

На правах рукописи

КУЖУГЕТ СВЕТЛАНА ВЛАДИМИРОВНА

**ФАУНА НАЗЕМНЫХ ПОЛУЖЕСТКОКРЫЛЫХ
(НЕТЕРОПТЕРА: ЛЕРТОРОДОМОРФНА, СИМІСОМОРФНА,
РЕНТАТОМОМОРФНА) ТУВЫ**

Специальность 03.02.05 – энтомология

АВТОРЕФЕРАТ

диссертации на соискание ученой степени
кандидата биологических наук

Новосибирск – 2017

Работа выполнена в Федеральном государственном бюджетном учреждении науки Тувинский институт комплексного освоения природных ресурсов Сибирского отделения Российской академии наук, лаборатории биоразнообразия и геоэкологии

Научный руководитель: Заика Валентин Викторович

доктор биологических наук, доцент

Научный консультант: Винокуров Николай Николаевич,

доктор биологических наук, главный научный сотрудник,
ФГБУН Институт биологических проблем криолитозоны СО РАН,
лаборатория экосистемных исследований холодных регионов

Официальные оппоненты:

Голуб Виктор Борисович, доктор биологических наук, ФГБОУ ВПО Воронежский государственный университет, кафедра экологии и систематики беспозвоночных животных, профессор кафедры;

Бокина Ирина Геннадьевна, доктор биологических наук, ФГБУН Сибирский федеральный научный центр агроботехнологий РАН, СибНИИ земледелия и химизации сельского хозяйства, лаборатория защиты растений, главный научный сотрудник

Ведущая организация:

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Зоологический институт Российской академии наук, г. Санкт-Петербург.

Защита состоится « » февраля 2018 г. в ____ часов на заседании диссертационного совета Д 003.033.01, созданного на базе Федерального государственного бюджетного учреждения науки Института систематики и экологии животных Сибирского отделения Российской академии наук, по адресу: 630091, Новосибирск, ул. Фрунзе, 11. Факс: +7 (383) 217-09-73, e-mail: dis@eco.nsc.ru.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке Института систематики и экологии животных СО РАН и на сайте института www.eco.nsc.ru

Автореферат разослан « » _____ 2017 г.

Ученый секретарь диссертационного совета,
кандидат биологических наук



Петрожицкая
Людмила Владимировна

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность исследования. Полужесткокрылые, или клопы (Heteroptera) – крупный отряд среди насекомых с неполным превращением. В мировой фауне насчитывается более 42 тыс. видов, а в фауне Сибири и Дальнего Востока России соответственно около 1200 видов (Винокуров и др., 2010).

Из всего отряда Heteroptera для изучения нами были выбраны три инфраотряда из 5 возможных, которые обитают в наземно-воздушной среде: Leptopodomorpha, Cimicomorpha, Pentatomomorpha. Они являются наиболее широко распространенными в умеренном поясе, что позволяет на их примере выяснить основные особенности существования клопов в условиях Тувы, как части Алтае-Саянского экорегиона.

Первая работа по фауне клопов Тувы была опубликована А.И. Черепановым и А.Н. Кириченко (1962), в ней указано 189 видов; позднее И.М. Кержнер (1973) дополнил этот список 68 видами. В последней сводке – Каталог полужесткокрылых Азиатской части России (Винокуров и др., 2010) в фауну наземных клопов Тувы включено 316 видов из 24 семейств. Все перечисленные работы содержат краткие сведения о распространении видов, а данные об экологии клопов в регионе либо отсутствуют, либо фрагментарны. Назрела необходимость объединить и проанализировать разрозненные сведения предшествующих исследователей, а также привести новые данные о видовом составе и об особенностях существования наземных полужесткокрылых Тувы.

Цель работы: выявить состав и структуру фауны наземных полужесткокрылых Тувы.

Для достижения цели были поставлены следующие **задачи:**

1. Уточнить таксономический состав фауны наземных полужесткокрылых Тувы.

2. Провести хорологический анализ исследованной фауны в двух аспектах: дать биогеографическую характеристику Тувы и изучить ареалы обитающих здесь наземных полужесткокрылых.

3. Выявить особенности распределения наземных полужесткокрылых региона по природным районам, межгорным котловинам, высотным поясам и экологическим группам.

Научная новизна.

- Впервые проведена наиболее полная на данный момент инвентаризация фауны наземных полужесткокрылых Тувы и уточнены ранние находки видов по собственным сборам и материалам ЦКП «Биологическая коллекция» ТувИКОПР СО РАН, Сибирского Зоологического музея ИСиЭЖ СО РАН и Зоологического института РАН, насчитывающая 388 видов.

- Впервые для исследуемой территории приводится новое семейство Plataspidae, 19 родов и 74 вида. Из них, 7 видов новых для Сибири и 1 вид – для фауны России.

- Впервые проанализирована таксономическая и ареалогическая структура фауны наземных полужесткокрылых Тувы.

Личный вклад автора в работу. Автором диссертации проводились сборы материала в течение практически 5 лет на 55 участках. В результате было собрано более 10000 экземпляров клопов. Из них 3000 экземпляров клопов было смонтировано автором на булавки. Кроме того, обработаны материалы сотрудников ЗИН РАН (около 1000 экземпляров) и материалы ЦКП «Биологическая коллекция» ТувИКОПР СО РАН (г. Кызыл) – около 3000 экземпляров. В результате анализа собственных сборов и литературных данных уточнен фаунистический список наземных полужесткокрылых Тувы, выделены экологические комплексы и трофические группы наземных полужесткокрылых, проведен хорологический анализ исследованной фауны.

Теоретическая и практическая значимость работы. Материалы работы могут быть использованы как базовые при проведении последующих эколого-фаунистических исследований полужесткокрылых Тувы и Южной Сибири, для осуществления экологического мониторинга природных и техногенных ландшафтов. Знание биологии и экологии полужесткокрылых – вредителей сельского и лесного хозяйств важны при разработке мер борьбы с ними. Материалы исследования используются в ТувГУ в лекционных курсах и полевых практикумах по Зоологии беспозвоночных и Экологии. Энтомологические сборы дополнили коллекции ЦКП «Биологическая коллекция» ТувИКОПР СО РАН и ЗИН РАН.

Основные положения, выносимые на защиту:

1. Фауна наземных полужесткокрылых Тувы, представленная 388 видами, сформирована из 84% палеарктических видов (1,3% их них составляют алтае-саянские и монгольские виды), 15% голарктических видов и около 1% видов с широкими ареалами.

2. Видовой состав наземных полужесткокрылых Тувы характеризуется 36 типами ареалов, образуя 22 группы и 3 надгруппы по поясно-секторному и провинциальному принципам с преобладанием северосетийских, транспалеарктических видов.

3. Установлено доминирование видов наземных полужесткокрылых Тувы в степных природных районах: в Улуг-Хемском (37%), Убсу-Нурском (19%) и Хемчикском (16%), по сравнению с другими природными районами. Наиболее сходны по видовому составу Центрально-Тувинская и Убсунурская котловины (коэффициент 0,68). Наземные клопы Тувы предпочитают обитать на биотопах со средней степенью увлажненности (выявлено 272 вида). По пищевой специализации доминируют фитофаги (284 вида).

Публикации: По теме диссертации опубликовано 24 работы, 4 из них в журналах, рекомендованных ВАК и в базе Web of Science.

