

На правах рукописи



СААЯ АЛЕКСАНДР ДАДАРОВИЧ
КОМАРЫ-ДОЛГОНОЖКИ (DIPTERA, TIPULIDAE) ТУВЫ:
ФАУНА, ЭКОЛОГИЯ И РАСПРОСТРАНЕНИЕ

Специальность: 03.02.05 — энтомология

АВТОРЕФЕРАТ
ДИССЕРТАЦИИ НА СОИСКАНИЕ УЧЁНОЙ СТЕПЕНИ
КАНДИДАТА БИОЛОГИЧЕСКИХ НАУК

Новосибирск – 2010

Работа выполнена в лаборатории Биоразнообразия и геоэкологии
Тувинского института комплексного освоения природных ресурсов СО РАН
(ТувИКОПР СО РАН, Кызыл)

Научный руководитель *кандидат биологических наук, доцент*
Заика Валентин Викторович (ТувИКОПР СО РАН)

Официальные оппоненты: *доктор биологических наук*
Баркалов Анатолий Васильевич (ИСиЭЖ СО РАН)
кандидат биологических наук
Пилипенко Валентин Эрнестович
(Биологический факультет МГУ им. Ломоносова)

Ведущая организация **Биолого-почвенный институт ДВО РАН**

Защита диссертации состоится **07 декабря 2010 г. в 10⁰⁰ часов** на заседании
Диссертационного совета **Д 003.033.01** при Институте систематики и экологии
животных СО РАН по адресу: 630091, г. Новосибирск, ул. Фрунзе, д. 11.
Тел./факс (8–383) 2170–973; e-mail: dis@eco.nsc.ru

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке Института систематики и
экологии животных СО РАН

Автореферат разослан « ____ » _____ 2010 г.

Учёный секретарь
Диссертационного совета,
кандидат биологических наук



Л.В. Петрожицкая

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность темы. Комары-долгоножки (Tipulidae) — обширное семейство отряда двукрылых насекомых. В мировой фауне семейства в настоящее время известно более 4000 видов (Ланцов, 1999; Нарчук 2003; Oosterbroek, 2009), в т. ч. на территории России — 370 видов (Oosterbroek, Theowald, 1992).

Комары-долгоножки широко освоили практически все среды обитания. В трудах многих исследователей (Стебаев, 1958, 1958 а; Стриганова, 1975, 1978, 1980; Козловская, 1979 и др.) показано большое значение личинок комаров-долгоножек в экосистемах как гумификаторов органического вещества и стимуляторов микробиологической деятельности в почвах высоких широт. Немаловажно их значение и как деструкторов мёртвой древесины (Кривошеина, Мамаев, 1967; Кривошеина, 1972, 1988, 1997 и др.). Из экологических групп личинок типулид наименее изучены их гидробионтные формы, несмотря на то, что они являются важным звеном трофических цепей как объекты питания не только рыб, но и птиц в период вскармливания птенцов, особенно в высокоширотных сообществах (Ланцов, Чернов, 1987; Ланцов, 1997, 1999).

До недавнего времени семейство типулид оставалось слабо изученным и в Туве. Известны две публикации, посвящённые комарам-долгоножкам Тувы (Савченко, 1961; Савченко, Виолович, 1967). Однако в них сообщаются сведения в основном только по фауне. Без внимания остались и преимагинальные стадии развития типулид.

Кроме того, при определении материалов мы столкнулись с целым рядом проблем: во-первых, труднодоступностью основных публикаций по комарам-долгоножкам (Е.Н. Савченко, 1961, 1964, 1973, 1983), ставших уже из-за их малых тиражей библиографической редкостью; во-вторых, видовая идентификация осложняется большим количеством выявленных на сегодня синонимов в названиях видов, подвидов и некоторых подродов рода *Tipula* L.; и, наконец, некоторые из выявленных нами новых для фауны Тувы видов только недавно впервые описаны в зарубежных публикациях. Результаты наших исследований, проводившихся с 1989 г., и накопленный фактический материал позволили подготовить к изданию определитель комаров-долгоножек, обитающих на территории Тувы и сопредельных регионов.

Цель работы: выявить фауну и особенности экологии комаров-долгоножек в условиях резко континентального климата Южной Сибири на примере Тувы.

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

- 1) выявить видовой состав комаров-долгоножек Тувы и сравнить его с фаунами других регионов Палеарктики;
- 2) установить особенности хорологии типулид разных ландшафтных выделов и типизировать ареалы региональной фауны;
- 3) выявить фенологию, соотношение экологических групп комаров-долгоножек и особенности экологии гидробионтных видов типулид;
- 4) составить определитель комаров-долгоножек региональной фауны.

Научная новизна и практическая значимость. В результате проведённых исследований выявлено 17 новых для фауны тигулид Тувы видов, шесть из которых оказались новыми и для России. На основании полученных данных проведён сравнительный анализ тигулидной фауны и соотношения экологических групп Тувы с хорошо изученными фаунами некоторых регионов Евразии. Выявлены закономерности распределения видов и экологических групп тигулид в различных ландшафтах Тувы. Проведена типизация ареалов фауны комаров-долгоножек Тувы и выделено 8 основных типов голарктического распространения. Изучена сезонная динамика численности видов и смены различных экологических групп. Впервые на территории Южной Сибири изучена биотопическая приуроченность и спектр питания видов подрода *Arctotipula*. Подготовленный к изданию определитель комаров-долгоножек Тувы и сопредельных территорий облегчит труд по их видовой идентификации и поможет не только энтомологам и специалистам по охране окружающей среды, но и студентам-биологам.

ЗАЩИЩАЕМЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ:

1. Фауна комаров-долгоножек Тувы представлена 84 видами, из которых 17 вводятся впервые. Максимальное разнообразие (75 %) фауны тигулид отмечено в Центрально-Тувинской котловине. Видовой состав комаров-долгоножек Тувы имеет наибольшее сходство с фауной Монголии (63 %).
2. Абсолютное большинство видов являются монтанными. Доля собственно высокогорных (альпийских) таксонов составляет 11 видов (13 %).
3. В фауне тигулид Тувы доминируют транспалеарктические виды, составляющие 25 %. Наименьшую долю (8 %) составляют виды с трансголарктическим ареалом.
4. Среди экологических комплексов тигулид Тувы преобладают мезофилы. Ксерофилы с геолитобионтными видами составляют наименьшую долю. Лёт комаров продолжается около 4,5–5 месяцев. Самый продолжительный лёт отмечен у гидро- гидрофильных видов. Наименее продолжительный лёт у стенобионтных ксерофильных видов. Наиболее стабильными по численности видового разнообразия в течение сезона являются мезофильные виды.

Апробация работы. Материалы диссертации были представлены на XII Съезде Русского энтомологического общества (Санкт-Петербург, 2002); VI и VII Международных научных школах-конференциях студентов и молодых учёных «Экология Южной Сибири и сопредельных регионов» (Абакан, 2002, 2003); Международной конференции молодых учёных и студентов «Алтай: экология и природопользование» (Бийск, 2004); Всероссийской конференции «Сибирская зоологическая конференция» (Новосибирск, 2004); VII Межрегиональном совещании энтомологов Сибири и Дальнего Востока «Энтомологические исследования в Северной Азии» (Новосибирск, 2006); Всероссийской конференции «Биологические аспекты рационального использования и охраны водоёмов Сибири» (Томск, 2006); XIII Съезде Русского энтомологического общества (Краснодар, 2007); Международной конференции «Биоразнообразие, проблемы экологии Горного Алтая и сопредельных регионов: настоящее, прошлое, будущее» (Горно-Алтайск, 2008); Международной конференции «Природные условия, история и культура Западной Монголии и сопредельных регионов» (Ховд, Монголия, 2009).

Публикации. По теме диссертации опубликовано 12 работ, в т. ч. 1 статья в журнале из списка ВАК.

Структура и объём диссертации. Диссертация изложена на 328 страницах и состоит из введения, пяти глав и выводов, содержит 78 рисунков, 4 таблицы и 1 приложение. Список литературы включает 147 наименований, из них 81 — на иностранных языках.

Благодарности. Огромную признательность и благодарность я выражаю всем, кто своим заинтересованным участием способствовал успеху проводимых исследований: своему научному руководителю, канд. биол. наук В.В. Заике за неоценимую помощь в сборе материала и работе над диссертацией; канд. биол. наук В.И. Ланцову (ИЭГТ КБНЦ РАН, Нальчик) за помощь в создании детерминантной коллекции и ценные советы и замечания в процессе работы; докт. биол. наук Э.П. Нарчук и кандидатам биол. наук А.А. Пржиборо и Н.М. Парамонову (ЗИН РАН, Санкт-Петербург); докт. биол. наук А.Л. Озерову (Зоомузей МГУ, Москва) за предоставленную возможность работы с коллекциями, а также ценные замечания и советы; докт. геол.-мин. наук, директору ТувИКОПР СО РАН В.И. Лебедеву за постоянное содействие и помощь в исследованиях; коллегам Джону Гелхаузу (Энтомологическое Общество США, Филадельфия); Вирджинии Подениене и Сигитасу Поденасу (Вильнюсский университет, Вильнюс); коллективу лаборатории Биоразнообразия и геоэкологии ТувИКОПР СО РАН.

СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

ГЛАВА 1. ПРИРОДНЫЕ УСЛОВИЯ РАЙОНА ИССЛЕДОВАНИЙ

В главе дана краткая характеристика природных условий района исследований.

ГЛАВА 2. РАЙОН, МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Исследованиями охвачены практически все районы Тувы, включающие разные ландшафтные зоны (рис. 1).

В работе использованы собственные сборы с 1997 по 2008 гг., а также коллекционные материалы лаборатории геоэкологии ТувИКОПР СО РАН за 1989–1996 гг. За время исследований определено 2126 особей, относящихся к 62 видам. Сравнения определений проверены по экземплярам детерминантной коллекции Зоологического института РАН.

Фенологические наблюдения проводились с 1997 по 2006 г. на модельном участке пойменного леса левобережья Верхнего Енисея в окрестностях Кызыла.

