

РАЗДЕЛ III. ЭКОЛОГИЯ. БИОРАЗНООБРАЗИЕ [ECOLOGY. BIODIVERSITY]

УДК 595.75

С.В. КУЖУГЕТ

Тувинский институт комплексного освоения природных ресурсов СО РАН (Кызыл, Россия)

МОНИТОРИНГ НАЗЕМНЫХ ПОЛУЖЕСТКОКРЫ- ЛЫХ (НЕТЕРОПТЕРА) ЛАНДШАФТОВ ЧАДАН- СКОГО УГОЛЬНОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ (РОССИЯ, ТУВА)

Изучена структура и видовое разнообразие полужесткокрылых насекомых (Heteroptera) ландшафтов Чаданского угольного месторождения.

Ключевые слова: насекомые, полужесткокрылые, трансформированные территории, техногенные ландшафты, угольное месторождение, состав, структура, Heteroptera.

Рис. 1. Табл. 2. Библ. 5 назв. С. 54–59.

S.V. KUZHUGET

Tuvinian Institute for Exploration of Natural Resources of SB RAS (Kyzyl, Russia)

MONITORING OF THE HETEROPTERA LANDSCAPES OF THE CHADAN COAL DEPOSIT (RUSSIA, TUVA)

The structure and species diversity of the heteroptera insects in landscapes of the Chadan coal deposit has been studied.

Keywords: Insecta, Heteroptera, transformed territories, technogenic landscapes, coal field, consist, structure.

Figure 1. Tables 2. References 5. P. 54–59.

В настоящее время, в Туве активно развивается угледобывающая промышленность.

Основными производителями угля в республике являются два разреза — Чаданский и Каа-Хемский. Являясь старейшими угледобывающими предприятиями, они более 40 лет воздействовали на природу, вызывая нарушение естественного равновесия в экосистемах. В силу этого все большее внимание экологов, в частности, зоологов, сосредотачивается на изучении формирования животного населения на изменённых в процессе разработки полезных ископаемых территориях — техногенных ландшафтах.

При образовании техногенных ландшафтов изменяются рельеф, физические и химические свойства грунтов, гидрологический режим, микроклиматические условия и растительность (Бабенко, 1984).

От видового разнообразия растительного сообщества зависит видовое разнообразие насекомых того или иного биотопа, что может служить показателем состояния окружающей среды.

Целью настоящей работы было выявить таксономическую структуру и распределение видов полужесткокрылых насекомых природных и техногенных ландшафтов Чаданского угольного месторождения.

ОБЪЕКТ ИССЛЕДОВАНИЙ

В качестве объекта исследований из всех насекомых, обитающих в травянистых ландшафтах, нами был выбран отряд полужесткокрылых, или клопов. Полужесткокрылые (Heteroptera) — один из многочисленных и распространённых отрядов насекомых, представители которого имеют колюще-сосущий ротовой аппарат, две пары крыльев (полужёсткие верхние и перепончатые нижние) и сильно развитые пахучие железы.

МЕТОДЫ СБОРА И ОБРАБОТКИ МАТЕРИАЛА

Клопы собирались, начиная с 2016 по 2018 гг. путём кошения травяного яруса стандартным энтомологическим сачком (диаметр отверстия 30 см, длина мешка 60 см, длина ручки 1 м). Удары сачком производились через один шаг в одну и обратную стороны. Всего проведено около 100 укусов. Сборы проводились в мае, августе и сентябре.

Все собранные насекомые замаривались, раскладывались на ватные матрасики, затем монтировались на энтомологические булавки и этикетировались (Кужугет, 2016).

Для точного определения видов и родов изготавливались препараты гениталий по методике И.М. Кержнера и Т.Л. Ячевского (1964). Препараты гениталий помещались в капли варёного сахара или в микропробирки (диаметр 6 мм и длина 10 мм) с глицерином. Все препараты подколоты под соответствующий экземпляр насекомого.

МАТЕРИАЛ И КРАТКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАЙОНА ИССЛЕДОВАНИЙ

Исследования проводились на техногенных и природных ландшафтах Чаданского угольного месторождения, которое располагается в Хемчикской межгорной котловине, к востоку от г. Чадан. С севера к территории месторождения примыкает урочище Бора-Холь с заболоченным понижением в центральной части, с востока и юго-востока — урочище Чангыс-Хадын, с юго-запада — ур. Кезек-Дыт, с юга — горы Шарлаан, с запада и северо-запада — горы Чангыс-Чодар (до 1109 м над у. м.) (Кущев, 1957).