Структура диссертации: Диссертация состоит из введения, 5 глав, выводов, списка литературы (304 источника на русском и других языках) и двух приложений, первое представлено в виде аннотированного списка видов наземных полужесткокрылых Тувы, второе содержит таблицу географических координат по точкам сбора. Работа изложена на 375 страницах (162 страницы основного текста), включая 12 таблиц и 25 рисунков.

Апробация работы: Материалы диссертации обсуждались на 15 конференциях и съездах.

Поддержка выполнения. Исследования были выполнены при поддержке проектов ГППМУ-12-07 и РФФИ 12-04-31456 мол_а в 2012-2013 гг.

ГЛАВА I. ПРИРОДНЫЕ УСЛОВИЯ РАЙОНА ИССЛЕДОВАНИЙ

В главе дана краткая характеристика природных условий района исследований.

ГЛАВА II. МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Материалом исследований послужили сборы автора, проводившиеся с 2009 по 2017 гг. в различных котловинах и горных районах Тувы (Рисунок 1).

В работе использован материал, хранящийся в ЦКП «Биологическая коллекция» ТувИКОПР СО РАН, который был собран в Хемчикской и Турано-Уюкской котловинах с 1987–2006 гг. Определены сборы также из юга Красноярского края, Монголии и Алтая, которые необходимы для объективного сравнения сходства фаун Тувы с фаунами этих территорий. Кроме того, обработаны материалы сотрудников ЗИН РАН (более 1000 экземпляров).

В целом объем изученного материала составляет 10250 экземпляров. Из них определено автором 10036 экземпляров имаго и 214 экземпляров личинок наземных клопов.

Сбор материала осуществлялся по общепринятой методике эколого-фаунистических исследований полужесткокрылых (Кириченко, 1957; Фасулати, 1971). Обитатели верхних ярусов растительности собирались кошением энтомологическим сачком. Лично автором проведено 500 укусов в 55 пунктах, расположенных в различных частях Тувы. Сбор герпетобионтов проведен с использованием эксгаустера и почвенными ловушками. На оз. Торе-Холь в 2016 г. насекомые ловились на свет с помощью УФ лампы Osram (250 Вт).

Пойманные насекомые умерщвлялись в морилках этилацетатом и монтировались на булавки. Всего смонтировано 3000 экземпляров имаго. Для изучения строения гениталий клопов изготавливались препараты по методике И.М. Кержнера и Т.Я. Ячевского (1964).

Правильность определения видов проверена ведущими специалистами по полужесткокрылым насекомым Н.Н. Винокуровым (ИБПК СО РАН, г. Якутск), В.Б. Голубом (ВГУ), Д.А. Гапоном (ЗИН РАН) и Ф.В. Константиновым (СПбГУ).

Для оценки общности фаун сопредельных территорий с фауной Тувы и сравнения видового сходства котловин Тувы использовались коэффициенты сходства Чекановского-Сёренсена и Шимкевича-Симпсона (Песенко, 1982). Математическая обработка материала и построение дендрограмм проведена с помощью пакетов программ Microsoft Excel и PAST, версия 3.14 (Hummel et al.,

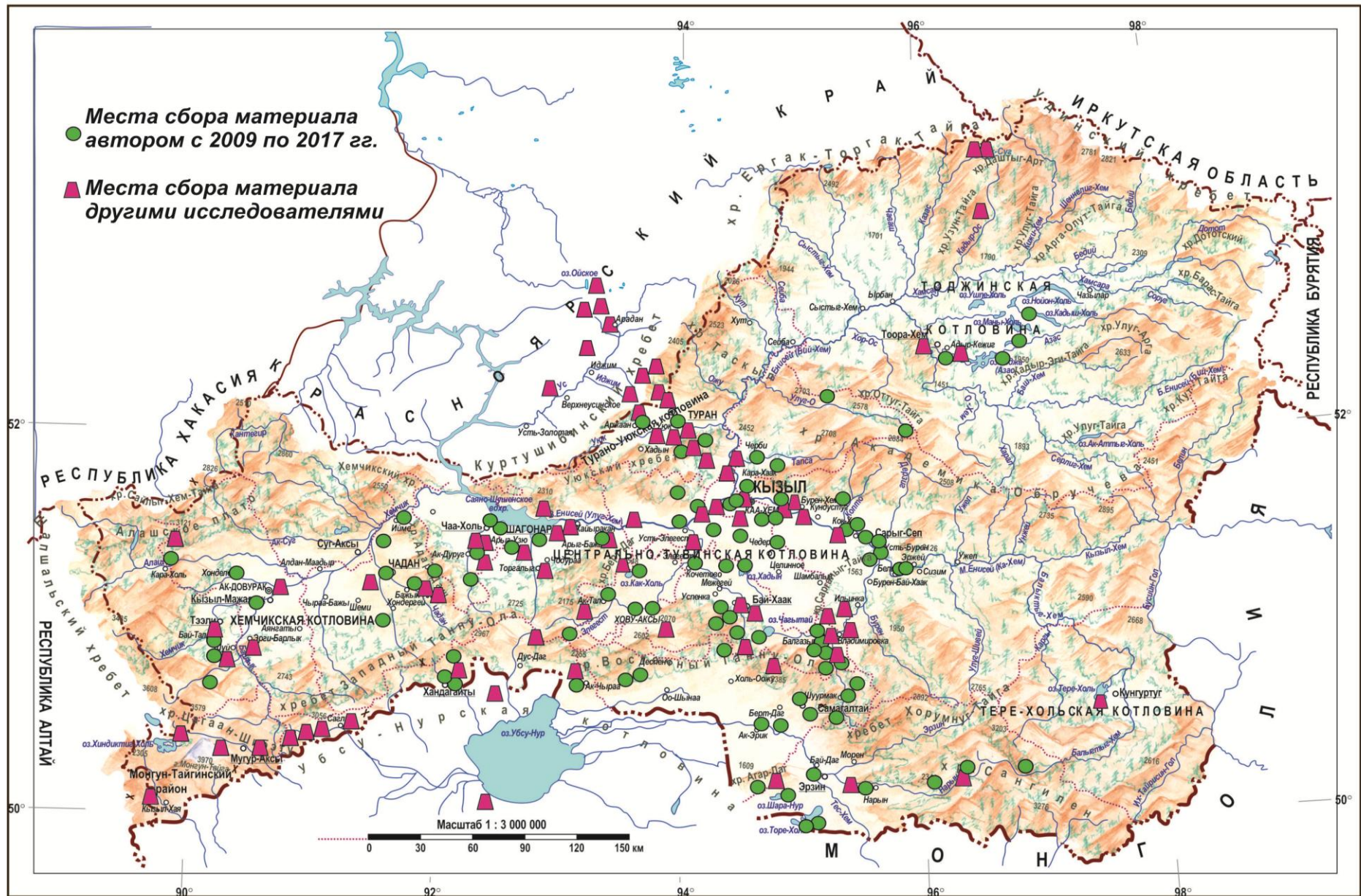


Рисунок 1. Район исследований

2001) (метод UPGMA). Достоверность образования кластеров оценена при помощи бутстреп-анализа (бутстреп 1000).

Типы ареалов наземных полужесткокрылых выделены в соответствии с принципами районирования, предложенные А.Ф. Емельяновым (1974). Распределение видов наземных полужесткокрылых по экологическим группам проведено на основе литературных данных и собственных наблюдений.