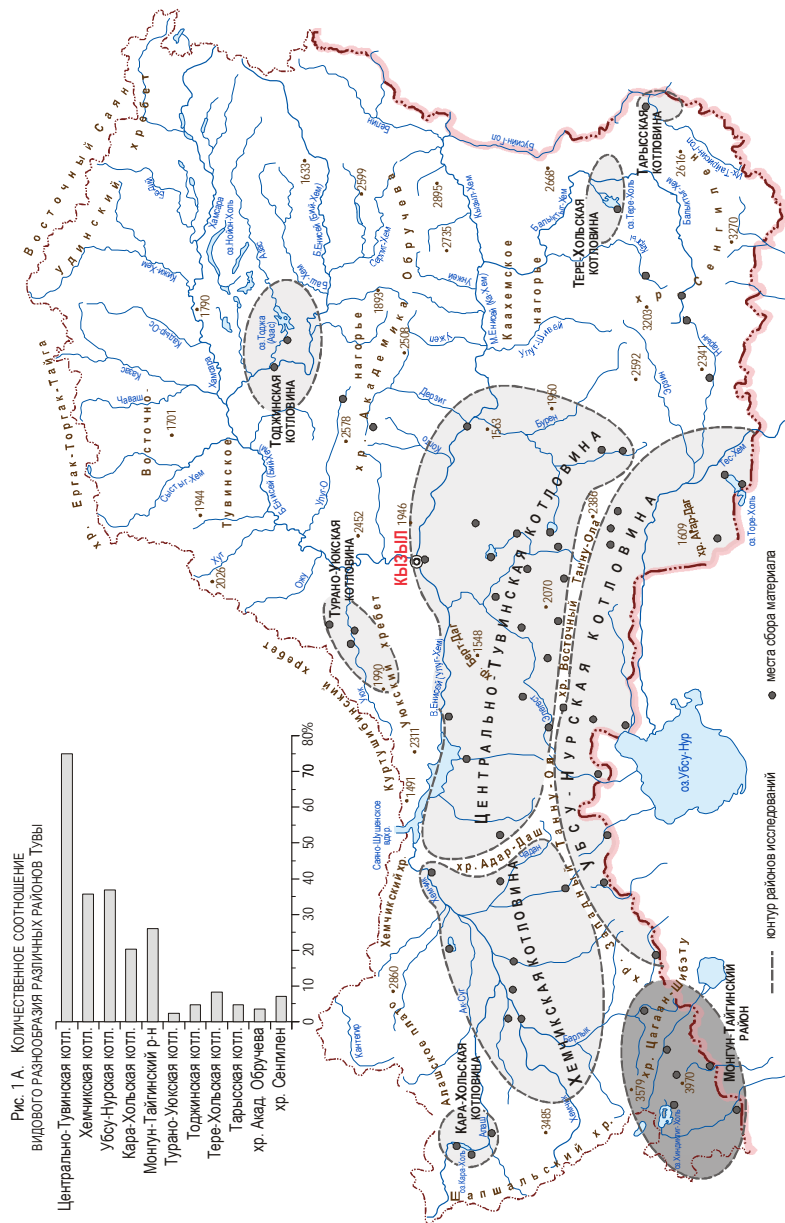


Рис. 1. Распределение комаров-долгоножек по территории Тувы

Сбор комаров осуществлялся с появления первых особей вплоть до их исчезновения в конце сезона (т. е. с мая по октябрь), ежедневно, или 1 раз в 2-е суток.

Личинки водных и полуводных форм типулид собирались с помощью стандартного гидробиологического сачка треугольной формы со скребком. Часть личинок после вываривания в кипятке фиксировалась в 70-процентном этаноле, другая часть содержалась в полиэтиленовых контейнерах, заполненных субстратом до выплода имаго. Биомасса определялась взвешиванием на торсионных весах. Обследовано порядка 50-ти рек и ручьёв и собрано более 300 личинок комаров-долгоножек. Для определения спектра питания вскрывался кишечник личинок *Tipula hovsgolensis* Gelhaus, Podenas and Brodo, 2000 и *Tipula salicetorum* Gelhaus, Podenas and Brodo, 2000 и просматривался под бинокляром МБС-10. Фотографии содержимого кишечника сделаны с помощью цифрового аппарата Sony PC 350 E.

Статус таксонов приведён в соответствии с «Фауной СССР» (Савченко, 1983) и электронным каталогом типулоидных двукрылых мира (Catalogue of the Craneflies of the World) (Oosterbroek, 2009).

Выделение типов ареалов комаров-долгоножек Тувы осуществлялось по работам К.Б. Городкова (1983, 1984, 1992). Сравнение фаун типулид различных регионов производилось по индексу общности Чекановского-Соренсена (Песенко, 1982).

Материалы хранятся в энтомологических коллекциях музея ТувИКОПР СО РАН (Кызыл) и Зоологического института РАН (Санкт-Петербург).

ГЛАВА 3. ФАУНА КОМАРОВ-ДОЛГОНОЖЕК ТУВЫ

В главе приводится аннотированный список из 84 видов комаров-долгоножек, зарегистрированных к настоящему времени на территории Тувы, с указанием распространения, типа ареала и экологии каждого вида. В список включены собственные коллекционные материалы (62 вида), а также виды, установленные в Туве другими исследователями (Савченко, 1961; Савченко, Виолович, 1967; Савченко, 1983). 17 видов из 62 выявленных нами оказались новыми для Тувы, в том числе 6 из них — и для России (Заика, Саая, 2003; Ланцов, Саая, 2006; Саая, 2008).

3.1. Аннотированный список видов*

- | | |
|---|--|
| <i>Ctenophora fastuosa</i> Loew, 1871 | <i>Nephrotoma aculeata</i> (Loew, 1871) |
| <i>C. guttata</i> Meigen, 1818 | <i>N. cornicina cornicina</i> (Linnaeus, 1758) |
| <i>Dictenidia bimaculata</i> (Linnaeus, 1760) | <i>N. crocata crocata</i> (Linnaeus, 1758) |

* В списке таксонов полужирным шрифтом выделены новые для Тувы виды (17), 6 из которых (подчёркнуты) оказались новыми и для фауны России в целом.

