

ФАУНА СТРЕКОЗ (ODONATA) ТУВЫ

О.Э. Костерин¹, В.В. Заика²

[Kosterin O.E., Zaika V.V. Fauna of dragonflies and damselflies (Odonata) of Tuva]

¹Институт цитологии и генетики СО РАН, пр. Академика Лаврентьева, 10, Новосибирск, 630090, Россия. E-mail: kosterin@bionet.nsc.ru¹Institute of Cytology and Genetics SB RAS, Acad. Lavrentiev ave. 10, Novosibirsk, 630090, Russia. E-mail: kosterin@bionet.nsc.ru²Лаборатория геоэкологии, Тувинский институт комплексного использования природных ресурсов СО РАН, ул. Интернациональная, 117а, Кызыл, 667007, Россия. E-mail: odonta@mail.ru²Geocology Laboratory, Tuvian Institute of Complex Exploitation of Natural Resources SB RAS, International'naya str., 117a, Kyzyl, 667007, Russia. E-mail: odonta@mail.ru**Ключевые слова:** Odonata, стрекозы, Россия, Средняя Сибирь, Центральная Сибирь, Южная Сибирь, Тува, Республика Тыва, фауна**Key words:** Odonata, dragonfly, damselfly, Russia, Southern Siberia, Central Siberia, Tuva Republic, Tuva, fauna

Резюме. В одонатофауне Тувы (официальное название – Республика Тыва) выявлено 47 видов: в южной Убсу-Нурской котловине 29 видов (2 найдены только там), в Центрально-Тувинской котловине в широком смысле 34 вида (6 только там) и в более влажной таежной Тоджинской котловине найдены 32 вида, причем 9 лесных видов найдены только там, но не найдено 7 видов, свойственных остальной Туве. Хотя Тоджа находится на северо-востоке Тувы, ее фауна имеет более западный облик и включает популяцию *Calopteryx splendens* с высокой частотой двух андрохромных морф самок и морфы самцов с крыльями, окрашенными вплоть до вершин. Тоджу населяет *Enallagma c. cyathigerum* с изменчивой степенью меланизации; Центрально-Тувинскую и Убсу-Нурскую котловины населяет *E. c. risi*, а в Туранской котловине и бассейне Каа-Хема имеет место интерградация между ними. В Тодже совместно встречаются *Somatochlora exuberata* и *S. metallica abocanica* без промежуточных форм и с экологической сегрегацией, что подтверждает их видовой статус. Тоджу населяет *Ophiogomphus obscurus*, а остальную Туву – *O. spinicornis*. Подробно обсуждается статус викарирующих западно-восточных пар таксонов в роде *Leucorrhinia: dubia/orientalis* и *rubicunda/intermedia*.

Summary. The known odonate fauna of Tuva in Siberia, Russia, is documented. It includes 47 species. In the southern Ubsu-Nur depression 29 species were recorded (2 just there); in the Central Tuvian depression 34 species (6 just there) and in the Todzha depression 32 species (9 just there). The fauna of the more humid taigaous region of Todzha contains lacks 7 species found elsewhere in Tuva. In spite of Todzha's position in the north-east, its fauna shows a more western character and includes a population of *Calopteryx splendens* with a high proportion of two morphs of androchromic females and a male morph with wings coloured to the tips. Todzha is inhabited by *Enallagma c. cyathigerum* with a variably melanised abdomen, while in the Central Tuvian and Ubsu-Nur depressions, *E. c. risi* occurs. In Turan and the Upper Kaa-Khem basin, intergradation between both taxa takes place. In Todzha, *Somatochlora exuberata* and *S. metallica abocanica* are sympatric without intermediate forms and with habitat segregation, thus proving their status as separate species. Todzha is inhabited by *Ophiogomphus obscurus* while the rest of Tuva harbours *O. spinicornis*. The status of vicariant western/eastern pairs of taxa in the genus *Leucorrhinia: dubia/orientalis* and *rubicunda/intermedia*, is discussed in detail.

ВВЕДЕНИЕ

Субъект Российской Федерации Республика Тыва, расположенная на крайнем юге Средней Сибири, имеет такое название с 1993 г. В XIX в. эта территория была известна как Соётский Край, в 1914 г. она стала протекторатом России под названием Урянхайский Край, в 1921 г. стала независимой Народной Республикой Танну-Тува, в 1926 г. переименована в Тувинскую Народную Республику, в 1944 г. вошла в состав СССР как Тувинская автономная область, с 1961 г. это Тувинская Автономная Советская Социалистическая Республика, с 1991 г. – Республика Тыва. В русском языке за этой территорией устойчиво закрепилось традиционное название Тува (по конституции Республики, действующей с 2001 г., оно является равноправным с названием Республика Тыва); им мы и будем пользоваться ниже. Столица Тувы город Кызыл (основан в 1914 г. как Белоцарск, в 1918 г. переименован в Хем-Бельдир, современное название имеет с 1926 г.) находится практически в географическом центре Азии.

Эта огромная территория, включающая истоки великой сибирской реки Енисей, до наших исследований оставалась совершенно неизученной в одонатологическом отношении; лишь немногие тувинские экземпля-

ры были упомянуты К. Валле [Valle, 1942], который считал Туву частью Монголии. Предварительные данные по фауне Тувы содержались в наших более ранних публикациях [Zaika, Kosterin, 1992; Kosterin, Zaika, 2001; 2003]. *Ophiogomphus spinicornis* был включен в Красную Книгу Республики Тыва [2002]. В.В. Заикой [1996, 1999, 2003, 2005] были опубликованы несколько тезисов конференций, в которых упоминались отдельные виды стрекоз. Этим скудные публикации по фауне стрекоз Тувы исчерпывались до выхода нашей статьи в «International Journal of Odonatology» [Kosterin, Zaika, 2010], в которой были суммированы накопленные данные.

Настоящая статья фиксирует состояние наших знаний о стрекозах Тувы на конец 2010 года, что создает хорошую базу для дальнейших исследований. В дополнение к вышеупомянутой сводке в ней:

– перечислен весь использованный материал, хранящийся в Новосибирске и Кызыле, поскольку это тот редкий случай, когда мы можем перечислить большинство экземпляров имаго, известных науке с определенной, и весьма немаленькой, территории – за исключением, пожалуй, нескольких экземпляров, имевшихся в распоряжении у К. Валле [Valle, 1942], экземпляров, возможно, имеющихся в научных кол-

- лекциях Москвы и Санкт-Петербурга, и наших собственных, впоследствии утраченных сборов 1990 г.;
- при приведении материала локалитеты обозначены не только номерами, но и географическими названиями: не говоря ничего международному читателю, они в той или иной мере знакомы и могут быть полезны читателю отечественному;
- приведены все упоминания о стрекозах Тувы в литературе за исключением [Kosterin, Zaika, 2010], где фигурируют те же локалитеты, что и в данной статье. При этом названия таксонов приведены дословно в той форме, в какой они употреблялись в цитируемых источниках;
- краткие сведения о местообитаниях, а в некоторых случаях и поведения, приведены для всех видов;
- роды и виды в тексте, но не в таблице, перечислены не по алфавиту, а более или менее по родству;
- в таблице приведены номера локалитетов из соответствующих частей Тувы;
- дается существенно более расширенный комментарий к видам рода *Leucorrhinia*;
- более детально дана информация об изменчивости некоторых видов (*Sympsecta paedisca*, *Leucorrhinia dubia orientalis*, *Sympetrum flaveolum*);
- в связи со вновь открывшимися сведениями приведены более правильные даты первоописания *Somatochlora exuberata* и *Leucorrhinia intermedia*.

ТУВА (КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ)

Территория Тувы лежит между 49°45' и 53°43' с. ш. и 88°48' и 99°15' в. д. Тува ограничена с севера Западным Саяном (с абсолютными высотами до 2858 м над у. м.), с северо-востока Восточным Саяном (до 3044 м), с запада – хребтами Алтая Шапшальским (до 3201 м) и Чихачева (до 3278 м). На северо-востоке к Западному Саяну прилегает вулканического происхождения Алашское плато (до 3122 м). Хребет Кропоткина системы Восточного Саяна несет два небольших четвертичных моногенетических вулкана, конусы Кропоткина и Перетолчина. Внутри территория Тувы включает не менее мощные горные поднятия и цепи, которые разделяют ее на несколько межгорных котловин.

На юге расположено огромное широтно ориентированное нагорье Танну-Ола, с почти нерасчлененной и выровненной пенеппеновой поверхностью, в основном расположенной на высотах 2000-2500 м над у. м. (до 2967 м), что объясняется относительной молодостью этого нагорья, лишь в четвертичное время перекрывшего сток из Западной Монголии в Енисей (в этом разделе географические сведения, не следующие непосредственно из карты, почерпнуты в основном из книги С.П. Сулова [1954], если иное не оговаривается). В этом нагорье выделяют Западный, Центральный (не все авторы) и Восточный Танну-Ола. На юго-западе хребты Западный Танну-Ола и Шапшальский связаны коротким субширотным хребтом Цаган-Шибету (до 3577 м). В юго-западном углу Тувы расположен самый высокий горный массив Монгун-Тайга (до 3970 м), представляющий собой мощный узел современного оледенения. На юго-востоке цепь южнотувинских нагорий продолжена хребтом Хорумнуг-Тайга (до 2856 м) и

нагорьем Сангилен, или Сенгилен (до 3276 м), относящимся уже скорее к горной системе Хангая. Эта южнотувинская горная цепь ограничивает с севера великую Убсу-Нурскую котловину, с минимумом абсолютных высот в 750 м над у. м. по уровню оз. Убсу-нур. Эта цепь образует участок водораздела между Северным Ледовитым океаном и бессточной Внутренней Азией, а также границу между Европейско-Сибирской и Центральноазиатской биогеографической подобластями Палеарктики. Большая часть Убсу-Нурской котловины принадлежит Монголии и лишь северный ее край находится в Туве. Танну-Ола обрывается в котловину крутым прямолинейным склоном, имеющим перед собой шлейф образованных продуктами выветривания педиментов шириной от 1 до 10 км. Котловина является областью активной аккумуляции рыхлых третичных и четвертичных отложений [Сулов, 1954], поэтому ни озеро Убсу-Нур, ни питающая его река Тес-Хем не имеют террас, а стекающие с гор малые реки быстро исчезают, образуя характерные так называемые сухие дельты (саиры).

К северу от Танну-Ола лежат две крупные межгорные котловины. На западе расположена Хемчикская котловина, понижающаяся до абсолютной высоты около 650 м и являющаяся водосборным бассейном р. Хемчик. На востоке расположена Центрально-Тувинская котловина, представляющая собой долину реки Улуг-Хем (Енисей) и понижающаяся до 527 м. Эти две котловины разграничены невысоким (до 1914 м) субмеридиональным хребтом Адар-Даш. В западной части Центрально-Тувинской котловины наблюдается обилие изолированных горных массивов и площадей мелкосопочника, что придает ей характер гобийского ландшафта. Небольшой Уюкский хребет (до 2492 м), представляющий собой отрог Западного Саяна, отделяет от Центрально-Тувинской котловины расположенную севернее небольшую Туранскую котловину (от 660 м), с севера замкнутую Куртушибинским хребтом системы Западного Саяна. (При анализе фауны мы будем рассматривать Туранскую и Хемчикскую котловину в составе Центральной Тувы в широком смысле.) Субширотно расположенные хребет Таскыл (до 2615 м) и нагорье Академика Обручева (до 2895 м) вместе с хребтами Западного и Восточного Саяна ограничивают огромную Тоджинскую котловину (понижающуюся до 850 м), расположенную на северо-востоке республики и представляющую водосборный бассейн реки Бий-Хем, или Большой Енисей. Горы восточной части Тувы (нагорье Обручева, Хорумнуг-Тайга, Сангилен), иногда объединяемые под названием Восточно-Тувинское нагорье, имеют очень древний возраст, тогда как поднятия Западного Саяна и Танну-Ола – гораздо моложе. Поэтому изоляция Тоджинской котловины от остальной территории имеет очень древний характер, что находит отражение и в истории ее биоты, которая к тому же испытала воздействие мощного покровного оледенения.

Основные реки Тувы – Бий-Хем, или Большой Енисей, берущий начало в горах Восточного Саяна и имеющий своим водосборным бассейном Тоджинскую Котловину, и Каа-Хем, или Малый Енисей, бас-

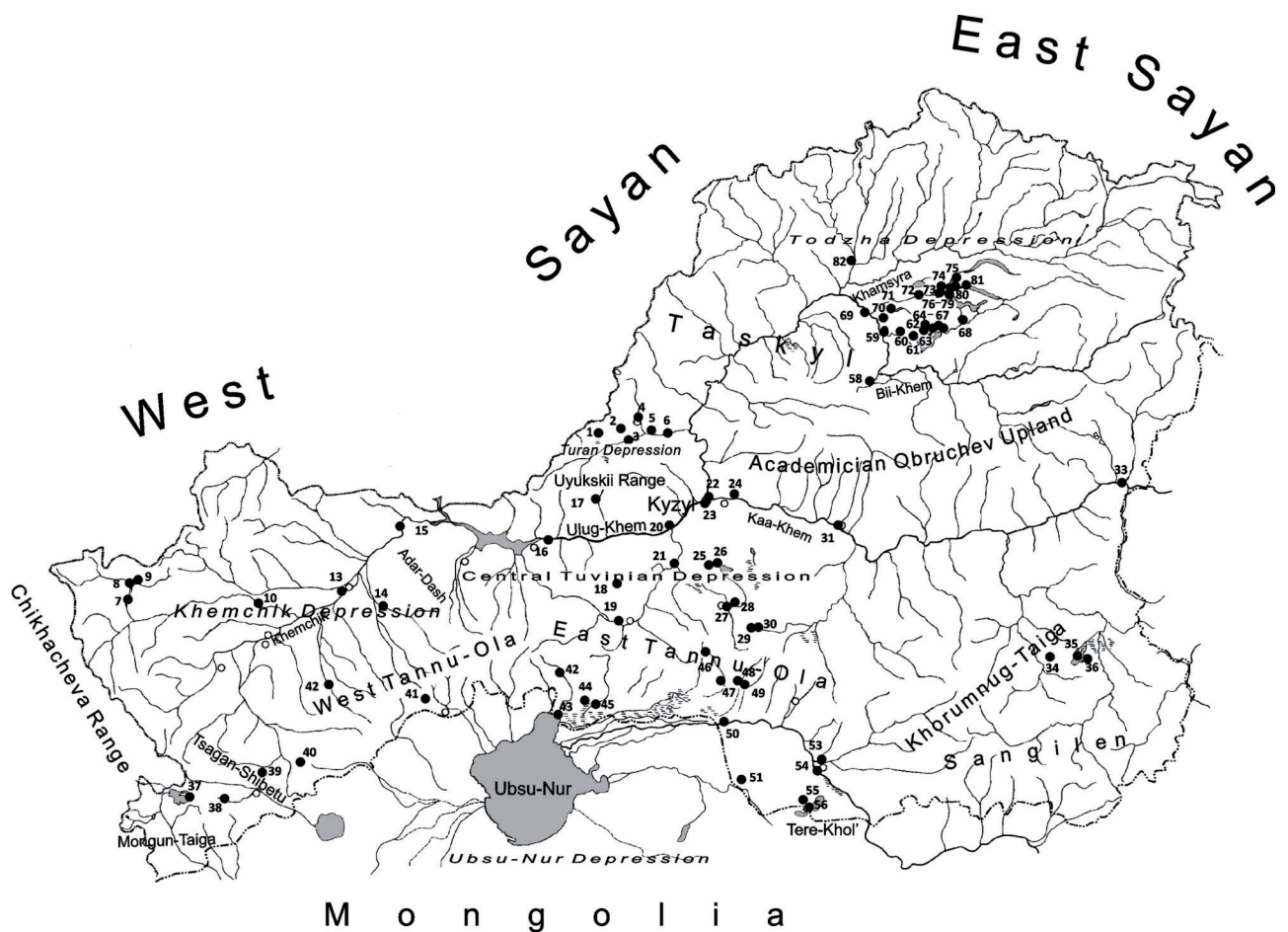


Рис. 1. Схематическая карта Тувы и точки сбора стрекоз. Названия рек и г. Кызыл даны обычным шрифтом, горных хребтов и нагорий разреженным шрифтом, межгорных котловин разреженным курсивом.
 Fig. 1. A schematic map of Tuva showing the collecting localities. Names of rivers and the city of Kyzyl are given in Roman script, mountain ranges and uplands with spaced Roman script, intermontane depressions by spaced Italics.

сейн которого ограничен с севера нагорьем Академика Обручева и с юга – хребтами Восточный Танну-Ола, Хорумнуг-Тайга и Сангилен. Эти две реки сливаются у города Кызыла и дают реку Улуг-Хем, или Енисей, который некоторое время течет на запад и затем прорезает Западный Саян и уходит на север. В настоящее время его течение подпружено Саяно-Шушенским водохранилищем. Недалеко от прорыва в него с запада впадает река Хемчик. Основная река Убсу-Нурской котловины – Тес-Хем, стекает с западной части Хангая и протекает на восток вдоль гор, ограничивающих котловину с севера. Со всех гор Тувы стекает множество малых рек.

Наиболее крупные озера Тувы – Убсу-Нур (монг. Увс-Нур), к северо-восточному берегу которого граница России едва выходит, Тере-Холь на востоке Убсу-Нурской котловины (на некоторых, особенно старых, картах обозначенное как Тере-Холь, что соответствует названию, под которым это озеро знают местные жители, однако создает путаницу с другим озером Тере-Холь, см. ниже), Хиндигтиг-Холь на юго-западе, у подножья массива Монгун-Тайга, еще одно озеро Тере-Холь на востоке в бассейне реки Каа-Хем (со знаменитыми руинами уйгурской крепости Пор Бажин на его острове), а также многочисленные ледникового происхождения озера Тоджи: Ноян-Холь, Маны-Холь, Кадыш (с площадью около 2500 га каждое) и Азас, или

Тоджа-Холь (5470 га). В Центрально-Тувинской котловине расположены крупные соленые озера Чедер и Хадын и пресное озеро Чагытай.

Расположенная в географическом центре Азии Тува имеет в целом резкоконтинентальный климат, характеризующийся низкой среднегодовой температурой (-4°C) и большими суточными и годовыми амплитудами от $+40^{\circ}\text{C}$ летом до -54°C зимой [Суслов, 1954]. Центрально-Тувинская и в особенности Хемчикская котловины лежат в дождевой тени Алтая и Западного Саяна, что обуславливает низкое годовое количество осадков, около 200-220 мм [Шахтаржик, 1993]. Наиболее сухим и жарким пустынным климатом (около 190 мм осадков) обладает дополнительно загражденная с севера Убсу-Нурская котловина. Зима в Туве продолжительная, 160-170 дней, суровая и сухая, снежный покров в степных котловинах тонкий и непостоянный. В горах зима несколько мягче, а снежный покров – глубже; в горах северо-востока годовое количество осадков возрастает до 600-800 мм. В степях весна начинается в апреле и носит взрывной характер – разница средних температур марта и апреля достигает почти 22°C , колебания суточных температур достигают $15-20^{\circ}\text{C}$. Деревья распускаются в конце мая. Лето жаркое, хотя заморозки возможны в течение всего сезона. На лето приходится наибольшее количество осадков, выпадающих в основном в виде ливней. Осень начинается в

конце сентября, когда суточный ход температур может достигать 30°C. Отрицательные среднесуточные температуры устанавливаются в середине октября.

Резкие контрасты рельефа, климата, почв, растительности и животного мира на небольшом пространстве обуславливают сложную картину разнообразных географических ландшафтов. В Туве сибирская природа соприкасается с центральноазиатской, степная зона соседствует с лесным и высокогорным поясами. Дно Убсу-Нурской и отчасти Центрально-Тувинской котловин занято сухими и опустыненными степями, вплоть до полупустынь (в том числе специфической нанофитоновой пустыни с доминированием плотного подушечника *Nanophyton groubovi* из семейства маревых) и участков барханных песков. В горах хорошо выражена высотная поясность, причем по занимаемой площади господствующим является лесной пояс, выпадающий только в горах юго-запада, где степной пояс непосредственно переходит в высокогорный. В лесном поясе подавляюще господствует лиственница сибирская (*Larix sibirica*), близ верхней границы к ней часто примешивается кедр сибирский (*Pinus sibirica*). Высокогорья заняты преимущественно ерниковой (*Betula rotundifolia*) тундрой и так называемыми кобрезиевыми пустошами (иногда переходящими в высокогорные степи), мохово-лишайниковыми и щебнистыми тундрами и небольшими участками альпийских лугов. На небольших высотах для Тувы весьма характерна так называемая экспозиционная лесостепь, когда склоны северной экспозиции заняты лесом, а южной – степью, что приводит иногда к впечатляющим контрастам растительности даже на очень слабо выраженных деталях рельефа. В поймах степных рек развита урема из тополя лавролистного (*Populus laurifolia*), березы мелколистной (*Betula microphylla*) и ив (*Salix* sp.), с примесью лиственницы. Детальную характеристику растительности Тувы см. в [Растительный покров... , 1985].

Остановимся подробнее на характеристике относительно малоизвестной Тоджинской котловины [Молокова, Карташев, 1999]. Эта огромная и в высшей степени малонаселенная территория простирается на 250 км по долготе и на 70-100 км по широте. Ее дно повышается от абсолютной высоты 850 м над у. м. на западе до 2000 м на востоке. Большая часть территории представляет собой холмистую возвышенную равнину с рельефом ледникового происхождения и множественностью озер разного размера, так как еще около 18 тыс. лет назад она была в основном заполнена колоссальным (30 000 кв. км) ледником [Молокова, Карташев, 1999]. Абсолютная высота окружающих гор колеблется в пределах 2300-2900 м. Невысокие хребты внутри котловины разделяют водоразделы ее основных рек, текущих в основном в западном направлении: с севера на юг это Хамсыра, Азас и Бий-Хем. Природные условия Тоджи резко отличаются от остальной Тувы. Климат резкоконтинентальный и умеренно влажный. Среднегодовая температура составляет 5,5°C, безморозный период продолжается в среднем 52 дня, но нередко летние заморозки. Годовое количество осадков составляет в котловине 343 мм, 60% осадков выпадает летом. Климат высокогорий менее континентальный,

а годовое количество осадков увеличивается до 600-800 мм. Такое сочетание природных условий приводит к преобладанию в котловине экосистем светлохвойной тайги. Согласно районированию растительного покрова, Тоджинская котловина представляет собой Тоджинский кедрово-лиственничный район восточносибирской горнотаежной провинции [Растительный покров... , 1985]. Высотная зональность представлена здесь фрагментарными степями и лесостепями на высотах 850-900 м над у. м., подтаежным поясом из травянистых смешанных лесов из березы (*Betula pendula*) и лиственницы (*Larix sibirica*) на высотах 900-110 м, горной лиственничной тайгой (100-1300 м), лесами из кедра (*Pinus sibirica*) (1200-1700 м) и сосны обыкновенной (*Pinus silvestris*) (1000-1700 м, субальпийскими лесами и редколесьями из кедра, реже лиственницы (1700-1900 м), имеющими ограниченное развитие субальпийскими и альпийскими лугами (1900-2200 м), дриадово-лишайниковыми (выше 2000 м) и щебнисто-каменистыми (выше 2200 м) тундрами. В настоящее время дно котловины преимущественно покрыто примечательными древостоями, состоящими из высоких деревьев сосны и лиственницы и густого кедрового подроста, что, по-видимому, свидетельствует об активной сукцессии. В речных долинах обычны полосы ельников (*Picea obovata*). На низких гипсометрических уровнях ярко выражена асимметрия растительности. По южным склонам, в основном обращенным к главным рекам и озеру Азас, степные сообщества проникают в подтаежный и горнотаежный пояса, поднимаясь до 1300 м над у. м.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Сборы

Статья основана в основном на сборах имаго, сделанных первым автором в экспедициях 1990 (сборы в настоящее время недоступны, результаты опубликованы в [Zaika, Kosterin, 1992]), 2000 и 2004 гг. и вторым автором попутно с его гидробиологическим мониторингом водоемов Тувы в течение 20 последних лет. Были также исследованы все экземпляры стрекоз из Тувы, хранящиеся в Сибирском зоологическом музее Института систематики и экологии животных СО РАН.

Локалитеты

Места сбора обозначены номерами, соответствующими таковым на карте (рис. 1), и условными названиями, которые в нижеследующем списке выделены жирным шрифтом. В большинстве случаев они совпадают с действительными географическими названиями, но могут обозначать более узкий локалитет, чем объект, к которому относится географическое название – например, условное название Убсу-Нур обозначает северо-восточные берега оз. Убсу-Нур возле устья р. Хоолу. Во всех случаях применение условных названий и их отношение к географическим разъясняется в списке. Координаты и высоты интерполированы с топографических карт масштабом 1:1 000 000 или показаний GPS и даны именно для мест сбора, а не целиком озер, урочищ и пр. Приведены (если известны) также даты сбора и сборщики, из них первый автор сокращен до

«О.К.», второй до «В.З.».