ГЛАВА III. ИСТОРИЯ ИЗУЧЕНИЯ ФАУНЫ НАЗЕМНЫХ ПОЛУЖЕСТКОКРЫЛЫХ ТУВЫ

Первые сведения о наземных полужесткокрылых Тувы приводятся в работе О. М. Ройтера (Reuter, 1891b).

В начале XX века в Туве энтомологические сборы были сделаны А.Я. и В.И. Тугариновыми, включившие 17 видов клопов.

По итогам экспедиции Биологического института Западно-Сибирского филиала АН СССР опубликована статья А.И. Черепанова и А.Н. Кириченко, в которой указаны 189 видов из 13 семейств полужесткокрылых Тувы (Черепанов, 1956; Черепанов, Кириченко, 1962).

В 1964 г. в Тувинской АССР работала экспедиция ЗИН АН СССР, в ходе которой было собрано около 100 видов клопов. Позднее И.М. Кержнер дополнил имеющиеся сведения материалами из коллекции ЗИН и 5 видами по сборам В.Г. Мордковича, И.В. Стебаева и П.Я. Калугина. В результате список видов региона пополнился 68 новыми видами (Кержнер, 1973). После выхода статьи И.М. Кержнера (1973) сведения о клопах Тувы продолжали публиковаться разными специалистами.

В опубликованном в 2010 году «Каталоге полужесткокрылых Азиатской части России» содержатся сведения о распространении 316 видов из 24 семейств полужесткокрылых Тувы (Винокуров и др., 2010).

ГЛАВА IV. ФАУНА НАЗЕМНЫХ ПОЛУЖЕСТКОКРЫЛЫХ ТУВЫ

4.1. Таксономическое разнообразие фауны наземных полужесткокрылых Тувы в сравнении с фаунами некоторых регионов Палеарктики.

В результате анализа литературных источников, обработки материалов ЗИН РАН и сборов автора фауна наземных полужесткокрылых Тувы представлена 388 видами из 184 родов и 21 семейства.

В таксономическом отношении богатством отличаются семейства Miridae, Lygaeidae и Pentatomidae. Эти семейства составляют около 60% от общего числа видов и являются ядром изученной фауны. Подобное соотношение характерно для Северного полушария в целом (Винокуров и др., 2010). В фауне Тувы в семействе Miridae – 129 видов из 61 рода, в семействе Lygaeidae 58 видов из 37 родов, а в семействе Pentatomidae – 45 видов из 22 родов.

Самые малочисленные семейства составляют около 5% наземной фауны полужесткокрылых Тувы. Это семейство Piesmatidae (2 рода и 6 видов) и

семейство Berytidae (2 рода и 2 вида), Aradidae (1 род и 9 видов) и Cimicidae (1 род и 2 вида), а семейства Pyrrhocoridae, Stenocerphalidae и Plataspidae включают один род и один вид.

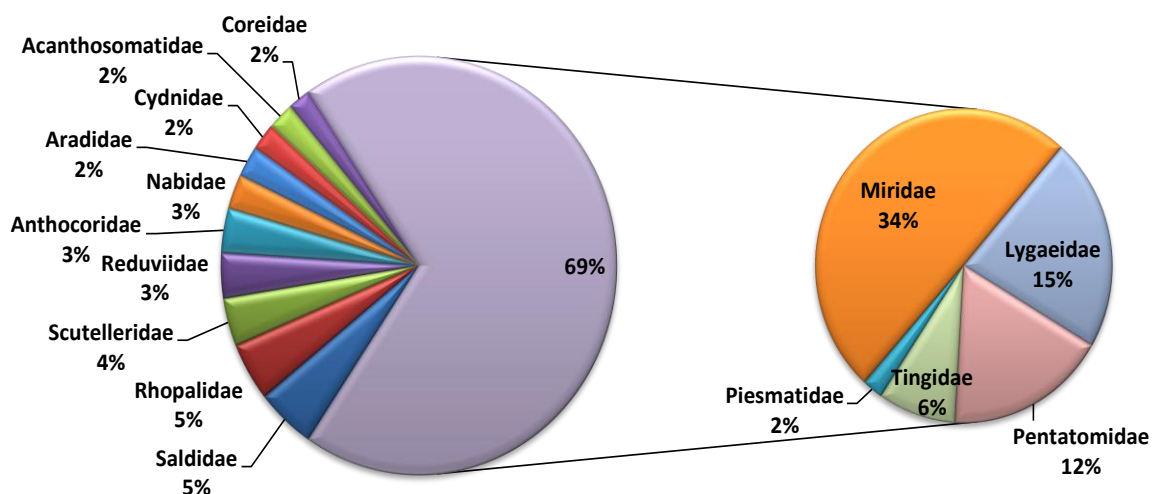


Рисунок 2. Процентное соотношение семейств наземных полужесткокрылых Тувы

Наибольшим количеством видов представлены рода *Orthotylus* Fieb. (11 видов), *Aradus* F. и *Geocoris* Fall. по 9 видов, *Nabis* Latr. и *Saldula* V. D. по 8 видов, а в родах *Psallus* Fieb. и *Phimodera* Germ. – по 7 видов. Все указанные рода являются основными крупными родами фауны Сибири (Винокуров и др., 2003).

Распределение 74 новых для фауны Тувы видов наземных полужесткокрылых по семействам выглядит следующим образом: в семействе Miridae выявлен 21 вид: *Adelphocoris seticornis* F., *Capsus cinctus* Kol., *Lygus gemellatus gemellatus* H.–S., *Lygus sibiricus* Aglyamzyanov, *Lygus wagneri* Rem., *Orthops scutellatus* Uhl., *Stenodema holsata* F., *Teratocoris antennatus* Boh., *Euryopicoris nitidus* M.–D., *Cyrtorrhinus caricis* Fall., *Mecomma ambulans ambulans* Fall., *Orthotylus rubidus* Put., *Orthotylus melanotylus* Kerzh., *Campylomma annulicorne* Sign., *Europiella artemisiae* Beck., *Eurycolpus flaveolus* Stål, *Macrotylus elevatus* Fieb., *Psallopsis neglecta* Konst., *Psallus betuleti betuleti* Fall., *Psallus laticeps* Reut., *Sacculifer picticeps* Kerzh.; в семействе Lygaeidae – 13 видов: *Arocatus rufipes* Stål, *Nysius eximius* Stål, *Geocoris mongolicus* Horv., *Geocoris lapponicus* Zett., *Bianchiella adelungi* Reut., *Oxycarenum pallens* H.–S., *Philomyrmex insignis* R.F. Sahlb., *Drymus sylvaticus* F., *Pionosomus opacellus* Horv., *Trapezonotus subtilis* Jak., *Hadrocnemis diversipes* Kir., *Microplax interrupta* Fieb., *Holcocranum diminutum diminutum* Horv.; в семействе Pentatomidae – 9 видов: *Aelia acuminata* L., *Anthemina eurynota remota* Horv., *Sciocoris sulcatus* Fieb., *Eurydema ventralis* Kol., *Eurydema fieberi* Fieb., *Asaroticus solskyi* Jak., *Asaroticus ogloblini* Kir., *Sternodontus binodulus* Jak., *Tarisa salsae* Kerzh.; в семействе Reduviidae – 7 видов: *Empicoris gracilentus* Jak., *Empicoris vagabundus* L., *Coranus contrarius* Reut., *Coranus subapterus* De G., *Coranus woodroffei* P.V. Putshkov, *Rhynocoris annulatus* L., *Rhynocoris dauricus* Kir.; в семействе Tingidae – 5 видов: *Dictyla minuta* Golub,