Растительность месторождения представлена в виде участков сухих степей и заброшенных залежей. На небольших останцовых вершинах располагаются фрагменты леса, площадью 200–400 м², а на склонах северных экспозиций вершин — *Larix sibirica* Ledeb. с подлеском из *Rhododendron* sp. и *Caraganae* sp. На залежах имеются очаги дефляции, не покрытые растительностью, сухие русла временных водотоков и промоины глубиной до 2-х м. Старые отвалы зарастают тополево-ильмовым лесом с подлеском с *Salix* sp., *Caraganae* sp. и *Hippophae* sp. (Мониторинг..., 2011).

За всё время исследований собрано более 1500 экз. полужесткокрылых. Весь материал к настоящему времени определён. Ниже приводится список точек отбора проб с кратким описанием биотопа и видовым составом полужесткокрылых. Координаты точек отбора представлены в *таблице 1*.

Таблица 1. Координаты мониторинговых точек

Точки отбора проб	Координаты		Высота, м над у. м.
	Н (с. ш.)	Е (в. д.)	
Искусственный водоём	51°18'38,90"	91°50'07,25"	1168
ур. Бора-Холь	51°20'41,70"	91°49'17,29"	1044
руч. Хараган, пойма	51°19'23,43"	91°46'26,30"	994
Северные отвалы	51°18'53,82"	91°49'44,75"	1163
гора Шарлаан, степь	51°16'44,59"	91°49'34,81"	1224
ур. Чангыс-Хадын, лиственничник	51°17'49,06"	91°52'10,50"	1189
ур. Чангыс-Хадын, степь	51°18'50,23"	91°52'04,86"	1162
Настоящая степь, в 1 км к югу от АБК	51°18'34,73"	91°49'25,14"	1167

СПИСОК ТОЧЕК ОТБОРА ПРОБ НА ЛАНДШАФТАХ ЧАДАНСКОГО УГОЛЬНОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ, СОСТАВЛЕННЫЙ ЗА АНАЛИЗИРУЕМЫЙ ПЕРИОД С 2016 ПО 2018 ГГ.