Туранская котловина

1. **Аржаан.** Небольшое озерко Аржаан около 50 км в диаметре возле с. Аржаан (52°03-05' с. ш., 93°41' в. д., 850 м). Пий-Хемский кожуун, 25.07.2004 (А. Саая).
2. **Ак-Холь.** Соленое озеро Ак-Холь (52°04' с. ш., 93°43-44' в. д., около 800 м): 3,5 км², глубина 1,5-2 м, 3,2 г/л сульфатов, окружено тростником. 6 км В с. Аржаан. Пий-Хемский кожуун, 25.06.2008 (В.З.).
3. **Кислые озера** (52°01-03' с. ш., 93°44-45' в. д., около 850 м): многочисленные мелкие пресные и солоноватые озера, вместе называемые Кислые озера, в болотистой и слегка засоленной долине с зарослями чия (*Achnatherum splendens*). Пий-Хемский кожуун, 22-25.07.2004 (А. Саая); 25.06.2005 (И. Любечанский).
4. **Туран.** окр. с. Туран (52°08' с. ш., 93°57' в. д., около 1000 м). Пий-Хемский кожуун, 28.07.1960 (Оводов).
5. **Уюк.** Р. Уюк у с. Уюк (52°04-05' с. ш., 94°01-02' в. д., около 800 м) и ее кочкарная пойма с лужами 2-3 м в диаметре. 04.08.1949 (Перевозчикова, экспедиция Черепанова), 24.06.2008, 16.07.2009 (В.З.).
6. **Суш.** Р. Уюк у с. Суш (52°04' с. ш., 94°12-13' в. д., около 800 м): 3-5 м шириной, глубина 0,5-1 м (до 2 м во время разрыва), берега илистые и галечные. Пий-Хемский кожуун, 24.06.2008 (В.З.).

Хемчикская котловина

7. **Моренные озерки.** Моренные озерки 1 км ЮХ южной оконечности оз. Кара-Холь, или Бай-тайга (51°21' с. ш., 89°27' в. д., около 1400 м), Алашское нагорье. Бай-Тайгинский кожуун, 23.06-01.07.2003 (Н. Прийдак).
8. **Бай-Тайга.** Северная оконечность оз. Кара-Холь, или Бай-Тайга (51°27' с. ш., 89°29' в. д., около 1400 м), 13 × 2 км, Алашское нагорье. Бай-Тайгинский кожуун, 20.08.2002 (В.З.).
9. **Монагы.** Долина р. Монагы 3-4 км выше ее впадения в оз. Кара-Холь (51°29' с. ш., 89°30' в. д., около 1400 м), сырой луг на берегу участка реки с медленным течением, заселенный бобрами. Бай-Тайгинский кожуун, 8-9.06.2008 (И. Любечанский, Р. Дудко).
10. **Алаш.** Долина р. Алаш при ее пересечении дорогой Абаза – Ак-Довурак (51°23' с. ш., 90°33' в. д., около 950 м). Барун-Хемчикский кожуун, 26.06.2003 (И. Любечанский).
11. **Элдиг Хем.** С. Элдиг-Хем (50°52' с. ш., 91°07' в. д., около 1400 м). Дзун-Хемчикский кожуун, 09.08.1999 (сборщик неизвестен).
12. **Хемчик.** Долина р. Хемчик без уточнений, 25.07.1963 (Л.А. Виолович).
13. **Хемчикский мост.** Река Хемчик у моста по дороге на Сут-Холь' (51°22' с. ш., 91°15' в. д., 723 м), 50 м шириной. Сут-Хольский кожуун, 01.08.2000 (В.З.).
14. **Чадан.** Правый берег р. Чадан без уточнений, возможно у с. Чадан (51°00'-51°30' с. ш., 91°20'-92°00' в. д.). Дзун-Хемчикский кожуун. 04.07.1974 (сборщик неизвестен).
15. **Идиг-Хончу.** Р. Хемчик в нижнем течении у кордона Идиг-Хончу (51°43' с. ш., 91.55°Е, 622 м): быстро течет в крутом ущелье между хребтами Хор-Тайга

и Хемчикским. Чаа-Хольский кожуун, 01-04.07.2004 (О.К.).

Центрально-Тувинская котловина

16. **Хайыракаан.** Небольшие правобережные старицы р. Улуг-Хем (Енисей) у известковой горы Хайыракаан (51°34' с. ш., 93°03' в. д., 550 м), с *Potamogeton crispus*, *Sagittaria natans*, *Persicaria amphibia* в воде, небольшими зарослями тростника и обширными – *Acorus calamus* по берегам. Улуг-Хемский кожуун, 05.07.2004 (О.К.).
17. **Хем-Бажи.** Горные склоны долины Хем-Бажи (бассейн р. Баян-Кол) (51°45' с. ш., 93°30' в. д.): небольшая горная речка около 2 м шириной, 0,5 м глубиной, с каменистым дном. Кызыльский кожуун, 28.07.1995 (В.З.).
18. **Как-Холь.** Солоноватое оз. Как-Холь (51°20' с. ш., 93°54' в. д., около 1100 м): окружено сырыми лугами и пашнями, в котловине, покрытой хвойным лесом. Тандинский кожуун. 09.07.1994 (В.З.).
19. **Улуг-Сайлыг.** Р. Улуг-Сайлыг у с. Хову-Аксы (бассейн р. Элегест) (51°06' с. ш., 93°37' в. д., около 1100 м): горный поток с водопадами в таежном ущелье. Тандинский кожуун, 07.08.1993, 22.07.1999 (В.З.).
20. **Усть-Элегест.** Берег р. Улуг-Хем у с. Усть-Элегест (51°33' с. ш., 94°05' в. д., около 600 м). Кызыльский кожуун, 02.07.1965 (сборщик неизвестен).
21. **Межегей.** Пойма р. Межегей у горы Могай и с. Кочетово (51°22' с. ш., 94°05' в. д., около 700 м), недалеко от впадения в реку Элегест: мелкопочкарное болото в открытой пойме. Тандинский кожуун, 01.05.1995, 03.09.2000 (В.З.).
22. **Парк.** Городской парк Кызыла (51°43' с. ш., 94°27' в. д., около 650 м): старицы левобережной поймы берега р. Каа-Хем, покрытой разреженным тополевым лесом. Г. Кызыл. 01.05.1988 (В.К. Зинченко), 16.09.1993, 22.08.1997, 16.06.1998, 20-21.07.1998, 10,19.09.1998, 08.10.1998, 25.06.1999, 15,19,29.07.1999, 27.09.1999, 08.05.2000, 25.06.2000 (В.З.), 9-10.07.2000 (О.К.), 19.07.2000 (В.З.), 26.07.2000 (А. Босенко), 28-29,31.07.2000 (О.К.), 4-5,14.08.2000, 7.09.2000, 23.04.2001, 9,19.05.2001, 22.06.2001, 19.08.2001, 16.09.2001, 06.10.2001, 4.08.2002, 30.05.2004, 4.06.2004 (В.З.); 22.06.2004, 6-7.07.2004 (О.К.); 16.05.2009, 11,12,16,21.06.2009, 16.24.27.07.2009 (В.З.).
23. **Донмас-Суг.** Речка Донмас-Суг (51°42' с. ш., 94°27' в. д., около 650 м), протекающая через г. Кызыл по древнему руслу Улуг-Хема под его верхней террасой, 2-4 м шириной, скоростью течения в июле до 0,5 м/с, твердыми берегами, травянистыми или с ивовыми зарослями и небольшими болотцами и тростниковыми зарослями; питается ключами, вследствие чего не замерзает зимой. Г. Кызыл, 16,23.06.1997, 24,26.08.1997 (В.З.); 29.06.2004, 7.07.2004 (О.К.).
24. **Каа-Хем.** Правобережная пойма р. Каа-Хем, 30 км выше центра г. Кызыл (51°38' с. ш., 94°50' в. д., около 650 м). Каа-Хемский кожуун, 24.07.1998 (В.З.); 23.06.2004 (О.К.).

25. **Дус-Холь.** Соленое оз. Дус-Холь (51°22' с. ш., 94°22' в. д., около 750 м), Тандинский кожуун, 21.07.2000 (коллектор неизвестен).
26. **Хадын.** Солоноватое оз. Хадын (51°22' с. ш., 94°27' в. д., около 750 м): с небольшими тростниковыми зарослями, более развитыми у устья р. Хадын. Тандинский кожуун, 20.08.1968 (Григорьев), 17.06.1989, 2.10.1999 (В.З.), 18.06.2003 (А. Саая), 25-26.06.2004 (О.К.).
27. **Дурген.** Пойма р. Дурген ниже с. Дурген (51°12' с. ш., 94°30' в. д., около 900 м) с небольшими лужами, северный склон Восточного Танну-Ола. Тандинский кожуун, 1.07.1992 (В.З.).
28. **Сосновка.** С. Сосновка (51°10' с. ш., 94°31' в. д., 950 м). Тандинский кожуун, 5.07.1949 (экспедиция Черепанова).
29. **Чагытай.** Пресноводное оз. Чагытай (49°58'-51°00' с. ш., 94°41'-94°45' в. д., 1004 м): 6,2 × 6 км, 10-15 м глубиной. Тандинский кожуун, 12.07.1949 (экспедиция Черепанова), 25.07.1963 (Л.А. Виолович), 8.08.1993, 17.07.1995, 8.07.1996, 11.07.1997, 23.06.1998, 3.22.07.1999, 21-23,25,27-28.06.2000, 3.07.2000, 25.06.2001 (В.З.).
30. **Мажалыг.** Р. Мажалыг, вытекающая из оз. Чагытай (51°00' с. ш., 94°45' в. д., 1004 м): с зарослями осоки, тростника, камыша. Тандинский кожуун, 17.23.06.2000, 17.06.2004 (В.З.).
31. **Сарыг-Сеп.** Небольшая речка, протекающая по пойме Каа-Хема и впадающая в него возле с. Сарыг-Сеп (52°04' с. ш., 95°33' в. д., 1700 м), с травянистыми берегами и зарослями Ивы. Каа-Хемский кожуун, 6.07.1999 (В.З.).
32. **Знаменка.** С. Сарыг-Сеп, ранее Знаменка (52°04' с. ш., 95°33' в. д.). Каа-Хемский кожуун, 22.08.1948 (экспедиция Черепанова).
- Бассейн Верхнего Каа-Хема**
33. **Уш-Бельдир.** Окрестности с. Уш-Бельдир (51°28' с. ш., 98°03' в. д., около 1200 м), место, где три реки, Шишид-Гол, Бус и Билин, последовательно сливаются, формируя р. Каа-Хем: многочисленные речные рукава, старицы, озера и ручьи среди еловой тайги. Тере-Хольский кожуун, 13.07.2008 (В.З.).
34. **Чергаланды.** Урочище Чергаланды (50°38' с. ш., 97°10' в. д., около 1400 м), 25 км ЗСЗ с. Кунгуртуг, ручей на лугу. Тере-Хольский кожуун, 27-28.07.2004 (И. Любечанский).
35. **Тере-Холь.** Маленькие озера возле Ю берега оз. Тере-Холь и остров Пор-Бажин (50°35'-37' с. ш., 97°20'-28' в. д., около 1300 м) с руинами уйгурской крепости. Тере-Хольский кожуун, 28-29.06.2003 (А. Саая), 30.06.2003 (И. Артемов), 1-3.07.2003 (А. Саая), 29.07.2008 (В.З.).
36. **Кунгуртуг.** Окр. с. Кунгуртуг (50°36' с. ш., 97°31' в. д., 1300 м), степь, опушка леса и берег реки. Тере-Хольский кожуун (И. Любечанский).
- Район Монгун-Тайги**
37. **Хиндигтиг-Холь.** Восточный берег огромного (9 × 15 км) оз. Хиндигтиг-Холь (50°21' с. ш., 89°56' в. д., 2305 м). Монгун-Тайгинский кожуун, 24.07.2000 (В.З.).
38. **Мугур-Аксы.** Массив Монгун-Тайга 15 км ЮЗ с. Мугур-Аксы (50°32' с. ш., 90°42' в. д., около 2500 м), лиственный лес на С склоне, окруженный «тундростепью». Монгун-Тайгинский кожуун, 26.06.2003 (В. Ивонин).
39. **Цаган-Шибету.** Хр. Цаган-Шибету, дорога на Мугур-Аксы (50°25' с. ш., 90°30' в. д., около 2000 м). 27.07.2000 (В.З.).
40. **Онаача.** Долина р. Барлык у устья руч. Онаача (50°30' с. ш., 90°44' в. д., 1715 м), бассейн р. Кагы. Граница Монгун-Тайгинского и Овюрского кожуунов. 03.08.1998, 29.07.2000 (В.З.).
- Убсу-Нурская котловина**
41. **Хандагайты.** 14 км С с. Хандагайты (50°51' с. ш., 92°05' в. д., около 1600 м), камни на вершине горы. Овюрский кожуун, 25.07 (год и сборщик неизвестны).
42. **Ирбитей.** Р. Ирбитей (50°40'-60°00' с. ш., 92°55'-93°10' в. д.). Овюрский кожуун, 13.06.1963, 21.07.1963 (Л.А. Виолович).
43. **Убсу-Нур.** Северо-восточный (российский) берег оз. Убсу-Нур (Увс-Нор) у устья р. Хоолу (50°37' с. ш., 93°02' в. д., около 750 м): высокие тростники и пресноводные мелководья возле самого озера. Овюрский кожуун, 26.07.1970 (И.Б. Кнор), 18.07.1993 (А.В. Баркалов); 15.06.1995, 20-21.06.2003 (В. Заика).
44. **Ак-Чыраа.** Окрестности оз. Амдайгин-Холь 4 км З с. Ак-Чыраа (50°42' с. ш., 93°16' в. д., около 800 м). Овюрский кожуун, 14-15.06.1963, 10.08.1963 (сборщик неизвестен), 22.08.1971 (В. Николаев).
45. **Оо-Шынаа.** Болота 40 км З с. Оо-Шынаа (50°47' с. ш., 93°20' в. д., 770 м). Овюрский кожуун, 19.07.1993 (А.В. Баркалов).
46. **Кара-Хооль.** Оз. Кара-Хооль (50°55' с. ш., 94°18' в. д., около 1700 м), расположенное на пенепленовой поверхности хр. Восточный Танну-Ола. Тес-Хемский кожуун, 16.07.1993 (А.В. Баркалов).
47. **Холь-Оожу.** С. Холь-Оожу (50°45' с. ш., 94°25' в. д., около 1100 м). Тес-Хемский кожуун, 16.07.1960 (экспедиция Черепанова).
48. **Шивээлиг-Хем.** Долина р. Шивээлиг-Хем ("Shivilig-Khem" в (Zaika, Kosterin, 1992)) в месте ее выхода из гор Восточного Танну-Ола (50°45' с. ш., 94°33' в. д., около 1300 м). Тес-Хемский кожуун, 7.07.1990 (О.К., В.З.).
49. **Хыралыг-Хем.** Долина р. Хыралыг-Хем в месте выхода ее из гор Восточного Танну-Ола (50°43' с. ш., 94°40' в. д.), 30 км СЗ с. Самагалтай. Тес-Хемский кожуун, 23.06.2001 (П. Устюжанин).
50. **Шара-Сур.** Песчаный правый берег р. Тес-Хем, с небольшими старицами, между с. Шара-Сур и Ак-Эрик (50°33' с. ш., 94°30' в. д., 900 м). Тес-Хемский кожуун, 04.07.1990 (О.К., В.З.).
51. **Шара-Нур.** Небольшое (около 100 м в диаметре) пресноводное озерко с тростниковыми зарослями у Ю берега горько-соленого оз. Шара-Нур (50°13' с. ш., 94°32' в. д., около 900 м). Тес-Хемский кожуун 7,10.06.1995, 1.06.2003 (В.З.), 3-4.06. 2004 (А. Саая).
52. **Пойма Тес-Хема.** Без уточнений, 25.08.1962 (экс-

- педияция Черепанова).
53. **Эрзин.** Долина р. Эрзин возле с. Эрзин (50°15' с. ш., 95°10' в. д., 1150 м). Эрзинский кожуун, 10-12.07.2000 (О.К.).
 54. **Тес-Хем.** Правобережная пойма р. Тес-Хем 5 км ЮЗ с. Эрзин (50°15' с. ш., 95°06' в. д., 1150 м), Эрзинский кожуун, 11,13,16.07.2000 (О.К.).
 55. **Торе-Холь.** СЗ берег оз. Торе-Холь (на некоторых картах Тере-Холь) (50°03' с. ш., 95°00' в. д., 1150 м): большое, чистое и теплое озеро, пресноводное (минерализация 0,4 г/л), поскольку залегают в песчаных толщах, питается донными ключами, фильтрующимися из песка, и имеет грунтовый же сток, окружено частично заросшими бугристыми песками, берега плотные, песчаные, слабозаросшие редкой осокой, местами небольшими зарослями тростника, с несколькими мелкими заливами с суглинистым дном; в воде обильна *Utricularia*, на глубине – Charophyta. Эрзинский кожуун, 24.06.1993 (В.З.), 12.07.1993 (А.В. Баркалов), 13,15.07.1996, 13.07.1999 (В.З.), 15.07.2000 (О.К.), 23.08.2000, 4.07.2004 (В.З.).
 56. **Шарлан.** Залив Шарлан (тув. «осина») оз. Торе-Холь (Тере-Холь) с осиновою рощицей, окружен песками, в нем бьют мощные ключи. Эрзинский кожуун, 18.06.1992, 24.08.1994, 11,12,27.06.1995, 24.06.1995, 11.08.1995, 11.07.1996, 13.07.1999 (В.З.).
- Тоджинская котловина, Тоджинский кожуун**
57. **“Тоджа”.** Без уточнений, 06-07.1962 (сборщик неизвестен).
 58. **Мюн-Холь.** Оз Мюн-Холь (52°13' с. ш., 96°00' в. д., около 950 м), около 3 км в диаметре, довольно мелкое, 10.08.1961 (Степанчук), 12.07.1998 (В.З.).
 59. **Тоора-Хем.** Окр с. Тоора-Хем (52°28' с. ш., 96°08' в. д., 850-900 м), берега р. Тоора-Хем: скорость течения в июле 0,85-1,1 м/с, 10-15 м шириной, каменистое дно, берега осоковые, по берегам елово-лиственничная тайга или травяные поляны, 22.06.1993 (В.З.), 20,24,26.07.2000 (О.К.); 31.07.2002 (В.З.); 09-11.07.2004, 02.08.2004 (О.К.), 11-17.08.2004 (А.В. Куваев).
 60. **Адыр-Кежиг.** Озерко 4 км от с. Адыр-Кежиг (52°26' с. ш., 96°18' в. д., около 950 м): около 100 м в диаметре, с осокой и тростником, 28.06.1993, 31.07.2002 (В.З.), 09.07.2004 (О.К.).
 61. **Азас.** Турбаза Азас (52°24' с. ш., 96°28' в. д., около 950 м) у оз. Азас (18 х 2 км): в основном 7-8, но местами до 30 м глубиной, мезотрофное, минерализация гидрокарбонатная 70-80 мг/л, вода 10°C в мае, до 26°C в июле, 27.06.1987 (В.К. Зинченко), 10.08.2004 (А.В. Куваев).
 62. **Ногаан-Холь.** Оз. Ногаан-Холь, или Зелененькое (52°25' с. ш., 96°28' в. д., около 950 м), около 1 км², вода насыщенного сине-зеленого цвета, дно из ярко-белой глины, пронизанной раковинами брюхоногих моллюсков, окружено плотной лиственничной тайгой, вода в июне около 24°C, 21,24.07.2000 (О.К.); 29.07.2002 (В.З.).
 63. **Красный Камень.** Окр. мыса Красный Камень (52°46' с. ш., 96°33' в. д., около 950 м) на С берегу оз. Азас, 20,22,26-28.07.2002 (В.З.).
 64. **Конюховское.** Небольшого размера близ с. берега оз. Азас (52°27' с. ш., 96°34' в. д., около 950 м), называемое инспекторами заповедника «Азас» Конюховское, по сведениям которых рыба в нем отсутствует, 21.07.2000 (О.К.).
 65. **Илги-Чул.** С и В берега оз. Азас у устья руч. Илги-Чул и одноименного кордона (52°46' с. ш., 96°38' в. д., около 950 м), 26.06.2000 (А.В. Куваев), 21,22.07.2000 (О.К.).
 66. **Старица у Азаса.** Заболоченная правобережная старица у устья р. Азас (52°45' с. ш., 96°36' в. д., около 950): окружена лиственничной тайгой, 24.07.2000 (О.К.).
 67. **Озерко у Азаса.** Небольшое у устья р. Азас (52°44' с. ш., 96°38' в. д., около 950 м): по берегам сплавины, окружено заболоченной кедрово-лиственничной тайгой со сфагнумом, багульником и голубикой, 23.07.2000 (О.К.).
 68. **Река Азас.** Пойменный луг и тайга на левом берегу р. Азас у кордона «1-я избушка» (52°28' с. ш., 96°52' в. д., 980 м), 30.06.2000 (А.В. Куваев).
 69. **Ий.** Р. Ий-Хем (вытекает из оз. Олбук, впадает в Тоора-Хем) у своего устья возле с. Ий (Первомайское) (52°34' с. ш., 96°03' в. д., около 800 м); скорость течения в июле около 0,85 м/с, довольно теплая, дно каменистое, берега травянистые и кочкарные с ивовыми кустами, 10.07.2004 (О.К.), 18.08.2004 (А.В. Куваев).
 70. **Тоненькое.** Оз. Тоненькое (52°33' с. ш., 96°12' в. д., около 1000 м): около 1,5 × 0,5 км, мезотрофное, со сфагновой сплавиной по берегам, 13.07.2004 (О.К.).
 71. **Доруг-Холь.** Оз. Доруг-Холь (52°34' с. ш., 96°14' в. д., 1 000 м): около 5 х 1,5 км, чистое, теплое, мезотрофное, с *Nuphar pumila*, *Persicaria amphibia*, *Potamogeton natans*; берега твердые с участками сфагновой сплавины и осоки, 13.07.2004 (О.К.).
 72. **Дус-Хем.** Р. Дус-Хем (вытекает из озер Шереште-Дус, впадает в Ий-Хем) по дороге между с. Тоора-Хем и оз. Борзу-Холь. (52°38' с. ш., 96°29' в. д., около 1000 м): 3-4 м шириной, быстрая, дно каменистые, в воде обильны мох и *Sparganium*, берега осоковые с изобилующей *Cicuta virosa*, 24,26.06.1993 (В.З.), 13.07.2004 (О.К.).
 73. **Борзу-Холь** (52°37' с. ш., 96°46' в. д., 1024 м): около 2 × 3 км, до 50 м глубиной, довольно теплое но с мощными ледяными ключами у берегов, 13,14,17-19.07.2004 (О.К.).
 74. **Шурам-Холь.** Оз. Шурам-Холь (52°49' с. ш., 96°48' в. д., 1 049 м), 7,5 × 2 км, до 100 м глубиной, берега зарослями тростника и *Naumburgia*, на поверхности немного плавающей *Persicaria amphibia*, 20.07.2004 (О.К.).
 75. **Известковое.** Оз. Известковое (52°43' с. ш., 96°49' в. д., 1049 м): 1,5 × 0,7 км, с известняковыми утесами на 3 берегу, расположено к С от оз. Шурам-Холь и связано с ним короткой речкой, 21.07.2004 (О.К.).
 76. **Болотце Маны-Холя.** Небольшое болотце между озерами Маны-Холь и Борзу-Холь (52°37' с. ш., 96°51' в. д., 1071 м), 26.06.1995 (В.З.), 14-22.07.2004 (О.К.).
 77. **Маны-Холь.** Оз. Маны-Холь, или Маныг (52°33-

37° с. ш., 96°51-58° в. д., 1071 м): 15 × 3 км, до 100 м глубиной, вода в конце июня около 12°C, по берегам небольшие заросли тростника и *Naumburgia*, мелкие заливы со сфагновыми берегами и *Potamogeton natans*, *P. lucens*, *P. pectinatus*, *Myriophyllum vulgare* и *Batrachium* sp. в воде, 26.06.1995, 14-22.07.2004 (О.К.).

78. **Оттуг-Холь.** Оз. Оттуг-Холь (52°37-38' с. ш., 96°47-48' в. д., 1070 м): два небольших озера (1,5 × 0,5 и 1 × 0,35 км) между озерами Маны-Холь и Эр-Кара-Холь, с макрофитами *Potamogeton perfoliatus*, *P. lucens*, *Myriophyllum vulgare*, 16.07.2004 (О.К.).
79. **Эр-Кара-Холь.** Оз. Эр-Кара-Холь, или Киловатое (52°39' с. ш., 96°49' в. д., 1 067 м): 5 × 0,5-1,2 км, до 20 м глубиной, с *Potamogeton perfoliatus*, *Ceratophyllum* sp., *Myriophyllum vulgare*, у 3 конца большая заросль тростника, 18.07.2004 (О.К.).
80. **Сайлыг-Холь.** Оз. Сайлыг-Холь (52°38' с. ш., 96°54' в. д., 1050 м) 1,5 км 3 оз. Кадыш: небольшое (600 × 150 м), вода коричневая, дно довольно каменистое, хотя название переводится как «Песчаное озеро», берега с бордюром из осоки и вейника переменной ширины; рядом сплавина с *Carex rostrata* и *Comarum palustre*; из макрофитов обильны *Persicaria amphibia*, *Potamogeton praelongus*, присутствуют *Lemna trisulca* и Charophyta, множество *Gammarus* sp., по сведениям инспекторов заповедника «Азас» рыба отсутствует, 29.07.2004 (О.К.).
81. **Кадыш.** Оз. Кадыш (52°36-38' с. ш., 96°56'-97°04' в. д., 1050 м), 19 × 1,5 км, до 120 м глубиной, исследовано у мелкого СЗ берега, где присутствуют гидрофиты, из которых наиболее обильны *Sagittaria natans*, *Potamogeton natans* и *Batrachium* sp., 25.07.-01.08.2004 (О.К.).
82. **Чаваш.** Р. Чаваш (52°59' с. ш., 95°52' в. д., 950 м) у устья р. Кызыл-Хая, 24/25.06.1975 (сборщик неизвестен, дополнительный топоним на этикетке «Ни Бельдир» не расшифрован), 19.06.2010 (Р. Дудко, И. Любечанский).