Dictyla subdola Horv., *Kalama tricornis* Schrk., *Physatocheila costata* F., *Tingis pauperata* Put.; в семействе Rhopalidae – 4 вида: *Rhopalus latus* Jak., *Rhopalus conspersus* Fieb., *Stictopleurus abutilon* Rossi, *Chorosoma gracile* Jos. По три новых находки найдено в семействах Piesmatidae (*Parapiesma quadratum* Fieb., *Parapiesma variabile* Fieb., *Piesma capitatum* Wolff.), Saldidae (*Chiloxanthus stellatus stellatus* Curt., *Saldula palustris* Dgl., *Saldula melanoscela* Fieb.) и Scurelleridae (*Phimodera fumosa* Fieb., *Odontoscelis fuliginosa* L., *Eurygaster laeviuscula* Jak.). Два новых вида обнаружено в семействе Anthocoridae (*Anthocoris limbatus* Fieb., *Orius agilis* Fl.), а по 1 виду – в семействах Cimicidae (*Cimex lectularius* L.), Berytidae (*Berytinus clavipes* F.), Coreidae (*Spathocera dalmani* Schill.) и Plataspidae (*Coptosoma scutellatum* Geoffr.).

Таким образом, из 74 видов, впервые указанных для Тувы, также впервые для фауны Сибири установлено 7 видов и для фауны России выявлен 1 вид.

Особый интерес вызывает картина распространения наземных полужесткокрылых в целом по территории Азии, образующаяся при сравнении хоть и удаленных от Тувы территорий, но со сходством некоторых физико-географических условий среды. Это Северный и Восточный Казахстан, а также Центральная и Южная Якутия.

Хорологический анализ указанных территорий показывает, что виды, не встречающиеся в Северном и Восточном Казахстане, но имеющиеся в Туве и в Центральной и Южной Якутии, имеют восточнопалеарктические ареалы (*Nabis nigrovittatus nigrovittatus* J. Sahlb., *Pionosomus monochrous* Jak.), а также резкоконтинентальные (*Psallus laticeps* Reut., *Lasiacantha kaszabi* Hob.), и восточнопанконтинентальные ареалы (*Nysius eximius* Stål, *Adomerus notatus* Jak., *Phimodera laevilinea* Stål, *Neottiglossa metallica* Jak., *Holcostethus ovatus* Jak.).

Фауны наземных полужесткокрылых Центральной и Южной Якутии сильно отличаются от фаун наземных клопов Тувы и рассматриваемых районов Казахстана, потому, что здесь отсутствуют виды с западноскифским (европейско-казахстанским степным) распространением: *Canthophorus mixtus* Assanova; и алтае-саяно-горнотуранским распространением: *Orthotylus melanotylus* Kerzh., *Phimodera reuteri* Kir., *Irochrotus caucasicus* Jak., а также здесь нет видов, которые из Казахстана через Алтай и Туву проникают в Монголию – казахстанско-монгольские степные виды: *Systellonotus lesbia* Lnv., *Sciocoris abbreviatus* Reut.

Виды с тетийским и восточноскифским распространением, которые расселяются по пустыням, полупустыням и степям и живут на песках, не доходят до Якутии: *Lygaeus hanseni* Jak., *Paranysius fraterculus fraterculus* Horv., *Geocoris oshanini* Jak., *Myrmus glabellus* Horv.

Общие виды для всех трех регионов, встречающиеся в основном в восточной части Палеарктики, заходят и на территорию Казахстана, приобретая западноконтинентально-восточные ареалы: *Saldula nobilis* Horv., *Tetraphleps aterrима* J. Sahlb., *Deraeocoris olivaceus* F., *Orthotylus interpositus* Schmidt, *Aradus hieroglyphicus* J. Sahlb., *Dimorphopterus spinolae* Sign., *Elasmostethus brevis* Lindb. Кроме того, общие виды имеют западно-центральнопалеарктические (суператлантические) ареалы (*Anthocoris pilosus* Jak., *Lygus pratensis* L., *Orthops*

kalmi L., *Microplax interrupta* Fieb., *Oxycarenum pallens* H.-S., *Emblethis ciliatus* Horv., *Spathocera dalmani* Schill., *Sciocoris sulcatus* Fieb.), континентальнопалеарктические (*Dicyphus orientalis sibiricus* Kerzh., *Orthotylus turanicus* Reut., *Hadrocnemis diversipes* Kir., *Megalonotus ornaticeps* Stål и многие другие), и евросибирско-горносреднеазиатские ареалы (*Parapiesma salsolae* Beck.).

Таким образом, особенность Тувы заключается в том, что находясь в центре Палеарктики, она включает виды, которые распространены и в районах Казахстана со схожими природными ландшафтами, и в Центральной и Южной Якутии (см. рисунок 3). Около 230 общих видов насчитывается для всех регионов.



Рисунок 3. Хорологические связи сравниваемых регионов Палеарктики

При этом Тува отличается видами с локальным распространением – алтае-саянскими и монгольскими: *Macrosaldula simulans* Cobben, *Cimex sibiricus* Vin., *Solenoxyphus nanophythy* Vin., *Agraptocoris concolor* Reut., *Emblethis filicornis* Lnv., *Pyrrhocoris fuscopunctatus* Stål.

4.2. Хорологический анализ наземных полужесткокрылых Тувы

Данный анализ был проведен на основе схемы зоогеографического районирования, предложенной А.Ф. Емельяновым (1974). Сведения о распространении видов взяты из Каталога полужесткокрылых Палеарктики (Catalogue..., 1995-2006) и Каталога полужесткокрылых Азиатской части России (Винокуров и др., 2010).

В соответствии с принципами районирования обширные ареалы наземных полужесткокрылых Тувы названы по поясам и секторам, а узкие континентальные

и дизъюнктивные – по провинциям. Конкретные ареалы объединены в поясно-секторные группы и группы типов ареалов.

Поясно-секторные группы ареалов полужесткокрылых фауны Тувы

По характеру географического распространения наземные полужесткокрылые Тувы объединяются в семь поясных групп и в 5 групп по секторному простиранию (Таблица 1).

Таблица 1. Распределение видов наземных полужесткокрылых фауны Тувы по поясно-секторным группам ареалов

Поясные группы	Секторные группы					Всего:	%
	Группа широких ареалов	Голарктическая	Транспалеарктическая	Океаническо-континентальная	Континентальная		
Арктобореальная	-	10	-	-	-	10	2,57
Эвбореальная	-	-	-	-	7	7	1,8
Бореальная (эвбореально-суббореальная)	-	9	17	31	59	116	29,9
Суббореальная	-	2	-	16	78	96	24,7
Северная	-	18	1	-	4	23	6
Бореально-субтропическая	1	15	41	27	3	87	22,4
Южная	-	-	1	20	14	35	9,02
Внетропическая	2	8	3	1	-	14	3,6
Всего:	3	62	63	95	165	388	
%	0,77	16	16,2	24,5	42,52		100

Анализ поясного и секторного простирания ареалов наземных клопов Тувы показывает следующее:

1. Фауна полужесткокрылых Тувы, целиком расположенная в пределах суббореального пояса, представлена видами, распространенными в нескольких ландшафтных поясах с преобладанием бореальной (30%) и бореально-субтропической (22,5%) групп, в лидеры входит и зональная суббореальная группа (24,9%). Арктобореальные составляют 2,6%, северные – 6%, южные –

9,1% и внетропические – 3,1% состава фауны региона. Ареалы у 3-х видов очень широкие, выходящие далеко за пределы Голарктики.