N. difficilis Tangelder, 1984
N. erebus Alexander, 1922
N. lamellata lamellata (Riedel, 1910)
N. ligulata Alexander, 1926
N. lundbecki lundbecki (Nielsen, 1907)
N. martynovi Alexander, 1935
N. quadristriata (Schummel, 1833)
N. ramulifera Tjeder, 1955
N. rubriventris (Savchenko, 1957)
N. scalaris parvnotata (Brunetti, 1918)
N. scurra (Meigen, 1818)
N. stackelbergi (Savchenko, 1957)
N. tenuipes (Riedel, 1910)
N. violovitshi (Savchenko, 1967)
Nigrotipula nigra nigra
(Linnaeus, 1758)
Prionocera recta Tjeder, 1948
P. ringdahli Tjeder, 1948
P. subserricornis (Zetterstedt, 1851)
P. turcica (Fabricius, 1787)
Tanyptera atrata portschinskyi
(Enderlein, 1912)
T. atrata unilineata Alexander, 1936
Tipula fulvipennis De Geer, 1776
T. caliginosa Savchenko, 1961
T. excelsa Savchenko, 1961
**T. hovsgolensis Gelhaus, Podenas
and Brodo, 2000**
**T. namhaidorji Gelhaus, Podenas
and Brodo, 2000**
T. quadriloba Savchenko, 1967
T. rubicunda Savchenko, 1961
T. salicetorum Siebke, 1870
T. unca amurensis Alexander, 1925
**T. bistilata lundstromiana
Alexander, 1934**
T. subexcisa Lundstrom, 1907
T. adusta adusta Savchenko, 1954
T. humilis Staeger, 1840
T. lehriana Savchenko, 1965
T. limitata Schummel, 1833
T. lunata Linnaeus, 1758
T. pararecticornis Savchenko and
Theischinger, 1978
T. subrecticornis subrecticornis
Savchenko, 1964
T. trispinosa Lundstrom, 1907
T. turanensis Alexander, 1934
T. nodicornis platyglossa
Alexander, 1936
T. luteipennis luteipennis Meigen, 1830
T. cinereocincta mesacantha
Alexander, 1934
T. crassicornis Zetterstedt, 1838
T. irrorata Macquart, 1826
T. kaisilai Mannheims, 1954
T. luridorostris Schummel, 1833
T. middendorffi middendorffi
Lackschewitz, 1936
T. truncorum Meigen, 1830
T. tundrensis tundrensis Alexander, 1934
T. varipennis Meigen, 1818
T. interserta Riedel, 1913
T. invenusta invenusta Riedel, 1919
T. persignata tofina Alexander, 1945
**T. variicornis variicornis
Schummel, 1833**
T. subcunctans Alexander, 1921
T. justa Alexander, 1935
T. coquillettiana Alexander, 1924
T. hirticeps Savchenko, 1960
T. kamchatkana Alexander, 1934

T. kiritschenkoi Savchenko, 1960
T. laccata Lundstrom and Frey, 1916
T. longitudinalis Nielsen, 1929
T. montana excisoides Alexander, 1934
T. subcentralis Alexander, 1918
T. virgatula virgatula Riedel, 1913
T. albifrons Savchenko, 1967
T. couckeii Tonnoir, 1921
T. hamata Savchenko, 1953
T. incana Savchenko, 1955
T. latemarginata latemarginata
Alexander, 1921
T. moesta chonsaniana Alexander, 1945
T. montium Egger, 1863
T. pierrei Tonnoir, 1921
T. pruinosa pruinosa Wiedemann, 1817
T. quadrivittata cinifera
Savchenko, 1961
T. quadrivittata subsulphurea
Alexander, 1934

3.2. ФАУНА КОМАРОВ-ДОЛГОНОЖЕК ТУВЫ

В СРАВНЕНИИ С ФАУНАМИ РЯДА РЕГИОНОВ ПАЛЕАРКТИКИ

Фауна типулид Палеарктики хорошо изучена лишь в странах Европы. В России имеется информация из её европейской части (на севере и в центре — Ленинградская и Московская области, на юге — Северный Кавказ) и Дальнего Востока (Штакельберг, 1951; Савченко, 1961 а, 1964, 1973, 1983; Савченко и др., 1972; Пилипенко, 1998, 1999; 2008; Сидоренко, 1999). Сравнение фауны типулид Тувы с другими регионами выполнено на примере Московской области и юга Дальнего Востока. Из сопредельных с Тувой регионов имеются данные по фауне Алтая и Монголии (Mannheims & Savtshenko, 1967, 1973; Gelhaus, et al., 2000; Podenas, Gelhaus, 2000; Gelhaus and Podenas, 2006; Podeniene et al., 2006 и др.). Специальных исследований типулид в других сопредельных с Тувой регионах (на юге Красноярского края, в Хакасии, Иркутской области, и Бурятии) не проводилось.

В Туве, как уже отмечалось выше, выявлено 84 вида типулид. Для сравнения: на Алтае зарегистрирован 81 вид комаров-долгоножек (Савченко и др., 1972; Пилипенко, 1998, 1999), в Монголии — 90 видов (Савченко, 1973; Mannheims & Savtshenko, 1967, 1973; Gelhaus, et al., 2000; Podenas, Gelhaus, 2000; Gelhaus and Podenas, 2006; Podeniene et al., 2006, Oosterbroek, 2007), в Московской области — 102 вида (Пилипенко, 2008), на юге Дальнего Востока (Амурская обл., Хабаровский и Приморский края) — 105 видов (Oosterbroek, 2009).

Сравнение фаун Тувы, Алтая, Монголии, центра европейской части России (Московская обл.) и южных районов Дальнего Востока показало, что общие для всех этих регионов виды относятся к разным зоогеографическим комплексам. Так, общими для Тувы и сопредельных регионов (Алтая и Монголии) оказались 34 вида. Менее половины (47 %) из них составляют широко распространённые транспалеарктические и трансголарктические виды, большую часть (53 %) — виды с локальными ареалами в центральной части Палеарктики.

Наибольшее число общих видов в фауне типулид Тувы оказалось с монгольской (56 видов, сходство 63 %) и алтайской (46 видов, сходство 55 %) фаунами.

