plakor (flat interfluve); ПЛВ — plakor with the *Veronica* (speedwell) steppe; ВТ — upper and НТ — lower terraces; НТЛ — small depression on the lower terrace; ВП — upper and НП — lower flood plains.

рактуре и распределении сообществ по ландшафтными выделам, но в картине размещения популяций одного из важнейших потенциальных вредителей, а именно итальянской саранчи.

Существенно, что сложный рельеф речной долины во многом обеспечивает разнообразие местобитаний, что позволяет сосуществовать здесь как прямкрылым, связанным преимущественно с сухими степями, так и видам, тяготеющим к лесостепным лугам. Здесь выявлены довольно многочисленные популяции редких южно-степных кузнечиков, а именно крошечного — *Miramiola pusilla* (Miram) и севчука Одене-Сервиля — *Onconotus servillei* Fischer de Waldheim, причём часть их популяций успешно существует в экосистемах, восстанавливающихся после значительных антропогенных нарушений, например, на месте когда-то существовавшего хозяйства.

Благодарности

Исследование выполнено при частичной финансовой поддержке программы ФНИ государственных академий наук на 2013–2020 гг., проект VI.51.1.9.

Литература

- Berezhkov R.P. 1927. [The preliminary review of the pest grasshoppers (Acridoidea) of West Siberia] // *Izvestia Sibirskoj kraevoj stantsii zastshity rastenij*. No.2(5). P.40–52. [In Russian].
- Berezhkov R.P. 1956. [The grasshoppers of West Siberia]. Tomsk: Tomsk University Publishing House. 176 p. [In Russian].
- Bey-Bienko G.Ya. 1930. [The zonal and ecological distribution of Acrididae in West Siberian and Zaisan Plains] // *Trudy po zastshite rastenii. Seriya entomologicheskaya*. Vol.1. No.1. P.51–90. [In Russian].
- Gause G.F. 1930. Studies on the ecology of the Orthoptera // *Ecology*. Vol.11. No.2. P.307–325.
- Hammer Ø., Harper D.A.T., Ryan P.D. 2001. PAST: Paleontological statistics software package for education and data analysis // *Palaeontologia Electronica*. Vol.4. No.1. 9 p.
- Il'ina L.I., Lapshina E.I., Lavrenko N.N., Mel'tser L.I., Romanova E.A., Bogojavlenskij B.A., Makhno V.D. 1985. [Vegetation of West Siberian Plain]. Novosibirsk: Nauka Publ. 251 p. [In Russian].
- Latchininsky A.V., Sergeev M.G., Childebaev M.K., Chernijakhovskij M.E., Lockwood J.A., Kambulin V.E., Gapparov F.A. 2002. [The grasshoppers of Kazakhstan, Middle Asia and adjacent territories]. Laramie: Association for Applied Acridology International, University of Wyoming. vii + 387 p. [In Russian].
- Ogureeva G.N. 1980. [Botanical geography of Altay]. Moscow: Nauka Publ. 189 p. [In Russian].
- Pesenko Ju.A. 1982 [Principles and methods of quantitative analysis in faunistic studies]. Moscow: Nauka Publ. 287 p. [In Russian].
- Sergeev M.G. 1992. Distribution patterns of Orthoptera in North and Central Asia // *Journal of Orthoptera Research*. Vol.1. P.14–24.
- Sergeev M.G. 1997. Metapopulations of locusts and grasshoppers: spatial structures, their dynamics and early warning systems // *New Strategies in Locust Control*. Basel et al.: Birkhauser Verlag. P.75–80.
- Sergeev M.G. 2010. Concepts of classic and modern biogeography: contribution of Russian entomologists // *Entomological Review*. Vol.90. No.3. P.311–332.
- Sergeev M.G., Korchagina O.S. 2009. [A trial of classification of orthopteran placor assemblages in the Kulunda steppes] // *Vestnik NGU. Seriya: biologiya, klinicheskaya meditsyna*. Vol.7. No.4. P.81–85. [In Russian].
- Sergeev M.G., Molodtsov V.V. 2012. [Orthopteran assemblages of the south-eastern part of West-Siberian Plain and the northern part of the Altay Mountains: an experience of classification] // *Vestnik NGU. Seriya: biologiya, klinicheskaya meditsyna*. Vol.10. No.2. P.66–71. [In Russian].

Поступила в редакцию 20.11.2016