2. Голарктическая надгруппа представлена 62 видами, среди них преобладают северная (18) и бореально-субтропическая (15) группы, в остальных группах – от 2 до 10 видов.

3. В бореальной поясной группе континентальные ареалы выявлены у 59 видов, транспалеарктические – у 17 и континентально-океанические – у 31 вида.

4. Континентальные ареалы также наиболее представительны в суббореальном поясе, где занимают 81,25 %, и в южном поясе – 40%.

5. В палеарктической надгруппе преобладают виды с широкими ареалами, в т. ч. транспалеарктическими – 63 и океаническо-континентальными – 95.

6. Группа континентальных ареалов (165 видов) занимает почти половину списка фауны (42,6%) и объединяет 5 поясных групп с преобладанием суббореальной (47,2%) и бореальной (35,7%).

Типы ареалов наземных полужесткокрылых Тувы и их группировки

Ареалы 388 видов наземных полужесткокрылых, отмеченных в Туве, объединены по поясно-секторному и провинциальному принципам в 36 типов, образующих 22 группы и 3 надгруппы ареалов:

I. Широкие ареалы (ареалы, выходящие за пределы Голарктики) – 3 вида;

II. Голарктические ареалы, 61 вид, в т. ч. транспалеарктический – 30, панатлантическо-восточнопанконтинентальный – 6, панконтинентальный – 16, нижнеобско-восточноевросибирский и неарктический – 1, восточноевросибирско-неарктический – 4, восточный гипербореиско-евросибирско-скифский и неарктический – 1, скифско-якутско-колымский и неарктический – 1, скифско-восточноевросибирский и неарктический – 1, горносеверосетийско-колымский и неарктический – 1;

III – Палеарктические ареалы, 327 видов, в т. ч: транспалеарктический – 64, суператлантический – 9, панатлантическо-континентальный – 33, западно-резкоконтинентальный – 27, панконтинентальный – 44, западнопанконтинентально-резкоконтинентальный – 8, группа широких восточнопалеарктических – 16, группа узких континентальных – 14, группа северосетийских (скифских) – 91, группа тетийско-сибирских – 21 вид.

Таким образом, на основе проведенного хорологического анализа наземных полужесткокрылых Тувы установлено следующее:

1. В изученной фауне преобладает гумидный элемент, включающий 274 вида с широким голарктическим и палеарктическим распространением, а также с локальными сибирскими ареалами, ограниченными континентальным сектором.

2. В надгруппе голарктов преобладают виды с широким распространением в палеарктической части ареала, лишь немногие виды являются сибирскими (5), равнинными (2) и горными (1) степными.

3. В надгруппе палеарктов наряду с транспалеарктическими, океаническо-континентальными и панконтинентальными видами большую роль играют виды с узким континентальным распространением.

4. Аридный элемент в основном образуют виды северосетийской (91) и тетийско-сибирской (21) групп, которые заселяют горные и опустыненные степи.

5. Ореальный элемент представлен 9 видами с горноцентральноазиатско-горноюжносибирским (2), алтае-саянским (4) и дизъюнктивными горноевропейско-алтае-саянским (1), алтае-саянским и колымским горностепным (2) распространением.

Эндемичные и субэндемичные виды клопов в фауне Тувы

Малочисленная группа эндемиков в фауне Тувы представлена двумя группами: горной алтае-саянской (*Macrosaldula simulans* Cobben, *Cimex sibiricus* Vin., *Emblethis filicornis* Lnv.) и монгольской пустынной (*Agraptocoris concolor* Reut., *Solenoxyphus nanophythy* Vin.).

4.3. Анализ сходства фауны Тувы с фаунами сопредельных территорий

В этом разделе проведено сопоставление фаун всех непосредственно прилегающих к Туве территорий с фаунами природных районов Тувы (по Забелину, 2015) для установления особенности всей фауны Тувы в сравнении с прилегающими территориями.

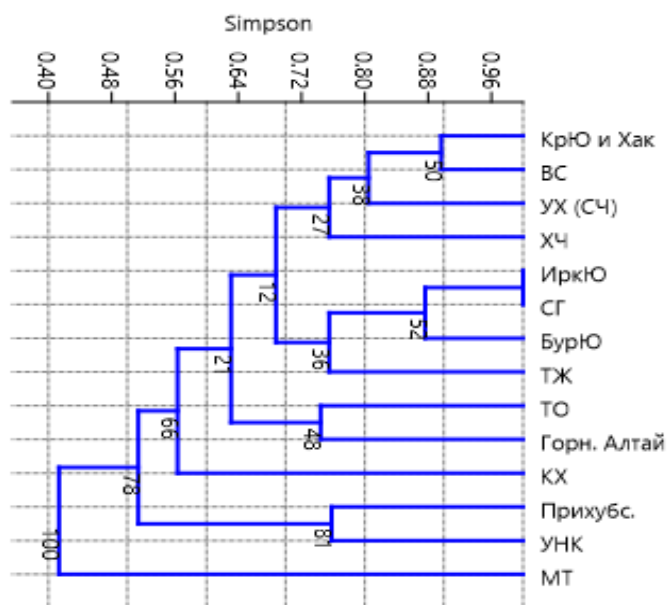


Рисунок 4. Видовое сходство клопов природных районов Тувы и прилегающих территорий (коэффициент Шимкевича-Симпсона). Сокращения: КрЮ и Хак – юг Красноярского края и Хакасия; ВС – Восточно-Саянский район; УХ (СЧ) – северная часть Улуг-Хемского района; ХЧ – Хемчикский район; ИркЮ – юг Иркутской области; СГ – Сангиленский район; БурЮ – юг Бурятии; ТЖ – Тоджинский район; ТО – Танну-Ольский район; КХ – Каа-Хемский район; Горн. Алтай – Горный Алтай; Прихубс. – Прихубсугулье; УНК – Убсунурская котловина; МТ – Монгун-Тайгинский район.

Из дендрограммы (см. рисунок 4) следует, что юг Красноярского края, Хакасия и Восточно-Саянский район Тувы имеют большое видовое сходство

наземных клопов. Общие виды между ними, а также с северной частью Улуг-Хемского и Хемчикского районов являются широко распространенными видами: голарктические, транспалерктические, трансевразиатские, супервосточнопалерктические и т.д.

Всего три вида отмечены только на трех территориях – на юге Красноярского края и Хакасии, в Хемчикском и в северной части Улуг-Хемского района. Это *Coranus contrarius* Reut., *Dictyla echii* Schrk. и *Capnoda batesoni* Jak., и только первый восточнее Тувы пока не отмечался.

Полное сходство фаун наблюдается у юга Иркутской области с Сангиленским районом Тувы, что объясняется, скорее всего, малой изученностью района. Согласно коэффициенту Шимкевича-Симпсона все виды Сангиленского природного района имеются и на юге Иркутской области. Они также являются широко распространенными видами в Палеарктике.

Меньшее видовое сходство с югом Иркутской области и Бурятии, а также с Сангиленским районом выявлено у Тоджинского района. Данная часть Тувы сильно отличается набором видов полужесткокрылых от других территорий. Тоджинский район входит в данный кластер только благодаря наличию видов с широкими типами ареалов.