Сходство с фауной Московской области составляет 32 % (30 видов) и 23 % (22 вида) — с дальневосточной. Все общие для этих регионов виды относятся к широко распространённым транспалеарктическим и трансглоарктическим видам.

Итак, наиболее близкой к фауне Тувы является фауна Монголии (сходство 63 %), а наименее близкой (сходство 23 %) — фауна юга Дальнего Востока.

3.3. ТАКСОНОМИЧЕСКОЕ РАЗНООБРАЗИЕ ФАУНЫ КОМАРОВ-ДОЛГОНОЖЕК ТУВЫ В СРАВНЕНИИ С СОПРЕДЕЛЬНЫМИ РЕГИОНАМИ

При сравнении таксономической структуры фауны тигулид Тувы с сопредельными центральноазиатскими регионами выяснилось, что в Туве и Монголии зарегистрировано по 7, а на Алтае 8 родов семейства. Доминирует по количеству видов во всех трёх регионах род *Tipula* L., наиболее крупным подродом которого в Туве является *Yamatotipula* (11 видов или 13 %), на Алтае — подрод *Pterelachisus* (14 видов или 17,3%), в Монголии — подрод *Vestiplex* (11 видов или 12,2 %).

ГЛАВА 4. ЛАНДШАФТНО-ПОЯСНОЕ РАСПРЕДЕЛЕНИЕ И ТИПИЗАЦИЯ АРЕАЛОВ КОМАРОВ-ДОЛГОНОЖЕК ТУВЫ

В главе обосновывается связь ландшафтно-поясного распределения видового разнообразия тигулид Тувы и типизация их ареалов с ярко выраженной резкой континентальностью климата, а также с наличием различных форм рельефа на сравнительно небольшой территории.

4.1. РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ФАУНЫ КОМАРОВ-ДОЛГОНОЖЕК ПО ТЕРРИТОРИИ ТУВЫ

Одна из уникальных особенностей фауны долгоножек Тувы — это неоднородность видового состава в различных её частях. Ещё Е.Н. Савченко и Н.А. Виолович (1967) отмечали, что «... одной из основных особенностей фауны долгоножек Тувы, придающей ей чрезвычайно оригинальный характер, является её мозаичность». При этом их наблюдение касалось северной части Убсу-Нурской котловины, Монгун-Тайгинского района и обширной Тувинской котловины в целом (без подразделения её на Центрально-Тувинскую и Хемчикскую), в которую они включали и контрастно отличающуюся по природно-климатическим условиям Кара-Хольскую впадину. Без учёта остались Тоджинская и Турано-Уюкская котловины.

4.1.1. КОЛИЧЕСТВЕННЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ КОМАРОВ-ДОЛГОНОЖЕК

Анализ количественного распределения таксонов по территории Тувы показал, что наиболее богаты по видовому составу тигулид межгорно-котловинные ландшафты (Центрально-Тувинская, Хемчикская, Убсу-Нурская и Кара-Хольская котловины), а также Монгун-Тайгинский район (см. рис. 1). Это наиболее крупные из относительно хорошо изученных нами территорий Тувы.

Из рисунка 1 А видно, что максимальное разнообразие фауны тигулид присуще Центрально-Тувинской котловине (ЦТК): здесь зарегистрировано 63 вида (75 % от их общего для Тувы количества), 19 из которых характерны только для этой котловины. ЦТК характеризуется лучшей изученностью и отличается разнообразием биотопов. Днище котловины с перепадом абсолютных высот от 550 до 700 м над у. м. формирует низкоротный климатический пояс (Леонтьев, Шахунова, 1957).

За ЦТК по видовому богатству фауны долгоножек следуют (см. рис. 1 А) Убсу-Нурская (УНК) — 31 вид (~ 37 %) и Хемчикская (ХК) — 30 видов (~ 36 %) котловины, 4 вида из которых зарегистрированы только для УНК и 3 вида — только для ХК. Абсолютные высоты днищ Хемчикской и северной части Убсу-Нурской котловины, варьируя в пределах 600–1100 м, также соответствуют поясу низкотеррических (Леонтьев, Шахунова, 1957).

Самой оригинальной является фауна тигулид Монгун-Тайгинского (МТ) высокогорного района (см. рис. 1 А), на долю которой приходится 22 вида (~ 26 %). Здесь зафиксировано 8 не встречающихся в других частях Тувы видов, которые составляют ~ 36 % фауны этого района (в то время как, напр., 19 видов, зарегистрированных только в ЦТК, составляют только 30% её фауны).

Из охарактеризованных выше межгорных котловин и Монгун-Тайгинского района наименьшим видовым разнообразием тигулид характеризуется Кара-Хольская впадина, насчитывающая 7 видов или 8 % от общего количества видов (см. рис. 1 А), 1 из которых встречается только здесь.

Остальные районы Тувы по видовому разнообразию тигулид значительно уступают охарактеризованным выше (см. рис. 1 А). При этом наименьшее количество видов обнаружено в Турано-Уюкской котловине (2 вида или 2,3% всей фауны тигулид). Вид *Tipula namhaidorji*, обнаруженный на хр. Сенгилен, оказался новым не только для Тувы, но и для России. Впервые для фауны Тувы указан вид *Tipula truncorum*, встреченный нами только на хр. Акад. Обручева.

В целом, 44 % фауны тигулид Тувы (37 видов из 84) отмечены только в пределах какой-либо одной из обследованных территорий, ареалы же большинства видов в той или иной мере охватывают различные части Тувы. Наиболее широко распространёнными и встречающимися повсеместно оказались три вида: *Nephrotoma stackelbergi*, *Tipula virgatula virgatula* и *T. longitudinalis*.