Фотографии

Фотографии крыльев делались цифровой камерой Olympus Camedia C8080. Фотографии анальных придатков делались на стереомикроскопе Stemi 2000-C с цифровой камерой AxioCam MRc5 (Zeiss). Для улучшения фокуса серии фотографий обрабатывались программой Helicon Focus 3.1 [<http://helicon.com.ua/heliconfocus/>].

Количественные параметры анализа фауны

Для оценки сходства фаун применялся коэффициент Жаккара, *J*. Для фаун двух регионов *A* и *B*, он есть:

$$J = C / A + B - C,$$

где *C* есть число видов, находимых в обоих регионах *A* и *B*, а *A + B - C* есть число видов, найденных хотя бы в одном из регионов *A* и *B*.

Эффективность биогеографических рубежей между двумя соседними фаунами, в нашем случае горных хребтов, измерялась как коэффициент эффективности $E = 1 - J$ [Сергеев, 1986].

АННОТИРОВАННЫЙ СПИСОК ВИДОВ

Всего в Туве найдено 47 видов. Информация о сборщиках может быть получена из приведенного выше «Списка локалитетов» на основании локалитета и даты. В статье [Kosterin, Zaika, 2010] для некоторых видов не указаны локалитеты 48 (Шара-Сур) и 50 (Шивээлиг-Хем), поскольку материалы были утрачены; однако найденные в них виды были опубликованы в [Zaika, Kosterin, 1992], поэтому локалитеты включены в нашу таблицу 1. В графе «Лёт имаго» указывается диапазон зарегистрированных дат; в случае несистематических случайных регистраций, заведомо не фиксирующих начало и/или конец лета, их даты указываются в скобках.

ZYGOPTERA: CALOPTERYGIDAE

Calopteryx splendens (Harris, 1780)

Kosterin, Zaika 2001: 10: "*Calopteryx splendens* (Harris, 1782)": Todzha: Dus-Khem and Toora-Khem Rivers. Красная книга... , 2002: 165: "*Calopteryx splendens ancillula* Kosterin" [nomen nudum]: Тоджинская котловина. Kosterin, Zaika, 2003: 25: *Calopteryx splendens* (Harris, 1872 [sic]): Toorak-Khem, Dus-Khem.

Материал: Тоора-Хем (59): 20.07.2000 – 1♀ (морфа D), 21.07.2000 – 3♂ (1 морфа А, 2 морфа В), 26.07.2000 – 1♂ (морфа В); 09.07.2004 – 63♂ (28 морфа А, 35 морфа В), 8♀ (5 морфа С, 3 морфа Е); 11.07.2004 – 2♀ (1 морфа С, 1 морфа Е); 02.08.2004 – 1♂ (морфа А); Ий (69), 10.07.2004 – 16♂ (6 морфа А, 10 морфа В), 17♀ (9 морфа С, 7 морфа D, 1 морфа Е); Дус-Хем (72): 26.06.1993 – 3♂ (морфа А), 1♀ (морфа С), 13.07.2004 – 3♂ (2 морфа А, 1 морфа В), 2♀ (1 морфа С, 1 морфа Е); Шурам-Холь (74): 20.07.2004 – 1♂ (морфа А) Маны-Холь (77): 14.07.2004 – 1♂ (морфа В) визуально.

Лёт имаго: 26.06 – 02.08.

Распространение и местообитания. Найдена только в Тожде, где обильна на небольших реках, таких как Тоора-Хем, Ий-Хем, Дус-Хем и речке, соединяющей озера Шурам-Холь и Борзу-Холь (по сути верхнее течение того же Ий-Хема). Ни разу не встречена по берегам большой реки Бий-Хем, притом что отдельные особи попадались по берегам крупных озер, таких как Маны-Холь и Шурам-Холь. Эти стрекозы придерживаются осоковых берегов своих довольно быстрых рек. Подсчет, проведенный 12.07.2004 на реке Тоора-Хем, сразу выше с. Тоора-Хем, дал 42-46 самцов на 85 м берега (скорость течения реки в этой точке и в эту дату была около 0,85 м/с). 2.08 на этом участке было встречено всего 2 самца. Самцы агрегируют возле приметных ориентиров, таких как отдельностоящие деревья или деревянные мосты, где собираются в стайки до 20-25 особей.

Замечания. Тоджинские популяции примечательны своим полиморфизмом по окраске крыльев (цвет. таб. I: 1). Для простоты обозначим морфы самцов и самок буквами. Примерно половина самцов (42 из 91 собранных, 46%) имели темную перевязь, занимающую большую часть площади крыла, начинаясь примерно с середины расстояния между дужкой и узелком и заканчиваясь за 1,5-3 мм до вершины (морфа А, цвет. таб. I: 1a). У остальных самцов (49; 54%) перевязь существенно расширялась с обоих концов, начинаясь примерно от дужки и занимая вершины крыльев

полностью или оставляя едва заметную прозрачную область у вершины переднего крыла, как у изображенного экземпляра (морфа В, цвет. таб. I: 1b). Из 31 собранной самки 17 (55%) имели прозрачные крылья (морфа С, цвет. таб. I: 1c), а 14 были андрохромными, то есть большую часть площади их крыльев занимала дымчато-коричневая перевязь, жилки на которой имели синий отблеск, хотя и более слабый, чем у самцов. Эти андрохромные самки, в свою очередь, были представлены, примерно в равном количестве, двумя четкими морфами: у 8 (26%) как передние, так и задние крылья были окрашены до вершин (морфа D, цвет. таб. I: 1d), а у 6 (19%) окраска переднего крыла постепенно осветлялась к вершине (морфа Е, цвет. таб. I: 1e). Самцовая морфа А проявляла небольшую изменчивость по ширине прозрачной зоны у вершин крыльев. У морфы В, как уже говорилось выше, иногда появлялась тончайшая прозрачная область вдоль вершины передних крыльев: 1-3 краевых ряда ячеек окрашены бледнее, так что трудно определить, имеет ли вершина прозрачную каемку или нет. У самоцовой формы Е наблюдается небольшая изменчивость по степени посветления переднего крыла. Тем не менее все эти формы весьма отчетливы, так что любой экземпляр можно уверенно отнести к одной из них. Визуальные наблюдения большого количества особей подтверждают существование двух морф самцов и трех морф самок. Скорее всего, они определяются аллелями одного-двух генов. Все эти морфы отмечены и в популяциях Западной Сибири. Необычные морфы – морфа В самцов и морфы D и Е самок – встречаются с относительно высокими частотами в Бакчарском районе Томской области [Bernard, Kosterin 2010], с умеренными частотами в Омске, изредка в Алтайском крае и Кемеровской области, но ни разу не найдены в черте г. Новосибирска [О. Костерин, неопубл.]. Распространение, частоты и таксономическая история окрасочных морф *C. splendens* будут детально рассмотрены в специальной статье.

LESTIDAE

Lestes sponsa (Hansemann, 1823)

Zaika, Kosterin, 1992: 84: *Lestes sponsa* Hans.: the Shivilig-Khem and Tes-Khem River valleys. Zaika, 1996: 64: *Lestes sponsa* Hans.: север и центр Убсу-Нурской котловины. Zaika, 1999: 47: *Lestes sponsa* Hans.: оз. Торе-Холь. Zaika, 2003: 39: *Lestes sponsa* Hans., 1823: оз. Азас. Kosterin, Zaika, 2003: 26: *Lestes sponsa* (Hansemann, 1823): Kyzyl, Chagytai, Tes-Khem, Erzín, Tere-Khol', Toora-Khem, Konyukhovskoe, Azas oxbow.

Материал: Аржаан (1): 25.07.2004 – 2♂; Кислые озера (3): 22.07.2004 – 9♂, 4♀; Бай-Тайга (8): 20.08.2002 – 2♂, 1♀; Хемчикт (12): 25.07.1963 – 1♂; Хайыракан (16): 05.07.2004 – 2♂; Парк (22): 25.06.2000 – 1♂; 05.08.2000 – 2♂, 29.07.2000 – 5♂, 2♀; Донмас-Суг (23): 16.06.1997 – 1♀; 29.07.2004 – 2♂, 2♀; Чагытай (29): 25.06.2000 – 1♂; Знаменка (32): 22.08.1948 – 1♀; Тере-Холь (35): 30.06.2003 – 1♀; 29.07.2008 – 3♂, 2♀; Убсу-Нур (43): 18.07.1993 – 1♂, 3♀; Ак-Чыраа (44): 22.08.1971 – 4♂, 1♀; Шивээлиг-Хем (48): 07.1990 (материал утрачен); Шара-Сур (50): 07.1990 (материал утрачен); Шара-Нур (51): 04.07.1990 – 1♂; Эрзин (53): 12.07.2000 – 1♂; Тес-Хем (54): 11.07.2000 – 3♂, 13.07.2000 – 1♂, 4♀,

16.07.2000 – 1♂, 1♀; Торе-Холь (55): 12.07.1993 – 6♂ (3 свежевыплодившиеся) 2♀ (1 свежевыпл.) в лужичках у берега озера; 13.07.1996 – множество визуально; 15.07.1996 – 2♂, 1♀, 23.08.2000 – 2♂; Тоора-Хем (59): 09.07.2004 – 1♀; 20.07.2000 – 1♂ 2♀, 26.07.2000 – 8♂, 2♀; 02.07.2004 – 4♂; Адыр-Кежиг (60): 09.07.2004 – 4♂ 2♀; Конюховское (64): 21.07.2000 – 1♂; Старица у Азаса (66): 24.07.2000 – 5♂; Тоненькое (70): 13.07.2004 – визуально; Доруг-Холь (71): 13.07.2004 – 2♂, 2♀; Оттуг-Холь (78): 16.07.2004 – 2♂, 1♀; 18.07.2004 – 2♂, 1♀; Сайлыг-Холь (80): 29.07.2004 – 10♂, 1♀.

Лёт имаго: 16.06 – 23.08. На оз. Доруг-Холь 13.07.2004 большинство особей были еще молодыми.

Распространение и местообитания. Повсеместно обычный вид, предпочитающий мелкие болотистые берега с обилием осоки, камыша или молодого тростника.

Lestes dryas Kirby, 1890

Zaika, 1996: 64: *Lestes dryas* Kirby: север Убсу-Нурской котловины. Kosterin, Zaika, 2003: 26: *Lestes dryas* Kirby, 1890: Tes-Khem, Toora-Khem.

Материал: Кислые озера (3): 22.07.2004 – 1♂; Хайыракан (16): 05.07.2004 – 2♂, 1♀; Донмас-Суг (23): 29.07.2004 – 1♂; Хадын (26): 25.07.2004 – 1♀; Уш-Бельдир (33): 29.06.2008 – 1♂; Тере-Холь (35): 28.06.2003 – 1♂; Оо-Шынаа (45): 19.07.1993 – 1♀; Тес-Хем (54): 13.07.2000 – 1♂, 16.07.2000 – 1♂, 22.07.2004 – 2♂; Мюн-Холь (58): 1-10.08.2002 – 1♂; Тоора-Хем (59): 09.07.2004 – 1♂; 20.07.2000 – 3♀, 26.07.2000 – 1♂, 02.08.2000 – 1♂; 15.08.2004 – 1♀; Адыр-Кежиг (60): 09.07.2004 – 1♂, 1♀; Река Азас (68): 30.06.2000 – 3♂, 2♀; Борзу-Холь (73): 2♂, 1♀; Маны-Холь (77): 15.07.2004 – 1♂, 1♀; Оттуг-Холь (78): 16.07.2004 – 1♀; Кадыш (81) (болотце возле 3 берега): 29.07.2004 – 1♂.

Лёт имаго: 28.06 – 15.08.

Распространение и местообитания. Встречается совместно с предыдущим видом, но в меньшем обилии.

Lestes barbarus (Fabricius, 1798)

Материал: Кислые озера (3): 22.07.2004 – 1♀.

Распространение и местообитания: Скорее всего редкий вид, ограниченный в своем распространении Северной Тувой.

Lestes macrostigma (Eversmann, 1836)

Kosterin, Zaika 2001: 11: *Lestes macrostigma* Eversmann, 1836: Tuva.

Материал: Хадын (26): 02.09.1999 – 1 особь наблюдалась вторым автором на восточном берегу (вид хорошо опознается благодаря большим размерам, интенсивному сизому налету и очень крупным птеростигмам).

Распространение и местообитания. Обнаружен у солоноватого озера, каковые этот вид и предпочитает. Отметим, что самка этого вида была собрана 17.06.1995 в непосредственной близости от границы Тувы на южном берегу оз. Убсу-Нур А.В. Заикой и вторым автором

Sympsecta paedisca (Brauer, 1877)

Zaika, Kosterin, 1992: 84: *Sympsecta paedisca braueri* Bianchi: the Shivilig-Khem and Tes-Khem River valleys. Zaika, 1996: 64: *Sympsecta paedisca braueri* Bianki [sic]: север и центр Убсу-Нурской котловины. Kosterin, Zaika, 2003: 26: *Sympsecta paedisca* (Brauer, 1877): Kyzyl, Chagytai, Tes-Khem.

Материал: Аржаан (1): 25.07.2004 – 1♂, 1♀; Кислые озера (3): 22.07.2004 – 27♂, 34♀; 25.07.2004 – 1♀;

Уюк (5): 04.08.1949 – 1♀; Суш (6): 24.06.2008 – 3♂; Моренные озера (7): 23.04-01.07.2003 – 1♂; Межегей (21): 01.05.1995 – 1♂, 1♀; Парк (22): 23.04.2001 – 11♂, 5♀; 01.05.1988 – 1♂, 2♀; 08.05.2000 – 6♂, 1♀, 09.05.2001 – 27♂, 3♀; 12.05.2000 – 1♂; 16.05.2009 – 1♂, 1♀; 19.05.2001 – 1♀; 30.05.2004 – 4♂, 1♀, 04.06.2004 – 10♂, 3♀, 20-21.07.1998 – 1♂, 29.07.2000 – 2♀ (свежевыпл.), 04.08.2000 – 2♀, 05.08.2000 – 1♀; Чагытай (29): 27.06.2000 – 1♂; Ак-Чыраа (44): 22.08.1971 – 1♀ (свежевыпл.); Шивээлиг-Хем (48): 07.1990 (материал утрачен); Шара-Сур (50): 07.1990 (материал утрачен); Шара-Нур (51): 04.06.2004 – 2♂, 1♀, 07.06.1995 – 12♂, 1♀, 10.06.1995 – 1♂; Тес-Хем (54): 13.07.2000 – 1♀ (свежевыпл.), 16.07.2000 – 1♀ (свежевыпл.); Торе-Холь (55): 12.07.1993 – 2♂; Шарлан (56): 24.06.1995 – 2♂, 1♀, 24.08.1994 – 1♀; Адыр-Кежиг (60): 28.06.1993 – 1♂.

Лёт имаго: 23.04 (Тес-Хем) – 24.08 (Ак-Чыраа), однако должны летать до середины сентября. Имаго зимуют, появляются ранней весной и встречаются в течение всего теплого сезона. Самая ранняя регистрация нового поколения имаго в Убсу-Нурской котловине (Тес-Хем) – 13.07.2000. Систематические фенологические наблюдения отсутствуют.

Распространение и местообитания. Обычен.

Замечания. Тувинские экземпляры демонстрируют изменчивость в отношении фрагментации (наличие или отсутствие разрыва) бронзовой полосы на первом шве птероторакса. Самец с Бай-Тайги и самец из Тоджи (Адыр Кежиг) не имеют разрывов. Среди самок, собранных в Туранской котловине в июле 2004 г., 23 не имеют разрывов, 9 имеют разрыв на обеих сторонах птероторакса, 4 имеют разрыв только на одной стороне; среди самцов 27 не имеют разрывов и 1 имеет разрыв на одной стороне. Среди экземпляров из Убсу-Нурской котловины 2♀ из поймы Тес-Хема и 1♀, собранная 10.08.1994 на южном, монгольском берегу оз. Убсу-Нур, не имеют разрывов; 2♂ и 1♀ из залива Шарлан оз. Тере-Холь не имеют разрывов, но другая ♀ оттуда же имеет целых два разрыва на обеих сторонах; все 16 особей с пресного озера у соленого оз. Шара-Нур имеют один или два разрыва. Среди экземпляров из Центрально-Тувинской котловины 1♂ с Чагытая не имеет разрывов, 1♂ и 1♀ с Межегея имеют разрыв только на одной стороне. У особей, собранных в Кызыле, прослеживаются следы изменчивости между смежными поколениями. Среди особей, собранных в мае 2000, 1♂ не имеет разрывов, 1♂ имеет разрыв на правой стороне, 5♂ и 2♀ имеют разрывы на обеих сторонах. Среди особей, собранных в июле и августе 2000, 1♂ и 3♀ не имеют разрывов, тогда как 2♀ имеют по два разрыва. Среди представителей той же генерации, собранных весной 2001, 34♂ и 6♀ не имеют разрывов, 1♂ и 2♀ имеют разрывы на обеих сторонах, 3♂ имеют разрывы на одной стороне (2 на правой, 1 на левой). В целом, учитывая асимметричных самцов в обеих партиях, поколение, выплывшее в Кызыле в 2000 г., имеет соотношение «с разрывом» / «без разрыва» 38:10 у самцов и 9:4 у самок. У экземпляров, выплывших в 1999, отношение обратное, 1.5:7.5. Весной 2004 это отношение составило 3.5:0.5 у самцов и 3:1 у самок. Эти наблюдения заставляют предположить, что фрагментация полосы может зависеть от условий развития

личинки, но необходимы не только опыты по установлению такого влияния, но и подтверждение на больших выборках самой флуктуации частоты разрывов полосы в поколениях.

COENAGRIONIDAE

Coenagrion johanssoni (Wallengren, 1894)

Заика, 1996: 64: *C. concinnum* Ioh.: центр Убсу-Нурской котловины [экологические условия не подходят для вида, определение по личинкам, возможно, ошибочно]. Kosterin, Zaika, 2003: 27: *Coenagrion johannsoni* Wallengren, 1894: Azas small lake.

Материал: Тоора-Хем (59): 11.07.2004 – 5♂, 1♀; Озеро у Азаса (67): 23.07.2000 – 14♂, 1♀; Доруг-Холь (71): 13.07.2004 – 4♂, 3♀; Дус-Хем (72): 24.06.1993 – 1♀; Маны-Холь (77): 14.07.2004 – 1♂; 15.07.2004 – 2♂; Оттуг-Холь (78): 16.07.2004 – 3♂, 2♀; Сайлыг-Холь (80): 29.07.2004 – 1♂; Чаваш (82): 19.06.2010 – 1♂.

Лёт имаго: 19.06 – 29.07.

Распространение и местообитания. Этот вид, в целом связанный с таежной зоной, найден только в Тодже, где встречался по небольшим озерам и заливам больших озер, в основном со сфагново-осоковыми берегами. Встречаясь у воды, имаго проникали также в разреженную тайгу с подлеском из багульника и голубики. В то же время эти стрекозы встречались и по твердым берегам оз. Доруг-Холь.

Замечания. Бельшев [1955] описал подвид *Agrion concinnum bartenevi* Belyshev, 1955, с диагностическим признаком: боковые черные полосы на 2 сегменте брюшка достигают его заднего края. Распространение подвида указывалось как «к востоку от Алтая и Енисея» [Бельшев, 1973b: 539]. У всех наших самцов кроме одного эти полосы достигают заднего края сегмента тонкими анастомозами. Однако этот признак лишь формально является альтернативным, в действительности же отражает степень развития черного рисунка, которая, возможно, клинально увеличивается на восток. Впоследствии Ломанн [Lohmann, 1992] свел в синонимы все подвиды, описанные внутри этого вида, восстановив его монотипичный статус, что выглядит правильным.

Coenagrion hylas (Trybom, 1889)

Kosterin, Zaika, 2003: 27: *Coenagrion hylas* (Trybom, 1889): Erzsin, Toora-Khem.

Материал: Уюк (5): 24.06.2008 – 2♀; 21.07.2009 – 1♂; Эрзин (53): 12.07.2000 – 2♂; Тоора-Хем (59): 11.07.04 – 12♂, 4♀; 20.07.2000 – 1♂; 26.07.2000 – 1♂, 1♀; Чаваш (82): 19.06.2010 – 1♂.

Лёт имаго: 19.06 – 28.07.

Распространение и местообитания. Найден в Туранской, Тоджинской и Убсу-Нурской котловине (но не в Центрально-Тувинской), что говорит о широкой экологической амплитуде вида. Во всех случаях он обнаруживался в неплохом обилии на болотцах и старицах по берегам рек, иногда с очень холодной из-за донных ключей водой, окруженных древесной растительностью: елово-лиственничной тайгой в Туранской и Тоджинской котловинах и приречными лесами тополя лавролистно-го в Убсу-Нурской котловине. На р. Тоора-Хем наблюдалось, как самец *C. hylas* атаковал такое крупное пролетающее мимо насекомое, как самец *C. splendens*.

Замечания. Вид был разделен на несколько подвидов

(см. [Бельшев, Харитонов, 1974]), впоследствии синонимизированных Ломанном [Lohmann, 1992].

Coenagrion armatum (Charpentier, 1840)

Заика, 1996: 64: "*Coenagrion armatum* Charp.: север и центр Убсу-Нурской котловины. Заика, 1999: 47: "*C. armatum* Charp.": Торе-Холь. Kosterin, Zaika, 2003: 27: *Coenagrion armatum* (Charpentier, 1840): Chagytai, a bog at the Mazhalyg River, Tere-Khol'.

Материал: Донмас-Суг (23): 29.07.2004 – 4♂, 1♀; Чагытай (29): 12.07.1949 – 1♂, 25.07.1963 – 1♀, 27.06.2000 – 1♂, 28.06.2000 – 5♂; Торе-Холь (55): 12.07.1993 – 1♂, 4♀; Шарлан (56): 11-12.06.1995 – 2♂, 11.07.1996 – 1♀ (на свет), 11.08.1995 – 2♀; Тоора-Хем (59): 09.07.2004 – 1♂; 15.07.2000 – 3♂; Адыр-Кежиг (60): 28.06.1993 – 1♂ (последний локалитет утерян в статье Kosterin, Zaika, 2010).

Лёт имаго: 11.06 – 11.08. Вид в целом достаточно ранний, но в Туве попадает почти до середины августа.

Распространение и местообитания. Обычный в Сибири вид. На оз. Торе-Холь держался редкой осоки, поднимающейся из воды, на оз. Чагытай – прибрежной травянистой растительности, на речке Донмас-Суг в Кызыле – тростника, окаймляющего открытую воду. Нигде не был обилён.

Coenagrion lunulatum (Charpentier, 1840)

Заика, 1996: 64: *C. vernale* Hag.: север и центр Убсу-Нурской котловины. Заика, 1999: 47: *Coenagrion vernale* Hag.: Торе-Холь. Kosterin, Zaika, 2003: 27: *Coenagrion lunulatum* (Charpentier, 1840): Erzin.

Материал: Кислые озера (3): 25.06.2005 – 6♂, 2♀; Уюк (5): 24.06.2008 – 2♂, 1♀; Моренные озёрки (7): 23.06-01.07.2003 – 4♂; Монагы (9): 08-09.06.2008 – 1♀; Хайыракаан (16): 05.07.2004 – 2♂; Парк (22) (локалитет утрачен в статье Zaika, Kosterin, 2010): 11.06.2009 – 2♂; 12.06.2009 – 2♂; 20-21.06.1998 – 1♂, 1♀; 22.06.2004 – 1♀; 7.07.2004 – 1♂; Донмас-Суг (23): 23.06.1997 – 5♂; 29.07.2004 – 3♂, 4♀; Хадын (26): 25.07.2004 – 2♂; 26.07.2004 – 2♀; Оо-Шынаа (45): 19.07.1993 – 1♀; Кара-Хооль (46): 16.07.1993 – 1♂; Эрзин (53): 12.07.2000 – 1♂; Шара-Нур (51): 04.06.2004 – 2♂; Торе-Холь (55): 12.07.1993 – 9♂ (лужи у берега); 13.07.1996 – 1♂, 2♀; Шарлан (56): 12.06.1995 – 1♂; Тоора-Хем (59): 09.07.2004 – 8♂; Адыр-Кежиг (60): 28.06.1993 – 5♂, 3♀; 09.07.2004 – 2♂; Доруг-Холь (71): 13.07.2004 – немногие визуально; Маны-Холь (77): 19.07.2004 – 1♂.

Лёт имаго: 08.06 – 29.07. Свежевыплодившийся самец найден в пойме Тес-Хема в такую позднюю дату, как 12.07.2000.

Распространение и местообитания. Этот в целом очень обычный в Сибири вид не очень обилён в Туве.