Следующий кластер образован Танну-Ольским районом и Горным Алтаем. Кроме общих широко распространенных палеарктических видов, есть виды, которые имеют восточностепное и континентальнопалеарктическое распространение. Такие виды, расселяются по горным степям и лесостепям от Алтайской горной системы далее в горные степи хребта Танну-Ола: *Excentricoris pictipes* Reut., *Lygaeus hanseni* Jak., *Geocoris mongolicus* Horv., *Megalotomus ornaticeps* Stål.

Каа-Хемский район, вследствие меньшего сходства с другими районами, отделяется от других ветвей кластера и образует шестую «ступень лестницы». Недостаточная изученность наземных полужесткокрылых района на данный момент не позволяет показать как включение элементов фауны соседних территорий в фауну района, так и его особенности.

Сходство Убсунурской котловины (включая ее тувинскую часть) с территорией Прихубсугуля большое (0,49, бутстреп 100%). Тува находится на стыке с центральноазиатскими пустынями, поэтому «вклад» монгольской фауны хорошо прослеживается на примере нескольких видов, которые имеют ареалы с монгольским, тетийским и центральноазиатским распространением: *Tingis platynota* Golub, *Paranysius fraterculus fraterculus* Horv., *Phimodera reuteri* Kir., *Tarisa salsae* Kerzh.

Монгун-Тайгинский район имеет самое меньшее сходство с анализируемыми территориями, благодаря тому, что имеет виды предпочитающие высокогорные биотопы, выше 2500 м: *Chiloxanthus stellatus stellatus* Curt., *Teratocoris coriaceus* Vin., *Anapus longicornis* Jak., *Stictopleurus abutilon* Rossi. Не выявленное сходство фауны данного района с Горным Алтаем свидетельствует о недостаточности данных о фауне наземных полужесткокрылых

Чуйской и Курайской котловин, которые имеют схожие ландшафты с котловинами Монгун-Тайгинского района.

Данный сравнительный анализ еще раз доказывает богатство гемиптерофауны Тувы.

ГЛАВА V. ПРОСТРАНСТВЕННОЕ РАСПРЕДЕЛЕНИЕ НАЗЕМНЫХ ПОЛУЖЕСТКОКРЫЛЫХ ТУВЫ

5.1. Распределение видов наземных полужесткокрылых по природным районам Тувы

Самое большое количество видов наземных полужесткокрылых встречается в Улуг-Хемском природном районе (37%) (см. рисунок 6), далее идут Убсу-Нурский (19%), Хемчикский (16%) и Танну-Ольский (10%) районы. Меньшее количество видов клопов наблюдается в Монгун-Тайгинском (6%) и Тоджинском (5%) районах. Данное распределение характеризует степень изученности этих районов. Высокогорные Восточно-Саянский и Сангиленский районы, а также лесной Каа-Хемский район считаются на данный момент наименее изученными в гемиптерологическом плане в силу труднодоступности.

5.2. Сравнение видового состава наземных полужесткокрылых межгорных котловин Тувы

Степи, являясь основным ландшафтом каждой котловины, определяют видовое обилие наземных полужесткокрылых в них. В связи с этим было проведено сравнение видового состава наземных полужесткокрылых в разных котловинах. Как следует из дендрограммы (см. рисунок 5), близкими по видовому составу оказались фауны Центрально-Тувинской, Убсунурской и Хемчикской котловин.

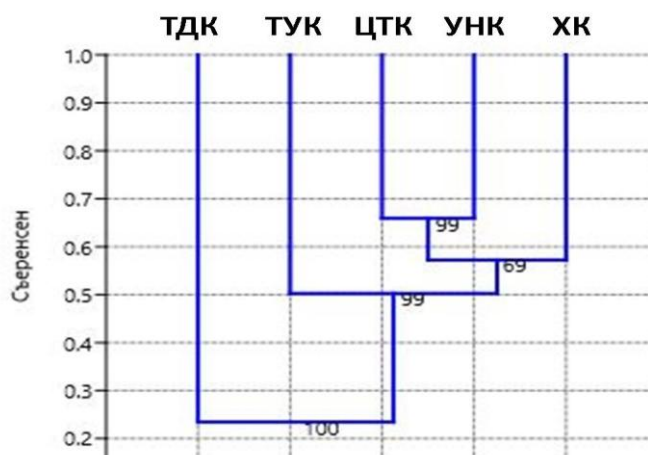


Рисунок 5. Видовая общность котловин Тувы (коэффициент Чекановского-Сёрсенена). Сокращения: ТДК – Тоджинская котловина, ЦТК – Центрально-Тувинская котловина, УНК – Убсунурская котловина, ХК – Хемчикская котловина, ТУК – Турано-Уюкская котловина.

Сходство видового состава Центрально-Тувинской и Убсунурской котловин можно объяснить тем, что при расселении с юга, из степей и пустынь Монголии,