4.1.2. СРАВНЕНИЕ ВИДОВОГО СОСТАВА ТИГУЛИД МЕЖГОРНЫХ КОТЛОВИН И МОНГУН-ТАЙГИНСКОГО ВЫСОКОГОРНОГО РАЙОНА

Сравнительный анализ различных территорий Тувы по индексу общности видового состава Чекановского-Соренсена (Песенко, 1982) проведён нами для наиболее хорошо изученных котловин (Центрально-Тувинской, Хемчикской, Убсу-Нурской и Кара-Хольской) и существенно отличающегося от них природно-климатическими условиями Монгун-Тайгинского высокогорного района (рис. 2).

Достаточно высоким индекс общности видового состава оказался в 3-х котловинах Тувы: между Центрально-Тувинской с Хемчикской и Убсу-Нурской котловинами — по 53 %, а также между двумя последними (см. рис. 2). Очевидно,

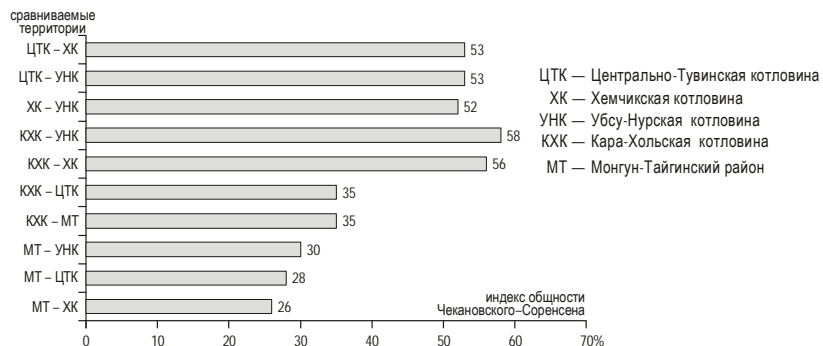


Рис. 2. Сравнение исследованных районов Тувы по индексу общности видового состава

это обусловлено обитанием в них наиболее распространённых в Туве видов типулид и, отчасти, некоторым сходством природно-климатических условий в этих котловинах, особенно в Центрально-Тувинской и Хемчикской, относящихся к бассейну Верхнего Енисея.

Наиболее высокий уровень сходства видового состава установлен для фауны типулид Кара-Хольской впадины с Убсу-Нурской (58 %) и Хемчикской (55%) котловинами (см. рис. 2), несмотря на относительную замкнутость каждой из них и наличие между ними серьёзных барьеров в виде высоких горных хребтов (см. рис. 1). Близкое сходство видового состава этих котловин обусловлено относительно низким уровнем их индивидуальности, сформированных преимущественно широко распространёнными в Туве видами. Сходство же Кара-Хольской впадины с Центрально-Тувинской котловиной и Монгун-Тайгинским районом, отличающимися не только богатством, но и оригинальностью фауны, составляет по 35%.

Наименьшее сходство по индексу общности видового состава имеет высоко индивидуализированная фауна Монгун-Тайгинского высокогорного района при её сравнении с фаунами Центрально-Тувинской (28 %) и Хемчикской (26 %) котловин.

4.2. Высотно-поясное распределение таксонов

В этом подразделе анализ высотного-поясного распределения фауны типулид выполнен на основе собственных материалов, включающих 62 вида.

Вертикальное распределение типулид связано с особенностями ландшафтно-биотопической приуроченности видов к определённым условиям среды. В Туве выделяются 3 основных ландшафтно-климатических пояса (Кудрявцев, Кузнецов, 1966): межгорных котловин и низкогорий, среднегорный и высокогорный пояса.

Анализ встречаемости видов в зависимости от абсолютных высот позволил нам выделить 5 таксономических групп типулид, приуроченных к основным ландшафтно-климатическим поясам (рис. 3).

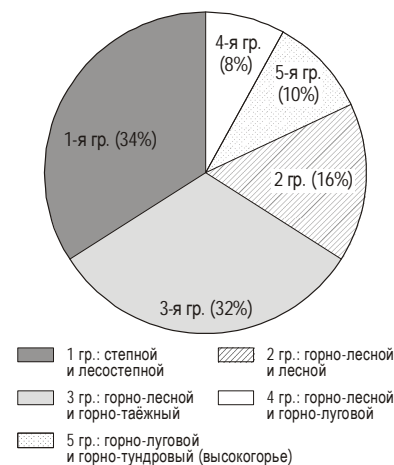


Рис. 3. Количественное распределение типулид Тувы по высотным поясам

Четвёртая группа (5 видов из 2-х родов) встречается в горно-тундровом и горно-луговом высокогорном поясе (выше 2000 м над у. м.): 3 вида зафиксированы в Монгун-Тайгинском высокогорном районе, 2 — в высокогорьях Танну-Ола.

6 видов из 2-х родов, объединённых в 5-ю группу (*Nephrotoma erebus*, *Tipula salicetorum*, *T. unca amurensis*, *T. lunata*, *T. virgatula virgatula*, *T. pierreii*), являются эвригипсными (по К.Б. Городкову, 1984), т. е. отличаются широким спектром высотной приуроченности. Встречаются эти виды практически на всей территории Тувы.

В итоге, большинство обнаруженных нами видов (~74 % от общего количества известных в Туве), могут рассматриваться как монтанные (по К.Б.Городкову, 1984), т. е. в той или иной мере проникающие в горы (см. рис. 3), — низко- и среднегорья (до гипсометрического уровня 2000 м над у. м.). Только 11 видов (13 % от общего количества известных в Туве видов), обнаруженные выше этого рубежа (в интервале 2000–2600 м над у. м. и выше), могут считаться альпийскими (см. рис. 3).