Coenagrion hastulatum (Charpentier, 1825)

Kosterin, Zaika 2001: 10: *Coenagrion hastulatum* (Charpentier, 1825): Todzha. Kosterin, Zaika, 2003: 27-28: *Coenagrion hastulatum* (Charpentier, 1825): Toora-Khem, Azas small lake.

Материал: Кислые озера (3): 22.07.2004 – 2♂; Уш-Бельдир (33): 29.06.2008 – 1♂, 1♀; Тоора-Хем (59): 09.07.2004 – 7♂; 26.07.2000 – 4♂; 11.07.2004 – 3♂, 1♀; 02.08.2004 – 2♂, 1♀; Озёрка у Азаса (67): 23.07.2000 – 4♂; Доруг-Холь (71): 13.07.2004 – 2♂; Маны-Холь (77): 15.07.2004 – 1♂, 23.07.2004 – 2♂; Оттуг-Холь (78): 16.07.2004 – 1♀.

Лёт имаго: 29.06 – 02.08.

Распространение и местообитания. Найден в Туранской и Тоджинской котловинах и в истоках р. Каа-Хем (Уш-Бельдир), то есть приурочен к таежным районам Тувы. Это предполагает экологическое разделение с близкородственным видом *C. lanceolatum*, приуроченным к водоемам в степных котловинах.

Замечания. У одного самца из Тоджи боковые черные штрихи на 2-м сегменте брюшка слиты с грибообразным пятном.

Coenagrion lanceolatum (Selys, 1872)

Zaika, Kosterin, 1992: 84: *Coenagrion lanceolatum* Selys: a Tes-Khem River oxbow. Заика, 1996: 64: *C. cancelatum* Selys [sic]: восток Убсу-Нурской котловины. Kosterin, Zaika, 2001: 10: *C. lanceolatum* (Selys, 1872): Tuva except for Todzha. Заика, 2003: 39: *Coenagrion lanceolatum* Sel., 1872: оз. Маны-Холь [по-видимому, ошибочное определение]. Kosterin, Zaika, 2003: 28: *Coenagrion lanceolatum* (Selys, 1872): Kyzyl, Mazhalyg, Tes-Khem.

Материал: Хайыракаан (16): 05.07.2004 – 10♂, 2♀; Парк (22): 20-21.06.1998 – 2♂, 3♀; 22.06.2004 – 7♂, 4♀; 29.06.2004 – 1♂, 1♀; 9.07.2000 – 1♀, 29.07.2000 – 2♂; 4.08.2004 – 2♂; Чагытай (29): 23.06.2000 – 1♂; Шара-Сур (50): 07.1990 (материал утрачен); Шара-Нур (51): 04.07.1990 – 2♂; Тес-Хем (54): 11.07.2000 – 1♂, 1♀, 13.07.2000 – 1♂, 1♀, 16.07.2000 – 1♂.

Лёт имаго: 20.06 – 04.08.

Распространение и местообитания. Найден в Убсу-Нурской и Центрально-Тувинской котловинах. Очень обычен на небольших и совсем маленьких лужах в речных поймах.

Замечания. Б.Ф. Бельшев [1973b: 557] считал этот вид распространенным на запад до Енисея, но впоследствии он был найден в Гурьевске Кемеровской области и на небольшом озёрке в с. Артыбаш у самого берега Телецкого озера [Дронзикова, 2000, 2011]. В то же время Маликова [1995] показала, что родственный *C. hastulatum* распространен на восток до тихоокеанского побережья, а не до линии Байкал-Жиганск, как полагал Бельшев [1973b: 553], хотя к востоку от Енисея он и редок. Таким образом, эти два родственных вида проявляют тенденцию к замещению друг друга по разные стороны от Енисея, но лишь в количественном отношении. К востоку от этой реки *C. hastulatum* более обилён на севере, например в Якутии. Наши территории лежат вдоль Енисея, но все локалитеты, где в Туве был найден *C. hastulatum*, кроме одного (Кислые озера), лежат восточнее всех локалитетов, где был найден *C. lanceolatum*.

Coenagrion ecornutum (Selys, 1872)

Заика, 1996: 64: *C. ecornutum* Selys: центр Убсу-Нурской котловины. Заика, 1999: 47: "*C. ecornutum* Selys.: Торе-Холь. Kosterin, Zaika, 2003: 28: *Coenagrion ecornutum* (Selys, 1872): Tes-Khem, Erzin, Tere-Khol' [Tore-Khol'].

Материал: Чадан (14): 4.07.1974 – 1♂; Парк (22): 27.07.2009 – 2♀; Донмас-Суг (23): 23.06.1997 – 3♂; 29.07.2004 – 11♂, 6♀; Ирбитей (42): 21.07.1963 – 2♂, 9♀; Убсу-Нур (43): 18.07.1993 – 1♀; Эрзин (53): 11.07.2000 – 1♂; Тес-Хем (54): 13.07.2000 – 1♂, 16.07.00 – 1♂; Торе-Холь (55): 12.07.1993 – 1♂, 2♀; озёрка у южного берега: 13.07.96 – 4♂, 5♀, 15.07.2000 – 1♀; Шарлан (56): 12.06.1995 – 1♂.

Лёт имаго: 12.06 – 29.07.

Распространение и местообитания. Более или ме-

нее обычен на средних, малых и очень малых стоячих водоемах в речных поймах, но встречается реже предыдущего вида. Довольно обилен на болотцах залива Шарлан оз. Торе-Холь. Не найден в Тодже.

Erythromma najas humerale (Selys, 1887)

Kosterin, Zaika, 2003: 28-29: *Erythromma najas* (Hanseman, 1832): Kyzyl, Tes-Khem.

Материал: Парк (22): 16.06.1998 – 1♀; 20-21.06.1998 – 3♂, 1♀; 29.06.2004 – 1♂; 07.07.2004 – 40♂, 2♀; 09.07.2000 – 1♀, 10.07.2000 – 3♂, 1♀, 27.07.2009 – 1♂; 4.08.2000 – 1♀; Тес-Хем (54): 13.07.2000 – 3♂, 16.07.2000 – 1♂.

Лёт имаго: 16.06 – 04.08.

Распространение и местообитания. Встречается в Центрально-Тувинской и Убсу-Нурской котловинах. Местообитания как у номинативного подвида. Не найден на оз. Торе-Холь, скорее всего из-за отсутствия плавающей растительности. В поймах Каа-Хема и Тес-Хема встречается на довольно больших старицах с ледяной из-за грунтовых ключей водой.

Замечания. Большинство самцов из городского парка Кызыла (32 из 41; 78%) и все самцы из поймы Тес-Хема имеют желтоватые полосы на мезэпистернуме, идущие на около 1/3 – 1/2 его длины. У пяти самцов из Кызыла эти полосы занимают около 1/4 его длины, у двух – меньше 1/5 и у одного отсутствуют совсем. Внутренняя часть бедер и голеней имеет желтые полосы той или иной длины, прерванные в дистальной части. Этот перерыв в среднем короче, чем у экземпляров *E. n. najas* из Тоджи. У одного самца из поймы Тес-Хема желтые полосы широкие и почти непрерывные. Светлые полосы на мезэпистернуме присутствуют и идут вдоль всей его длины у всех самок из Кызыла, у трех они очень широки, около 2/3 от ширины ограничивающих их черных полос. У одной из этих самок имеется также пара мелких овальных светлых пятен на задней стороне головы, как, например, у *Paracercion calamorum* (Ris, 1916); аналогичные пятна у самки *E. n. najas* изображены для экземпляра из Амурской области Е. И. Маликовой [2002]. У 42 самцов из Кызыла длина брюшка варьировала в пределах 24-29 мм, но крайние значения 24, 25 и 29 мм наблюдались у одного самца каждое (среднее 27,27, ошибка среднего 0,24).

Таксон *humerale*, описанный как вид и полагающийся замещающим *najas* в Прибайкалье и восточнее, обычно считался подвигом *E. najas*, но его видовой ранг был восстановлен Е.И. Маликовой [1995 и личное сообщение] и некоторыми японскими авторами, например [Inoue, Tani, 2003]. Маликова [1995] основывалась на таких признаках, как присутствие желтых предплечевых полос на мезэпистернуме у самцов (хотя и варьирующих в своем выражении), меньшие размеры имаго и, в основном, на различиях в морфологии личинок количественного характера. Желтые полосы и расширенный желтый цвет на ногах указывались Б.Ф. Бельшевым [1964а, 1973b: 583] в качестве диагностических признаков его подвида *baicalense* Belyshev, 1964, описанного из Иркутской области (в форме *baicalensis*, хотя родовое название среднего рода): «предплечевые полосы, обычно неполные, довольно много желтого на внутренней поверхности бедер и

голеней» в отличие от *humerale sensu Selys* [Belyshev, 1964а: в форме *humeralis*], который он считал распространенным на Дальнем Востоке: «полосы полные, внутренняя поверхность бедер и голеней полностью желтая». На самом деле *baicalense* Belyshev есть младший субъективный синоним *humerale* Selys, поскольку голотип последнего происходит из Иркутска, а не с Дальнего Востока, как полагал Бельшев, так что оба номинальных таксона не только сходны внешне, но и имеют одинаковую типовую местность [Маликова, 1995].

Аргументы в пользу видового статуса *humerale* и *najas* представляются нам неубедительными. Эти стрекозы имеют в Сибири непрерывный ареал и ниоткуда из Средней Сибири не известна их совместная встречаемость с сохранением коррелированности диагностических признаков. Если говорить об имаго, то создается впечатление о существовании клины в восточном направлении, заключающейся в расширении желтой окраски ног и степени развития предплечевых полос у самцов. По всей видимости, существование такой клины подозревал еще Б.Ф. Бельшев [1964а], когда описывал *baicalense* в качестве «промежуточного подвида». Неясно и подлежит исследованию, обусловлено это расширение желтой окраски у самцов генетически или средовыми факторами, но поскольку предполагаемая клина в Евразии имеет долготный, а не широтный характер, первое выглядит более вероятным.

Предплечевые полосы изменчивы у наших экземпляров не только из Тувы, но и из ЮВ Забайкалья: из 36 самцов у 8 они простирались по всей длине мезэпистернума, у 26 только до половины, у одного были зачаточны и у одного отсутствовали, как у *najas* [Kosterin, 1999; Kosterin, 2004а]. Экземпляры *E. n. najas* из Тоджи, в основном без предплечевых полос, и экземпляры *E. n. humerale* из Центрально-Тувинской котловины (Кызыла), из которых все, кроме одного, имели полосы, не демонстрируют различий по размерам; выборки невелики, но диапазоны изменчивости перекрываются почти полностью. В целом центральнотувинские экземпляры *E. n. humerale* были неотличимы от забайкальских. Любопытно, что снова в Тодже мы находим популяции западного подвида *E. n. najas*, тогда как в расположенной на юго-запад от нее Центрально-Тувинской котловине находим восточный подвид *E. n. humerale*.

Erythromma najas najas (Hanseman, 1832)

Заика, 2003: 39: *Erythromma najas* Hans., 1832: оз. Азас.

Kosterin, Zaika, 2003: 28-29: *Erythromma najas* (Hanseman, 1832): Тоора-Кхем, Nogaan-Khol', Azas.

Материал: Тоора-Хем (59): 20.07.2000 – 4♂, 1♀; 09.07.2004 – 3♂; Адыр-Кежиг (60): 28.06.1993 – 1♀; Азас (61): 9.07.2004 – много ♂ визуально; Ногаан-Холь (62): 21.07.2000 – 1♂; Илги-Чул (65): 26.06.2000 – 1♂; 21.07.2000 – 1♂, 2♀; Река Азас (68): 30.06.2000 – 1♂; Доруг-Холь (71): 13.07.2004 – 2♂; Дус-Хем (72): 24.06.1993 – 1♂; Оттуг-Холь (78): 16.07.2004 – 4♂ 2♀. **Лёт имаго:** 24.06 – 28.07.

Распространение и местообитания. Населяет озера и медленно текущие реки. Самцы обычно ожидают самок, сидя на плавающей растительности. В Тодже обильна на небольших озерах, таких как Ногаан-

Холь и Оттуг-Холь, и на мезотрофном крупном озере Азас, но отсутствует на олиготрофных больших озерах Маны-Холь, Борзу-Холь и Кадыш.

Замечания. 14 из 16 собранных самцов не имеют желтых предплечевых полос на мезепистернуме, как и должно быть у номинативного подвида, у одного есть полосы примерно на половину длины мезепистернума и у еще одного – на четверть его длины. У 12 измеренных самцов длина брюшка варьирует в пределах 26-28 мм (среднее 27,02, ошибка среднего 0,15).

Enallagma cyathigerum cyathigerum (Charpentier, 1840) Kosterin, Zaika, 2003: 29-30: *Enallagma cyathigerum cyathigerum* Charpentier, 1840: Адыр-Кезхиг, Ноган-Холь, Конуяховское, Трасныи Камен'.

Материал: Адыр-Кезхиг (60): 09.07.2004 – 2♂, 28.07.1993 – 1♂ (свежевыпл.), 31.07.2002 – 4♂, 1♀; Ноган-Холь (62): 21.07.2000 – 1♀; 29.07.2002 – 6♂; Красный Камень (63): 22.07.2002 – 1♂; Конюховское (64): 21.07.2000 – 1♂; Река Азас (68): 30.06.2000 – 1♂; Тоненькое (70): 13.07.2004 – визуально; Доруг-Холь: 13.07.2004 – 36♂, 4♀; Борзу-Холь (73): 14.07.2004 – визуально; Шурам-Холь (74): 20.07.2004 – 5♂; Известковое (75): 20.07.2004 – визуально; Маны-Холь (77): 14.07.2004 – 3♂; Оттуг-Холь (78): 16.07.2004 – 1♂; Эр-Кара-Холь (79): 18.07.2004 – визуально; Сайлыг-Холь (80): 29.07.2004 – 13♂, 3♀; Кадыш (81): 25.07.2004 – 9♂, 2♀. Популяции с экземплярами, промежуточными между *E. c. cyathigerum* и *E. c. risi* (промежуточные признаки, по форме верхнего анального придатка, проявляли самцы, одновременно собранные самки перечислены здесь же, их признаки не анализировались): Аржаан (1): 25.07.2004 – 5♂ как *E. c. cyathigerum*, 1♂ промежуточный; Кислые озера (3): 22.07.2004 – 3♂ как *E. c. cyathigerum*, 4♂ промежуточные; Чергаланды (34): 27-28.06.2004 – 1♂ промежуточный, 4♀; 02.08.2004 – 1♀; Тере-Холь (35): 30.06.2003 – 2♂ как *E. c. risi*, 1♂ промежуточный, 2♀; 29.07.2008 – 10♂ промежуточные, 1♀; Кунгуртук (36): 16.06.2004 – 9♂ промежуточные, 5♀.

Лёт имаго: 27.06 – 02.08.

Распространение и местообитания. *E. c. cyathigerum* встречается во влажной и таежной Тодже. Несколько более аридные бассейн Верхнего Каа-Хема (Кунгуртук и Чергаланды) и Туранская котловина населены популяциями с признаками, переходными к подвиду *risi*. В Тодже *E. c. cyathigerum* встречается как на небольших лесных озерах, так и по берегам больших озер, где не очень обилён. В Томской области [Bernard, Kosterin, 2010], Южной Якутии [Kosterin, 2004b], на Камчатке [Dumont et al., 2005] также населяет небольшие болотистые озера или старицы, окруженные тайгой. Подвид *risi*, наоборот, предпочитает крупные, иногда солоноватые озера или медленно текущие реки с открытыми берегами.

Замечания. У всех самцов из Тоджи структура верхних анальных придатков соответствует номинативному подвиду: желтая губообразная лопасть направлена назад от черного зубца (цвет. таб. I: 2a), при взгляде сбоку она выступает назад напоподобие «носа» (см. электронномикроскопические фотографии в [Stoks et al., 2005]). Часть (5 из 13; 40%) самцов из Туранской котловины и большинство (21 из 23; 90%) из верхнего Каа-Хема име-

ют морфологию, переходную к *risi*, у которой лопасть направлена внутрь и вниз от зубца (цвет. таб. I: 2c; см. также [Seidenbusch, 1997c; Костерин, 1999; Kosterin, 2004; Stoks et al., 2005]). У этих промежуточных особей лопасть выступает одновременно несколько назад и внутрь от зубца, что лучше всего видно сверху (цвет. таб. I: 2b).

Особи, собранные в Тодже, демонстрируют латеральную меланизацию брюшка варьирующей степени выраженности. В наиболее полной ее форме на сегментах 3-4 имеются длинные полосы, тогда как на последующих сегментах 5-7 элементы черного дорзального рисунка имеют по бокам острые, вперед направленные выступы, на сегментах 2 и 9 выражены боковые черные штрихи. В большинстве случаев эта меланизация несовершенна – полосы и штрихи часто имеют нечеткие границы и скорее коричневый, чем черный цвет. Только у наиболее меланизированных особей боковые полосы и штрихи выглядят так же отчетливо, как «базовые» элементы, формируя рисунок, напоминающий *C. hylas*. Популяции *E. c. cyathigerum* с темными боковыми полосами имеют сложную таксономическую историю в русскоязычной литературе, тогда как в Европе изменчивость черного рисунка никогда не интерпретировалась в таксономических категориях [Dijkstra, Lewington, 2006]. Вероятнее всего, меланизация есть средовая модификация, следствие развития в суровых климатических условиях, возможно связанная с замедленным развитием личинок [Dumont et al., 2005]. В Тодже большая часть самок имеет серую окраску, только на оз. Кадыш была поймана самка с голубым оттенком фона.

Enallagma cyathigerum risi Schmidt, 1961

Zaika, Kosterin, 1992: 84: “*Enallagma cyathigerum* Charp.: the Shivilig-Khem and Tes-Khem River valleys. Заика, 1996: 64: *Enallagma cyathigerum* Charp.: север и центр Убсу-Нурской котловины. Заика, 1999: 47: *Enallagma cyathigerum* Charp.: Торе-Холь. Kosterin, Zaika 2001: 10: “*Enallagma cyathigerum risi* Schmidt, 1961: the main arid territory of Tuva. Kosterin, Zaika, 2003: 30-31: *Enallagma cyathigerum* Charpentier, 1840 ssp. *risi* Schmidt, 1961: Kyzyl, Dus-Khol', Chagyтай, Mazhalyg, Tes-Khem, Tere-Khol' [Tore-Khol'].

Материал: Ак-Холь (2): 25.06.2008 – 2♂, 1♀; Хайыракаан (16): 05.07.2004 – 1♂; Как-Холь (18): 9.07.1994 – 31♂, 8♀; Парк (22): 12.06.2009 – 1♀; 16.06.2009 – 3♂; 07.07.2004 – 1♀, 09.07.2000 – 19♂, 15.07.1999 – 4♂, 1♀, 16.07.2009 – 3♂, 1♀; 19.07.2000 – 1♀, 27.07.2009 – 4♂, 2♀; 4.08.2000 – 1♂, 14.08.2000 – 1♂, 1♀; Донмас-Суг (23): 29.07.2004 – 1♂; Дус-Холь (25): 21.07.2000 – 1♂, 2♀; Хадын (26): 17.06.1989 – 1♀, 18.06.2004 – 5♂, 3♀, 25.06.2004 – 1♀; Дурген (27): 01.07.1992 – 1♀; Сосновка (28): 05.07.1949 – 1♀; Чагытай (29): 21.06.2000 – 3♂, 22.06.2000 – 11♂, 9♀, 22.06.2002 – 1♀ выплаживающаяся; 23.06.1998 – 2♂, 1♀; 25.06.2001 – 37♂, 26♀; 27.06.2000 – 6♂, 28.06.2000 – 5♂, 9♀, 03.07.1999 – 2♂, 3♀, 03.07.2000 – 3♀; 08.07.1996 – 2♂, 11.07.1997 – 29♂, 10♀, 17.07.1995 – 3♀, 20.07.1999 – 5♂, 2♀, 22.07.2000 – 2♂, 1♀, 08.08.1993 – 8♂, 4♀; Мажалыг (30), 23.06.2000 – 2♂, 1♀, 24.06.2000 – 2♀, Сарыг-Сеп (31): 06.07.1999 – 7♂, 1♀; Ирбитей (42): 13.06.1963 – 1♀; Убсу-Нур (43): 15.06.1995 – 10♂, 5♀; 20-21.06.2003 – 3♂, 2♀, 18.07.1993 – 11♂, 13♀, 26.07.1970 – 10♂, 3♀;

Ак-Чыраа (44): 14.06.1963 – 2♂, 3♀, 15.06.1963 – 2♂, 4♀, 10.08.1963 – 7♂, 2♀; Оо-Шынаа (45): 19.07.1993 – 9♂, 6♀; Шивээлиг-Хем (48): 07.1990 (материал утрачен); Шара-Сур (50): 07.1990 (материал утрачен); Тес-Хем (54): 13.07.2000 – 3♂, 16.07.2000 – 5♂; Торе-Холь (55): 13.07.1999 – 3♂, 1♀; 15.07.2000 – 31♂, 2♀; Шарлан (56): 11.06.1995 – 1♀, 24.08.1994 – 1♂, 1♀.

Лёт имаго: 12.06 – 24.08.

Распространение и местообитания. Таксон *risi* широко распространен в Убсу-Нурской и Центрально-Тувинской котловинах. Он также найден в Туранской котловине, но совершенно отсутствует в Тодже, где встречается подвид *cyathigerum*. *E. c. risi* населяет довольно большие озера с открытой водной поверхностью и берегами, как пресные, так и солоноватые. Среди пресноводных водоемов она была особенно обильна на оз. Торе-Холь и старицах р. Каа-Хем. Однако именно на солоноватых озерах эти стрекозы развиваются в чудовищных количествах, так что у уреза воды на каждом стебле сидит по нескольку самцов, как это, например, происходит в менее минерализованной части оз. Хадын возле устья р. Хадын, где в воде озера в тростнике также обнаруживается множество личинок. В городском парке Кызыла нам удалось наблюдать тандем, где самец *E. c. risi* схватил самца *E. najas*.

Замечания. Все экземпляры из Центрально-Тувинской и Убсу-Нурской котловины имеют верхний анальный придаток типичной для *risi* формы. Также типичные *risi* были найдены в Туранской котловине на соленом озере Ак-Холь, тогда как у самцов с пресных Кислых озер и озера у с. Аржаан, расположенных в той же котловине, самцы имеют верхний анальный придаток или формы типичной для *cyathigerum*, или промежуточной между *cyathigerum* и *risi*. Таким образом, в Туве эти два таксона различаются не только морфологически, но и широтой своей экологической ниши: *risi* способна развиваться как в солоноватой, так и в пресной воде, тогда как *cyathigerum* только в пресной, так что в зоне контакта солоноватые озера заняты чистыми популяциями *risi*, а на пресных водоемах происходит интерградация. Предпочтение *E. c. risi* крупных озер, как пресных, так и солоноватых, отмечено также на Западно-Сибирской равнине [Kosterin et al., 2001; Bernard, Kosterin, 2010; неопубл. данные первого автора] и в Забайкалье [Костерин, 1999; Kosterin, 2004a], а экологическая сегрегация на пресноводных местообитаниях между *E. c. cyathigerum* (небольшие «окна» на сфагновых болотах) и *E. c. risi* (большие искусственные пруды) наблюдалась в Томской области [Bernard, Kosterin, 2010; в этой работе по настоянию ее первого автора за рассматриваемыми таксонами сохранен видовой статус].

Существование особей с промежуточной между *cyathigerum* и *risi* структурой верхнего анального придатка (цвет. таб. I: 2b) в Туранской котловине и их преобладание в бассейне Верхнего Каа-Хема говорит об их подвидовом, а не видовом статусе, что предполагали Stocks et al. [2005]. Такие промежуточные особи известны также из лесистых и влажных горных систем, вдающихся в семиаридные равнины, занятые *risi*, а именно со Среднего Урала, Алтая, из Иркутской области [Костерин, 1999; Kosterin, 2004a]. Промежуточные

особи были также найдены в обширных болотах Томской области [Bernard, Kosterin, 2010]. Структурно гомотипная *risi* обитает в аридных и семиаридных зонах Палеарктики от Волги до Большого Хингана [Kosterin 1999, 2004a].

Анализ 18 S rDNA и межгенных спейсеров 1 и 2, проведенный Samraoui et al. [2002], также говорит скорее о подвидовом статусе *risi*. Как недавно показано [Stoks et al., 2005], структура верхнего анального придатка, характерная для подвидов *cyathigerum* и *risi* и найденная также у североамериканских видов *E. annexum* (Hagen, 1861), *E. vernale* Gloyd, 1943 («тип *cyathigerum*») и *E. boreale* Selys, 1876 («тип *risi*»), возникла в эволюции как минимум дважды, поскольку общий предок палеарктических и неарктических ветвей рода, по всей видимости, имел другую структуру этого придатка. Этот удивительный факт показывает пластичность структуры придатка, которая, возможно, ревертировала к неким простым плезиоморфным состояниям при выключении контролирующих ее специальных генов – таким путем оба структурных типа могли возникнуть в Евразии в паре таксонов *cyathigerum* и *risi*, которые дивергировали недостаточно даже для того, чтобы стать видами.