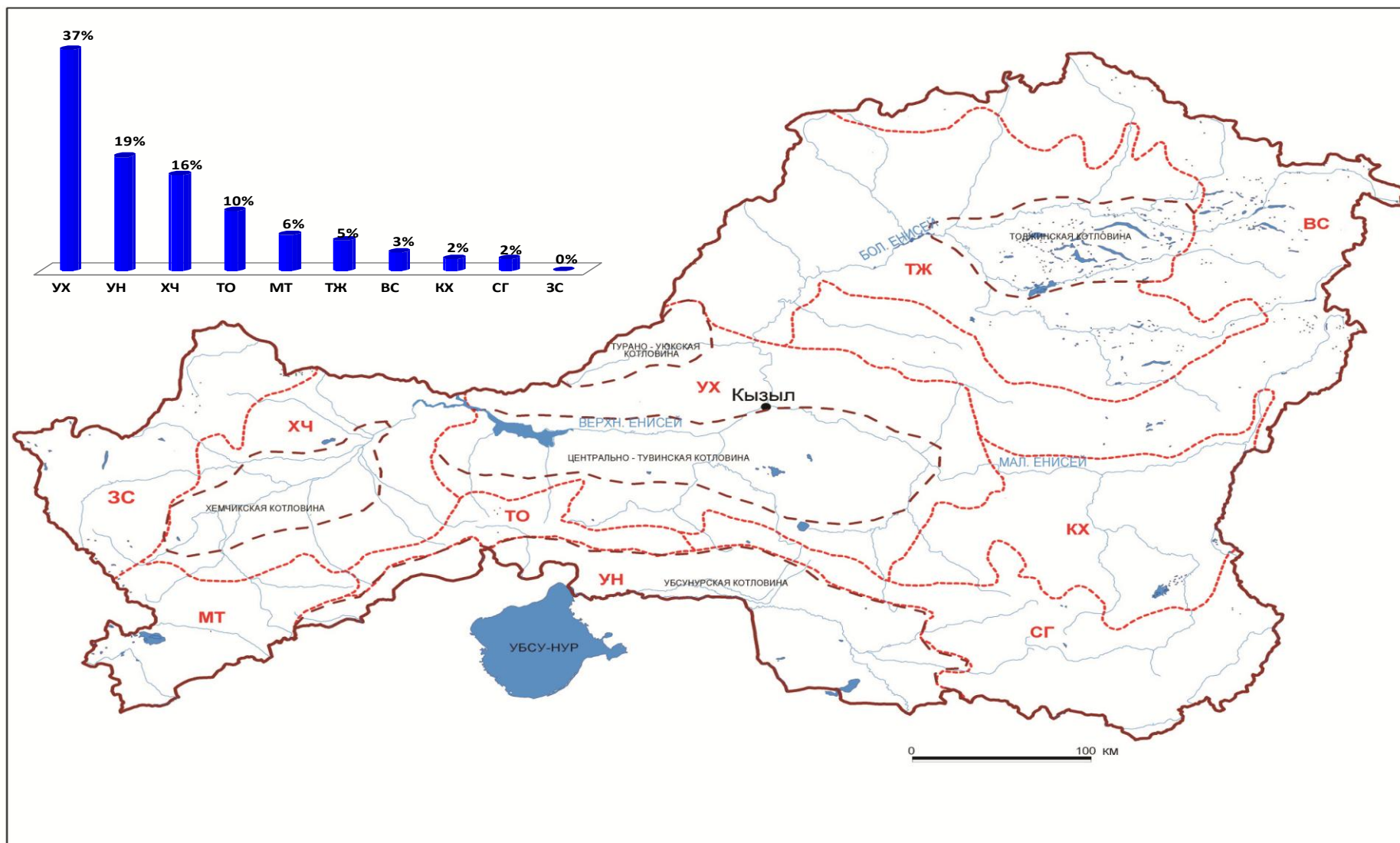


Рисунок 6. Распределение наземных полужесткокрылых по природным районам Тувы (по Забелину, 2015)
 Сокращения: УХ – Улуг-Хемский; УН – Убсу-Нурский; ХЧ – Хемчикский; ТО – Танну-Ольский; МТ – Монгун-Тайгинский; ТЖ – Тоджинский; ВС – Восточно-Саянский; КХ – Каа-Хемский; СГ – Сангиленский; ЗС – Западно-Саянский.

часть видов монгольского комплекса пересекла хребет Танну-Ола по Убсунурско-Гобийскому пути транзита пустынной фауны в Евразию (Чернышев, 2004), в тоже время для другой части этот хребет оказался северным пределом распространения (Флинт, Головкин, 1961). К последним относятся следующие виды: *Paranysius fraterculus fraterculus* Horv., *Heterogaster distincta* Jak., *Phimodera reuteri* Kir., *Tarisa salsae* Kerzh.

Сходство Центрально-Тувинской и Хемчикской котловин обусловлено сходными природными условиями этих котловин, объединенных одной территорией, относящейся к бассейну Енисея (Саая, 2010). Общие виды этих двух котловин имеют палеарктическое и голарктическое распространение: *Salda littoralis* L., *Nabis limbatus* Dahlb., *Nabis nigrovittatus nigrovittatus* J. Sahlb., *Capsus wagneri* Rem., *Polymerus carpaticus* Horv., *Polymerus brevicornis* Reut., *Polymerus microphthalmus* E. Wagn., *Polymerus palustris* Reut. и другие.

5.2.1. Сравнение фаун наземных полужесткокрылых трех котловин в градиенте влажности (Турано-Уюкская – Центрально-Тувинская – Убсу-Нурская)

Распределение наземных полужесткокрылых в зависимости от степени увлажненности биотопа в данных котловинах неравномерное (см. рисунок 7) – преобладают мезофилы. Закономерно меньшее количество мезо-ксерофилов, ксеро-мезофилов и ксерофилов отмечено в Турано-Уюкской котловине, чем в Убсу-Нурской. В Убсу-Нурской котловине больше ксерофильных видов. Они занимают сухие луга, полынные и злаково-разнотравные, опустыненные степи, солончаковатые луга: *Psallopsis neglecta* Konst., *Paranysius fraterculus fraterculus* Horv., *Phimodera reuteri* Kir., *Anthemina lindbergi* Tam., *Tarisa salsae* Kerzh.

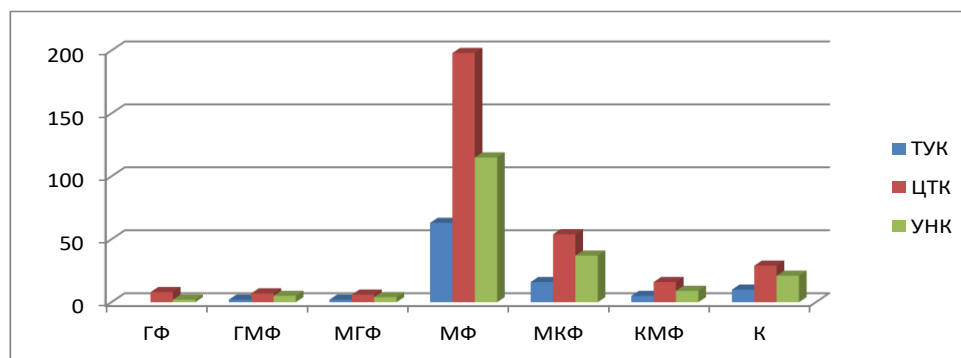


Рисунок 7. Распределение наземных полужесткокрылых в трех котловинах в зависимости от степени увлажненности биотопа. *Сокращения:* ГФ – гигрофилы; ГМФ – гигро-мезофилы; МГФ – мезо-гигрофилы; МФ – мезофилы; МКФ – мезо-ксерофилы; КМФ – ксеро-мезофилы; К – ксерофилы.

В Центрально-Тувинской котловине все численные показатели выше, чем в двух других котловинах. Центрально-Тувинская котловина включает в себя основные типы степей, имеющих в двух других котловинах, вследствие того, что она находится на стыке двух крупных фаунистических комплексов (монгольского с юга и сибирского с севера), представляя собой полностью

изолированный горными хребтами участок (Флинт, Головкин, 1961), на котором формируется своя фауна.

Восточные части котловин Алтае-Саянской системы получают значительно больше осадков, чем центральные и западные (Петров, 1952б). Например, в восточной части Центрально-Тувинской котловины (модельная точка – р. Каа-Хем, нижнее течение, пойменный лес, взяты 4 укуса) биоразнообразие наземных полужесткокрылых больше – собрано 63 вида, чем в западной части котловины (модельная точка – р. Чаа-Холь, пойменный лес, взяты также 4 укуса) – здесь клопов насчитывается 39 видов.

5.3. Высотно-поясное распределение наземных полужесткокрылых Тувы

Гемиптерофауна Тувы наиболее разнообразна в настоящих и сухих степях, а также в поймах рек. Им по видовому разнообразию немного уступает лесостепной подпояс. Меньше видов наземных клопов Тувы отмечено в высокогорном поясе, который характеризуется суровыми климатическими условиями, обуславливающий короткий вегетативный период растений. Наиболее бедна фауна в каменистых и полупустынных степях.

Анализ распределения наземных полужесткокрылых на конкретном профиле – в западной части хребта Западный Танну-Ола показывает, что наиболее богатым видовым разнообразием характеризуются подпояс горных степей и травяных лесов на южном макросклоне и пояс подтайги на северном макросклоне.

5.4. Распределение наземных полужесткокрылых Тувы по разным экологическим группам

Экологические группы наземных полужесткокрылых выделялись по трем основным критериям: по отношению к степени увлажненности местообитания, по типу питания и по ярусной приуроченности.

