

Биоразнообразие жуужелиц (Coleoptera, Carabidae) на отвалах угольных разрезов Кузбасса

Biodiversity of carabids (Coleoptera, Carabidae) on coal mining dumps of Kuzbass Region, Kemerovskaya Oblast', Russia

С.Л. Лузянин*, Р.Ю. Дудко**, А.Н. Беспалов***, Н.И. Еремеева*
S.L. Luzyanin*, R.Yu. Dudko**, A.N. Bepalov***, N.I. Eremeeva*

* Кемеровский государственный университет, ул. Красная 6, Кемерово 650043 Россия. E-mail: bombuluz@ngs.ru.

* Kemerovo State University, Krasnaya Str. 6, Kemerovo 650043 Russia.

** Институт систематики и экологии животных СО РАН, ул. Фрунзе 11, Новосибирск 630091 Россия. E-mail: rdudko@mail.ru.

** Institute of Systematics and Ecology of Animals, Siberian Branch of RAS, Frunze Str. 11, Novosibirsk 630091 Russia.

*** Институт почвоведения и агрохимии СО РАН, просп. Академика Лаврентьева 8/2, Новосибирск 630090 Россия. E-mail: a.bespalov@bk.ru.

*** Institute of Soil Science and Agrochemistry, Siberian Branch of RAS, Akademika Lavrentyeva Prosp. 8/2, Novosibirsk 630090 Russia.

Ключевые слова: жуки-жуужелицы, Carabidae, Кузнецкий угольный бассейн, нарушенные экосистемы.

Key words: carabids, Kuznetsk coal basin, coal mining dumps, human disturbed ecosystems.

Резюме. Проведены исследования карабидофауны на отвалах трёх угольных разрезов Кузбасса (Кемеровская область) — Краснобродском, Кедровском и Листвянском. Обнаружено 125 видов жуужелиц 38 родов 20 триб. 11 видов впервые приводятся для Кузнецкой котловины: *Bembidion (Peryphanes) deletum* Audinet-Serville, 1821, *Amara (Celia) saginata* Ménétris, 1849, *A. (Paracelia) saxicola* C. Zimmermann, 1832, *Calathus (Neocalathus) micropterus* (Duftschmid, 1812), *Dicheirotrichus (Trichocellus) cognatus* (Gyllenhal, 1827), *Harpalus (Harpalus) michaili* Kataev, 1990, *H. (H.) modestus* Dejean, 1829, *H. (H.) sinuatus* Tschitschérine, 1893, *Syntomus ?mongolicus* (Motschulsky, 1844), *Microlestes fissuralis* (Reitter, 1901), *M. maurus* (Sturm, 1827). Показано, что на отвалах сформировались сообщества жуужелиц, характерные для антропогенно нарушенных территорий, основу которых составляют виды луговой и лугово-степной биотопической преференции. Наибольшее видовое разнообразие карабид отмечено на отвалах, где произведена отсыпка плодородного слоя грунта и/или проведена сельскохозяйственная рекультивация. Предполагается, что заселение техногенно трансформированных территорий идёт за счёт видов, пришедших из окружающих естественных и мало нарушенных экосистем.

Abstract. The carabid beetle fauna on dumps of three coal mines (Krasnobrodsky, Kedrovsky & Listvyansky) in Kemerovo oblast of Kuzbass region is composed of 125 species of ground-beetles of 38 genera and 20 tribes, of which 11 species, *Bembidion (Peryphanes) deletum* Audinet-Serville, 1821, *Amara (Celia) saginata* Ménétris, 1849, *A. (Paracelia) saxicola* C. Zimmermann, 1832, *Calathus (Neocalathus) micropterus* (Duftschmid, 1812), *Dicheirotrichus (Trichocellus) cognatus* (Gyllenhal, 1827), *Harpalus (Harpalus) michaili* Kataev, 1990, *H. (H.) modestus* Dejean, 1829, *H. (H.) sinuatus* Tschitschérine, 1893, *Syntomus ?mongolicus* (Motschulsky, 1844), *Microlestes*

fissuralis (Reitter, 1901) and *M. maurus* (Sturm, 1827), are recorded for Kuznetskaya Hollow in Kemerovskaya Oblast, Russia for the first time. It is shown that ground-beetle communities on coal-mine dumps is similar to human disturbed ecosystem communities and represented by species typical of meadow or meadow-steppe landscapes. The richest carabid species communities are found on partially re-cultivated soil dumps, such habitats being colonized by species from neighbouring natural and weakly disturbed ecosystems.

Введение

Одной из главных причин снижения биоразнообразия на нашей планете является изменение либо уничтожение природных ландшафтов в результате человеческой деятельности. Такие масштабные изменения очень характерны для Кузнецкого угольного бассейна (Кузбасс), где на сотнях тысяч гектаров земель ведётся добыча угля открытым способом, уничтожаются почвенные, растительные и животные ресурсы, наблюдается изменение экологических условий в сторону олиготрофности и ксероморфизма [Уфимцев, 2011 (Ufimtsev, 2011)]. Восстановление биологического разнообразия на таких территориях — одна из важнейших экологических задач современности. Для её решения в Кузбассе проводятся крупномасштабные работы по рекультивации нарушенных земель. Поэтому крайне важным является изучение биоразнообразия трансформированных деятельностью угольных разрезов территорий, структуры и последующих изменений сообществ членистоногих, формирующихся на рекультивированных землях, их адаптивных

возможностей, что представляет теоретический и практический интерес с точки зрения восстановления биоценозов в районах расположения угольных разрезов.

Среди герпетобионтных членистоногих хорошим индикатором экологического состояния техногенно трансформированных территорий являются жуки-жужелицы (Carabidae). Эта группа — одна из крупнейших среди насекомых, быстро реагирует на изменение экологической ситуации и может быть использована при изучении трансформированных экосистем [Гиляров, 1965 (Gilyarov, 1965); Vogel, Dunger, 1991; Еремеева, Ефимов, 2006 (Eremeeva, Efimov, 2006)].

Первые сведения о жужелицах на отвалах Кузбасса получены В.Г. Мордковичем и О.В. Кулагиным [Mordkovich, Kulagin, 1986]. В работе А.Н. Беспалова [Bespalov, 2014] показано влияние различных направлений рекультивации на сообщества жужелиц Листвянского угольного разреза. Цель настоящей работы — выявление состава жужелиц на рекультивированных отвалах угольных предприятий Кузбасса, выделение характерных комплексов карабид типичных техногенно нарушенных ландшафтов региона.

Исследования проводили на рекультивированных отвалах Листвянского, Краснобродского и Кедровского угольных разрезов — структурных подразделений крупнейшей компании Кузбасса, специализирующейся на добыче угля открытым способом — ОАО «УК «Кузбассразрезуголь» (рис. 1).

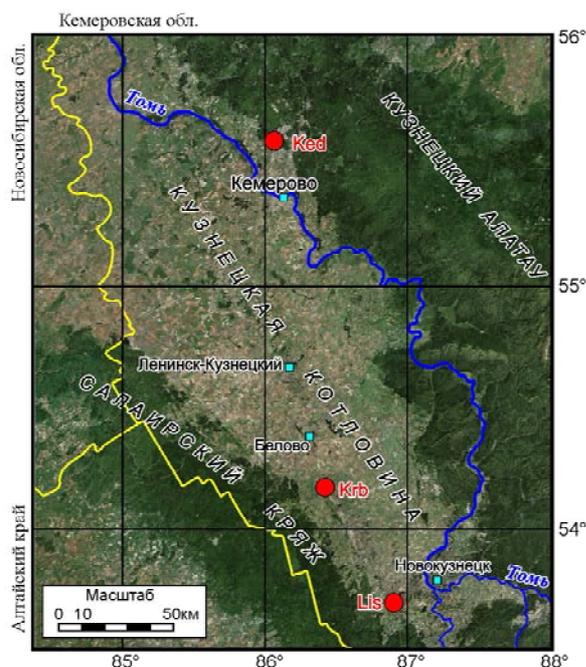


Рис. 1. Карта района исследований.
Fig. 1. Map of the research area.

Кедровский угольный разрез (**Ked**) расположен в 25 км к северу от областного центра — г. Кемерово на границе северной лесостепи Кузнецкой котловины и северо-западной подтайги Кузнецкого Алатау. Краснобродский угольный разрез (**Krb**) расположен в лесостепной зоне центральной части, а Листвянский угольный разрез (**Lis**) в 15 км юго-западнее г. Новокузнецка в южной части Кузнецкой котловины.