***Ischnura elegans* (Van der Linden, 1820)**

Заика, 1996: 64: *I. elegans* Lindl [sic]: центр Убсу-Нурской котловины. Kosterin, Zaika 2001: 11: “*Ischnura elegans* (Van der Linden, 1820): Tuva. Kosterin, Zaika, 2003: 31: *Ischnura elegans* (Van der Linden, 1820): Tere-Khol’.

Материал: Убсу-Нур (43): 15.06.1995 – 3♂; Торе-Холь (55): 15.07.2000 – 1♂.

Распространение и местообитания. Найден среди поднимающейся из воды растительности на мелком заличнике оз. Торе-Холь и среди молодого тростника на оз. Убсу-Нур. Трансевразийский вид, редкий в восточной части континента [Маликова, 1995].

***Ischnura pumilio* (Charpentier, 1825)**

Материал: Алаш (10): 26.06.2003 – 1♂; Донмас-Суг (23): 29.06.2004 – 1♀.

Распространение и местообитания. Самец этого вида был единственной стрекозой, собранной И.И. Любечанским на сыром лугу возле р. Азас на высоте 950 м над у. м., что достаточно неожиданно.

Замечания. У самки с Донмас-Суга отсутствует конец брюшка, начиная с 5 сегмента. Она имеет оливковую окраску с легким красноватым оттенком, светлые пятна за глазами отсутствуют полностью, черный рисунок на птеротораксе сокращен до узкой полоски вдоль дорзального шва, а на сегментах брюшка 1-3 до полуколец, оторачивающих их задний край; птеростигма полностью светлая. Самка определена по структуре проторакса и птеростигмам, на передних крыльях превышающим таковые на задних. Этот малозаметный вид до сих пор был известен в Сибири лишь из Алтайского края [Белышев, 1973a], Северного Алтая [Костерин, 1987] и Новосибирска [Костерин, неопубл.].

ANISOPTERA: AESHNIDAE

***Aeshna caerulea* (Ström, 1783)**

Материал: Мугур-Аксы (38): 26.06.2003 – 1♂; Кара-Хооль (46): 16.07.1993 – 1♂; Болотце Маны-Холя (76):

14.08.2004 – 1♂, Оттуг-Холь (78): 16.07.2004 – 1♂; Кадыш (81) (болотце рядом): 29.07.2004 – 1♂.

Лёт имаго: 26.06 – 14.08.

Распространение и местообитания: Встречен в условиях горной тайги в горах на юге Тувы (Монгун-Тайга и Восточный Танну-Ола), оказался обычным в Тодже, где такие условия преобладают. Населяет небольшие (размерности десятка метров) водоемы со сфагновыми берегами, часто со сплавиной, окруженными тайгой, встречается на осоковых болотах на полянах большего размера.

В отличие от более крупных коромысел, самцы *A. caerulea* ведут себя как присадники (подстерегатели), а не летуны (преследователи): активные особи подолгу сидели на освещенных солнцем валежинах и древесных стволах, без соблюдения верности присаде (наблюдение на таежной лужице возле оз. Кадыш). То же самое наблюдалось первым автором в горах Алтая на территории Восточного Казахстана, на озерке на древней морене (49°06' с.ш., 85°58' в.д., 2050 м над у.м., 27.07.2010): в солнечный полдень два самца занимали присады на немногих крупных валунах, находившихся на его берегу, опять-таки без соблюдения верности присаде. Как типичные присадники, они поднимались в воздух, когда другой самец или другая стрекоза пролетали мимо, затем в течение 0,5-1 минуты они патрулировали водную поверхность и урез воды, и наконец, снова присаживались на валун, на котором сидели до того, как вновь будут потревожены. О том, что *A. caerulea* охотно присаживается, неоднократно сообщалось в литературе [Dumont et al., 2005; Corbet, May, 2008], но сохранялись сомнения, были ли наблюдавшиеся стрекозы активны или отдыхали [Corbet, May 2008]. В нашем случае, как в Туве, так и на Алтае, наблюдавшиеся самцы на присадах были активны. Поведение присадника (подстерегателя) нетипично для *Aeshna* [Corbet, May 2008], но оно соответствует тому факту, что *A. caerulea* – (1) самая мелкая из северных коромысел, хотя и сохраняет характерные для них пропорции тела, и (2) живет в наиболее холодных условиях, вследствие чего эта стрекоза может сталкиваться с проблемой недостаточного, а не избыточного количества эндогенного тепла.

Aeshna juncea (Linnaeus, 1758)

Заика, 1996: 64: *A. juncea* L.: север Убсу-Нурской котловины. Заика, 2003: 39: *Aeshna juncea* L., 1758: оз. Азас, оз. Маны-Холь. Kosterin, Zaika, 2003: 31-32: *Aeshna juncea* (Linnaeus, 1758): Kyzyl, Onaacha, Tes-Khem, Nogaan-Khol', Krasnyi Kamen', Azas, Azas oxbow, Azas small lake.

Материал: Элдиг-Хем (11): 09.08.1999 – 1♀; Хем-Бажи (17): 28.07.1995 – 4♀; Улуг-Сайлыг (19): 22.07.1993 – 3♀, 07.08.1993 – 2♂, 9♀; Межегей (21): 03.09.2000 1♂ визуально; Парк (22): 16.06.1998 – 1♂, 22.06.2001 – 1♀; 07.07.2004 – 1♀, 09.07.2000 – 1♂, 10.07.2000 – 1♂, 1♀, 14.07.2000 – 1♀; 29.07.2000 – 3♂; 4.08.2002 – 1♂; 19.08.2001 – 1♀; Донмас-Суг (23): 23.06.1997 – 1♀, 3 экзувия, 07.07.2004 – 1♂, 1♀; Каа-Хем (24): 24.07.1998 – 1♂; Уш-Бельдир (33): 29.06.2008 – 1♂; Тере-Холь (35): 01.07.2003 – 1♀, 29.07.2008 – 2♂; Онаача (40): 29.07.2000 – 10 экз. (утеряны, локалитет выпал из Kosterin, Zaika, 2010); Хандагайты (41): 25.07 (год неизвестен) – 1♂;

Убсу-Нур (43): 20.06.2003 – 1♀, 18.07.1993 – 2♀; Тес-Хем (54): 11.07.2000 – 3♂, 1♀, 13.07.2000 – 1♀, 16.07.2000 – 1♀; Торе-Холь (55): 13.07.1996 – 1♂; Мюн-Холь (58): 01-10.08.1962 – 1♂; Ногаан-Холь (62): 24.07.2000 (в сумерках) – 1♀; Красный Камень (63): 22.07.2002 – 1 larva; 28.07.2002 – 2♂; Илги-Чул (65): 22.07.2000 – 2♂; Старица у Азаса (66): 24.07.2000 – 1♂; Озерко у Азаса (67): 23.07.2000 – 2♀; Доруг-Холь (71): 13.07.2004 – 1♂; Маны-Холь (77): 22.07.2004 – 1♀; Оттуг-Холь (78): 16.07.2004 – 1♀; Эр-Кара-Холь (79): 18.07.2004 – 1♂; Сайлыг-Холь (80), 29.07.2004 – 1♀; Кадыш (81): 24.07.2004 – 5♂ (выпущены), 2♀ (1 выпущена), 29.07.2004 – 1♂.

Лёт имаго: 22.06-03.09.

Распространение и местообитания. Вездесущий обычный вид. На крупных озерах обычно уступает в численности *Aeshna crenata*, самцы которого в ходе индивидуальных стычек изгоняют самцов *A. juncea* [Белышев, 1973; Bernard, Kosterin, 2008], однако в Тодже эти два вида наблюдались на крупном озере Кадыш примерно в равных количествах. На обширной правобережной пойме р. Тес-Хем, изобилующей разнообразными водоемами, оба вида также встречались в изобилии. В Тодже предпочтительными местообитаниями являются осоковые (*Carex rostrata*) болота с сабельником (*Comarum palustre*) и/или вахтой (*Menyanthes trifoliata*), где одновременно в поле зрения можно наблюдать нескольких патрулирующих самцов и яйцекладущих самок, но *A. juncea* встречалась также и на лужицах со сфагновыми берегами и по берегам крупных озер.

На оз. Ногаан-Холь наблюдалась самка этого вида, участвовавшая в сумеречном роевом питании *Aeshna grandis*. По долинам горных рек *A. juncea* часто поднимается к их истокам. 22.07.1999 на р. Улуг-Сайлыг второй автор при хорошей погоде наблюдал роевое питание этих стрекоз выплаживающимися поденками. В каньоне шириной 20 м, образованном скальными стенами 20-30 м высотой, до 20 особей летали по верхнему уровню скал. В более пологой части долины, поросшей лиственницей, 20-30 особей летали на высоте 5-10 м над водой. После заката они осели на большие нагретые валуны возле воды и их можно было собирать руками. Как и следовало ожидать в местности, столь отдаленной от мест выплода, среди них преобладали самки. Во время посещения этого места за 6 лет до того наблюдались лишь несколько особей, летавших поодиночке и низко.

Замечания. Внутривидовая таксономия этого вида все еще нуждается в ревизии. Шесть лет назад О.Э. Белевич [2005] в своей диссертации синонимизировала все его подвиды, но это до сих пор не опубликовано должным образом. Присутствие светлых пятен на задней стороне головы, которые некогда использовались для разделения подвидов, в Туве изменчиво. Из тоджинских экземпляров все 7 самцов их имеют, тогда как у 3 из 4 самок их нет. Среди 10 самцов из Центрально-Тувинской котловины у 5 пятна есть, у 2 они отсутствуют или зачаточны, а среди 22 самок 16 их имеют, у 2 они зачаточны и у 3 отсутствуют. Два самца из верхнего Каа-Хема не имеют пятен. Среди обследованных экземпляров из Убсу-Нурской котловины у 3 самцов

пятна есть и у 1 нет, у обеих самок они есть. Таким образом, пятна чаще исчезают у самок и в основном в Тодже.

Aeshna subarctica elisabethae Djakonov, 1922

Kosterin, Zaika, 2003: 32: *Aeshna subarctica* Walker, 1908: Azas small lake.

Материал: «Тоджа» (57): 06-07.1962 – 1♀; Озерко у Азаса (67): 23.07.2000 – 1♀; Доруг-Холь (71): 13.07.2004 – 1♂; Оттуг-Холь (78): 16.07.2004 – 1♂; Эр-Кара-Холь (79): 18.07. – 1♀; Сайлыг-Холь (80), 29.07.2004 – 1♀; Кадыш (81): 25.07.2004 – 1♂.

Лёт имаго: (13.07 – 29.07).

Распространение и местообитания. Этот стено-топный обитатель сфагновых сообществ [Bernard, Kosterin, 2008] наблюдался только в Тодже, где был вполне обычен у озер. Самцы курсируют над сфагну-вой сплавиной, тогда как самки могут быть встречены и на изрядном расстоянии от таких местообитаний.

Замечания. Отнесение к евразийскому подвиду произведено на основании распространения, без анализа географической изменчивости вида.

Aeshna crenata Hagen, 1856

Zaika, Kosterin, 1992: 84: *Aeshna crenata* Hagen: the Shivilig-Khem and Tes-Khem River valleys. Заика, 1996: 64: *Aeshna crenata* Hag.: север Убсу-Нурской котловины. Kosterin, Zaika, 2003: 32: *Aeshna crenata* Hagen, 1856: Tes-Khem, Toora-Khem, Azas small lake, Krasnyi Kamen'.

Материал: Шивээлиг-Хем (48): 07.1990 (материал утрачен); Шара-Сур (50): 07.1990 (материал утрачен); Тес-Хем (54): 11.07.2000 – 4♂, 1♀; Тоора-Хем (59): 20.07.2000 – 1♂, 26.07.2000 – 1♂; 09.07.2004 – 1♂; 02.08.2004 – 1♂ (отпущен); Красный Камень (63) (небольшой залив): 28.07.2002 – 1♂; Озерко у Азаса (67): 23.07.2000 – 2♂, 1♀; Ий (69): 10.07.2004 – 1♂, 1♀; Тоненькое (70): 13.07.2004 – визуально; Доруг-Холь (71): 13.07.2004 – 2♂; Борзу-Холь (73): 14.07.2004 – многие визуально; Известковое (75): 20.07.2004 – 1♀ визуально; Маны-Холь (77): 14.07.2004 – 2♂; Эр-Кара-Холь (79): 18, 23.07.2004 – визуально; Сайлыг-Холь (80): 29.07.2004 – 1♀; Кадыш (81): 24.07.2004 – 8♂ (отпущены), 25.07.2004 – 2♂, 26.07.2004 – 1♂, 30.07.2004 – 1♀ (отпущена); Чаваш (82): 24-25.06.1975 – 1♀.

Лёт имаго: 24.06 – (02.08). На оз. Маны-Холь свежее-выплодившаяся особь была найдена 14.07.2004.

Распространение и местообитания. Обилен в лесистой пойме Тес-Хема в Убсу-Нурской котловине, в Тодже. Развивается в различных озерах, территориальные самцы и яйцекладка наблюдались также на небольшой речке Ий в Тодже. Оба пола участвуют в роевом трофическом лете.

Замечания. Самки характеризуются сильным затенением крыльев, легкое затенение присутствует и у самцов из Тоджи. Окраска крыльев становится более заметной в восточных частях ареала вида, что заставило Б.Ф. Бельшева [1967] описать подвид *wnukowskii*, по его мнению, распространенный к востоку от Енисея. Бельшев [1967] заметил, что темнокрылые особи, особенно самки, иногда встречаются также и на западе, а светлокрылые, в основном самцы, – на востоке. Создается впечатление, что частота и степень развития темной окраски клинально увеличивается к востоку, так что границу подвидов определить невозможно как в географическом, так и в таксономическом смысле, сле-

довательно, мы не можем признать подвид *wnukowskii*.

Aeshna serrata Hagen, 1856

Zaika, Kosterin 1992: 84: *Ae. serrata* Hagen: the Shivilig-Khem and Tes-Khem River valleys. Заика, 1996: 64: *A. serrata* Hag.: север, центр и восток Убсу-Нурской котловины. Заика, 1999: 46: *Aeshna serrata* Hag.: Торе-Холь. Kosterin, Zaika, 2003: 32: *Aeshna serrata* Hagen, 1856: Kyzyl, Erzsin, Tere-Khol' [Tore-Khol'], Toora-Khem, Adyr Kezhig, Azas oxbow.

Материал: Парк (22): 07.09.2000 – 1♀; Убсу-Нур (43): 18.07.1993 – 1♀; Шивээлиг-Хем (48): 07.1990 (материал утрачен); Шара-Сур (50): 07.1990 (материал утрачен); Эрзин (53): 11.07.2000 – 2♀; Торе-Холь (55): 15.07.2000 – 2♀ (1 свежее-выпл.); Шарлан (56): 24.08.1994 – 1♀; Тоора-Хем (59): 20.07.2000 – 1♂; Адыр-Кежиг (60): 31.07.2002 – 1♂, 1♀; Старица у Азаса (66): 24.07.2000 – 1♂; Сайлыг-Холь (80): 29.07.2004 – 2♂, 2♀.

Лёт имаго: (11.07) – 07.09.

Распространение и местообитания. Этот вид предпочитает открытые ландшафты Северной Азии, в особенности степные [Бельшев, 1973b: 410], тогда как родственный *A. crenata* склонен населять лесные озера, хотя оба вида не исключают друг друга и могут сосуществовать [Kosterin et al., 2001; Dumont et al., 2005]. Мы ожидали найти *A. serrata* более обильной в окрестностях Эрзина, однако там преобладала именно *A. crenata*, по-видимому потому, что старицы были всегда окружены древесной растительностью. На оз. Торе-Холь, имеющем открытые берега, мы встретили только *A. serrata*, как и ожидалось. В то же время *A. serrata* встречена также и в лесистой Тодже, в разных точках, но всегда не на самых крупных озерах. Патрулирующие самцы, как *A. crenata*, так и *A. serrata* (в несколько меньшем числе), наблюдались на небольшом (600 × 150 м) оз. Сайлыг-Холь, расположенном недалеко от крупного оз. Кадыш. Самцы *A. crenata* летали на высоте 1-2 м над водой, тогда как самцы *A. serrata* летали низко вдоль края озера, окаймленного *Carex rostrata*. Небезынтересно, что первый автор многократно наблюдал самцов *A. serrata* в Омске, где *A. crenata* отсутствует, летающими на той же высоте, что и *A. crenata*. Скорее всего, в данном случае мы сталкиваемся с поведенческой сегрегацией, провоцируемой совместным сосуществованием. Самки *A. serrata* откладывали яйца среди *Carex rostrata*. Остается неясным, что делает данное местообитание благоприятным для *A. serrata* в Тодже. Единственное заметное отличие оз. Сайлыг-Холь от других озер, посещенных нами в Тодже и населенных *A. crenata*, было отсутствие рыбы и обилие *Gammarus*, но в Западной Сибири *A. serrata* успешно населяет водоемы, изобилующие карасем [Костерин, неопубл.].

Aeshna grandis (Linnaeus, 1758)

Zaika, 2003: 39: *Ae. grandis* L., 1758: оз. Азас, оз. Маны-Холь. Kosterin, Zaika, 2003: 33: *Aeshna grandis* (Linnaeus, 1758): Kyzyl, Mezhegei, Toora-Khem, Adyr Kezhig, Azas, Azas small lake.

Материал: Межегей (21): 03.09.2000 – 1♀ визуально во время яйцекладки; Парк (22): 10.07.2000 – 1♀, 19.07.1999 – 1♂; 29.07.2000 – 1♂, 10.09.1998 – 1♀; 19.09.1998 – 1♀; Тоора-Хем (59): 20.07.2000 – 1 spec. (визуально); Адыр-Кежиг (60): 31.07.2000 – 2♀; Ногаан-Холь (62): 24.07.2000 – многие визуально; Илги-Чул (65): 26.06.2000 – 1♀; 22.07.2000 – 1♂, 1♀

(визуально); Озерко у Азаса (67): 23.07.2000 – 2♀; Ий (69): 26.06.1993 – 1♀; Дус-Хем (72): 13.07.2004 – 1♂; Борзу-Холь (73): 14.07.2004 – 1♂; Известковое (75): 20.07.2004 – ♂♂ визуально; Маны-Холь (77): 15.07.2004 – 1♀; Оттуг-Холь (78): 16.07.2004 – 1♀; Эр-Кара-Холь (79): 18, 23.07.2004 – визуально; Сайлыг-Холь (80): 29.07.2004 – 1♀; Кадыш (81): 25.07.2004 – 1♀, 26.07.2004 – 1♀; 30.07.2004 – 1♂ (отпущена).

Лёт имаго: 26.06-19.09. На оз. Кадыш свежеевыплодившаяся самка была встречена 26.07.2004.

Распространение и местообитания. Весьма обычен в Тодже и Кызыле, не найден в Убсу-Нурской котловине. В Сибири оба пола демонстрируют как дневную, так и сумеречную активность; последняя наблюдалась в Туве, например на оз. Ногаан-Холь, 24.07.2000. Самки откладывают яйца в плавающие коряги.

Aeshna affinis (Vander Linden, 1825)

Zaika, Kosterin, 1992: 84: *Aeshna affinis* v. d. Linden: the Shivilig-Khem River valley. Zaika, 1996: 64: *A. affinis* Lind.: север Убсу-Нурской котловины. Kosterin, Zaika, 2001: 11: *Aeshna affinis* Van der Linden, 1825: the Ubsu-Nur Hollow. Kosterin, Zaika, 2003: 33: *Aeshna affinis* Van der Linden, 1825: Tes-Khem.

Материал: Шивээлиг-Хем (48): 07.1990 (материал утрачен); Тес-Хем (54): 13.07.2000 – 1♂.

Распространение и местообитания. В Туве вид встречен пока что только в Убсу-Нурской котловине. В июле 1990 он был нередок среди чередующихся тополевых древостоев и степных участков в сухой дельте (Саире) Шивээлиг-Хема; в 2000 г. единственный экземпляр, самец, был встречен 13.07 в сходном местообитании, курсирующим между высоких кустов *Caragana spinosa* на широкой сухой долине в пойме Тес-Хема.

Aeshna mixta Latreille, 1805

Zaika, Kosterin 1992: 84: “*Ae. coluberculus* Latr.”; northern Ubsu-Nur Hollow (Zaika 1996: 64: “*A. coluberculus* Harr.”).

Материал: Хадын (26): 20.08.1968 – 1♂, 1♀; Тере-Холь (35): 03.07.2003 – 1♀ (визуально); Шивээлиг-Хем (48): 07.1990 (материал утрачен); Шара-Сур (50): 07.1990 (материал утрачен).

Лёт имаго: (03.07.- 20.08).

Распространение и местообитания. Вид был нередок в нижней долине р. Шивээлиг-Хем в июле 1990 г., кроме этого были собраны только два экземпляра, у озер Хадын (Центрально-Гувинская котловина) и Тере-Холь (верхний бассейн Каа-Хема). Таким образом, вид в Туве в целом достаточно редок или пропускается, поскольку летает в основном в августе, когда энтомологические экспедиции, как правило, сворачивают свою работу.

Anax parthenope Selys, 1839

Материал: Хайыракаан (16): 05.07.2004 – 1♂ визуально; Парк (22): 05.07.2004 – 1♀ визуально, 07.07.2004 – 1♂ визуально; Хадын (26): 26.07.2004 – 2♂, 1♀; Убсу-Нур (43): 26.07.1970 – 1♀.

Лёт имаго: (05.07-26.07)

Распространение и местообитания. До недавнего времени находки этого вида в Сибири были крайне редки; например, Б.Ф. Бельшев [1973b: 395] встречал его лишь единожды в Западном Забайкалье. В последние два десятилетия вид был найден в нескольких пунктах Забайкалья [Костерин, 1999; Kosterin, 2004a], Кемеров-

ской области [Dronzikova, 2000] и в Омске; видимо, он расширяет свой ареал на север [Kosterin, 2007]. Однако первый экземпляр в Туве был собран еще в 1970 г. на оз. Убсу-Нур. Тридцать четыре года спустя, 26.07.2004, на оз. Хадын наблюдались многие самцы этого вида, патрулирующие берега (а также нападения на них трясогузок *Motacilla citreina*), и два тандема, откладывавших яйца в зарослях тростника. Оба озера – большие и солоноватые, с открытой водой и небольшими тростниковыми зарослями по берегам; присутствие вида на соленых водоемах зафиксировано также в Ю. Забайкалье [Костерин, 1999; Kosterin, 2004a]. В то же время визуальные наблюдения территориальных самцов на старицах как у г. Хайыракаан, так и в городском парке Кызыла (в каждом случае по одному), а в парке также и молодой самки, предполагают, что в Туве этот вид развивается и в пресных водоемах.

GOMPHIDAE

Ophiogomphus obscurus Bartenev, 1909

Kosterin, Zaika, 2001: 10: *O. obscurus* Bartenev, 1930: taiga regions in the Todzha Hollow. Kosterin, Zaika, 2003: 33-34: *Ophiogomphus obscurus* Bartenev, 1909: Toora-Khem.

Материал: Тоора-Хем (59): 11.07.2004 – 1♂, 20.07.2000 – 1♂; 26.07.2000 – 4♂, 1♀; 16.08.2004 – 1♀; Ий (69): 10.07.2004 – 1♂; Шурам-Холь (74): 20.07.04 – 1♂, 1♀; Известковое (75): 21.07.2004 – 2♂; Оттуг-Холь (78): 16.07.2004 – 1♂.

Лёт имаго: 9.07 – 16.08; 09-11.07.2004 наблюдался выплод на р. Тоора-Хем.

Распространение и местообитания. Вид встречен только в Тодже, в своей типичной таежной среде обитания. Он развивается во множестве в мелких и средних реках (Ий-Хем, Тоора-Хем), связывающих крупные тоджинские озера между собой и мощной р. Бий-Хем. К сожалению, необследованной осталась довольно крупная река Хамсыра. Особо многочисленные экзувии – до 5-8 на каждой кочке берега – были найдены в самом нижнем течении р. Тоора-Хем (12.07.2004). Хотя отдельные особи встречались также по берегам самих крупных озер и Бий-Хема, на них никогда не обнаруживались экзувии этого вида.

Замечания. *O. obscurus*, описанный из окрестностей Томска, в целом распространен по южной тайге к востоку от Оби. Видовой статус *O. cecilia* (Geoffroy in Fourcroy, 1785), *O. obscurus* и *O. reductus* Calvert, 1898 был поставлен под сомнение Б.Ф. Бельшевым [1973b: 455-459], но поддержан С. Асахиной [Asahina, 1979] и А.Ю. Харитоновым и С.Н. Борисовым [1990]. В своей монографии «Стрекозы Сибири» Б.Ф. Бельшев [1973b: 461] сообщает: «На оз. Гусиное мы находим одновременно типичных, переходных и восточных представителей вида». (Под «типичными» и «восточными» представителями здесь имеются в виду соответственно *O. cecilia* и *O. obscurus*.) Это общее утверждение о существовании «переходных представителей» в действительности сводится к единственному самцу, как следует из работы [Бельшев, Томилов, 1961: 83]: «Один из самцов с Гусиного озера в степной части Бурятии имеет признаки перехода к *Oph. c. obscurus*, а одна самка с этого же озера уже относится к восточной

форме. Таким образом, на озере Гусином мы находим типичные, переходные и восточные формы» (заметим, что с Гусинога озера эти авторы имели кроме упомянутых экземпляров лишь еще одного самца, методом исключения реконструируем, что он относился к «типичной форме», то есть *O. cecilia*, однако он мог оказаться и *O. spinicornis* Selys, 1878, о котором Бельшев не имел представления). Причины, по которым самец был признан переходным, не указываются. В Сибирском зоологическом музее ИСиЭЖ этот самец отсутствует. По всей видимости, к данному указанию не следует относиться серьезно. Весь известный нам материал, включающий все экземпляры *Ophiogomphus* из коллекции ИСиЭЖ, демонстрирует стабильность морфологических и окрасочных диагностических признаков четырех упомянутых видов, в деталях описанных А.Н. Бартеневым [1930] и С. Асахиной [Asahina, 1979].