5.4.1. Распределение наземных полужесткокрылых Тувы по отношению к степени увлажненности местообитания

Все виды наземных полужесткокрылых Тувы (кроме семейства Cimicidae) в зависимости от требований к степени увлажненности местообитания распределяются на три неодинаковых по числу видов экологических комплекса (по Винокурову и др., 2003): гигрофитный (35 видов), мезофитный (272 вида), ксерофитный (79 видов). Из этого следует, что клопы охотнее всего заселяют биотопы со средней степенью увлажненности и с разнообразными вариантами растительных ассоциаций. Таким образом, на распределение клопов сопряженно влияет увлажнение и растительность (Есенбекова, 2013).

5.4.2. Распределение наземных полужесткокрылых Тувы по типу питания

По типу питания наземные полужесткокрылые Тувы делятся на четыре группы: фитофаги (73,2%), хищники (18,5%), зоофитофаги (5,4%) и паразиты (0,5%). Основную часть составляют растительноядные полужесткокрылые. Из всего отряда Heteroptera к ним относятся такие семейства, как слепняки (Miridae), тингиды (Tingidae), пиезматиды (Piesmatidae), беритиды (Berytidae), лигеиды (Lygaeidae), щитники (Pentatomidae) и другие. Для фитофагов Тувы характерна

широкая и узкая олигофагия, а также широкая полифагия, нежели монофагия и узкая полифагия.

5.4.3. Распределение наземных полужесткокрылых Тувы по ярусному преферендуму

По приуроченности к определенному ярусу растительности наземные полужесткокрылые Тувы подразделяются на пять групп: геобионты (6%), герпетобионты (20%), хортобионты (53%), тамнобионты (4%), дендробионты (17%).

Таким образом, среди наземных клопов Тувы преобладают виды, которые приспособились к обитанию в травянистой растительности. Они составляют больше половины от общей фауны Тувы – 202 вида (53%).

ВЫВОДЫ

1. Фауна наземных полужесткокрылых Тувы представлена 388 видами из 184 родов и 21 семейства. Ядро фауны региона составлено тремя семействами: Miridae (129 видов и 61 род), Lygaeidae (58 видов и 37 родов) и Pentatomidae (45 видов и 22 рода).

2. Впервые для фауны Тувы приводится семейство Plataspidae, 19 новых родов и 74 вида, из которых 1 новый вид для фауны России и 7 видов для фауны Сибири.

3. Видовой состав наземных полужесткокрылых Тувы имеет наибольшее сходство с фауной Центральной и Южной Якутии (коэффициенты сходства 0,59 и 0,49 соответственно), наименьшее – с фауной Северного и Восточного Казахстана (коэффициенты сходства 0,33).

4. Своеобразный состав фауны обеспечивается проникновением скифских (87), туранских (13) и центральноазиатских горных (2) видов, а также бореальных лугово-лесных (58) и арктобореальных (10) видов.

5. Наиболее изученными в гемиптерологическом плане являются Улуг-Хемский (37%), Убсунурский (19%) и Хемчикский (16%) природные районы Тувы. Данные значения не отражают богатство фауны перечисленных районов. Обнаружено высокое видовое сходство между Центрально-Тувинской и Убсунурской котловинами (коэффициент сходства 0,68, бутстреп 99%), которое может быть объяснено наличием возможных транзитных путей взаимопроникновения видов через хребет Танну-Ола.

6. Центрально-Тувинская котловина, является сосредоточением основных типов биотопов региона, поэтому она может использоваться как модель для выявления особенностей распределения наземных полужесткокрылых по градиенту влажности. Население клопов склонов хребтов разной экспозиции и бортов котловины различаются численностью и видовым составом наземных полужесткокрылых.

7. Высотно-поясное распределение наземных полужесткокрылых Тувы по таксономическим группам показывает богатое разнообразие низкогорного пояса растительности, включая лесостепной подпояс, тогда как распределение клопов на высотных поясах растительности хр. Западный Танну-Ола выявляет

наибольшее видовое богатство переходных поясов – пояса подтайги северного макросклона и подпояса горных степей и травяных лесов южного макросклона.

8. В зависимости от требований к влажности местообитаний, по видовому составу из выделенных экологических комплексов наиболее богатым является мезофитный комплекс (272 вида клопов). Установлено преобладание по типу питания фитофагов (284 вида) и самое меньшее количество паразитов-гематофагов (2 вида) из фауны наземных полужесткокрылых Тувы. Выявлено преобладание полужесткокрылых-хортобионтов по приуроченности к ярусам растительности, составляющих большую часть всей исследованной фауны Тувы.

9. Выделено 36 типов видовых ареалов, объединенных в 22 группы. Основу составляют виды полужесткокрылых с северосетийскими (91 вид), транспалеарктическими (64 вида), голарктическими (61 вид) и панконтинентальными (44 вида) ареалами. Выявлены алтае-саянские, монгольские эндемики и субэндемики.

ОСНОВНЫЕ ПУБЛИКАЦИИ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ

Статьи в научных журналах, рекомендованных ВАК:

1. Кужугет, С.В. Новые для фауны Тувы виды наземных полужесткокрылых (Heteroptera)/ С.В. Кужугет, Н.Н. Винокуров// Энтотомол. обозрение. – 2011. – Т. 90, вып. 3. – С. 524 – 526.

2. Кужугет, С.В. Новые находки полужесткокрылых (Heteroptera) из Тувы/ С.В. Кужугет// Евразийский энтомологический журнал. – 2012.– С. 276.

3. Garon, D.A. New records of true bugs (Heteroptera) of Tuva/ D.A. Garon, S.V. Kuzhuget// Zoosystematica Rossica. – 2012 – Vol. 21, N 2. – P. 299 – 301.

4. Кужугет, С.В. Новые данные о фауне полужесткокрылых (Heteroptera) Тувы и юга Красноярского края/ С.В. Кужугет, Н.Н. Винокуров// Евразийский энтомологический журнал. – 2016. – Т. 15, вып. 2. – С. 120 –126.

Публикации в других изданиях:

1. Кужугет, С.В. Перспективы изучения вредоносной деятельности насекомых-фитофагов на агроценозах Тувы/ С.В. Кужугет// Прикладная энтомология. – 2012. – Т. 3., вып. 1. – С. 14–16.

2. Кужугет, С.В. Наземные полужесткокрылые (Insecta, Hemiptera) Тувы [Электрон. ресурс] / С.В. Кужугет// Состояние и освоение природных ресурсов Тувы и сопредельных регионов Центральной Азии. Эколого-экономические проблемы природопользования. – 2012. – Вып. 12 – Режим доступа: [http://ipc-publisher.ru/admin/files/2013/1/sb\(177-181\)\(KuyuguetSV.pdf](http://ipc-publisher.ru/admin/files/2013/1/sb(177-181)(KuyuguetSV.pdf).

3. Kuzhuget, S.V. Materials on Heteroptera of Uvs-nuur depression (Russia, Tuva)/ S.V. Kuzhuget// Erforsch. biol. Ress. Mongolei (Halle/Saale). – 2016. – Vol. 13. – P. 185–189.

4. Кужугет, С.В. Первые сведения о наземных полужесткокрылых (Insecta, Heteroptera) Каа-Хемского горнотаежного района [Электрон. ресурс]/С.В. Кужугет// Молодежный научный вестник. – 2016. – №12. – С. 294–298.– Режим доступа: <http://www.mnvnauka.ru/2016/12/Kuzhuget.pdf>.