1. Чаданский угольный разрез, южная часть карьера, искусственный водоём, образованный скоплением карьерных вод, пойма, разнотравно-осоковая ассоциация: *Adelphocoris lineolatus* (Goeze, 1778) (10♂, 24♀), *Adelphocoris quadripunctatus* (Fabricius, 1794) (12♀), *Lygus pratensis* (Linnaeus, 1758) (33♂, 7♀), *Lygus wagneri* Remane, 1955 (111♂, 71♀), *Lygus gemellatus gemellatus* (Herrich-Schaeffer, 1835), (48♂, 57♀), *Chlamydatus pullus* (Reuter, 1870) (16♂), *Europiella artemisiae* (Becker, 1864) (24♂, 16♀), *Deraeocoris punctulatus* (Fallen, 1807) (32♂, 106♀), *Excentricoris pictipes* (Reuter, 1878) (41♂, 29♀), *Dolycoris baccarum* (Linnaeus, 1758) (3♂), *Megalotomus ornaticeps* (Stål, 1858) (2♂, 1♀), *Dictyla platyoma* (Fieber, 1861) (5♀), *Nysius helveticus* (Herrich-Schaeffer, 1850) (64♀), *Stenodema trispinosa* Reuter, 1904 (12♂) *Stictopleurus punctatonevrosus* (Goeze, 1778) (10♀), *Stictopleurus crassicornis* (Linnaeus, 1758) (13♂, 53♀), *Nysius ericae ericae* (Schilling, 1829) (33♂, 5♀), *Labops sahlbergi* (Fallén, 1829) (2♀, 1 лич.), *Leptopterna dolabrata* (Linnaeus, 1758) (5♂, 5♀), *Polymerus unifasciatus* (Fabricius, 1794) (65♂, 54♀), *Myrmecophyes alboornatus* (Stål, 1858) (19♀), *Chorosoma macilentum* Stål, 1858 (14♀).
2. Хемчикская котловина, ур. Бора-Холь, увлажнённый луг, осоково-разнотравно-злаковая ассоциация: *Lygus rugulipennis* Poppius, 191 (27♀), *Lygus wagneri* Rem. (2♂, 2♀), *Chlamydatus pullus* Reut. (21♂, 7♀), *Eurydema gebleri* Kolenati, 1846 (1♂, 3 larva), *Geocoris ater* (Fabricius, 1787) (2♂, 1♀), *Nysius ericae ericae* Schill. (25♀), *Nysius helveticus* (Herrich-Schaeffer, 1850) (5♀), *Panaorus adpersus* (Mulsant et Rey, 1852) (1♂), *Alydus calcaratus* (Linnaeus, 1758) (1♂, 1♀), *Agramma mongolicum* Golub, 1990 (31♂, 9♀), *Deraeocoris punctulatus* Fall. (8♀).
3. Чаданский угольный разрез, самозарастающие северные отвалы, полынно-злаково-лапчатковая ассоциация: *Lygus punctatus* (Zetterstedt, 1838) (47♂, 84♀), *Lygus wagneri* Rem. (20♂, 17♀), *Chorosoma gracile* Josifov, 1968 (24♀), *Adelphocoris lineolatus* Gz. (44♂, 37♀), *Enoplops sibiricus* Jakovlev, 1889 (10♀), *Asaroticus ogloblini* Kiritschenko, 1926 (4♂, 8♀), *Nysius helveticus* H.-S. (14♂, 7♀), *Nysius ericae groenlandicus* (Zetterstedt, 1838) (18♀), *Stictopleurus sericeus* (Horvath, 1896) (27♂, 22♀), *Europiella artemisiae* Beck. (10♂), *Chlamydatus pullus* Reut. (2♂), *Lygus sibiricus* Aglyamzyanov, 1990 (3♂), *Rhopalus conspersus* (Fieber, 1837) (9♂).
4. Хемчикская котловина, руч. Хараган, нижнее течение, пойменный луг, осоково-злаково-лапчатниковая ассоциация: *Agramma mongolicum* Golub (1♂, 16♀), *Adelphocoris lineolatus* Gz. (2♂), *Lygus wagneri* Rem. (4♀), *Europiella artemisiae* Beck. (18♂, 21♀).
5. Хемчикская котловина, горы Шарлаан, северный склон, настоящая степь: *Chorosoma gracile* Jos. (18♀), *Deraeocoris punctulatus* Fall. (17♂, 41♀), *Stictopleurus punctatonevrosus* Gz. (64♀), *Polymerus unifasciatus* Fabr. (31♀), *Orius sibiricus* Wagner, 1952 (7♂, 1♀), *Dictyonota pulchricornis* (Kerzhner et Josifov, 1966) (11♀), *Myrmecophyes alboornatus* Stål (21♂, 17♀), *Sciocoris abbreviatus* (Reuter, 1879) (1♂, 4♀), *Aelia klugii* Hahn, 1833 (12♂), *Lygus wagneri* Rem. (14♂, 15♀), *Leptopterna dolabrata* L. (23♂, 40♀), *Dictyla minuta* Golub, 1976 (23♀), *Nysius helveticus* H.-S. (18♂), *Excentricoris pictipes* Reut. (2♀), *Europiella artemisiae* Beck. (15♂, 19♀), *Eurydema gebleri* Kol. (1♂), *Nysius thymi thymi* (Wolff, 1804) (34♂, 13♀), *Chorosoma macilentum* Stål (25♀).
6. Хемчикская котловина, ур. Чангыс-Хадын, лиственный лес, злаково-разнотравно-зопниковая ассоциация: *Deraeocoris punctulatus* Fall. (74♀), *Lygus wagneri* Rem. (66♂, 17♀), *Lygus gemellatus gemellatus* H.-S. (8♂, 13♀), *Polymerus microphthalmus* (Wagner, 1951) (26♀), *Polymerus unifasciatus* Fabr. (24♂, 78♀), *Chlamydatus pullus* Reut. (113♂, 1♀), *Galeatus spinifrons* (Fallen, 1807) (13♀), *Dacota hesperia* Uhler, 1872 (49♂, 15♀), *Neottiglossa leporina* (Herrich-Schaeffer, 1830) (26♂), *Aelia klugii* Hahn (11♂, 21♀), *Myrmecophyes alboornatus* Stål (35♂, 17♀), *Labops burmeisteri* Stål, 1858 (2♀), *Labops sahlbergi* Fall. (30♂, 25♀),