Учётные площадки были расположены на отвалах, сформированных в разное время и находящихся на разных этапах восстановления (табл. 1).

Сбор материала проводили в июне–августе 2013 г. стандартными методами. Жужелиц собирали с помощью почвенных ловушек диаметром 70 мм. На каждом участке вкапывали по 10 ловушек, которые осматривали каждые 7–10 дней.

Материал разбирали в камеральных условиях. Среднесезонную динамическую плотность (улови-стость) жужелиц определяли по формуле: $ССДП = N_{\text{экз.}} * 1000 / N_{\text{лов-сут.}}$, где $N_{\text{экз.}}$ — суммарное число экземпляров, пойманных за сезон, $N_{\text{лов-сут.}}$ — число отработанных ловушко-суток. Для оценки видового разнообразия карабидокомплексов исследуемых участков был применён индекс Маргалефа (Mg) [Magurran, 1988].

Математическая обработка данных проводилась с помощью программ Excel и Statistica 6.0. Кластерный анализ проводили методом попарного среднего «Pair-group average», с использованием коэффициента Шимкевича-Симпсона (K_s) [Песенко, 1982 (Pesenko, 1982)]:

$$K_s = \frac{\sum_i \min(N_{iA}, N_{iB})}{\min(\sum_i N_{iA}, \sum_i N_{iB})};$$

где K_s — коэффициент попарного сходства между выборками А и В; N_{iA} и N_{iB} — обилие i -го вида в выборках А и В соответственно; $\min(N_{iA}, N_{iB})$ — меньшее из чисел N_{iA} и N_{iB} . В качестве показателей обилия использовали ССДП и относительная динамическая плотность (ОДП), показывающая относительное обилие вида в выборке:

$$ОДП_A = \frac{n * ССДП_A}{\sum_j ССДП_j};$$

где $ОДП_A$ — относительная динамическая плотность вида в выборке А, $ССДП_j$ — среднесезонная динамическая плотность в выборке j ; n — число выборок с ненулевым обилием вида.

Система семейства Carabidae приводится по каталогу В. Лоренца [Lorenz, 2005]. Собранный материал хранится в коллекциях Института систематики и экологии животных СО РАН (г. Новосибирск), Института почвоведения и агрохимии СО РАН (г. Новосибирск), кафедры зоологии и экологии Кемеровского государственного университета.

Экологические группы жужелиц выделяли на основании экспертной оценки, исходя из наиболее предпочитаемых ими биотопов на территории Южной Сибири.

Таблица 1. Описание участков исследования
Table 1. Description of the researched sites

Название площадки	Координаты площадки	Возраст отвала, лет	Расположение площадки	Этап рекультивации	Описание растительности
Ked-1	N 55°30'39" E 86°04'00"	7	Вершина отвала	Технический и биологический	Проективное покрытие до 50 %, на каменистых участках – ниже 10 %. Отсутствует задернованность. В травостое преобладают <i>Onobrychis arenaria</i> , <i>Taraxacum officinale</i> , <i>Melilotus officinalis</i>
Ked-2	N 55°30'31" E 86°04'13"	15	Уступ террасы отвала	Технический и биологический	Задернованность местами составляет более 50 %. Проективное покрытие 70-90 %. В травянистом ярусе преобладают <i>Cirsium setosum</i> , <i>Elytrigia repens</i> , <i>Medicago falcata</i> , <i>Taraxacum officinale</i> . Древесные растения, не образуя сомкнутого покрова, составляют до 5 % и фрагментарно расположены в пределах площадки. Древесный ярус представляют <i>Betula pendula</i> , <i>Salix caprea</i> , <i>Hippophae rhamnoides</i>
Ked-3	N 55°30'44" E 86°03'30"	30	Вершина отвала	Технический и биологический	Разнотравно-бобово-злаковая растительность с включением древесно-кустарниковой растительности. Задернованность составляет более 70 %. Проективное покрытие 80-100 %, площадь древесно-кустарниковой растительности – 30-35 %
Krb-1	N 54°10'15" E 86°25'21"	15	Склон отвала	Технический	Проективное покрытие – 25-30 %. В травостое доминируют <i>Poa pratensis</i> , <i>Fragaria viridis</i> , <i>Taraxacum officinale</i> . Встречаются единичные экземпляры <i>Acer negundo</i> , <i>Padus avium</i> и <i>Betula pendula</i>
Krb-2	N 54°10'17" E 86°25'18"	15	Вершина отвала	Технический	Разнотравно-злаковая растительность с доминированием <i>Dactylis glomerata</i> , <i>Centaurea scabiosa</i> , <i>Medicago falcata</i> , <i>Chamerion angustifolium</i> . Проективное покрытие участка 50-70 %. Площадь древесно-кустарниковой растительности 10-15 %
Krb-3	N 54°10'12" E 86°25'04"	30	Склон отвала	Технический	Проективное покрытие 40-50 %. Травяной покров составляют, главным образом, <i>Taraxacum officinale</i> , <i>Fragaria viridis</i> , <i>Cirsium setosum</i> . Задернованность низкая – до 5 %. Древесно-кустарниковая растительность развита хорошо и представлена обширными зарослями <i>Hippophae rhamnoides</i> , <i>Acer negundo</i> и <i>Padus avium</i> . Сомкнутость крон до 80 %
Krb-4	N 54°10'15" E 86°25'05"	30	Вершина отвала	Технический и биологический	Разнотравно-бобово-злаковая и разнотравно-злаковая растительность. В травостое преобладают <i>Poa pratensis</i> , <i>Melilotus officinalis</i> , <i>Lathyrus pratensis</i> , <i>Centaurea scabiosa</i> . Проективное покрытие – 60-80 %. Задернованность – 30-40 %. Древесные растения расположены фрагментарно и представлены <i>Pinus sylvestris</i> , <i>Sorbus sibirica</i> и <i>Padus avium</i>
Lis-1	N 53°41'06" E 86°53'48"	7	Вершина отвала, с отсыпкой потенциально плодородной породой (ППП)	Технический	Пионерная рудеральная растительность, проективное покрытие 60-70 %
Lis-2	N 53°41'05" E 86°53'52"	7	Вершина отвала, с отсыпкой плодородного слоя почвы (ПСП)	Технический	Разнотравно-злаковая растительность, проективное покрытие 85-90 %
Lis-3	N 53°39'54" E 86°53'38"	35	Вершина отвала	Биологический (посеяна злаково-бобовая смесь)	Злаково-бобово-разнотравная растительность на органо-аккумулятивном и дерновом эмбриозёме с доминированием <i>Onobrychis arenaria</i> , <i>Lathyrus pratensis</i> , <i>Bromus inermis</i>
Lis-4	N 53°39'44" E 86°55'26"	35	Вершина отвала	Технический	Злаково-разнотравная растительность на органо-аккумулятивном, дерновом и гумусово-аккумулятивном эмбриозёме. Проективное покрытие – 85-90 %. Травяной покров, в основном, составляют <i>Dactylis glomerata</i> , <i>Melilotus officinalis</i> , <i>Poa pratensis</i>
Lis-5	N 53°39'38" E 86°55'30"	35	Вершина отвала	Биологический (лесная рекультивация)	Древесный ярус формирует <i>Pinus sylvestris</i> , в подлеске – <i>Hippophae rhamnoides</i> на дерновом эмбриозёме. Проективное покрытие – 10-15 %, площадь древесно-кустарниковой растительности 65-70 %
Lis-6	N 53°41'03" E 86°53'48"	7	Вершина отвала	Технический	Редкие экземпляры пионерной растительности. Проективное покрытие – 1-3 %
Lis-7	N 53°40'03" E 86°54'24"	25	Склон выработки	Технический (скальпирование почвы)	Молодой берёзовый лес (сомкнутость крон – 20-25 %) с развитой травянистой растительностью. Проективное покрытие – 60-65 %
Lis-8	N 53°38'52" E 86°53'09"	15	Выровненная площадка	Технический (скальпирование почвы)	Молодой березняк с луговой растительностью. Проективное покрытие – 50-55 %

Результаты и обсуждение

В результате проведённых исследований на угольных отвалах Кузнецкой котловины обнаружено 125 видов жуужелиц 38 родов 20 триб 14 подсемейств (табл. 2). Наибольшим видовым обилием

отличаются роды *Amara* и *Harpalus* — по 22 вида, а также *Pterostichus* — 10, *Carabus* и *Bembidion* — по 7, таким образом, эти 5 родов здесь составляют 52 % видового разнообразия жуужелиц. На уровне триб основу образуют Zabrinii и Pterostichini — 56,5 % от общего числа видов. По биотопической

приуроченности преобладают лугово-степные (29 %) и луговые виды (23 %). Лесные виды составляют 19 %, эвритопные — 11 %, степные — 10 %, а пойменно-прибрежные — лишь 8 %.