На протяжении своего обширного ареала *O. obscurus* должен контактировать с двумя другими видами того же рода. Во-первых, в Туве, Южном Прибайкалье и в Забайкалье его ареал может перекрываться с таковым *O. spinicornis* [Костерин, 1999, Kosterin, 2004a]. Такой случай их симпатрии у с. Кыра в Читинской области сообщался В.В. Дубатоловым и др. [2004]. Во вторых, *O. obscurus* должен встречаться с *O. cecilia*, распространенным в Европе, на Западно-Сибирской равнине, в Северном Казахстане и далее узкой полосой на восток, по линии лесостепных котловин Кузнецкой, Ачинской и Минусинской, вплоть до Забайкалья [Бельшев, 1973b: 459-461]. Две самки, собранные в разных точках в бассейне Верхней Ангары, также определены первым автором [Kosterin, 1999; 2004a] как *O. cecilia*. На данный момент нам известен на материале только один случай симпатрии двух последних видов: в СЗМН ИСиЭЖ имеются 5 молодых самок, собранных Ю. Запекиной на р. Мана у Кандалака со следующими датами: 2 ♀, 10.07.1958; 1 ♀, 16.08.1958; 2 ♀, 20.08.1958. Самка, собранная 16.08, есть *O. cecilia*, 4 других самки – *O. obscurus*, с хорошо выраженными диагностическими признаками, перечисленными А.Н. Бартеневым [1930] и С. Асахиной [Asahina, 1979]. Оба этих вида были собраны и на реке Иша на Северном Алтае: *O. cecilia* у с. Новая Суртайка (2 ♂, 1 ♀, 17.07.1949) и *O. obscurus* у с. Чоя (1 ♂, 11.06.1952); эти точки расположены в 42 км друг от друга, но первая среди луговых холмов с березняками, а вторая в тайге, т.е. в полном соответствии с экологическими предпочтениями этих видов. Четыре азиатских вида *Ophiogomphus* предпочитают ландшафты разного типа: *O. cecilia* – лесостепь; *O. obscurus* – тайгу; *O. spinicornis* – степи; *O. reductus* – пустыни. Однако между этими ландшафтами нет отчетливой границы и тем более изолирующих барьеров, так что нам следует ожидать нахождения многих других случаев симпатрии, а фактические границы распространения видов следует детально исследовать.

Ophiogomphus spinicornis Selys, 1878

Valle, 1942: *Ophiogomphus reductus* Calv.: Kemschik.

Zaika, Kosterin, 1992: 82-83: *Ophiogomphus serpentinus* Charp.: the Shivilig-Khem and Tes-Khem River basins. Zaika, 1996: 64: *Ophiogomphus cecilia* Four.: восток Убсу-Нурской котловины. Kosterin, 1999: 21-22: *Ophiogomphus spinicornis* Selys, 1878: the

Tes-Khem River. Kosterin, 2004a: 54: *Ophiogomphus spinicornis* Selys, 1878: the Tes-Khem River. Kosterin, Zaika, 2001: 10: *O. spinicornis* Selys, 1878: the Ubsu-Nur and Khemchik Hollows. Красная книга ... (2002): 14: *Ophiogomphus slinicornis* Selys, 1878: pp. Тес-Хам и Шивилиг-Хем у пос. Холь-Оожу и Эрзин. Kosterin, Zaika, 2003: 33: *Ophiogomphus spinicornis* Selys, 1878: Khemchik, Tes-Khem, Erzin. Костерин, 2009: 226: *Ophiogomphus spinicornis* Selys, 1878: долина р. Шивээлиг-Хем.

Материал: Суш (6): 24.06.2008 – 1 ♀; Хемчикский мост (13): 01.08.2000 – 1 ♂; Идиг-Хончу (15): 01.07.2004 – 6 ♂, 5 ♀; Парк (22): 24.07.2009 – 1 ♂ (свежевыпл.); Холь-Оожу (47): 16.07.1960 – 1 ♀; Шивээлиг-Хем (48): 23.06.2001 – 2 ♂, 1 ♀; 07.07.1990 – 1 ♂, 1 ♀; 07.1990 – около десятка экз. (утрачены); Шара-Сур (50): 07.1990 (материал утрачен); Хыралыг-Хем (49): 23.06.2001 – 2 ♂, 1 ♀; Тес-Хем (54): 11.07.2000 – 5 ♂.

Лёт имаго. 23.06 – 01.08; 09-11.07.2004 наблюдался выплод на Хемчике у кордона Идиг-Хончу.

Распространение и местообитания. Эти стрекозы были обычны в Убсу-Нурской котловине в долинах Тес-Хема, Эрзина, Хыралыг-Хема и Шивээлиг-Хема, но присутствие экзувиев свидетельствует о развитии их только в Тес-Хеме. Летом эта река имеет умеренно быстрое течение, теплую воду и песчаное дно и берега, тогда как остальные, ледяные и бурные горные реки непригодны для личиночного развития. Судя по всему, *O. spinicornis* достигает их долин в подножиях Восточного Танну-Ола при разлете имаго. В Туранской котловине вид развивается в р. Уюк, 3-5 м шириной, 0,5-1 м глубиной (до 2 м при паводке) и с галечно-илистым дном. Множество особей выплывало 01-02.07.2004 из самых быстрых участков могучей р. Хемчик, текущей по каменистому ложу в узком горном ущелье: для выплода личинки забирались на галечные берега и курумы. Измерений температуры не проводилось, но, вытекая из обширной Хемчикской котловины, Хемчик имел не особенно холодную воду. Это местообитание вида напоминало таковое на р. Онон в ЮВ Забайкалье [Костерин, 1999; Kosterin, 2004a]. Таким образом, вид демонстрирует способность развиваться в самых разнообразных не слишком холодных реках и найден вокруг Центрально-Тувинской котловины. Удивительно, что он практически отсутствует в собственно Центрально-Тувинской котловине, несмотря на богатое многообразие речных местообитаний. Только один свежевыплодившийся самец был собран 24.07.2009 на галечном берегу на острове возле слияния Каа-Хема и Бий-Хема напротив городского парка Кызыла, притом что второй автор проводит летом почти ежедневный (кроме поездок и плохой погоды) мониторинг этого места начиная с 1993 г.

В долине Шивээлиг-Хема первым автором хронометрировалась летняя активность самцов рассматриваемого вида [Костерин, 2009]. Время, проводимое ими в полете, составляло всего около 1%, так что вид является наиболее ярким из известных присадников по системе Ф. Корбета и подстерегателей по системе В.В. Заики.

Замечания. «Промежуточная форма между *Ophiogomphus serpentinus* и *O. reductus*», о нахождении которой на р. Тес-Хем и в долине р. Шивеелиг-Хем мы сообщали ранее [Zaika, Kosterin, 1992], равно как

и «*Ophiogomphus cecilia* Four.», приводившийся вторым автором [Заика, 1996] для востока Убсу-Нурской котловины, на самом деле являлись преимущественно северокитайско-монгольским видом *O. spinicornis* [Костерин, 1999; Kosterin, 2004a]. Скорее всего именно этот вид приводился и К. Валле [Valle, 1942] под названием *O. reductus* для Хемчика, так как *O. reductus* и *O. spinicornis* имеют сходные анальные придатки и поскольку именно *O. spinicornis* многократно находился нами во многих пунктах на р. Хемчик. Помимо Тувы, для российской территории последний вид известен нам на материале с южного берега Байкала и из степного Забайкалья: р. Онон у с. Нижний Цасучей [Костерин, 1999; Kosterin, 2004a] и с. Кыра [Дубатов и др., 2004], в последнем случае совместно с *O. obscurus*.

CORDULIIDAE

Cordulia aenea (Linnaeus, 1758)

Материал: Кунгуртуг (36): 16.07.2004 – 1♀; Тоненькое (70): 13.07.2004 – 2♂; Доруг-Холь (71): 13.07.2004 – 3♂; Борзу-Холь (73): 14.07.2004 – 11♂, 4♀; Известковое (75): 21.07.2004 – 1♂; Мань-Холь (77): 14.07.2004 – 1♂; Оттуг-Холь (78): 16.07.2004 – 2♂; Эр-Кара-Холь (79): 18.07.2004 – 1♀.

Лёт имаго: (13-21.07).

Распространение и местообитания. Пока что найден только в таежных СВ и В частях Тувы: в Тодже и бассейне Верхнего Каа-Хема. В Тодже самцы в изобилии летают на больших и средних озерах, в особенности меньших из них, таких как Тоненькое, Доруг-Холь и Борзу-Холь, где этот вид преобладал над *Somatochlora graeseri* и *S. metallica*. В отличие от них патрулирующие самцы *C. aenea* не были строго привязаны к берегам, но летали и над открытой водой. Самки летают над водой ниже, чем самцы.

Замечания. Р. Ёдике с соавт. [Jödicke et al., 2004] предприняли филогенетический анализ транскрибируемого спейсера ITS1 между генами рРНА, который представляет собой некодирующую ядерную последовательность в составе тандемного повтора, у рода *Cordulia*. Они выявили существенные различия между (1) популяциям и Западной Европы и Западной Сибири (представленной Новосибирском), (2) дальневосточными популяциями (из Якутии, Приамурья и Японии) и (3) североамериканскими популяциями. Они заключили, что эти три группы возникли вследствие быстрой голоценовой реколонизации Голарктики из трех рефугиумов: соответственно европейского, дальневосточного и североамериканского. Хорошее разделение трех кластеров гаплотипов, соответствующих этим трем регионам, при отсутствии следов обмена гаплотипами между регионами было интерпретировано как свидетельство репродуктивной изоляции, а не как следствие географической удаленности. Поэтому трем группам был присвоен статус видов, получивших валидные названия *Cordulia aenea* (Linnaeus, 1758) (Европа и Западная Сибирь), *C. amurensis* Selys, 1887 (Дальний Восток) и *C. shurtleffi* Scudder, 1866 (Северная Америка). Хотя реконструкция предыстории этих трех групп популяций вполне убедительна, таксономическое решение выглядит преждевременным. Некодирующие послед-

овательности ведут себя как молекулярные часы, то есть накапливают нуклеотидные замены со временем непрерывно и постепенно, вне зависимости от эволюционной судьбы своих носителей. Этот процесс никоим образом не связан с видообразованием, которое представляет собой достаточно неравномерное явление, происходящее в некоторых изолированных популяциях в некоторых особых условиях и направляемое достаточно сложным взаимодействием нейтральных и селективных факторов, действующих в течение достаточно короткого времени – от десятков до сотен тысяч лет – и приводящих к возникновению репродуктивной изоляции между нарождающимися видами. В этом состоит так называемый пунктуалистический паттерн видообразования [Eldredge, Gould, 1972], который преобладает в природе, хотя и не подавляющим образом [Coyne, Orr, 2004; Stearns, Hoekstra, 2005]. Таким образом, «дерево» биологических видов не обязано быть конгруэнтным филогенетическому дереву популяций, а именно это допущение взято за основу Ёдике и др. [Jödicke et al., 2004]. Напротив, событие видообразования может изолировать некую филетическую ветвь, оставив сохранившиеся популяции предкового вида, ставшего парафилетическим, объединенными хотя бы потенциальной возможностью обмена генами. На большом временном масштабе действительно имеет место корреляция между степенью дивергенции некодирующих последовательностей и таксономическим рангом. Однако именно неравномерность событий видообразования, зависящих от специфических местных условий, делает степень дивергенции ДНК, эволюционирующей в режиме молекулярных часов, неприемлемой в качестве основы для решения, принадлежат две популяции к разным видам или к одному, хотя она дает возможность реконструировать филогенетическую историю популяций и может дать важные намеки на возможный видовой статус какой-либо популяции или группы популяций.

В случае “*C. aenea* s.str.” и “*C. amurensis*” имеются и дополнительные проблемы, А именно:

(1) Ёдике и др. [Jödicke et al., 2004] нашли 20 гаплотипов у 38 исследованных особей, что представляет собой необыкновенно высокую изменчивость, если не артефакт. При такой изменчивости практически все особи должны быть гетерозиготными. В то же время данные авторы сообщают, что только у 5 особей профили сиквенсов содержали неоднозначные сайты, возможно, указывавшие на гетерозиготность. Они полагают, что пресловутые «загадочные механизмы сопряженной эволюции» способны не только гомогенизировать тандемные повторы в пределах кластера, но и превратить гетерозиготы в отношении кластера в гомозиготы, что представляется невероятным. Заметим, что эти загадочные механизмы не настолько уж и эффективны. Ховмёллер и Йоханссон [Hovmöller, Johansson, 2004] исследовали изменчивость района ядрышкового организатора, включающего тот же самый ITS1, 5.8s рДНК и ITS2 у стрекоз рода *Leucorrhinia* путем клонирования индивидуальных копий и выявили его гетерогенность внутри особей у всех исследованных видов (причем они провели специальный тест, подтверждаю-

щий, что наблюдаемая ими изменчивость не была артефактом полимеразной реакции).

(2) Между *C. aenea* s.str. и *C. amurensis* не существует морфологических различий. Б.Ф. Бельшев [1973b: 378] показал непригодность отсутствия желтой окраски у основания крыльев в качестве диагностического признака *C. amurensis*, но утверждал, что последняя несколько мельче размерами. Однако А. Дюмон с соавт. [Dumont et al., 2005] привели данные о том, что размер тела клинально уменьшается с запада на восток. Указанные авторы также нашли разницу в форме генитальных крючочков у особей из Европы с одной стороны, и Камчатки и Приамурья – с другой, однако эти различия слишком незначительны, чтобы быть надежными. Следует заметить, что подписи к рисункам 5 и 6 в [Dumont et al., 2005], иллюстрирующие эти различия, перепутаны местами [личное сообщение Е.И. Маликовой; Kosterin, Dubatolov, 2005].

(3) Род *Cordulia* имеет непрерывный ареал от Атлантического до Тихого океана, поэтому западная и восточная ветви где-то в Средней Сибири должны встретиться. Чтобы решить, виды они или нет, необходимо обнаружить эту зону контакта и исследовать в ней поведение каких-либо молекулярных маркеров, прежде всего оценить степень интрогрессии путем определения частоты гетерозигот «запад» / «восток» (если таковые вообще найдутся) и ее отклонения от ожидаемой при равновесии. Географическое положение предполагаемой зоны контакта неизвестно, и она вполне могла бы располагаться в Туве.

Epithea bimaculata (Charpentier, 1825)

Заика, 2003: 39: *Epithea bimaculata* Charp., 1825: оз. Маны-Холь. Kosterin, Zaika, 2003: 36: *Epithea bimaculata* (Charpentier, 1825): Krasnyi Kamen', Azas small lake.

Материал: Красный Камень (63): 22.07.2002 – 1♂; Озерко у Азаса (67): 23.06.2000 – 2♂; Дус-Хем (72): 13.07.2004 – 1♀; Борзу-Холь (73): 18.07.2004 – серия экзувиев; Маны-Холь (77): 26.06.1995 – 1♀, 14.07.04 – 1♂; 15.07.2004 – 1♀; Эр-Кара-Холь (79): 18.07.2004 – серия экзувиев; Кадыш (81): 27.06.2004 – 1 экзувий.

Лёт имаго: 23.06 – 22.07.

Распространение и местообитания. Пока найдена только в Тодже, как на больших чистых, так и на маленьких заболоченных озерах с чистой водой, одна самка поймана на небольшой речке Дус-Хем. Экзувии обнаруживались на больших озерах Маны-Холь и Кадыш и были на удивление многочисленны 18.07.2004 на некоторых участках берегов озер более мелкого размера Борзу-Холь и Эр-Кара-Холь. Самцы летают вдоль берегов озер и таежных опушек.

Замечания. Длина заднего крыла составила 38 мм у двух самцов и 39 мм у еще одного. У самки с Маны-Холя янтарная окраска между С и Sc достигает основания жилки R₂, а темное базальное пятно на задних крыльях охватывает треугольник. У особей из окрестностей озера Азас (в статье [Kosterin, Zaika, 2010] ошибочно указано «from loc. 64») янтарная окраска на крыльях отсутствует, базальное пятно достигает середины треугольника у двух самцов, собранных в 2000 г. и не достигает треугольника у самца, собранного в 2002 г. Согласно диагностическим признакам, указанным Б.Ф. Бельшевым [1973b: 341-342],

два первых экземпляра с Азаса соответствуют ssp. *altaica* Belyshev, 1951 (базальные пятна достигают треугольников) и ssp. *sibirica* (Selys, 1887) (янтарная окраска отсутствует), последний экземпляр соответствует *sibirica*, тогда как самка с Маны-Холя соответствует *altaica*. Однако подвидовое разделение *E. bimaculata* не выглядит обоснованным, и все подвиды были синонимизированы первым автором [Kosterin, 2004a].

Somatochlora alpestris (Selys, 1840)

Материал: Азас (61): 27.06.1987 – 1♀; Болотце Маны-Холя (76): 14.07.2004 – 2♂, 1♀; Маны-Холь (77): 15.07.2004 – 1♀.

Лёт имаго: (27.06 – 15.07).

Распространение и местообитания. Найден в Тодже, всегда на небольших (1-2 м) лужах с «черной водой» среди заболоченной сфагновой тайги, часто вблизи заливов больших озер. Самцы летают частично над водой, частично над окружающими сфагновыми болотами с *Carex rostrata*, частично среди мертвых стволов и веток, окружающих такие местообитания. Самки наблюдались яйцекладущими в *Sphagnum* между стеблями *C. rostrata*. **Замечания.** Б.Ф. Бельшев [1973b: 348] считал наличие на переднем крыле двух анально-кубитальных жилок диагностическим признаком данного вида. У одной из наших самок на левом переднем крыле присутствует лишь одна жилка.

Somatochlora exuberata Bartenev, 1910 – bona species

Kosterin, Zaika 2001: 11: *S. exuberata* Bartenev, 1910: Todzha Hollow, the Toora-Khem River. Kosterin, Zaika, 2003: 35-36: *Somatochlora exuberata* Bartenev, 1910, bona species: Toora-Khem.

Материал: Тоора-Хем (59): 11.07.2004 – 2♂; 20.07.2000 – 5♂; 2.08.2004 – 28♂ (24 отпущены), 2♀; 15.08.2004 – 1♀; Ий (69): 10.07.2004 – 16♂; Дус-Хем (72): 13.07.2004 – 1♂.

Лёт имаго: (10.07 – 02.08).

Распространение и местообитания. Найден лишь в Тодже. Самцы курсируют вдоль осоковых берегов мелких и средних рек с галечным дном, таких как Тоора-Хем, Ий Хем и Дус-Хем. Скорость течения на этих реках варьировала в июне в пределах 0,35-1,1 м/с. По наблюдениям 2.08.2004 на р. Тоора-Хем, самки откладывают яйца в полосу грязи у уреза воды под осокой, среди мертвых древесных ветвей или открыто. На большой реке Бий-Хем эти стрекозы не зарегистрированы. Биотопическая сегрегация между *S. exuberata* и *S. metallica abocanica* весьма строгая: *S. exuberata* встречается только на реках (всего зарегистрировано путем отлова и осмотра 52 ♂ и 3 ♀), а *S. m. abocanica* на озерах (39 ♂ и 14 ♀ зарегистрировано у озер и лишь 1 ♀ на средней реке Тоора-Хем). Особенно наглядна эта сегрегация на озерах Шурам-Холь и Борзу-Холь и соединяющего их отрезка р. Ий-Хем.

Замечания. Наши стрекозы демонстрируют все диагностические признаки таксона *exuberata*, приведенные Б.Ф. Бельшевым [1973b: 352-355]: отсутствие даже следов желтой полосы между желтыми пятнами на лбу, отсутствие желтого цвета на передних бедрах, черный цвет волосков в верхней части головы, черная птеростигма, очень темное тело. Крылья у них прозрачные, у одного самца с едва заметным желтовато-коричневым налетом. Грудь темно-бронзово-зеленая,

малоблестящая, брюшко глянцево-черное с едва заметным бронзовым отблеском. Выступ 2 сегмента брюшка самцов, несущий вторичные мужские гениталии, целиком черный, перед ним с каждой стороны имеется большое беловатое треугольное пятно. По этому последнему признаку они резко отличаются от самцов *S. metallica*, у которых задняя часть выступа желтая, а пятна желтые и овальной формы. У *S. exuberata* длина нижнего анального придатка составляет 2/3 длины верхнего или несколько меньше. Ни один экземпляр не проявлял признаков, переходных между *metallica* и *exuberata*, или комбинации признаков этих таксонов.

Таким образом, видовой статус *S. exuberata* и *S. metallica* подтвержден их симпатрией при экологической сегрегации. Тоджа пока что является единственным известным местом их симпатрии, причем *S. exuberata* распространена к востоку, а *S. metallica* к западу от нее. (Указание одного самца *S. exuberata* для Большого Рахмановского озера в Казахском Алтае [Чаплина, 2004] нуждается в подтверждении, в СЗМН ИСиЭЖ данный экземпляр отсутствует. Это указание сделано в рукописной диссертации на соискание степени кандидата биологических наук, в печати оно процитировано в [Kosterin, Gorbunov, 2010] с ошибкой – там вместо Большого Рахмановского значится несуществующее Большое Бухтарминское озеро.) В тех регионах, где присутствует только один из этой пары видов, он встречается и на реках, и на озерах, хотя в целом *S. metallica* несколько более лимнофилен, а *S. exuberata* более реофилен, так что сосуществование приводит к усилению экологической сегрегации.

***Somatochlora metallica abocanica* Belyshev, 1955.**

Kosterin, Zaika, 2001: 11: *Somatochlora metallica abocanica* Belyshev, 1955: Todzha Hollow, the Toora-Khem River. Заика, 2003: 39: *Somatochlora metallica* Lind., 1825: оз. Азас. Kosterin, Zaika, 2003: 34-35: *Somatochlora metallica* (Van der Linden, 1825) ssp. *abocanica* Belyshev, 1955: Toora-Khem, Adyr Kezhig, Krasnyi Kamen', Azas, Azas small lake.

Материал: Тоора-Хем (59): 20.07.2000 – 1♀; Адыр-Кежиг (60): 31.07.2002 – 1♀; Красный Камень (63): 20.07.2002 – 1 личинка; 22.07.2002 – 2♂, 2♀, 27.07.2002 – 1♂, 1 личинка; Илги-Чул (65): 22.07.2000 – 2♂; Озерко у Азаса (67): 23.07.2000 – 1♂, 2♀; Тоненькое (70): 13.07.2004 – 2♂, 1♀; Борзу-Холь (73): 19.07.2004 – 1♀; Шурам-Холь (74): 20.07.2004 – 1♂; Известковое (75): 21.07.2004 – 1♂; Маны-Холь (77): 14.07.2004 – 4♂, 1♀, 15.07.2004 – 1♂, 1♀; 17.07.2004 – 3♀; Оттуг-Холь (78): 16.07.2004 – 2♂; Эр-Кара-Холь (79): 18.07.2004 – 1♂; Сайлыг-Холь (80): 29.07.2004 – 1♂; Кадыш (81): 24.07.2004 – 5♂ (отпущены), 25.07.2004 – 4♂, 2♀; 28.07.2004 – 5♂ (отпущены); 30.07.2004 – 8♂ (отпущены).

Лёт имаго: (13-31.07).

Распространение и местообитания. Найдена только в Тодже, где весьма обильна по берегам всех обследованных крупных и средних озер: Азас, Тоненькое, Маны-Холь, Оттуг-Холь, Эр-Кара-Холь, Шурам-Холь, Известковое, Сайлыг-Холь, Кадыш, а также на маленьких озерах у с. Адыр-Кежиг и у устья р. Азас; только одна вышеупомянутая самка была собрана на р. Тоора-Хем в одноименном селе. На оз. Маны-Холь некоторые самки имели столь многих водяных клещей на стерни-

тах, что конец брюшка был растянут и уплощен.

Замечания. Самка с озерца у с. Адыр-Кежиг не проявляет одного из диагностических признаков *S. metallica*, а именно не имеет желтого цвета на передних бедрах, но другие признаки вида выражены хорошо: широкая желтая полоса поперек лба, яркая окраска тела, светлые волоски на голове и сильно затененные крылья. Все собранные особи соответствуют описанию подвида *S. m. abocanica* (Belyshev 1955), кроме коричневого затенения крыльев, которое у большинства экземпляров слабое.

***Somatochlora graeseri* Selys, 1887**

Zaika, Kosterin 1992: 84: *Somatochlora graeseri* Selys: a Tes-Khem River oxbow (identified by larva). Заика, 1996: 64: *Somatochlora graeseri* Selys.: восток Убсу-Нурской котловины. Kosterin, Zaika, 2003: 36: *Somatochlora graeseri* Selys, 1887: Kyzyl, Tes-Khem, Toora-Khem, Azas, Azas small lake.