- Dolycoris baccarum* L. (2♂), *Carpocoris coreanus* Distant, 1899 (1♂, 1♀), *Leptopterna dolabrata* L. (31♂, 40♀), *Coriomerus scabricornis scabricornis* (Panzer, 1805) (2♂), *Corizus tetraspilus* Horvath, 1917 (51♂), *Stictopleurus punctatonervosus* Gz. (45♂, 16♀).
7. Хемчикская котловина, ур. Чангыс-Хадын, степь, злаково-разнотравно-полынно-лапчатковая ассоциация: *Lygus wagneri* Rem. (132♂), *Dictyla platyoma* Fieb. (59♀), *Dimorphopterus spinolae* (Signoret, 1857) (15♀), *Rhopalus parumpunctatus* Schilling, 1829 (81♂), *Galeatus spinifrons* Fall. (73♀), *Chlamydatus pullus* Reut. (112♂), *Myrmus* sp. (5larva), *Leptopterna dolabrata* L. (28♂, 33♀), *Trygonotylus* sp. (123♀), *Excentricoris pictipes* Reut. (1♀), *Nysius helveticus* H.-S. (147♀, 49♂♂).
8. Чаданский угольный разрез, в 1 км к югу от административно-бытового корпуса (АБК), настоящая степь, полынно-лапчатниково-ковыльная ассоциация: *Deraeocoris punctulatus* Fall. (38♂, 94♀), *Stictopleurus crassicornis* L. (17♂), *Stictopleurus punctatonervosus* Gz. (27♀), *Lygus wagneri* Rem. (131♂, 80♀), *Europiella artemisiae* Beck. (41♂), *Orius* sp. (1♀), *Polymerus unifasciatus* Fabr. (73♂, 52♀), *Nabis fesus* (Linnaeus, 1758) (21♂), *Chorosoma macilentum* Stål (25♀), *Adelphocoris lineolatus* Gz. (84♂, 28♀), *Nysius helveticus* H.-S. (99♂, 36♀).

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Мониторинг насекомых ландшафтов Чаданского угольного месторождения ведётся нами с 2011 г., что позволило выявить достаточно полный видовой состав и его годовую динамику. Корреляция видового состава и таксономической структуры полужесткокрылых в природных и техногенных ландшафтах месторождения проанализирована по материалам последних трёх лет — с 2016 по 2018 гг.

Количественные данные. Сравнение видового состава полужесткокрылых мониторинговых точек Чаданского угольного месторождения расположенных на различных ландшафтах показывает, что трансформированные территории по видовому составу клопов не уступают природным (рис. 1). Это означает, что данные ландшафты достигли устойчивого состояния в определённой стадии сукцессии. По сравнению с трансформированной территорией, поймой искусственного водоёма, видовой состав насекомых северных отвалов будет ещё изменяться благодаря последующей смене фитоценоза на данной территории.

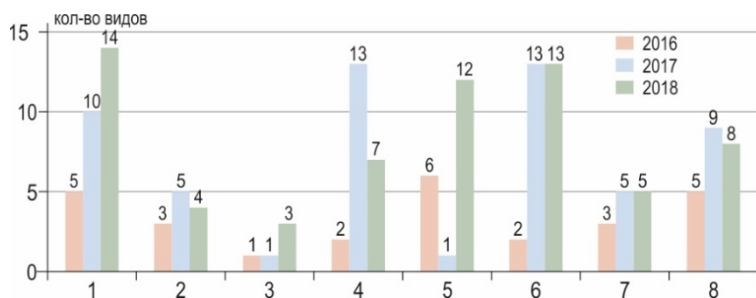


Рисунок 1. Распределение видов полужесткокрылых в исследованных биотопах с 2016 по 2018 гг.

1 — искусственный водоём; 2 — ур. Бора-Холь, луг; 3 — руч. Хараган; 4 — северные отвалы; 5 — гора Шарлаан, степь; 6 — ур. Чангыс-Хадын, лиственничник; 7 — ур. Чангыс-Хадын, степь; 8 — настоящая степь, в 1 км к югу от АБК.

Среди всех обследованных природных участков самое меньшее количество видов клопов выявлено в пойме ручья Хараган и в урочище Бора-Холь, хотя здесь природные условия (климат, рельеф) более благоприятны для развития большого биологического разнообразия насекомых. Данные территории подвергаются очень сильной пастбищной нагрузке. Травянистая растительность практически вся вытоптана, поэтому здесь встречались в основном клопы-герпетобионты, живущие на поверхности почвы, у корней, в подстилке.