Анализируя обилие жуужелиц исследуемых отвалов, можно отметить, что так называемое «ядро» фауны формируют виды разных биотопических групп — эвритопной (*Amara aenea* (DeGeer, 1774); *A. communis* (Panzer, 1797); *Harpalus affinis* (Schrank, 1781)), луговой (*Notiophilus germinyi* Fauvel, 1863; *Calathus melanocephalus* (Linnaeus, 1758)) и лугово-степной (*Poecilus versicolor* (Sturm, 1824); *Calathus erratus* (C.R. Sahlberg, 1827); *Harpalus rubripes* (Duftschmid, 1812); *Cymindis angularis* Gyllenhal, 1810). Самая высокая ССДП отмечена у видов — *Calathus erratus* и *C. melanocephalus* — 623 и 242 экз./1000 лов.-сут. соответственно и у *Poecilus versicolor* — 306 экз./1000 лов.-сут. Примечательно, что большую часть указанных видов можно отнести к так называемым урбофилам — насекомым, численность которых увеличивается при возрастании степени антропогенной нагрузки [Еремеева и др., 2010 (Eremeeva et al., 2010)]. Необходимо также отметить, что на отвалах, особенно Краснобродского разреза, зарегистрирована достаточно высокая динамическая плотность очень редкого для Западной Сибири вида *Harpalus nigrans* Morawitz, 1862 (ССДП до 21 экз./1000 лов.-сут.).

Сравнение структуры фауны жуужелиц исследуемых отвалов и урбанизированных ландшафтов г. Кемерово, а также Кузнецкой котловины в целом, показывает как черты сходства, так и различия. Для Кузнецкой котловины ранее отмечалось 255 видов 59 родов [Еремеева, Ефимов, 2006 (Eremeeva, Efimov, 2006); Ефимов, 2013 (Efimov, 2013)]. Наши исследования на отвалах дополнили этот список 16 видами, краткие очерки по ним приводятся ниже. В свою очередь в г. Кемерово зарегистрировано 135 видов жуужелиц 38 родов [Бабенко, Еремеева, 2007 (Babenko, Eremeeva, 2007)]. Наибольшее число видов на рассматриваемых территориях относится к 6 родам (*Bembidion*, *Harpalus*, *Amara*, *Pterostichus*, *Carabus*, *Agonum*), на долю которых приходится более 50 % видового многообразия жуужелиц. Заметные отличия наблюдаются в экологическом составе. Так, отмечено, что в котловине основу фауны формируют виды пойменно-прибрежной и лугово-степной биотопических групп, на долю которых приходится более 55 % видового богатства. В урбандшафтах г. Кемерово и на отвалах, где формируются зачастую особые, отличающиеся от естественных ценозов Кузнецкой котловины условия, по видовому обилию преобладают виды жуужелиц луговой и лугово-степной биотопической преференции (более 50 % от общего числа видов), при этом идёт значительное снижение числа видов пойменно-прибрежной группы. В то же время по численному обилию значительное место в городе занимают лесные виды (44,1 %), а на отвалах, как и по качественному

составу, преобладают луговые и лугово-степные — 52,4 %.

Для сравнения структуры сообществ жуужелиц исследованных модельных участков построены 3 дендрограммы, основанные на разных показателях сходства (рис. 2). Так, первая дендрограмма (рис. 2-а) базируется на качественном составе (присутствие – отсутствие вида), при этом не учитывается численное обилие каждого вида. В основе второй дендрограммы лежат показатели ОДП (рис. 2-б). В данном случае в равной степени учитывается влияние как массовых, так и редких видов. Полученные кластеры отражают распределение жуужелиц по предпочитаемым местообитаниям. В третьей дендрограмме в качестве показателя обилия использовалась ССДП, поэтому структура полученных кластеров отражает, в основном, участие

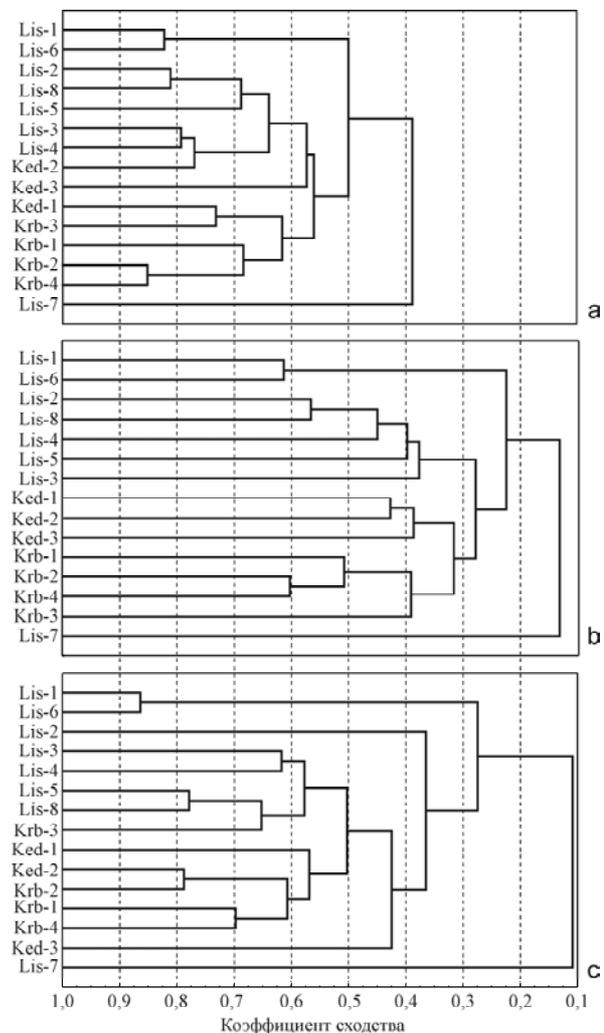


Рис. 2. Дендрограммы сходства жуужелиц исследованных участков отвалов. Обилие видов на участках: а — присутствие – отсутствие вида; б — относительная динамическая плотность; с — среднесезонная динамическая плотность.

Fig. 2. Trees of carabids similarity of the dumps. Quantity of species at the sites: а — presence – absence of species; б — relative dynamic density; с — mean dynamic density.

Таблица 2. (Продолжение)
Table 2. (Continuation)

Вид	Экологическая группа	Lis-1	Lis-2	Lis-3	Lis-4	Lis-5	Lis-6	Lis-7	Lis-8	Ked-1	Ked-2	Ked-3	Krb-1	Krb-2	Krb-3	Krb-4
<i>Amara (Bradytus) majuscula</i> (Chaudoir, 1850)	ЛГ	5	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>A. (Percosia) equestris</i> (Duftschmid, 1812)	ЛГС	1	1	23	1	0	0	0	0	0	20	0	0	1	0	1
<i>Curtonotus aulicus</i> (Panzer, 1796)	ЛГ	1	11	2	1	1	0	0	0	98	12	28	0	4	9	3
<i>C. castaneus</i> Putzeys, 1866	ЛГС	29	1	0	0	0	0	0	0	0	0	2	6	0	0	0
<i>C. convexiusculus</i> (Marsham, 1802)	ЛГС	63	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>C. gebleri</i> (Dejean, 1831)	ЛГ	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Platyninae Sphodriini																
<i>Calathus (Neocalathus) erratus</i> (C.R. Sahlberg, 1827)	ЛГС	48	5	18	61	29	0	0	15	172	310	10	16	623	6	130
<i>C. (N.) melanocephalus</i> (Linnaeus, 1758)	ЛГ	12	37	99	242	53	0	3	7	134	96	18	19	171	51	210
<i>C. (N.) micropterus</i> (Duftschmid, 1812)	ЛС	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0
<i>Dolichus halensis</i> (Schaller, 1783)	ЛГС	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
<i>Synuchus (Synuchus) congruus</i> (A. Morawitz, 1862)	ЛС	5	46	4	9	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0
<i>S. (S.) vivalis vivalis</i> (Illiger, 1798)	ЛГ	2	15	10	5	3	0	0	0	0	0	2	0	1	6	1
Platynini																
<i>Sericoda quadripunctata</i> (DeGeer, 1774)	ЛГ	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Agonum (Agonum) gracilipes</i> (Duftschmid, 1812)	ЛГС	18	5	36	1	2	0	13	1	0	8	0	0	13	0	1
<i>Anchomenus dorsalis</i> (Pontoppidan, 1763)	ЛГС	1	9	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Olisthopus sturmii</i> (Duftschmid, 1812)	ЛС	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Licininae Chlaeniini																
<i>Callistus lunatus</i> (Fabricius, 1775)	ЛГ	0	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Licinini																
<i>Badister (Badister) bullatus</i> (Schrank, 1798)	Э	0	8	1	2	0	0	1	0	0	0	0	0	0	9	0
<i>B. (B.) lacetosus</i> Sturm, 1815	ПБ	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Harpalinae Anisodactylini																
<i>Anisodactylus (Anisodactylus) binotatus</i> (Fabricius, 1787)	ЛГ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
<i>A. (Pseudanisodactylus) signatus</i> (Panzer, 1796)	ЛГ	67	2	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	1	0
Stenolophini																
<i>Bradycellus (Bradycellus) caucasicus</i> (Chaudoir, 1846)	ЛГ	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
<i>B. (Tachyellus) glabratus</i> (Reitter, 1894)	ЛГ	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0
<i>Dicheirotrichus (Trichocellus) cognatus</i> (Gyllenhal, 1827)	ЛГ	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>D. (T.) rufithorax</i> (C.R. Sahlberg, 1827)	ЛГ	6	0	0	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0
<i>Acupalpus (Acupalpus) meridianus</i> (Linnaeus, 1761)	ЛГС	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Harpalini																
<i>Harpalus (Pseudoophonus) calceatus</i> (Duftschmid, 1812)	ЛГС	2	0	1	0	2	0	0	0	2	2	0	1	1	1	1
<i>H. (P.) griseus</i> (Panzer, 1796)	ЛГС	1	0	1	0	2	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0
<i>H. (P.) rufipes</i> (De Geer, 1774)	ЛГС	57	5	5	3	8	0	0	1	12	6	2	0	3	3	3
<i>H. (Semiophonus) signaticornis</i> (Duftschmid, 1812)	ПБ	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
<i>H. (Harpalus) affinis</i> (Schrank, 1781)	Э	28	1	22	4	1	5	0	0	18	64	68	0	0	1	11