Материал: Парк (22): 09.07.2000 – 1♂, 29.07.2000 – 4♂, 04.08.2000 – 1♂; Шара-Сур (50): 07.1990 – неск. личинок (утрачены); Тес-Хем (54): 11.07.2000 – 1♀, 13.07.2000 – 1♂; Тоора-Хем (59): 11.07.2004 – 1♂; 20.07.2000 – 1♂, 26.07.2000 – 1♂; 2.08.2000 – 1♂; Илги-Чул (65): 22.07.2000 – 1♂; озерко у Азаса (67): 23.07.2000 – 6♂, 6♀.; Маны-Холь (77): 26.06.1995 – 1♀, 14.07.2004 – 1♂, 22.07.2004 – 1♂, 1♀; Оттуг-Холь (78): 16.07.2004 – 2♂; Кадыш (81): 25.07.2004 – 3♀ (2 отпущены), 26.07.2004 – 1♂, 1♀, 27.07.2004 – 1♂, 1♀; 28.07.2004 – 1♂; 20.07.2004 – 2♂ (отпущены).

Лёт имаго: 26.06 – 04.08.

Распространение и местообитания. Наиболее широко распространена в Туве *Somatochlora* встречается как в гумидных, так и в аридных районах. В Убсу-Нурской котловине в пойме Тес-Хема (11 и 13.07.2000) вид был редок: самка собрана у кустов ивы, самцы наблюдались медленно курсировавшими над поверхностью крупной старицы с ледяной, за счет донных ключей, водой. На этой старице было всего 3-4 самца, так что они почти не сталкивались друг с другом и кто-то из них появлялся возле фиксированной точки берега раз в 5-10 минут. Скорее всего, эти условия были не особенно благоприятны для вида. В городском парке Кызыла эти стрекозы были гораздо более обильны, так же на обширных старицах с грунтовыми ключами. В Тодже встречались по берегам всех крупных озер (на оз. Кадыш учтено 4 самца этого вида против 18 таких *S. metallica*), были более многочисленны на более мелких заболоченных озерах и реках средней величины, однако максимальной численности достигали на олиготрофных временных старицах. Создалось впечатление, что во всех случаях эти стрекозы предпочитали участки с глубокой водой с большим количеством топья. Яйцекладка на оз. Кадыш также наблюдалась возле полузатопленной колоды.

Замечания. У самцов из Кызыла крылья заметно затемнены. Самка из поймы Тес Хема полностью лишена характерной для самок этого вида янтарной окраски оснований крыльев. Одна из двух самок из городского парка Кызыла имеет лишь следы этой окраски, хорошо выраженной у второй. У всех, кроме одной, самок из Тоджи желтая окраска выражена хорошо, у этой единственной самки она очень бледная, но все же прости-

рается до треугольников. Б.Ф. Бельшев [1973b: 362] отмечает, что степень выраженности желтой окраски на крыльях самок сильно варьирует, вплоть до полного исчезновения. Не исключено, что в аридных котловинах Тувы ее редукция есть распространенное явление.

Somatochlora arctica (Zetterstedt, 1865)

Материал: Оттуг-Холь (также лесное болото между Оттуг-Холь и Маны-Холь): 16.07.2004 – 1♂; 18.07.2004 – 2♂.

Распространение и местообитания. Найден только в одном месте в Тодже: серия неочкарных осоковых болот (*Carex lasiocarpa*, с *Comarum palustre* и *Menyanthes trifoliata*; с колышущейся сплавиной над водой) среди разреженной тайги у озер Оттуг-Холь и между ними и оз. Маны-Холь. Самцы широко патрулировали такие болота примерно в 1,5 м над осоковым ковром.

Somatochlora sahlbergi Губом, 1889

Материал: Уш-Бельдир: 13.07.2008 – 1♂.

Распространение и местообитания. Найден единственный раз в верховьях Каа-Хема, где самец летал над лужей 6 м в диаметре и 2 м глубиной среди еловой тайги в пойме р. Кызыл-Хем, около 1200 м над у. м. В последние десятилетия обнаружено, что этот вид широко распространен в горах Южной и Восточной Сибири и севера Дальнего Востока [Kosterin, 1992, 2004b; Dumont et al., 2003; Дубатов и др., 2004], где неизменно связан с горной тайгой (на Камчатке – каменноберезниками) вблизи верхней границы леса. Самая южная находка – на высоте 1 600-1 800 м над у. м. на горе Сохондо на юге Читинской области – находится на 49°40'-50' с. ш. [Дубатов и др., 2004].

LIBELLULIDAE

Libellula quadrimaculata Linnaeus, 1758

Kosterin, Zaika, 2003: 37: *Libellula quadrimaculata* Linnaeus, 1758: Chagyтай (N, S and W bank), Tes-Khem, Тоора-Khem, Azas oxbow, Azas small lake.

Материал: Хайыракаан (16): 05.07.2004 – 1♀; Усть-Элегест (20): 2.07.1965 – 2♂, 1♀; Парк (22): 16.05.2009 – 1♀; 16.06.2009 – 2♂, 2♀; 25.06.1999 – 1♂; 29.07.2000 – 1♂; 04.08.04 – 1♂; Донмас-Суг (23): 23.06.1997 – 1♂, 1♀; Чагытай (29): 17.06.2004 – 3♀, 23.06.2000 – 1♂, 25.06.2000 – 1♂, 27.06.2000 – 3♀, 28.06.2000 – 1♂; Чергаланды (34): 27-28.06.2004 – 1♂, 1♀; Тере-Холь (35): 29.06.2003 – 1♂, 30.06.2003 – 2♂, 1♀, 01.07.2003 – 3♂, 03.07.2003 – 4♂; Кунгуртуг (36): 16.06.2004 – 1♂, 2♀; Шара-Нур (51): 03.06.2004 – 2♂, 1♀, 10.06.1995 – 2♂; Тес-Хем (54): 13.06.2000 – 1♀, Тоора-Хем (59): 20.07.2000 – 1♀, 09.07.2004 – 1♂; 02.08.2004 – 1♀; Азас (61): 10.08.2000 – 1♀; Старица у Азаса (66): 24.07.2000 – 1♂; Озерко у Азаса (67): 23.07.2000 – 1 особь визуально; Тоненькое (70): 13.07.2004 – 1♀; Доруг-Холь (71) (локалитет выпал в статье Kosterin, Zaika, 2010): 13.07.2004 – 1♂; Борзу-Холь (73): 13.07.2004 – многие визуально; Шурам-Холь (74): 20.07.2004 – 1♂; Известковое (75): 20.07.2004 – 1♂ визуально; Маны-Холь (77): 13, 15.07.2004 – визуально; Оттуг-Холь (78): 16.07.2004 – визуально; Кадыш (81): 25.07.2004 – 1♂; 26.07.2004 – 2♀.

Лёт имаго: 16.05 -10.08.

Распространение и местообитания. Вид обычен на

любом стоячем пресноводном водоеме, от мельчайших до огромных озер Тоджи.

Замечания. В 1996 г. многие особи имели темные переязы под птеростигмой (так называемая ab. *praenubila*, об этом признаке известно, что он возникает при повышенных температурах развития личинок) и, вдобавок, желтую окраску вдоль костального края крыльев.

Orthetrum cancellatum (Linnaeus, 1758)

Заика, 1996: 64: *Orthetrum cancellatum orientalis* Belyshev: север и восток Убсу-Нурской котловины; Заика, 1999: 46: *Orthetrum cancellatum*: Торе-Холь. Kosterin, Zaika, 2003: 37: *Orthetrum cancellatum* (Linnaeus, 1758): Tere-Khol' [Tore-Khol'], Nogaan-Khol'.

Материал: Убсу-Нур (43): 15.06.1995 – 2♂, 1♀, 20.06.2003 – 1♂, 1♀, 18.07.1993 – 5♂, 1♀, 26.07.1970 – 5♂, 10♀; Торе-Холь (55): 13.07.1996 – 1♂, 1♀, 13.07.1999 – 1♂, 1♀, 15.07.2000 – 3♂, 2♀; Шарлан (56): 24.08.1994 – 1♂, 1♀; Ногаан-Холь (62): 24.07.2000 – 1♂ в паутине; Доруг-Холь (71): 13.07.2004 – 2♀.

Лёт имаго: 15.06-24.07.

Распространение и местообитания. Вид населяет крупные озера с открытыми твердыми берегами. Озеро Торе-Холь с его песчаными берегами предоставляет виду весьма благоприятные условия, и он развивается там в большом обилии. 15.07.2000 там еще продолжался его выплод. Самцы сидели на песке и вообще любом голом участке грунта возле воды и периодически курсировали вдоль ее уреза на участке длиной в первые десятки метров. В заливе Шарлан они также присаживались на заломы тростника. Находки вида в таежной Тодже были редки и неожиданны: самец был найден в паутине на берегу оз. Ногаан-Холь, окруженного густой лиственничной тайгой; четыре самки и ни одного самца встречены в сухой открытой долине среди тайги к северу от оз. Доруг-Холь.

Замечания. Как и в Западной Сибири, восковой налет покрывает у самцов не только брюшко, но и грудь.

Sympetrum sanguineum (Müller, 1768)

Kosterin, Zaika, 2003: 38: *Sympetrum sanguineum* (Müller, 1764 [sic]): Kyzyl.

Материал. Парк (22): 29.07.2000 – 2♂.

Распространение и местообитания. Только два самца (один молодой) собраны в парке Кызыла.

Замечания. На передних бедрах имеются желтые полоски.

Sympetrum depressiusculum (Selys, 1841)

Заика, 1996: 64: *S. frequens* Selys: центр Убсу-Нурской котловины. Kosterin, Zaika, 2003: 38: *Sympetrum depressiusculum* (Selys, 1758): Kyzyl.

Материал: Хайыракаан (16): 5.07.2004 – 1♀; Парк (22): 28.07.2000 – 2♂, 2♀, 29.07.2000 – 1♂, 1♀, 4.08.2000 – 2♂, 1♀, 4.08.2004 – 2♂; 22.08.1997 – 1♀, 16.09.1993 – 1♀; Донмас-Суг (23): 26.08.1997 – 1♂, 1♀, 7.07.2004 – 1♂, 1♀; Сарыг-Сеп (31): 6.07.1999 – 2♂, 6♀.

Лёт имаго: 05.07-16.09.

Распространение и местообитания. Все находки сделаны в Центрально-Тувинской котловине. На речке Донмас-Суг вид был обилен, но только на участках с открытой водой и заметным течением, с тростником по берегам, на участках кочкарных болот отсутствовал.

Замечания. Все экземпляры имеют желтую полосу на

передних бедрах, тогда как из Южной Монголии известны экземпляры с целиком черными бедрами, которые на основании этого признака были неверно определены как *Sympetrum frequens* Selys, 1883 [Белышев, Дашидоржи, 1960].

Sympetrum flaveolum (Linnaeus, 1758)

Valle, 1942: *Sympetrum flaveolum* L.: Kemschik. Zaika, Kosterin, 1992: 84: *S. flaveolum* L.: the Shivilig-Khem and Tes-Khem River valleys. Zaika, 1996: 64: *Sympetrum flaveolum* L.: север Убсу-Нурской котловины. Kosterin, Zaika, 2003: 38-39: *Sympetrum flaveolum* (Linnaeus, 1758): Chagytai, Mazhalyk, Kara-Khool', Tsagan-Shibetu, Khindigtig-Khol, Tes-Khem, Toora-Khem, Azas, Azas small lake.

Материал: Кислые озера (3): 22.07.2004 – 5♂, 4♀ (1 f. *typica*, 1 f. *typica heterochrom*, 2 f. *latreillei*); Уюк (5): 12.07.2009 – 1♂ (f. *typica*), 1♀ (f. *typica*); Бай-Тайга (8): 20.08.2002 – 5♂ (3 f. *innominata*, 1 f. *heteroptera*, 1 f. *typica*); Идиг-Хончу (15): 1.07.2004 – 1♂; Хайыракаан (16): 05.07.2004 – 1♂, 1♀ (f. *typica*); Парк (22): 29.07.2000 – 2♂; Донмас-Суг (23): 23.06.1997 – 3♂, 2♀ (f. *latreillei*); Каа-Хем (24): 23.06.2000 – 1♀; Хадын (26): 26.07.2004 – 1♂ (f. *typica*); Мажалыг (30): 17.06.2000 – 1♀ (f. *typica heterochrom*); Тере-Холь (35): 30.06.2003 – 2♂ (f. *typica*), 1♀ (f. *hyalinata*), 01.07.2003 – 2♂ (f. *typica*), 3♀ (f. *typica*), 29.07.2008 – 2♂, 1♀ (все свежесвыплодившиеся); Хиндигтиг-Холь (37): 24.07.2000 – 1♂ (f. *heteroptera*); Мугур-Аксы (38): 27.07.2000 – 1♀ (ab. *latreillei*); Убсу-Нур (43): 26.07.1970 – 1♀; Шивээлиг-Хем (48): 23.06.2001 – 1♂ (f. *typica*) 3♀ (2 f. *typica*, 1 f. *hyalinata*); 4.07.1990 – 1♀; Хыралыг-Хем (49): 23.06.2001 – 1♂ (f. *typica*) 3♀ (2 f. *typica*, 1 f. *hyalinata* Rodz.); Шара-Сур (50): 07.1990 (материал утрачен); Тес-Хем (54): 11.07.2000 – 1♂, 3♀ (2 f. *nodalis*, 1 f. *typica*), 13.07.2000 – 2♂, 2♀; Шарлан (56): 27.06.1995 – 1♂; Мюн-Холь (58): 12.07.1998 – 1♂ (f. *heteroptera*); 11.07.2004 – 1♀; Тоора-Хем (59): 20.07.2000 – 5♀ (свежесвыплодившиеся), 26.07.2000 – 2♂, 1♀ (f. *latreillei*); 09.07.2004 – 1♂, 1♀; 02.08.2004 – 1♂, 3♀ (2 *typica*, 1 *hyalinata*); 11.08.2004 – 1♂; 17.08.2004 – 1♀ (f. *typica*); Илги-Чул (65): 22.07.2000 – 1♂ свежесвыпл.; озерко у Азаса (67): 23.07.2000 – 1♂ (свежесвыпл.); 24.07.2000 – 1♂; Доруг-Холь (71): 13.07.2004 – 2♂, 2♀ (f. *typica*); Известковое (75): 21.07.2004 – 1♂ (f. *typica*); Оттуг-Холь (78): 16.07.2004 – 2♂, 1♀ (f. *typica*); Кадыш (81): 25.07.2004 – 2♀ (1 *typica*, 1 *hyalinata*), 1♀, 26.07.2004 – 2♀ (1 f. *typica*, 1 f. *hyalinata*), 29.07.2004 (у таежного болотца) – 1♂, 1♀ (f. *typica*). Названия морф в отношении янтарной окраски крыльев даны по Б.Ф. Белышеву [1973а: 231-231], но всем им придан статус *forma*, поскольку принятое этим автором разделение на *forma* и *aberratio* необосновано. Заметим, что в этой системе в качестве f. *typica* обозначается наиболее часто встречающаяся морфа как у самцов, так и у самок, притом что их окраска различна, а морфа самок, идентичная f. *typica* самцов, названа f. *typica heterochrom*.

Лёт имаго: 17.06 – 20.08. Свежесвыплодившиеся особи были собраны на небольшом озерке возле устья р. Азас в такую позднюю дату, как 23.07.2000.

Распространение и местообитания. Этот и следующий вид склонны развиваться на кочкарных болотах и временно заливаемых сырых лугах. Неудивительно,

что эти стрекозы не были малочисленными в пойме р. Тес-Хем, где имеются обширные кочкарные болота, причем имаго придерживались кустарника. В Тодже они были обычны на травяных болотах среди тайги.

Замечания. Вид знаменит своей изменчивостью окраски крыльев. По этому признаку большинство наших особей принадлежит к *forma typica*, но присутствуют и другие морфы и aberrации.

Sympetrum danae (Sulzer, 1776)

Zaika, Kosterin 1992: 84: *S. danae* Sulz.: the Shivilig-Khem and Tes-Khem River valleys. Zaika, 1996: 64: “*S. dae* [sic!] Don.: север и центр Убсу-Нурской котловины. Zaika, 1999: 46-47: *Sympetrum danae* Sulz.: Торе-Холь. Zaika, 2003: 39: *Sympetrum danae* Sulz., 1776: оз. Азас. Kosterin, Zaika, 2003: 39: *Sympetrum danae* (Sulzer, 1776): Kyzyl, Tes-Khem, Tere-Khol' [Tore-Khol'], Toora-Khem, Krasnyi Kamen', Azas, Azas oxbow, Azas small lake.

Материал: Аржаан (1): 25.07.2004 – 1♂; Кислые озера (3): 22.07.2004 – 1♂, 1♀; Бай-Тайга (8): 20.08.2002 – 6♂, 2♀ (1 свежесвыпл.); Хайыракаан (16): 05.07.2004 – 1♀; Как-Холь (18): 9.07.1994 – 1♀; Парк (22): 4.08.2000 – 2♂, 1♀, 04.08.2004 – 1♂; 27.09.1999 – 1♂, 16.09.1993 – 1♀, 6.10.2001 – 1♂; Донмас-Суг (23): 24 and 26.08.1997 – 3♂, 1♀; 29.06.2004 – 2♀, 7.07.2004 – 2♂; Тере-Холь (35): 29.07.2008 – 2♂ (свежесвыпл.); Онаача (40): 3.08.1998 – 1♂; Убсу-Нур (43): 18.07.1993 – 1♂, 26.07.1970 – 1♀; Ак-Чыраа (44): 22.08.1971 – 4♀; Шивээлиг-Хем (48): 4.07.1990 – 1♀; Шара-Сур (50): 07.1990 (материал утрачен); Пойма Тес-Хема (52): 25.08.1962 – 2♀; Тес-Хем (54): 11.07.2000 – 2♀, 13.07.2000 – 1♂, 1♀; Торе-Холь (55): 4.07.2004 – 1♂; 12.07.1993 – 4♂, 1♀ (свежесвыпл.); 15.07.2000 – 1♂, 1♀; Шарлан (56): 18.06.1992 – 1♂, 1♀; Тоора-Хем (59): 20.07.2000 – 1♂, 1♀ (оба свежесвыпл.), 26.07.2000 – 1♂, 1♀; 16.08.2004 – 1♂, 1♀; Азас (61): 10.08.2004 – 2♂, 1♀; Красный Камень (63): 27.07.2002 – 1♂, 1♀, 28.07.2002 – 5♂, 6♀; Илги-Чул (65): 22.07.2000 – 2♂; Озерко у Азаса (67): 23.07.2000 – 1♂, 1♀; Старица у Азаса (66): 24.07.2000 – 2♂, 1♀ свежесвыпл.; Доруг-Холь (71): 13.07.2004 – 1♂, 1♀; Маны-Холь (77): 22.07.2004 – 2♂; Оттуг-Холь (78): 16.07.2004 – 1♂; Сайлыг-Холь (80): 29.07.2004 – 1♂.

Лёт имаго: 04.07 – 06.10. Поздно летающий вид; вы- плод шел и в такую позднюю дату, как 20.08.

Распространение и местообитания. Как и предыдущий вид, развивается в основном среди затопленной осоки, как на небольших болотцах, так и по берегам больших озер и рек.

Замечания. Самки, в том числе из Убсу-Нурской котловины, не имеют затенений под птеростигмой.

Sympetrum pedemontanum (Müller in Allioni, 1766)

Zaika, Kosterin, 1992: *Sympetrum pedemontanum* All.: the Shivilig-Khem and Tes-Khem River valleys. Zaika, 1996: 64: *S. pedemontanum* All.: север Убсу-Нурской котловины. Kosterin, Zaika, 2003: 39: *Sympetrum pedemontanum* (Müller in Allioni, 1766): Kyzyl.

Материал: Парк (22): 16.09.1993 – 2♂, 26.07.2000 – 1♂, 29.07.2000 – 1♂, 4.08.2000 – 1♂; 16.09.2001 – 1♂; Донмас-Суг (23): 7.07.2004 – 1♀; Убсу-Нур (43): 26.07.2007 – 2♂; Ак-Чыраа (44): 22.08.1971 – 1♂, 5♀; Шивээлиг-Хем (48): 07.1990 (материал утрачен); Шара-Сур (50): 07.1990 (материал утрачен); Ий (69): 18.08.2004 – 3♂.

Лёт имаго: 07.07 (активный выплод в речке Донмас-Суг) – 16.09.

Распространение и местообитания. Найден в Центрально-Тувинской и Тоджинской котловинах. Был очень обилен в Кызыле в августе 1993 г., в другое время довольно редок.

Замечания. У большинства особей темная перевязь крыльев начинается на середине расстояния между узелком и птеростигмой и оканчивается посередине птеростигмы, ее максимальная ширина 5 мм. У самок с Амдайгин-Холя ширина перевязи изменчива и у двух самок ее максимальная ширина сокращена до 3 мм.

Sympetrum vulgatum vulgatum (Linnaeus, 1758)

Zaika, Kosterin, 1992: 84: *S. vulgatum* L.: the Shiveelig-Khem and Tes-Khem River valleys. Заика, 1999: 47: *S. vulgatum* L.: Торе-Холь. Kosterin, Zaika, 2003: 39-40: *Sympetrum vulgatum* (Linnaeus, 1758): Kyzyl, Kara-Khool', Tere-Khol' [Tore-Khol'].

Материал: Бай-Тайга (8): 20.08.2002 – 2♂, 2♀ (1 свежесвыпл.); Как-Холь (18): 09.07.1994 – 1♂, 3♀; Улуг-Сайлыг (19): 07.08.1993 – 2♀; Парк (22): 29.07.2000 – 2♂ (свежесвыпл.), 31.07.2000 – свежесвыпл. визуально, 04.08.2000 – 2♂, 1♀; 04.08.2004 – 2♂; 08.10.1998 – 1♀; Хадын (26): SE bank, 02.10.1999 – 1♂; Сарыг-Сеп (31): 06.07.1999 – 2♂, 2♀; Уш-Бельдир (33): 29.06.2008 – 1♂; Хандагайты (41): 25.07 (год неизвестен) – 1♂, 3♀; Ак-Чыраа (44): 22.08.1971 – 1♂, 2♀; Шивээлиг-Хем (48): 4.07.1990 – 2♂; Шара-Сур (50): 07.1990 (материал утрачен); Эрзин (53): 10.07.2000 – 1♀; Торе-Холь (55): 15.07.2000 – 17♂ (свежесвыпл.).

Лёт имаго: 04.07 – 08.10. На старицах Каа-Хема интенсивный выплод продолжался в конце июля 2000 г., свежесвыплодившийся самец был собран на оз. Бай-Тайга в такую позднюю дату как 20.08.2002.

Распространение и местообитания. В отличие от прочих наших *Sympetrum*, этот вид предпочитает более крупные озера и открытые ландшафты. Он до сих пор не отмечен в Тодже. На оз. Торе-Холь 15.07.2000 мы наблюдали особенно интенсивный выплод из небольшой тростниковой заросли в мелком заливе с очень теплой водой. Каждый шаг выпугивал из тростника сотни свежесвыплодившихся особей. Возможно, этот одновременный выплод был спровоцирован грозами, продолжавшимися два предыдущих дня. Все 17 собранных особей оказались самцами, хотя сфотографированной особью оказалась самка. Возможно, выплод только начался и первыми выплывали самцы. В это же самое время немногие зрелые, ярко-красные самцы *Sympetrum* наблюдались на других мелких заливчиках – они летали над водой и голым берегом, подолгу зависая в воздухе, иногда садились на берег и были очень осторожны. Это могли быть выплывшие ранее самцы *S. vulgatum*, но, возможно, они принадлежали к другому виду, например *Sympetrum fonscolombii* (Selys, 1840), известному из Монголии [Бельшев, Дошидоржи, 1958].

Замечания. Длина брюшка (с придатками) 7 самцов из Кызыла составляла 23, 25, 26, 26, 26, 27 и 29 мм, а длина заднего крыла, соответственно, 26, 29, 28, 28, 31, 30 и 29 мм. У двух самок длина брюшка была 27 мм, а заднего крыла – 28 и 30 мм. У самца с оз. Хадын длина брюшка была 27 мм, заднего крыла 26 мм; у самки из Эрзина, соответственно, 25 и 28 мм; у трех самок с оз.

Как-Холь длина брюшка составила 28 и 29 мм, а заднего крыла – 29, 29 и 30 мм (у одной из них брюшко утрачено); у двух самцов из Сарыг-Сева заднее крыло было 28 мм, брюшко 30 мм. Птеростигма в длину 2,6-3 мм. Жилкование светлое, желтой окраски вдоль костального края крыльев нет. (У очень молодых экземпляров с оз. Торе-Холь означенные признаки неочевидны.) Таким образом, тувинские экземпляры имеют признаки номинативного подвида и не уклоняются в сторону забайкальско-дальневосточного подвида *S. vulgatum imitans* Selys, 1886, чье брюшко с придатками имеет в длину не менее 28 мм, заднее крыло – не менее 32 мм, а птеростигма не менее 3 мм, жилкование темное, а вдоль костального края имеется желтая окраска, более выраженная у самок [Бельшев, 1973а].

Sympetrum tibiale (Ris, 1897)

Заика, 1996: 64: *S. tibiale* Ris.: север Убсу-Нурской котловины.