Качественные данные. Анализ таксономической структуры наземных полужесткокрылых техногенных ландшафтов в сравнении с природными показывает также обеднение таксономического состава у руч. Хараган и в ур. Бора-Холь (табл. 2) по выше приведённой причине.

Таблица 2. Представленность семейств полужесткокрылых в природных и техногенных ландшафтах Чаданского угольного разреза с 2016 по 2018 гг.

Семейства	Биотоп						Всего:
	1	2	3	4	5	6	
Nabidae	–	1	–	–	1	–	2
Miridae	19	5	3	10	6	10	53
Tingidae	2	–	2	1	2	–	7
Lygaeidae	2	4	–	2	2	3	13
Rhopalidae	3	–	–	3	2	4	12
Pentatomidae	1	1	–	3	–	1	6
Всего:	27	11	5	19	13	18	93

Примечание. Биотопы: 1 — искусственный водоём (южная часть карьера); 2 — ур. Бора-Холь, луг; 3 — руч. Хараган, нижнее течение, пойменный луг; 4 — г. Шарлаан; 5 — ур. Чангыз-Хадын, сухая степь; 6 — северные отвалы.

ёма, расположенного в старой части карьера в 2016 г. отмечается 3 вида слепняков, в 2017 г. — 6 видов, а уже в 2018 г. — 10 видов (всего — 19) (см. табл. 2). Отсюда следует, что таксономический состав фитоценоза поймы искусственного водоёма также изменяется.

На северных отвалах, которые заросли тополёво-ильмовым лесом лишь фрагментарно, за весь период исследований древесные щитники (Acanthosomatidae) и некоторые представители настоящих щитников (Pentatomidae) встречались редко, хотя жизнедеятельность их тесно связана с древесными растениями. Объяснением этому может служить лишь недостаточно сочная листва и мягкие растительные ткани деревьев, которые формируются благодаря стабильному гидротермическому режиму и минерализации отвалов. Тем более насекомые очень чувствительны к изменению химического состава сока растительных тканей, который они высасывают.

Выводы:

- за анализируемый период исследований (2016–2018 гг.) небольшое увеличение количества видов наземных полужесткокрылых трансформированных территорий обусловлено достижением устойчивого состояния образованного на данный момент биогеоценоза. Восстановление биоты на техногенных ландшафтах происходит естественным путём, без участия человека;
- анализ таксономической структуры полужесткокрылых показывает, что существенного обеднения таксономического состава клопов не произошло на всех точках мониторинга за 2016–2018 гг. Это доказательство того, что Чаданский угольный разрез не влияет на окружающие природные территории. Мониторинг трансформированных территорий должен продолжаться.

ЛИТЕРАТУРА

- Бабенко А.Б. Формирование населения почвообитающих микроартропод на отвалах горной промышленности: Дис. ... канд. биол. наук. – М., 1984. – 183 с.
- Кержнер И.М., Ячевский Т.Л. Отряд Hemiptera (Heteroptera) — полужесткокрылые // Определитель насекомых Европейской части СССР. В 5-ти т. – М.; Л.: Наука, 1964. – Т. 1. – С. 655–843.
- Кужугет С.В. Первые сведения о наземных полужесткокрылых (Insecta, Heteroptera) Каа-Хемского горно-таёжного района // Молодёжный науч. вестн.: Электрон. науч.-практ.

журн. [Электрон. ресурс]. – 2016. – Режим доступа:
<http://www.mnvnauka.ru/2016/12uzhuget.pdf>, свободный.

Кушев С.Н. Рельеф/ Природные условия Тувинской Автономной области // Тр. компл. экспедиции. – М.: АН СССР, 1957. – Вып. 3. – С. 11–14.

Мониторинг состояния окружающей среды (недра, атмосфера, вода, почвы, животный мир) в пределах лицензионного участка Чаданского угольного месторождения в 2011 году: Отч. о НИР / Доможакова Е.А., Прудников С.Г., Кальная О.И., Арчимаева Т.П., Забелин В.И., Самбуу А.Д., Кужугет С.В., Кызыл-оол В.А., Куулар А.Н., Аюнова О.Д. – Кызыл, 2011. – 125 с.