Таблица 2. (Продолжение)
Table 2. (Continuation)

Вид	Экологическая группа	Lis-1	Lis-2	Lis-3	Lis-4	Lis-5	Lis-6	Lis-7	Lis-8	Ked-1	Ked-2	Ked-3	Krb-1	Krb-2	Krb-3	Krb-4
		<i>H. (H.) anxius</i> (Duftschmid, 1812)	ЛГС	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>H. (H.) cisteloides</i> Motschulsky, 1844	ЛСГ	2	0	1	0	1	1	0	0	0	2	0	0	0	0	0
<i>H. (H.) distinguendus distinguendus</i> (Duftschmid, 1812)	ЛГС	50	1	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>H. (H.) laevipes</i> Zetterstedt, 1828	ЛС	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>H. (H.) latus</i> (Linnaeus, 1758)	ЛС	1	3	0	0	0	0	6	0	2	0	0	0	0	1	0
<i>H. (H.) luteicomis</i> (Duftschmid, 1812)	ЛГ	0	0	0	4	0	0	0	0	4	6	0	0	0	1	0
<i>H. (H.) macronotus</i> Tschitschérine, 1893	СТ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
<i>H. (H.) michaili</i> Kataev, 1990	СТ	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>H. (H.) modestus</i> Dejean, 1829	ЛГС	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0
<i>H. (H.) nigrans</i> A. Morawitz, 1862	ЛГС	2	0	0	0	0	0	0	0	0	14	6	21	3	10	
<i>H. (H.) sinuatus</i> Tschitschérine, 1893	СТ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
<i>H. (H.) rubripes</i> (Duftschmid, 1812)	ЛГС	109	93	32	150	29	3	1	4	10	34	8	13	117	30	89
<i>H. (H.) smaragdinus</i> (Duftschmid, 1812)	ЛГС	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	51	0	6
<i>H. (H.) subcylindricus</i> Dejean, 1829	СТ	0	0	0	0	1	0	0	0	0	8	0	0	10	0	0
<i>H. (H.) tardus</i> (Panzer, 1796)	ЛГС	0	0	0	0	0	0	0	0	4	10	0	19	26	19	
<i>H. (H.) tarsalis</i> Mannerheim, 1825	ЛГ	2	0	6	1	1	0	0	1	4	0	0	3	14	17	39
<i>H. (H.) zabroides</i> Dejean, 1829	ЛГС	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10	3	0	3
<i>Ophonus (Metophonus) laticollis</i> Mannerheim, 1825	ЛГС	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0
<i>O. (M.) puncticollis</i> (Paykull, 1798)	ЛГС	0	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>O. (Ophonus) stictus</i> Stephens, 1828	ЛГС	0	11	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0
Lebiinae Lebiini																
<i>Cymindis (Cymindis) angularis</i> Gyllenhal, 1810	ЛГС	4	37	18	42	1	0	6	7	10	6	6	0	16	11	7
<i>Apristus striatus</i> (Motschulsky, 1844)	ПБ	0	0	0	0	0	5	0	0	8	0	0	1	0	0	3
<i>Syntomus truncatellus</i> (L.)	ЛГС	0	4	11	1	0	0	0	0	0	2	0	1	4	19	16
<i>S. ?mongolicus</i> (Motschulsky, 1844)	СТ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	0	3
<i>Microlestes fissuralis</i> (Reitter, 1901)	СТ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	6	1	0
<i>M. maurus</i> (Sturm, 1827)	СТ	0	0	1	0	0	1	0	0	16	6	12	19	20	10	21
<i>M. minutulus</i> (Goeze, 1777)	ЛГС	1	1	1	1	0	0	0	0	12	6	12	4	13	20	10
<i>M. schroederi</i> Holdhaus, 1912	СТ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	1	0	6
<i>Paradromius (Manodromius) ruficollis</i> (Motschulsky, 1844)	ЛГ	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	1	0
<i>Lebia (Lebia) cruxminor</i> (Linnaeus, 1758)	Э	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>L. (Lamprias) chlorocephala</i> (J.J. Hoffmann, 1803)	ЛГС	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Всего	–	1214	822	434	745	297	55	635	63	766	650	260	141	1254	714	814

массовых видов, а редкие практически не оказывают влияния (рис. 2-с).

На наш взгляд, наиболее показательной является дендрограмма 2 (рис. 2-б), отражающая преференции всех видов по местообитаниям. На ней, в отличие от других дендрограмм, чётко видно деление на кластеры по географическому принципу (участки различных разрезов формируют самостоятельные кластеры). Вероятно, формирование сообществ карабид техногенных ландшафтов осуще-

ствляется за счёт миграции на данные территории видов из прилегающих естественных и мало нарушенных экосистем. Рассматривая временной аспект, можно отметить, что молодые отвалы быстро заселяются жуками, при этом в дальнейшем, в ходе восстановительной сукцессии, происходит изменение как видового разнообразия, так и доминирующих групп, в том числе и экологических. Сообщество карабид постепенно стабилизируется и приобретает более устойчивый и сбалансиро-

Таблица 3. Показатели биоразнообразия жуелиц на отвалах угольных разрезов
Table 3. Indicators of ground-beetle biodiversity on coal mining dumps

Показатели биоразнообразия	Угольный разрез																	Всего	
	Листвянский									Кедровский				Краснобродский					
	Всего	Lis-1	Lis-2	Lis-3	Lis-4	Lis-5	Lis-6	Lis-7	Lis-8	Всего	Ked-1	Ked-2	Ked-3	Всего	Krb-1	Krb-2	Krb-3		Krb-4
Число видов	108	64	64	41	34	35	17	20	16	50	30	24	26	66	27	39	44	36	125
Число уникальных (оригинальных) видов*	44	9	12	5	1	3	1	3	0	3	12	6	11	11	4	2	14	3	16
Число родов	35	26	25	19	16	15	10	10	10	20	14	11	13	23	12	13	18	16	38
Число триб	18	14	16	12	10	10	8	9	8	12	9	8	9	14	9	9	11	9	20
Число видов / число родов	3,1	2,5	2,6	2,2	2,1	2,3	1,7	2,0	1,6	2,5	2,1	2,2	2,0	2,9	2,3	3,0	2,4	2,3	3,3
ССДП, экз./1000 лов.-сут.	4276	1225	822	434	745	297	55	635	63	1676	766	650	260	2923	141	1254	714	814	8875
ССДП / число видов	39,6	19,1	12,8	10,6	21,9	8,5	3,2	31,8	3,9	33,5	25,5	27,1	10,0	44,3	5,2	32,2	16,2	22,6	71,0
Индекс Маргалефа (Mg)	2,20	3,60	2,53	2,81	1,50	2,58	1,97	1,14	1,52	3,92	4,14	3,42	4,22	5,55	5,39	5,31	6,27	5,26	5,40

* взяты виды, которые отмечены только на данном участке/разрезе

ванный характер. В целом, общий ход сукцессии направлен в сторону установления сообщества, характерного для конкретного зонального типа растительности. Так, на рассматриваемых разрезах наиболее успешно формируются сообщества жуелиц, в первую очередь, суходольных и остепенных лугов, а формирование лесных сообществ заторможено.