4.3. Типизация ареалов

В фауне типулид Тувы доминируют широко распространённые транспалеарктические виды, составляющие 25% всех видов. По 24–23 % приходится на центрально- и восточно-палеарктические виды. Доля западно-палеарктических видов — 19%. Трансглоарктические виды в фауне типулид Тувы составляют всего 9%.

Эндемиками Тувы являются 2 вида *Nephrotoma violovitshi* и *Tipula albifrons*; эндемиками Алтае-Саянского региона — 4 вида: *Tipula hirticeps*, *T. rubicunda*, *T. hovsgolensis* и *T. namhaidorji*.

ГЛАВА 5. ЭКОЛОГИЯ КОМАРОВ-ДОЛГОНОЖЕК ТУВЫ

5.1. ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ГРУППЫ КОМАРОВ-ДОЛГОНОЖЕК

На основе классификации Е.Н. Савченко (1983) все зафиксированные в Туве виды типулид по типам субстрата, в котором обитают их личинки, подразделены на 6 экологических групп (рис. 4).

Из рисунка 4 видно, что доминирующими являются геобионты, составляющие 42 % фауны долгоножек Тувы.

Группа гелобионтов составляет 25 %. Их личинки являются гигрофилами и обитают в условиях повышенной влажности и умеренных температур: станции их обитания — насыщенные водой заболоченные почвы, грунты, влажный мох у воды, обработатели камней в водных потоках.

Группа геолитобионтов занимает третье место, составляя 15 %. По отношению к влажности среды геолитобионтные личинки являются ксерофилами и предпочитают более сухие биотопы чем мезофилы, такие как щебнистая тундра или сухая степь. Личинки вида *Tipula virgatula virgatula* мы находили под камнями в сухой щебнистой почве на склонах гор степных ландшафтов.

Особое место занимают группа видов, личинки которых способны жить в мёртвой древесине (сапроксилобионты) и во мхах (бриобионты), составляющие, соответственно, 6 и 7 % фауны долгоножек (см. рис. 4).

Истинно гидробионтными в Туве являются 5 видов (~ 6 %) из подрода *Arctotipula* рода *Tipula*: *T. hovsgolensis*, *T. namhaidorji*, *T. quadriloba* Savchenko, 1967, *T. rubicunda*, *T. salicetorum*. Их личинки обитают в свободной проточной воде, горных реках, ручьях и в прибрежных зонах небольших озёр.

При сравнении экологических групп типулид Тувы с сопредельными регионами по отношению к влажности среды обитания, оказалось, что количественные соотношения между мезофилами и гигрофилами в Туве, на Алтае и в Монголии очень близки (46 и 33%; 47 и 33%; 44 и 30% соответственно). Однако Тува среди этих регионов характеризуется наименьшей ксерофильностью, а Монголия — наибольшей.

5.1.1. РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ГРУПП ТИПУЛИД ПО ТЕРРИТОРИИ ТУВЫ

В Центрально-Тувинской и Хемчикской котловинах представлены все экологические группы типулид. Наименее разнообразной, но наиболее ксерофильной является фауна Монгун-Тайгинского района, где обитают таксоны из трёх экологических групп. Среди выявленных в республике экологических комплексов

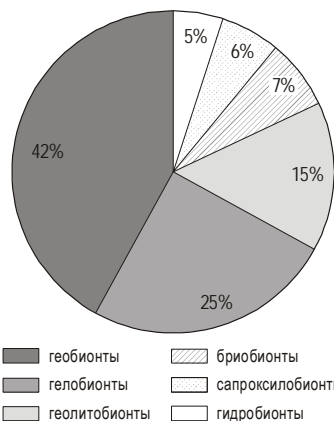


Рис. 4. Распределение типулид Тувы по экологическим группам

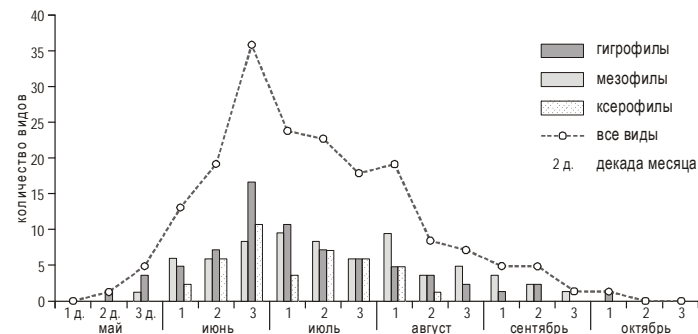


Рис. 5. Сезонная динамика видового обилия комаров-долгоножек Тувы

типулид преобладают мезофилы с геобионтными, сапроксилобионтными и бриомезобионтными личинками, обитающими в умеренно увлажнённых биотопах, но не способных вести даже полуводный образ жизни. Наименее же распространены ксерофилы с геолитобионтными видами.

5.2. СЕЗОННЫЕ ИЗМЕНЕНИЯ ЧИСЛЕННОСТИ ВИДОВ В ТУВЕ И ЦЕНТРАЛЬНО-ТУВИНСКОЙ КОТЛОВИНЕ

Появление и лёт первых комаров в Туве в целом и Центрально-Тувинской котловине в частности начинается в середине или конце мая, в отдельные годы — в начале мая и продолжается до конца сентября – начала октября, т. е. 4,5–5 месяцев (рис. 5). Для *Tipula pierrei*, летающего с мая по сентябрь, характерно наличие двух пиков максимальной численности особей в середине июня и в августе, в связи с этим мы предположили наличие у вида бивольтинного цикла развития (Ланцов, Саая, 2006).