На рисунке 2-в видно, что от общего древа первым резко отделяется участок Lis-7, характеризующийся достаточно бедным видовым составом жуелиц — 20, из которых 11 видов тяготеют к лесным местообитаниям. Примечательно, что только на данном участке по сравнению с другими зарегистрирована самая высокая динамическая плотность лесных бореальных видов *Pterostichus magus magus* — 320 экз./1000 лов.-сут., *Carabus aeruginosus* — 90, *P. monticoloides* — 67, *P. oblongopunctatus* — 35, *Notiophilus jakovlevi* — 25 и одного эвритопного вида *Carabus regalis* — 12. Поэтому участок Lis-7 наиболее обособлен и на дендрограмме, построенной по ССДП жуелиц (рис. 2-с). Данная тенденция вполне обоснована, как было отмечено выше, на рассматриваемом участке уже сформировался молодой берёзовый лес с хорошо развитой травянистой растительностью, видимо поэтому здесь создались условия, наиболее благоприятные для обитания лесных видов.

Вторую кластерную группу образуют участки Lis-1 и Lis-6, расположенные на молодых отвалах, при этом на Lis-1 была произведена отсыпка плодородного слоя, что значительно ускорило процесс восстановления техногенно нарушенной территории и, как следствие, это способствовало более быстрому заселению биотой. Доказательством данному факту является высокое видовое богатство (64 вида) и видовое разнообразие жуелиц на данном участке ($Mg=3,6$) (табл. 3). Значительно меньшим видовым богатством (17 видов) и видовым

разнообразием отличается участок Lis-6. Для него характерна очень низкая общая динамическая плотность жуелиц — 55 экз./1000 лов.-сут. Помимо доминирующих видов *Calathus erratus*, *C. melanocephalus*, *Harpalus rubripes* и *Poecilus versicolor*, которые были обнаружены почти на всех изученных участках, здесь найдены виды, редко встречающиеся, как в целом на исследуемой территории, так и на соседних участках Листвянского разреза — *Amara majuscula* и *Broscus cephalotes*, при этом последний вид достигает наибольшей динамической плотности — 16 экз./1000 лов.-сут.

В следующую группу попали участки, расположенные на Краснобродском и Кедровском угольных разрезах. Внутри данной кластерной ветви наблюдается четкое объединение участков по указанным разрезам. Так, отдельную плечу образуют площадки на Кедровском разрезе, где наиболее сходство проявили участки Ked-1 и Ked-2 ($Mg = 4,14$ и $3,42$ соответственно). На них доминируют виды *Calathus erratus* и *C. melanocephalus*, ССДП которых составила 241 и 115 экз./1000 лов.-сут. соответственно. По сравнению с другими исследованными участками на площадке, находящейся на начальных этапах восстановления с редко развитой мезофитной и мезоксерофитной растительностью (Ked-1), обнаружен пойменно-прибрежный вид *Bembidion gilvipes*, ССДП которого также весьма высокая — 22 экз./1000 лов.-сут. Возможно, этому способствует наличие небольших «островков» с хорошо развитым моховым покровом, который удерживает влагу и создает благоприятные условия для обитания данного вида жуелиц. Кроме того, только на данном участке зарегистрирован луговой вид *Amara ussuriensis*, распространённый преимущественно на юге Восточной Сибири и Дальнего Востока и очень редкий в Западной Сибири [Лафер, 1989 (Lafer, 1989); Сундуков, 2013 (Sundukov, 2013); Хобракова и др., 2014 (Khobrakova et al., 2014)].

Далее от рассматриваемой группы отделяется ветвь участка Ked-3. Данный участок характеризуется большим количеством видов, имеющих слабое распространение на исследованной территории. Например, *Amara eurynota*, *Amara famelica*, *Curtonotus castaneus*, при этом два вида отмечены только на данном участке — *Ophonus laticollis* и *Clivina fossor fossor*.

Площадки Краснобродского угольного разреза также образуют отдельный комплекс. Наиболее специфичный видовой состав жуужелиц отмечается на откосе сформированного 30-летнего отвала (Krb-3). Здесь встречаются виды разнообразных биотопических групп карабид, среди которых доминируют эвритопные *Poecilus versicolor* и *Amara communis*, а также луговые *Calathus melanocephalus*, *Notiophilus germyi* и лугово-степные *Harpalus rubripes* и *H. tardus*. В другую отдельную ветвь вновь выделен лишь участок — Krb-1. Для него характерно достаточно низкое значение ССДП — 141 экз./1000 лов.-сут., что, вероятно, объясняется особенностями микроклимата — участок находится на юго-западном склоне отвала, поэтому создаются близкие к аридным условия, но в то же время здесь отмечено обитание 27 видов жуужелиц. Наблюдается преобладание видов луговых, лугово-степных и степных биотопических групп — *Calathus melanocephalus*, *C. erratus*, *Harpalus rubripes*, а также встреченные только на данном участке *Harpalus macronotus* и *Amara saginata*. Наибольшее сходство комплексов карабид по значениям ОДП проявили участки Krb-2 и Krb-4 ($KS = 0,6$). В целом для них характерно достаточно высокое видовое разнообразие жуужелиц — $Mg = 5,308$ и $5,257$ соответственно. Примечательно, что только на площадке Krb-2 отмечена самая высокая динамическая плотность лугово-степных видов *Calathus erratus* — 623 экз./1000 лов.-сут. и *Harpalus nigrans* — 24, ана Krb-4 — лугового вида *Harpalus tarsals* — 39, лугово-степного *Poecilus fortipes* — 23, степного *Microlestes maurus* — 21 и эвритопного *Amara aenea* — 40.

Последнюю группу составляют различные по возрасту, степени восстановления участки отвалов Листвянского угольного разреза. Наибольшей специфичностью отличается участок, расположенный на вершине 35-летнего отвала, где ранее была проведена сельскохозяйственная рекультивация (Lis-3). В сравнении с другими исследованными площадками здесь зарегистрировано достаточно высокое видовое богатство карабид — 41 вид. В то же время динамическая плотность большинства отмеченных видов невысокая, за исключением *Amara equestris*, *Agonum gracilipes* и некоторых других. Только здесь были зарегистрированы эвритопный *Lebia cruxminor*, лугово-степной *Cylindera gracilis* и степной *Harpalus michaili*. Обособление на следующем шаге участка Lis-5, возможно, объясняется тем, что состав жуужелиц здесь форми-

руют виды разных экологических групп, например, лесных (*Pterostichus oblongopunctatus*) и открытых местообитаний (*Calathus melanocephalus* и *Poecilus versicolor*). Только на участке Lis-5 встречены *Pterostichus quadrioveolatus*, *Sericoda quadripunctatum* и *Harpalus laevipes*. Особую подгруппу образуют участки Lis-2 и Lis-8. Здесь наблюдается схожая тенденция, как и ранее с участками Lis-1 и Lis-6, когда произошло объединение на первый взгляд гетерогенных территорий. Так, на площадке Lis-2, как и на Lis-1, была произведена отсыпка плодородного слоя почвы, что способствовало быстрому восстановлению данной техногенно нарушенной территории. В пользу этого свидетельствует высокое видовое разнообразие ($Mg = 2,53$) и высокая динамическая плотность — 822 экз./1000 лов.-сут. жуужелиц. Необходимо отметить, что описываемый участок отличается высокой оригинальностью населения жуужелиц, которая выражается наличием видов, встреченных только на данном участке. Так, например, на Lis-2 зарегистрированы *Leistus terminatus*, *Callistus lunatus*, *Badister laceratosus*, *Ophonus puncticollis*, *Blemus discus*, *Amara similata*, *Pterostichus nigrita*, *Bembidion deletum*. В то же время Lis-8 характеризуется как низким видовым разнообразием ($Mg = 1,52$), так и низкой динамической плотностью 55 экз./1000 лов.-сут. жуужелиц.

В ходе проведения исследований на рассматриваемых площадках обнаружены виды, которые отмечены в Кузнецкой котловине только на угольных отвалах. Полученные данные дополняют сведения о локальной фауне этой территории, и их находки в регионе представляют некоторый зоогеографический интерес.

Bembidion (Peryphanes) deletum
Audinet-Serville, 1821

Материал. Lis-2: 1 экз. (ИСиЭЖ).

Распространение. Бореальный западнопалеарктический вид. Россия: север и центр европейской части, Урал, Алтай; Европа, Восточный Казахстан [Kryzhanovskij et al., 1995; Löbl, Smetana, 2003].

Замечания. В Западной Сибири встречается редко и спорадически в предгорьях и низкогорьях Алтае-Саянского региона [Kryzhanovskij et al., 1995; Дудко, Ломакин, 1996 (Dudko, Lomakin, 1996); Дудко и др., 2002 (Dudko et al., 2002)].

Pterostichus (Bothriopterus) quadrioveolatus
Letzner, 1852

Беспалов, 2014: 441.

Материал. Lis-5: 92 экз. (ИСиЭЖ, ИПА).

Распространение. Бореальный западнопалеарктический вид. Россия: север и центр европейской части, Урал, Западно-Сибирская равнина; Европа [Kryzhanovskij et al., 1995; Löbl, Smetana, 2003].

Замечания. Находка в Кемеровской области — самая восточная. В Западной Сибири редок, свойствен антропогенно нарушенным лесным местообитаниям (парки, лесополосы и др.).

Amara (Amara) biarticulata Motschulsky, 1844

Беспалов, 2014: 442.

Материал. Lis-1: 10 экз.; Lis-2: 1 экз.; Krb-4: 1 экз. (ИСиЭЖ, ИПА, КемГУ).**Распространение.** Субаридный центральнопалеарктический вид. Россия: юг европейской части, Урал, Западная, Средняя и Северо-Восточная Сибирь, горы Южной Сибири; Средняя Азия, Монголия, Китай [Лафер, 1989 (Lafer, 1989); Löbl, Smetana, 2003].**Замечания.** В Западной Сибири встречается редко и спорадически, свойствен холодным степям гор Южной и Восточной Сибири.*Amara (Celia) saginata* Ménétrié, 1849**Материал.** Krb-1: 1 экз.**Распространение.** Субаридный центральнопалеарктический вид. Россия: юг европейской части, горы Южной Сибири; Восточная Европа, Казахстан, Монголия, Китай (Ганьсу) [Ниеке, 2000].**Замечания.** Степной вид. Найден на северной границе ареала.*Amara (Paracelia) saxicola*
C. Zimmermann, 1832**Материал.** Lis-1: 15 экз.; Lis-6: 2 экз.; Krb-1: 13 экз.**Распространение.** Субаридный западнопалеарктический вид. Россия: юг европейской части, Кавказ, юг Западной Сибири, Алтай; Восточная Европа (Румыния, Украина), Западная, Средняя и Центральная Азия, Гималаи [Löbl, Smetana, 2003; Ниеке, 2006].**Замечания.** Свойствен аридным ландшафтам Средней и Центральной Азии. Кузнецкая котловина — самая северо-восточная точка ареала.*Calathus (Neocalathus) micropterus*
(Duftschmid, 1812)**Материал.** Ked-3: 2 экз.**Распространение.** Бореальный транспалеарктический вид. Россия: север и центр европейской части, Кавказ, Урал, Западная и Средняя Сибирь, Алтай-Саянский регион, Прибайкалье, Сахалин; Европа, Афганистан [Лафер, 1989 (Lafer, 1989); Löbl, Smetana, 2003; Хобракова и др., 2014 (Khobrakova et al., 2014)].**Замечания.** Обычен в таёжных лесах Европы и Западной Сибири, где часто по численности преобладает над другими видами жуужелиц [Бухкало и др., 2011 (Bukhkalov et al., 2011); Белова, 2014 (Belova, 2014); Анциферов, 2015 (Antsiferov, 2015)]. На юге Западной Сибири редок, отмечен в Верхнем Приобье [Дудко, Любечанский, 2002 (Dudko, Lyubechanskii, 2002)]. В Алтай-Саянской горной системе замещается близким видом *Calathus sibiricus* Gebler, 1841 [Дудко и др., 2002 (Dudko et al., 2002)]. Многократно приводился для Кузнецкого региона [Ерышов, 1981 (Eryshov, 1984); Ерышов, Трофимова, 1984 (Eryshov, Trofimova, 1984); Шиленков, Коршунов, 1985 (Shilenkov, Korshunov, 1985); Демиденко, 1995, 1996, 2000 (Demidenko, 1995, 1996, 2000); Ефимов, 1997 (Efimov, 1997); Еремеева и др., 1999 (Eremeeva et al., 1999)]. Однако проверка материалов указанных авторов показала, что, по крайней мере, большинство указаний *Calathus micropterus* из этого региона в действительности относится к *C. sibiricus* и меланистическим формам *C. melanocephalus* [Дудко и др., 2002 (Dudko et al., 2002)]. *Calathus micropterus* характе-ризуется полностью светлыми усиками и лапками, в то время как *C. sibiricus* и южносибирские особи *C. melanocephalus* с тёмной переднеспинкой имеют затемнённые усики (кроме нескольких базальных члеников) и лапки.*Synuchus (Synuchus) congruus*
(A. Morawitz, 1862)

Беспалов, 2014: 442.

Материал. Lis-1: 8 экз.; Lis-2: 78 экз.; Lis-3: 7 экз.; Lis-4: 12 экз.; Lis-8: 2 экз.**Распространение.** Суббореальный гумидный восточнопалеарктический вид. Россия: Урал, Западная и Средняя Сибирь, Алтай-Саянский регион, Прибайкалье, Забайкалье, Дальний Восток; Северный и Северо-Восточный Китай, Южная Корея, Япония [Lindroth, 1956; Лафер, 1989 (Lafer, 1989); Kryzhanovskij et al., 1995; Dudko, Lomakin, 1996; Дудко, Любечанский, 2002 (Dudko, Lyubechanskii, 2002); Löbl, Smetana, 2003; Бухкало и др., 2011 (Bukhkalov et al., 2011); Хобракова и др., 2014 (Khobrakova et al., 2014)].**Замечания.** В западной части ареала встречается спорадично, и потому его распространение остаётся недостаточно выясненным. Отчасти это связано с особенностями жизненного цикла вида — имаго активны в осенний период. Большинство коллекционных материалов из Западной Сибири относится к концу августа – октябрю. *S. congruus* приводился для Абакана ещё К. Линдротом [Lindroth, 1956], а позже также для Урала [Kryzhanovskij et al., 1995] и Западной Сибири: Алтай [Dudko, Lomakin, 1996]; Новосибирской области [Дудко, Любечанский, 2002 (Dudko, Lyubechanskii, 2002)] и юга Тюменской области [Бухкало и др., 2011 (Bukhkalov et al., 2011)]. Однако в ряде работ, в том числе таких значимых, как Определитель насекомых Дальнего Востока и Палеарктический каталог жуков [Лафер, 1989 (Lafer, 1989); Löbl, Smetana, 2003], западные указания проигнорированы, и распространение вида в России приводится только в Восточной Сибири и на Дальнем Востоке.*Olisthopus sturmii* (Duftschmid, 1812)

Беспалов, 2014: 442.

Материал. Lis-1: 2 экз.**Распространение.** Суббореальный гумидный транспалеарктический вид. Россия: центр и юг европейской части, Кавказ, Алтай-Саянский регион, Средняя Сибирь, Забайкалье, Дальний Восток; Центральная и Южная Европа, Турция, Казахстан [Лафер, 1989 (Lafer, 1989); Kryzhanovskij et al., 1995; Löbl, Smetana, 2003; Хобракова и др., 2014 (Khobrakova et al., 2014)].**Замечания.** В Западной Сибири редок и спорадичен.*Callistus lunatus* (Fabricius, 1775)

Беспалов, 2014: 443.

Материал. Lis-2: 16 экз.**Распространение.** Суббореальный гумидный западнопалеарктический вид. Россия: центр и юг европейской части, Кавказ, юг Западной и Средней Сибири, Алтай-Саянский регион; Центральная и Южная Европа, Турция, Казахстан, горы Средней Азии [Shilenkov, 1994; Kryzhanovskij et al., 1995; Löbl, Smetana, 2003].**Замечания.** В Западной Сибири встречается нечасто в луговых местообитаниях.

Dicheirotichus (Trichocellus) cognatus
(Gyllenhal, 1827)

Материал. Lis-1: 1 экз.