Продолжительность лёта экологических групп зависит от степени толерантности к факторам среды, в частности к температуре и влажности. Наименее продолжительный лёт у стенобионтных ксерофильных видов, составляющий только три летних месяца (см. рис. 5). Наиболее продолжительный лёт у гигрогидрофильных видов. Однако наиболее стабильными по численности видового разнообразия в течение сезона являются мезофильные виды.

ВЫВОДЫ

1. Фауна комаров-долгоножек Тувы представлена 84 видами, из них 17 видов приводятся впервые для фауны Тувы, из которых 6 видов являются новыми для фауны России.

2. Видовой состав комаров-долгоножек Тувы имеет наибольшее сходство с фауной Монголии (63 %), наименьшее — с фауной юга Дальнего Востока (23 %).
3. Максимальное разнообразие (75 %) фауны типулид отмечено в Центрально-Тувинской котловине, минимальное (2,3 %) — в Турано-Уюкской.
4. Большинство видов фауны являются монтанными. К собственно высокогорным (альпийским) таксонам можно отнести только 11 видов.
5. В фауне типулид Тувы доминирующими являются транспалеарктические виды, составляющие 25 % типулидной фауны. Наименьшую долю (8 %) составляют трансголарктические виды.
6. Среди выделенных в Туве экологических комплексов преобладают мезофилы. Ксерофилы с геолитобионтными видами составляют наименьшую долю.
7. Лёт первых комаров в Туве начинается в середине — конце мая, в отдельные годы — в начале мая и продолжается до конца сентября — начала октября (4,5–5 месяцев). Самый продолжительный лёт отмечен у гигро- гидрофильных видов, наименее продолжительный — у стенобионтных ксерофильных видов. Наиболее стабильными по численности видового разнообразия в течение сезона являются мезофильные виды.

ПУБЛИКАЦИИ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ

В журнале из списка ВАК:

Саая А.Д. Новые виды комаров-долгоножек (Diptera, Tipulidae) фауны Тувы и России // Энтомологическое обозрение. – СПб., 2008. – Т. 87, вып. 1. – С. 70–73.

В других изданиях:

Заика В.В. Типулоидные двукрылые (Diptera, Tipuloidea) Тувы / В.В. Заика, **А.Д. Саая** // Тез. докл. XII съезда РЭО. – СПб., 2002. – С. 123–124.

Заика В.В. Типулоидные двукрылые (Diptera, Tipuloidea) в геозкосистемах Тувы / В.В. Заика, **А.Д. Саая** // Состояние и освоение природных ресурсов Тувы и сопредельных регионов Центральной Азии. Геоэкология природной среды и общества: Сб. науч. тр. ТувИКОПР СО РАН. – Кызыл: ТувИКОПР СО РАН, 2003. – С. 121–126.

Саая А.Д. Преимагинальные стадии развития некоторых видов комаров-долгоножек (Diptera, Tipulidae) в водных потоках Тувы / А.Д. Саая // Экология Южной Сибири и сопредельных территорий. Матер. Междунар. научной школы-конференции студентов и молодых ученых. – Абакан, 2003. – С. 144.

Саая А.Д. Личиночные стадии развития типулоидных двукрылых (Diptera, Tipuloidea) водных потоков Северо-Западной Монголии / А.Д. Саая // Алтай: экология и природопользование: III Российско-Монгольская науч. конф. молодых ученых и студентов. – Бийск, 2004. – С. 115–119.

Колпаков В.Э. Личинки комаров-долгоножек (Diptera, Tipulidae) почв континентальной дельты реки Шивилиг-Хем (Южная Тува) / В.Э. Колпаков, **А.Д. Саая** // Тез. докл. Сибирской Зоологической конф., посвящ. 60-летию ИСЭЖ СО РАН. – Новосибирск, 2004. – С. 46.

Ланцов В.И. Видовое разнообразие и экология комаров-долгоножек (Diptera, Tipulidae) долины Верхнего Енисея / В.И. Ланцов, **А.Д. Саая** // Проблемы экологии горных территорий: Сб. науч. тр. ИЭГТ КБНЦ РАН. – Москва, 2006. – С. 43–51.

Саая А.Д. Комары-долгоножки (Diptera, Tipulidae) фауны Республики Тыва (Южная Сибирь) / А.Д. Саая // Тез. докл. XIII съезда РЭО. – Краснодар, 2007. – С. 313.

Саая А.Д. Таксономическая, экологическая структура фауны и сходство видового состава комаров-долгоножек (Diptera, Tipulidae) Центральной Азии / А.Д. Саая // Материалы Междунар. конф. – Горно-Алтайск, 2008. – С. 170–174.

СААЯ АЛЕКСАНДР ДАДАРОВИЧ

**КОМАРЫ-ДОЛГОНОЖКИ (DIPTERA, TIPULIDAE) ТУВЫ:
ФАУНА, ЭКОЛОГИЯ И РАСПРОСТРАНЕНИЕ**

АВТОРЕФЕРАТ ДИССЕРТАЦИИ
НА СОИСКАНИЕ УЧЁНОЙ СТЕПЕНИ КАНДИДАТА БИОЛОГИЧЕСКИХ НАУК

Редактор, технический редактор, оригинал-макет, вёрстка *О.С. Черезова*;
рисунки *Л.А. Непомнящая*; корректор *Л.А. Непомнящая*

Подписано к печати 01.11.2010
Формат 70×108/16
Гарнитура «Arial»
Печать лазерная
Печ. л. 1,2. Уч.-изд. л. 1,4
Тираж 100 экз. Заказ 113

Оригинал-макет подготовлен и тираж отпечатан
в Учреждении Российской академии наук Тувинском институте
комплексного освоения природных ресурсов
Сибирского отделения РАН (ТувИКОПР СО РАН)
667007, Кызыл, Республика Тыва (Россия),
ул. Интернациональная, 117-а