Распространение. Бореальный трансглоарктический вид. Россия: север и центр европейской части, Урал, центр и юг Западной Сибири, Алтае-Саянский регион, Средняя и Северо-Восточная Сибирь, Забайкалье, Дальний Восток; Северная и Центральная Европа, Северная Америка [Kryzhanovskij et al., 1995; Löbl, Smetana, 2003; Vousquet, 2012; Хобракова и др., 2014 (Khobrakova et al., 2014)].

Замечания. В Западной Сибири обычен в луговых местообитаниях.

Harpalus (Harpalus) michaili Kataev, 1990

Материал. Lis-3: 1(1)♂ (ИСиЭЖ).

Распространение. Субаридный центральнопалеарктический вид. Россия: Западная и Средняя Сибирь, Алтае-Саянский регион, Забайкалье; Монголия [Катаев, 1990 (Kataev, 1990); Дудко, Любечанский, 2002 (Dudko, Lyubechanskii, 2002)].

Замечания. На Западно-Сибирской равнине был известен по 1 экземпляру из Ордынского р-на Новосибирской области [Дудко, Любечанский, 2002 (Dudko, Lyubechanskii, 2002)] и единичным экземплярам из окрестностей Барнаула, собранным в конце XIX – начале XX вв. Более обычен на юге Средней Сибири (Красноярский край, Иркутская область). Обитает в степных стациях [Катаев, 1990 (Kataev, 1990)].

Harpalus (Harpalus) modestus Dejean, 1829

Материал. Lis-3: 1 экз.

Распространение. Суббореальный гумидный транс-палеарктический вид. Россия: центр и юг европейской части, Западная и Средняя Сибирь, Алтае-Саянский регион, Прибайкалье, Забайкалье, юг Дальнего Востока; Центральная и Южная Европа, Тибет, Юго-Западный, Северо-Восточный Китай, Корея, Япония [Kryzhanovskij et al., 1995; Löbl, Smetana, 2003].

Замечания. В Западной Сибири редок и спорадичен, встречается в лугово-степных местообитаниях.

Harpalus (Harpalus) sinuatus
Tschitschérine, 1893

Материал. Krb-1, 3.08.2013 — 1♂ (ИСиЭЖ).

Распространение. Субаридный центральнопалеарктический вид. Россия: Алтае-Саянский регион, Средняя Сибирь, Прибайкалье, Забайкалье, Приамурье; Монголия, Северный, Северо-Восточный Китай [Лафер, 1989 (Lafér, 1989); Kryzhanovskij et al., 1995; Löbl, Smetana, 2003; Хобракова и др., 2014 (Khobrakova et al., 2014)].

Замечания. Находка в Кузнецкой котловине — самая северо-западная точка ареала. Обитает в степных стациях.

Syntomus ?mongolicus (Motschulsky, 1844)

Материал. Krb-2: 6 экз.; Krb-4: 3 экз.

Распространение. Субаридный центральнопалеарктический вид. Россия: Алтае-Саянский регион, Средняя Сибирь, Прибайкалье, Забайкалье, юг Дальнего Востока?; Закавказье?, Монголия [Shilenkov, 1994; Kryzhanovskij et al., 1995; Löbl, Smetana, 2003; Хобракова и др., 2014 (Khobrakova et al., 2014)].

Замечания. Азиатские виды рода *Syntomus* Норе нуждаются в ревизии [Крыжановский, 1983 (Kryzhanovskij,

1983)]. Определение этого вида, обычного в степных стациях гор Южной Сибири, предварительное, а распространение нуждается в уточнении.

Microlestes fissuralis (Reitter, 1901)

Материал. Krb-1: 4 экз.; Krb-2: 3 экз.; Krb-3: 1 экз.

Распространение. Субаридный западнопалеарктический вид. Россия: юг европейской части, юг Западно-Сибирской равнины, Алтае-Саянский регион, Прибайкалье, Забайкалье; Южная Европа, Западная и Средняя Азия [Kryzhanovskij et al., 1995; Löbl, Smetana, 2003; Сундуков, 2004 (Sundukov, 2004); Беспалов и др., 2010 (Bespalov et al., 2010)].

Замечания. В Западной Сибири редок. Находка в Кузнецкой котловине — самая северная точка ареала. Встречается в сухих степях.

Microlestes maurus (Sturm, 1827)

Материал. Lis-3: 1 экз.; Lis-6: 1 экз.; Ked-1: 16 экз.; Ked-2: 6 экз.; Ked-3: 12 экз.; Krb-1: 19 экз.; Krb-2: 20 экз.; Krb-3: 10 экз.; Krb-4: 21 экз.

Распространение. Субаридный западнопалеарктический вид. Россия: европейская часть, юг Западно-Сибирской равнины; Европа, Западная и Средняя Азия [Kryzhanovskij et al., 1995; Löbl, Smetana, 2003].

Замечания. В Западной Сибири встречается нечасто в степных местообитаниях.

Заключение

Проведённые исследования позволили установить, что на отвалах угольных разрезов сложились специфические сообщества жуужелиц с доминированием луговых и лугово-степных групп. Формирование фауны техногенно трансформированных территорий происходит предположительно за счёт видов, пришедших из близ расположенных естественных и мало нарушенных экосистем.

В целом наблюдается высокое видовое разнообразие карабид, особенно на молодых отвалах, при этом часть видов указана впервые для территории Кузнецко-Салаирской горной области.

Благодарности

Работа выполнена при финансовой поддержке Российского фонда фундаментальных исследований, проекты № 13-04-98029 (р_сибирь_a) (Еремеева Н.И., Лузянин С.Л.); № 15-04-07591 (Дудко Р.Ю.).

Литература

- Antsiferov A.L. 2015. [The carabid beetles of Kostromskaya Oblast. Synopsis of the fauna and species ecology]. Zhuki-zhuzhelitsy Kostromskoi oblasti. Konspekt fauny i ekologiya vidov. Kostroma. 115 p. [In Russian].
- Babenko A.S., Eremeeva N.I. 2007 [Features of ground-beetles populations in urban areas in the conditions the Siberian cities] // Vestnik Tomskogo universiteta. Biologia. Vol.1. P.5–17. [In Russian].
- Belova Yu.N. 2014. [Fauna and population of ground beetles (Coleoptera, Carabidae) of forest ecosystems on the territory of Vologodskaya oblast]. Fauna i naselenie zhuzhelits (Coleop-

- tera, Carabidae) lesnykh ekosistem na territorii Vologodskoi oblasti. Vologda: VoGU. 124 p. [In Russian].
- Bespalov A.N. 2014. [Effect of the various ways of a recultivation on carabid communities of man-caused ecosystems of dumps of coal mining of the Kemerovo region] // *Evraziatskii entomologicheskii zhurnal* (Euroasian Entomological Journal). Vol.13. No.5. P.438–444. [In Russian].
- Bespalov A.N., Dudko R.Yu., Lyubchanskii I.I. 2010. [Additions to the ground beetle fauna (Coleoptera, Carabidae) of the Novosibirsk Oblast: do the southern species spread to the north?] // *Evraziatskii entomologicheskii zhurnal* (Euroasian Entomological Journal). Vol.9. No.4. P.625–628. [In Russian].
- Bousquet Y. 2012. Catalogue of Geadephaga (Coleoptera, Adephaga) of America, north of Mexico // *ZooKeys*. Vol.245. 1722 p.
- Bukhhalo S.P., Galich D.E., Sergeeva E.V., Alesnaya N.V. 2011. [Synopsis of the fauna of beetles from south taiga of West Siberia (from the basin of Downstream Irtysh)]. *Konspekt fauny zhukov yuzhnoi taigi Zapadnoi Sibiri (v basseine Nizhnego Irtysha)*. Moscow: KMK press. 267 p.
- Demidenko N.V. 1995. [Materials of ground beetles (Coleoptera, Carabidae) from the central part of «Kuznetskii Alatau» natural reserve] // *Biotsenoticheskie issledovaniya v zapovednike «Kuznetskii Alatau»*. Novosibirsk. P.5–15. [In Russian].
- Demidenko N.V. 1996. [Features of distribution and biotopic complexes of carabids in highlands of central part of Kuznetskii Alatau] // *Biotsenoticheskie issledovaniya v zapovednike «Kuznetskii Alatau»*. Novosibirsk. P.16–24. [In Russian].
- Demidenko N.V. 2000. Distribution of carabids life forms in biogeocoenoses of central part of Kuznetskii Alatau // *Biotsenoticheskie issledovaniya v zapovednike «Kuznetskii Alatau»*. Kemerovo: Izdatelskii dom «Azia». P.5–10. [In Russian].
- Dudko R.Yu., Efimov D.A., Lomakin D.E. 2002. [Structure and specific features of the carabid fauna (Coleoptera, Carabidae) in the Kuznetskii Alatau and Gornaya Shoriya] // *Zoologicheskii zhurnal*. Vol.81. No.6. P.664–677. [In Russian].
- Dudko R.Yu., Lomakin D.E. 1996. Vertical-zonal distribution of carabids (Coleoptera, Carabidae) in the North-East Altai // *Siberian Journal of Ecology*. Vol.2. P.187–194.
- Dudko R.Yu., Lyubchanskii I.I. 2002. [Faunal and zoogeographic analysis of ground beetles (Coleoptera, Carabidae) of Novosibirsk Oblast] // *Evraziatskii entomologicheskii zhurnal* (Euroasian Entomological Journal). Vol.1. No.1. P.30–45. [In Russian].
- Efimov D.A. 1997. [Addition to the fauna of ground beetles (Coleoptera, Carabidae) of chernyaya taiga of Gornaya Shoria foothills] // *Problems of biodiversity protection in South Siberia*. Kemerovo: Kuzbassvuzizdat. P.76. [In Russian].
- Efimov D.A. 2013. [To our knowledge of ground-beetle fauna (Coleoptera, Carabidae) of Kuznetzk-Salair Mountain Area, Russia] // *Evraziatskii entomologicheskii zhurnal* (Euroasian Entomological Journal). Vol.12. No.4. P.349–351. [In Russian].
- Eremeeva N.I., Blinova S.V., Luzyanin S.L. 2010. [Urbotolerant insects: structure and feature of kinds] // *Izvestiya Samarskogo nauchnogo tsentra Rossijskoi akademii nauk*. Vol.12. No.1(8). P.1970–1972. [In Russian].
- Eremeeva N.I., Efimov D.A. 2006. [Ground beetles (Coleoptera, Carabidae) the natural and urbanized territories of Kuznetsk Depression]. Novosibirsk: Nauka. 107 p. [In Russian].
- Eremeeva N.I., Sushchev D.V., Efimov D.A., Sorokina S.V., Demidenko N.V., Kornienko N.P. 1999. Review of insect fauna of Kuznetsky Alatau // *Zhivotnyi mir Altae-Sayanskoi gornoj strany. Gorno-Altaiisk. P.67–76*. [In Russian].
- Eryshov V.I. 1984. [Distribution of ground beetles (Coleoptera, Carabidae) at the typical biocoenosis of the east slope of Kuznetskii Alatau] // *Nasekomye v ekosistemah lesnoi zony Sibiri*. Tomsk: Izdatel'stvo TGU. P.45–52. [In Russian].
- Eryshov V.I., Trofimova O.L. 1984. [Modification of carabids population (Coleoptera, Carabidae) on the glade at chernyaya taiga of Kuznetskii Alatau foothills] // *Zoologicheskii zhurnal*. Vol.63. No.6. P.848–853. [In Russian].
- Gilyarov M.S. 1965. [Zoological method of soil diagnosis]. *Zoologicheskii metod diagnostiki pochv*. Moscow: Nauka. 281 p.
- Hieke F. 2000. Revision einiger Gruppen und neue Arten der Gattung *Amara* Bonelli, 1810 (Coleoptera, Carabidae) // *Annales Historico-Naturales Musei Nationalis Hungarici*. Vol.92. P.41–143.
- Hieke F. 2006. Die *Paracelia*-Gruppe der Gattung *Amara* Bonelli, 1810 (Insecta: Coleoptera: Carabidae) // *Hartmann M., Weipert J. Biodiversität und Naturlandschaft im Himalaya II*. Erfurt. S.245–314.
- Kataev B.M. 1990. [The ground beetles of genus *Harpalus*, similar with *H. pumilus* (Coleoptera, Carabidae)] // *Nasekomye Mongolii*. Issue 11. Leningrad: Nauka. P.91–124. [In Russian].
- Khobrakova L.Ts., Shilenkov V.G., Dudko R.Yu. 2014. [The ground beetles (Coleoptera, Carabidae) of Buryatia]. Ulan-Ude: Buryat Scientific Center SB RAS. 380 p. [In Russian].
- Kryzhanovskij O.L. 1983. [Fauna of the U.S.S.R. Coleoptera. Vol.1. Issue 2. Beetles of suborder Adephaga: families Rhyssodidae, Trachypachidae; family Carabidae (introduction and review of U.S.S.R. fauna). Fauna SSSR. Zhestkokrylye. Vol.1. Issue 2. Zhuki podotryada Adephaga: semejstva Rhyssodidae, Trachypachidae; semejstvo Carabidae (vvodnaya chast' i obzor fauny SSSR)]. Leningrad: Nauka. 341 c. [In Russian].
- Kryzhanovskij O.L., Belousov I.A., Kabak I.I., Kataev B.M., Makarov K.V., Shilenkov V.G. 1995. A checklist of the ground-beetles of Russia and adjacent lands (Insecta, Coleoptera, Carabidae). Sofia-Moscow: Pensoft Publ. 271 p.
- Lafer G.Sh. 1989. [Family Carabidae — Ground beetles] // *Opreделение nasekomykh Dalnego Vostoka SSSR*. Vol.3. Zhestkokrylye, ili zhuki. Leningrad: Nauka. P.71–222. [In Russian].
- Lindroth C.H. 1956. A revision of the genus *Synuchus* Gyllenhal (Coleoptera: Carabidae) in the widest sense, with notes on *Pristosia* Motschulsky (*Eucalathus* Bates) and *Calathus* Bonelli // *Transactions of the Royal Entomological Society of London*. Vol.108. No.11. P.485–585.
- Löbl I., A. Smetana (Eds). 2003. Catalogue of Palaearctic Coleoptera. Vol.1. Archostemata – Myxophaga – Adephaga. Stenstrup: Apollo Books Publ. 819 p.
- Lorenz W. 2005. Systematic list of extant ground beetles of the world (Insecta, Coleoptera «Geadephaga»: Trachypachidae and Carabidae incl. Paussinae, Cicindelinae, Rhyssodinae). 2nd edition. Tutzing. 530 p.
- Magurran A.E. 1988. *Ecological Diversity and its measurement*. London: Croom Helm. 179 p.
- Mordkovich V.G., Kulagin O.V. 1986. [Structure of ground beetles and diagnostics of the direction of succession of technogenic ecosystems of Kuzbass] // *Izvestiya Sibirskogo otdeleniya Akademii nauk SSSR*. Vol.13(424). No.2. P.86–92. [In Russian].
- Pesenko Yu.A. 1982. [The principles and methods of the quantitative analysis in faunistic researches]. *Printsipy i metody kolichestvennogo analiza v faunisticheskikh issledovaniyah*. Moscow: Nauka. 287 p. [In Russian].
- Shilenkov V.G. 1994. The ground beetles (Coleoptera: Trachypachidae, Carabidae) of the Baikal – Transbaikal geographic region. Irkutsk: Lisna & K. Publ. 60 p.
- Shilenkov V.G., Korshunov Yu.P. 1985. Addition to the ground beetles fauna (Coleoptera, Carabidae) of Khakassia // *Chlenistonogie Sibiri i Dal'nego Vostoka*. Novosibirsk. P.67–75. [In Russian].
- Sundukov Yu.N. 2004. [A preliminary review of ground beetle genus *Microlestes* Schidt-Goebel, 1846 (Coleoptera, Carabidae, Lebiini) of East Asia] // *Evraziatskii entomologicheskii zhurnal* (Euroasian Entomological Journal). Vol.3. No.2. P.119–128. [In Russian].
- Sundukov Yu.N. 2013. [The annotated catalog of ground-beetles (Coleoptera: Caraboidea) of Sikhote-Alin] *Annotirovannyi katalog zhuzhelits (Coleoptera: Caraboidea) Sikhote-Alinya*. Vladivostok. Dalnauka. 271 p. [In Russian].
- Ufimtsev V.I. 2011. [Influence of ecological conditions on a plantings of a pine ordinary on dumps of Kuzbass]. *Avtoreferat dissertatsii ... kandidata biologicheskikh nauk*. Tomsk. 16 p. [In Russian].
- Vogel J., Dunger W. 1991. Carabiden und Staphyliniden als Besiedler rekultivierter Tagebau-Halden in Ostdeutschland. *Abhandlungen und Berichte des Naturkundemuseums Görlitz*. Bd.65. S.1–31.