Материал: Как-Холь (18): 09.07.1994 – 1♂; Убсу-Нур (43): 18.07.1993 – 1♂, 1♀; Ак-Чыраа (44): 22.08.1971 – 1♂, 1♀.

Лёт имаго: 09.07 – 22.08.

Распространение и местообитания. Этот в целом среднеазиатский вид, распространенный от Монголии и Кашгарии на востоке до Северного Кавказа на западе и Афганистана на юге [Бельшев, 1973а: 261], находится в Туве на северном пределе своего ареала. Здесь он редок в Убсу-Нурской и Центрально-Тувинской котловинах. Одна самка была также собрана А.В. Заикой и вторым автором на южном, монгольском берегу Убсу-Нура.

Leucorrhinia dubia orientalis Selys, 1887

Заика, 1996: 64: *Leucorrhinia dubia* Lind.: север и центр Убсу-Нурская котловина. Kosterin, Zaika, 2003: 37-38: *Leucorrhinia dubia* (Van der Linden, 1825): Tes-Khem, Toora-Khem.

Материал: Хадын (26): 26.06.2004 – 1♂; Тере-Холь (35): 30.06.2003 – 2♂, 1♀; Кунгуртуг (36): 16.06.2004 – 1♂, 1♀; Тес-Хем (54): 11.07.2000 – 2♀; 13.07.2000 – 3♂, 2♀; 16.07.2000 – 1♂; Тоора-Хем (59): 11.07.2004 – 35♂, 11♀; 26.07.2000 – 2♂, 2♀; Тоненькое (70): 13.07.2004 – 1♂; Доруг-Холь (71): 13.07.2004 – 7♂, 5♀; Маны-Холь (77): 15.07.2004 – 2♂; Оттуг-Холь (78): 16.07.2004 – 1♀; Сайлыг-Холь (80): 29.07.2004 – 4♀; Кадыш (81): 25.07.2004 – 1♀, 26.07.2004 – 1♀.

Лёт имаго: 16.07 – 29.07.

Распространение и местообитания. Найден во всех основных частях Тувы за исключением пока что Хемчикской и Туранской котловин. Прослеживаются два типа предпочтительных местообитаний: мелкие, окаймленные сфагновой сплавиной, заливы больших озер Тоджи и крупные речные старицы с водой, ледяной от донных ключей. Особенно обильны эти стрекозы были на такой левобережной старице р. Тоора-Хем, с *Utricularia vulgaris* и *Hippuris vulgaris* в воде, расположенной сразу же выше одноименного села, а также в заливе, с *Potamogeton pectinatum* в воде, у северного берега оз. Маны-Холь.

Замечания. У всех собранных самцов пятна на IV-V тергитах брюшка отсутствуют, что характерно для таксона *orientalis* [Бельшев, 1973а: 294]. Среди 55 самцов у 31 пятно на VI тергите также отсутствует (у 2 из поймы Тес-Хема, 2 с оз. Торе-Холь, 1 с оз. Хадын,

и 26 из Тоджи), у 20 оно представлено едва заметным штрихом на дорзальном шве (у 2 из поймы Тес-Хема и 18 из Тоджи), у 3 (из Тоджи) имеется небольшое пятнышко, а у 1 самца из Кунгуртуга имеются короткие и очень узкие полоски вдоль дорзальных швов тергитов IV-VI. В отличие от красных пятен на тергитах I-II, пятна на тергите VII и, если есть, на тергите VI желтые даже у зрелых самцов. Как следует из анализа коллекции ИСиЭЖ СО РАН, этот признак присутствует у *orientalis* на всем его ареале, лишь у старых особей на этом пятне (пятнах) может появляться легкий оранжевый оттенок, тогда как у самцов *dubia* s.str. все пятна с возрастом краснеют.

Темное базальное пятно на задних крыльях почти треугольное, что также является диагностическим признаком для *orientalis*, тогда как у *dubia* s.str. пятно крупнее и имеет выпуклый внешний край [Е.И. Маликова, личное сообщение]. У самок верхнее темное базальное пятно на задних крыльях отсутствует или зачаточное, что свойственно для *orientalis* в отличие от *dubia* s.str. согласно Б.Ф. Бельшеву [1973а: 295-296]. Нижний анальный придаток у самцов нашей серии имеет треугольную и довольно глубокую выемку, что также характерно для *orientalis*, тогда как *dubia* s.str. имеет мелкую вырезку [Sjöstedt, 1927; Seidenbusch, 1997b].

Верхняя губа у самцов белая, у самок в целом черная. У 1 самки из Кунгуртуга, 1 с Торе-Холя и 3 с Тес-Хема она имеет небольшие светлые пятна по бокам у основания, у 1 самки с Тес-Хема в добавление к этим пятнам имеется также узкое пятно у основания в центре и две небольшие светлые отметины у переднего края. У 5 самок из Тоджи светлые пятна отсутствуют, у 8 есть следы латеробазальных пятен, у 10 они хорошо выражены, у 1 в добавление к ним имеются светлые полоски вдоль боковых сторон губы и у 1 окраска такая же, но боковые пятна соединены узкой светлой полоской, идущей вдоль основания губы. Б.Ф. Бельшев [Belyshev, 1973а: 296] считал окраску верхней губы самок диагностичной: полностью черной у *dubia* s.str. и светлой с черным передним краем и черным пятном у основания у *orientalis*. Это утверждение оказалось на удивление ошибочным: достаточно богатая коллекция *orientalis* самого Бельшева, хранящаяся в СЗМН ИСиЭЖ и дополненная позднейшими сборами, свидетельствует о том, что по всему своему ареалу, как и в Туве, у самок верхняя губа преимущественно черная с белыми боковыми пятнами. Всего в этой коллекции в настоящее время присутствует 96 самок *orientalis*. У 3 из них губа полностью черная, у 42 есть боковые светлые пятна, у 14 помимо этих пятен присутствует дополнительная светлая окраска, обычно в виде пары пятен у переднего края губы, у 19 кроме боковых пятен светлая окраска присутствует у основания губы, у 15 светлая окраска присутствует как у основания, так и у переднего края губы, у 1 белая окраска присутствует у основания и у переднего края губы, но отсутствуют боковые пятна и только у 2 самок (обе из бассейна Амура, но из больших серий «нормальных» самок) верхняя губа белая с черным пятном в центре. (Заметим, что в нашем случае количество экземпляров почти совпадает с их процентным соотношением.) Никаких географических закономерностей в окраске верх-

ней губы не прослеживается.

Таким образом, тувинские экземпляры имеют все известные диагностические признаки таксона *orientalis*, статус которого, однако, остается проблематичным. Две группы в составе рода *Leucorrhinia*, группа *dubia* и группа *rubicunda*, демонстрируют сходную географико-таксономическую картину. Обе группы имеют непрерывное транспалеарктическое распространение: каждая представлена парой таксонов запад/восток, соответственно *dubia/orientalis* и *rubicunda/intermedia*, но в каждом случае мало что известно о том, что происходит в зоне контакта ареалов в пределах каждой из этих пар, в том числе где эти зоны расположены и сам характер контактов (имеет ли место узкая зона контакта или переходов, небольшой разрыв либо же перекрывание ареалов). Оба восточных таксона были описаны как полноправные виды [Selys 1887: *L. orientalis*; Bartenev 1911: *L. intermedia*], рассматривались как подвиды последующими авторами, в том числе и ранним Б.Ф. Бельшевым [см., например, Бельшев, 1964b]. Затем Бельшев [1964с] обнаружил, что у личинок *orientalis* шипы развиты много сильнее, чем у *dubia* s.str., и повысил ранг этих таксонов до видового. Действительно, личинки восточносибирских *orientalis* имеют сильные искривленные дорзальные шипы на тергитах IV-VII (VIII) и очень длинные латеральные шипы [Бельшев, 1973а: рис. 101; Seidenbusch, 1997b]. Однако хорошо известно, что степень развития шипов у *dubia* s.str. весьма изменчива [Бельшев, 1973а: рис. 103; Seidenbusch, 1997а], тогда как личинки японских *orientalis* имеют умеренно развитые шипы [Hovmöller, Johansson, 2004: Fig. 1]. Таким образом, степень развития личиночных шипов вряд ли может иметь таксономическое значение. Более того, показано [Johansson, 2002], что у *L. dubia* развитие более длинных шипов индуцируется присутствием в водоеме рыбы. Возможно, что здесь играют роль и другие средовые факторы. Небезынтересно, что и в группе *rubicunda* западная *rubicunda* s.str. имеет гораздо менее развитые шипы, чем сибирская *intermedia* [Бельшев, 1973а], то есть в обеих группах шипы более развиты у «восточносибирского» таксона. Мы можем предположить, что обитание в условиях континентального климата, зачастую на высоких гипсометрических уровнях, каким-то образом провоцирует более сильное развитие личиночных шипов.

Вышеупомянутые различия между имаго *dubia* s.str. и *orientalis* довольно невелики и имеют количественный характер, тем самым они представляются недостаточными для надделения этих таксонов видовым рангом. Поэтому мы, подобно ряду других современных авторов [Inoue, Tani, 2003; Hovmöller, Johansson, 2004; Dumont et al., 2005], считаем *orientalis* подвидом *L. dubia*.

Согласно Б.Ф. Бельшеву [1973а: рис. 102, 104], Западно-Сибирская равнина, простирающаяся на восток до Енисея (примерно до 58° в. д.), населена *L. dubia* s.str., тогда как *orientalis* распространен в горах Южной Сибири (Алтай и восточнее) и везде к востоку от Енисея. Ознакомление с коллекцией ИСиЭЖ СО РАН подтверждает эту точку зрения. Таким образом, констатация *orientalis* в Туве согласуется с картами Бельшева.

М.В. Дронзикова [2000; 2011] приводит для Кеме-

ровской области как *L. dubia*, так и *L. orientalis*, что само по себе ожидаемо, поскольку граница между подвидами ожидается как раз в этом регионе. Однако она приводит оба таксона и для города Новокузнецка, причем для разных озер старичного типа в его черте – *L. dubia* для оз. Деревенское (4 ♂, 1 ♀), а *L. orientalis* – для оз. Черное (6 ♂, 3 ♀). Новокузнецк мог бы находиться в переходной зоне, где в популяциях могут встречаться признаки обоих таксонов, однако заявленная приуроченность их к разным водоемам, если это не экстраполяция по одному-двум экземплярам, свидетельствовала бы скорее о симпатрии двух видов с экологической сегрегацией, как в вышеописанном случае *S. metallica* и *S. exuberata*. Не исключено, что за *L. dubia* s. str. могли быть приняты самцы *orientalis*, имеющие дополнительное желтое пятно на тергите VI, вследствие двусмысленности в определительной таблице Б.Ф. Бельшева [1973а: 294]: «8(9) Птеростигма черная или черно-бурая. На сегментах IV-VI имеются только следы желтых пятен ... *L. orientalis* Selys ... 9(8) Птеростигма красно-бурых тонов. На сегментах IV-VI имеются желтые пятна, хотя они могут быть и маленькими, но всегда хорошо заметные. [к *L. dubia*]» Отметим а) субъективность различения черно-бурого и красно-бурого «тона»; б) то, что в тезе 8 не предусмотрено отсутствие даже следов желтых пятен; в) то, что у самцов *dubia* пятна вряд ли могут быть названы желтыми. К сожалению, в работах Дронзиковой [2000, 2011] нет необходимых пояснений о диагностических признаках, а материал, по-видимому, не сохранился. Спустя более чем десять лет, 28-29.07.2011, оба озера были вновь кратко обследованы первым автором настоящей статьи и М.В. Дронзиковой, при этом представители группы *dubia* вообще не были обнаружены (присутствовали в массе *Leucorrhinia pectoralis* (Charpentier, 1825) и, в гораздо меньшем количестве, *L. rubicunda*). Оба водоема были высокоэвтрофны и не выглядели подходящими для группы *dubia*; по всей видимости, за последние десятилетия они подверглись сильной эвтрофикации за счет потепления климата и усилившегося загрязнения. Так, оз. Черное сильно обмелело и почти сплошь заросло телорезом, практически потеряв открытую водную поверхность. Цветущая популяция *L. d. orientalis* была найдена 30.07.2011 в 75 км к В от Новокузнецка, в 3 км ВСВ с. Майзас, на небольшом мезотрофном озере с темной водой и сфагново-ивовыми берегами среди разреженной тайги на правобережной древней пойме Томи, то есть в типичном для группы *dubia* местообитании. Отметим, что среди 19 собранных самцов 11 имеют хорошо развитое желтое пятно на тергите VI, у 3 желтый цвет присутствует только на дорзальном шве и у 5 желтый цвет отсутствует. Таким образом, пятно на тергите VI присутствует у ~58% самцов, тогда как в Туве – всего у ~7%, и в более восточных популяциях встречаемость этого признака столь же невысока. Поскольку майзасская популяция на западном макросклоне Кузнецкого Алатау расположена на самом западном краю ареала таксона *orientalis*, нельзя исключить, что мы имеем проявление некоторой тенденции к увеличению развития светлого рисунка на брюшке самцов к западу, что свидетельствовало бы в пользу подвигового статуса *orientalis*.

Leucorrhinia rubicunda (Linnaeus, 1758)

Kosterin, Zaika, 2003: 38: *Leucorrhinia rubicunda* (Linnaeus, 1758): Kyzyl, Chagyтай E bank, Mazhalyg, Toora-Khem.

Материал: Туран (4): 28.07.1960 – 4♂; Парк (22): 25.05.2001 – 1♂; 25.05.2002 – 1♂; Чагытай (29), В берег: 26.06.2002 – 3♂, 28.06.2000 – 3♂; Мажалыг (30): 17.06.2004 – 1♂, 1♀; 27.06.2000 – 1♂, 27.06.2002 – 1♀; Уш-Бельдир (33): 29.06.2008 – 2♂; Тере-Холь (35): 30.06.2003 – 3♀, 01.07.2003 – 1♀; Кунгуртуг (36): 16.06.2004 – 2♀ (1 ab. *aurea* Pruffer: с сильной янтарной окраской крыльев, распространяющейся вдоль костального края); Шара-Нур (51): 04.06.2004 – 1♀, 10.06.1995 – 2♀, 18.06.2004 – 1♀; Торе-Холь (55): 24.06.1993 – 1♀ (свежевыплодившаяся); Шарлан (56): 13.07.1999 – 1♂; Тоора-Хем (59): 22.06.1993 – 1♀ с экзувием; 11.07.2004 – 7♂, 6♀; 26.07.2000 – 2♂, 3♀; Тоненькое (70): 13.07.2004 – 1♀; Доруг-Холь (71): 13.07.2004 – 1♀; Дус-Хем (72): 24.06.1993 – 1♂ (ab. *rubrodorsalis* Dzied.); Маны-Холь (77): 14.07.2004 – 2♀; Оттуг-Холь (78): 16.07.2004 – 3♀; Кадыш (81): 25.07.2004 – 1♀, 26.07.2004 – 3♀, 27.07.2004 – 1♂, 1♀. **Лёт имаго:** 25.05 (в Кызыла) – 27.07 (в Тодже). Скорее всего, в Тодже лет сдвинут на более поздние даты по сравнению с более теплыми котловинами.

Распространение и местообитания. Этот вид также встречается на старицах, но не только на крупных, совместно с *L. dubia*, но и на мелких, а также на кочкарных пойменных болотцах. На оз. Чагытай он был особенно обилен на небольших заливишках среди кустарника, в основном в районе истечения ручья Мажалыг. Эти стрекозы особенно склонны присаживаться на сухие ветки.

Замечания. У всех наших самок лопасти генитальной пластинки очень короткие, что свойственно *rubicunda* s.str. [Bartenev, 1933; Бельшев, 1973а: fig. 108]; форма генитальных крючочков самцов также соответствует этому таксону [Бельшев, 1973а: рис. 108]. Боковые ребра присутствуют на тергитах брюшка 4-8 у самцов и 5-8 у самок.

Б.Ф. Бельшев [1973а: 294-297] не дал особенно надежных признаков для разделения таксонов *rubicunda* и *intermedia* Bartenev, 1910, которые в своих ранних работах полагал подвидами [например Бельшев, Дашидоржи, 1960; Бельшев, 1964b, 1966], но без достаточных аргументов поднял до видов в обобщающей монографии «Стрекозы Сибири» [Бельшев, 1973а: 320-324]. Судя по всему, он испытывал определенные затруднения в их определении, что следует из следующей цитаты, касающейся самца и самки из окрестностей Красноярска: «По строению генитальных крючочков наш экземпляр несколько отличается от типичных, отклоняясь в сторону подвида *L. rubicunda intermedia* Bart., что видно, хотя и в меньшей мере, и на самке, имеющей темную, почти черную птеростигму» [Бельшев, 1964b: 61]. Позже в своей монографии [Бельшев, 1973а: 320], в систематических замечаниях к *L. intermedia* он писал: «Родственность видов явная и, в конце концов, совершенно безразлично, как это оценивать: или это хорошо дифференцированные подвиды, или слабо оформленные близкие виды с преобладанием только количественных изменений в своих осо-

бенностях. Исходя из этого, мы снова возвращаемся к наделению восточного подвида видовым значением, о возможности чего мы высказывались и ранее. К тому же имеются и некоторые морфологические данные, где уже отличия проявлены не в количественных, а в качественных показателях» [последнее утверждение никак не поясняется]. Далее, в систематических замечаниях к *L. rubicunda* он пишет: «... не будет ошибкой, если их объединить на положении подвидов. Основные признаки разделения этих видов не отличаются устойчивостью, и это затрудняет их разделение» [Бельшев, 1973а: 324]. И наконец, в разделе о распространении этого вида: «... хотя есть основания полагать, что средняя часть Сибири будет населена переходными формами. Выяснение этого вопроса представляет большой интерес и окончательно решит, как нам рассматривать взаимосвязь обоих видов: виды или подвиды» [Бельшев, 1973а: 326]. Отметим отсутствие надежных данных из этого региона на момент написания.

В своей определительной таблице Бельшев [1973а: 294-297] привел следующие признаки имаго: у *rubicunda* боковые ребра присутствуют на (2-)4-8 сегментах, тогда как у *intermedia* на (5-)6-7 у самцов и (6-)7 или отсутствуют у самок. Кроме того, в тексте, при обсуждении хоккайдского подвида *ijimai* Asahina, 1961, он [Бельшев, 1973а: 322] упоминает отличия между *rubicunda* и *intermedia* по форме внутренних ветвей генитальных крючочков. Известно, что эта форма крючочков варьирует количественным образом [Бельшев, 1973а: рис. 106; Dumont et al., 2005: figs 8, 10]. Б.Ф. Бельшев [1973а: 322] отмечает, что таксон *ijimai* Asahina, 1961, описанный как подвид *intermedia*, имеет внутренние ветви этих крючочков, более похожие на таковые *rubicunda* s.str. (изгибаются назад почти от основания), а не *intermedia* s.str. (внутренняя ветвь отклоняется назад только в верхней части). В последнем вопросе нет ясности: на рисунке в первоописании [Asahina, 1961] и на фотографии в [Morigioka, 2006] форма генитальных крючочков у этого таксона действительно напоминает *rubicunda*, однако на рисунке 22 в [Hirose, Itoh, 1993] сходна именно с *intermedia* s.str. Возможно, в японской популяции имеется широкая изменчивость форм крючочков, включающая оба варианта.

Вышеупомянутые признаки имаго, приведенные Бельшевым [1973а: 294-297], выглядят довольно неубедительно, хотя наши экземпляры из ЮВ Забайкалья, то есть из типовой местности *intermedia*, действительно имеют слабые боковые ребра на сегментах 6-7 или вообще их не имеют [Костерин, 1999; Kosterin, 2004a]. Не менее ненадежными выглядят и такие отличительные признаки самцов, приведенные (наряду с пресловутой выраженностью боковых ребер) в ключе А.Н. Бартенева [1933], как более узкие пятна на тергитах IV и V брюшка, более желтое пятно на тергите VII (такие особи встречаются и среди *rubicunda* в Западной Сибири) и несколько иные очертания нижнего анального придатка. В то же время создается впечатление, что Бельшев не обращал внимание на единственный существенный и устойчивый отличительный признак *intermedia* и *rubicunda*, указанный Бартеневым [Bartenef, 1933], – лопасти генитальной пластинки сам-

ки, довольно длинные у *intermedia* и очень короткие у *rubicunda* – хотя и изобразил их правильно на рисунках [Бельшев, 1973а: рис. 106, 108]. Имея такой отчетливый признак, мы не можем отвергнуть видовой статус двух обсуждаемых таксонов, хотя и не исключено, что это простой диморфный признак, контролируемый двумя аллелями одного гена.

Ареалы *L. intermedia* и *L. rubicunda* составляют проблему, поскольку Б.Ф. Бельшев, не различая эти виды надежно, менял свое мнение, что находило отражение в публикациях. Согласно мнению, зафиксированному в его обобщающей монографии «Стрекозы Сибири», ареалы данной пары практически повторяют ареалы пары *dubia/orientalis*, с той разницей, что *rubicunda* не идет столь далеко на восток и не достигает Енисея на 58-60° с.ш. [Бельшев, 1973а: рис. 107, 109]. О западной границе ареала *L. intermedia* он пишет: «... южнее Красноярска граница Ареала отклоняется на юго-запад и обходит с запада Салаирский кряж, включая и р. Чумыш до ее среднего течения. Затем граница направляется на юго и огибает восточную часть Алтая» [Бельшев, 1973а: 322]. При этом на картах Бельшева ареалы *rubicunda* и *intermedia* показаны перекрывающимися на Алтае (тогда как восточная граница *dubia* – точно сопадающей с западной границей *orientalis*), однако на стр. 326 он пишет: «... в первом приближении следует считать виды викарирующими, т. е. стелкающимися, но не живущими вместе на Енисее, а в южной части Сибири – на Алтае...».

В 60-е годы Б.Ф. Бельшев не считал, что *intermedia* проникает на запад до Енисея. В 1960 г. он писал: «В настоящее время мы можем с уверенностью говорить о распространении на восток типичной формы до бассейна р. Енисей, а восточной – на запад до Центральной Монголии и Даурских степей в СССР» [Бельшев, Дашидоржи, 1960: 218]. В этой работе экземпляры из Иркутска он был склонен считать промежуточными: «Экземпляры из Иркутска (сборы Н. В. Скалона) дают заметные колебания в признаках. По строению генитального аппарата они занимают промежуточное положение между обеими географическими формами» [ibid.]. В работе 1961 г. он их относил к *Leucorrhinia rubicunda intermedia* с припиской «принадлежат к этому подвиду, но они уже с не столь яркими признаками» [Бельшев, Томилов, 1961: 77]. В 1964 г. он приводил *L. rubicunda rubicunda* для окрестностей Красноярска [Бельшев, 1964b]. Более того, реликты такого представления об ареале *intermedia* сохранились и в монографии «Стрекозы Сибири»: в определительном ключе видов рода *Leucorrhinia* он делает приписки «*L. rubicunda* L. (на восток до р. Енисей)» и «*L. intermedia* Bart. (на запад до Байкала)» [Бельшев, 1973а: 295]; последнее утверждение входит в очевидное противоречие с текстом видовой очерка к *L. intermedia*.

Не исключено, что идея об аналогии распространения обеих пар таксонов была в конце концов позаимствована Б.Ф. Бельшевым из обобщающей работы по роду *Leucorrhinia* и А.Н. Бартенева, который высказывал это как общее утверждение и проиллюстрировал картами 1 и 5 [Bartenef, 1933: 43-44]. Подробный текст цитируемой статьи не оставляет сомнений, что эти

карты в ней перепутаны местами: на картах долготная граница между *dubia* s. str. и *dubia orientalis* проведена по Байкалу, а между *rubicunda* и *intermedia* – по водоразделу Оби и Енисея, тогда как из текста следует, что дело обстоит ровно наоборот. В этой работе Бартенева утверждает, что *L. rubicunda* распространена на восток до Иркутска и, на основании одного сомнительного экземпляра, возможно до Нижней Тунгуски [Bartenev, 1933: 40-41], а граница с *L. intermedia*, возможно, проходит в районе Байкала. Самой западной известной точкой последнего вида, приводимого им для Тунгуски, Вилюя, Лены, Усури и Забайкалья, он называет находку на Нижней Тунгуске [Bartenev, 1933: 44-45]. Примечательно, что здесь он уже не упоминает о находке *L. intermedia* на р. Чулым (правый приток Оби), о которой ранее сообщалось А.Н. Бартеневым и А.Н. Поповой [1928: 235]: «*Leucorrhinia intermedia* Bart. Чулым, центральный полигон, 25.06.1915. Интересная находка: до сих пор этот восточно-сибирский вид не был известен западнее Иркутска; самец вполне типичный». (Заметим, что в 1933 г. А.Н. Бартенева уже утверждает, что в Иркутске водится *L. rubicunda*.)

Предположение о границе ареалов *L. rubicunda* и *L. intermedia* в районе Байкала, изложенное в последней статье А.Н. Бартенева (в отличие от представлений, представленных Б.Ф. Бельшевым в обобщающей монографии о ее прохождении по Алтаю и Кузнецкому нагорью), нам представляется наиболее правдоподобным по причинам, изложенным ниже. Первый автор настоящей статьи ознакомился с коллекцией Бельшева в СЗМН ИСиЭЖ СО РАН и нашел, что самки группы *rubicunda* из Иркутской области, окрестностей Норильска, Забайкалья, Восточной Монголии (бассейны Толы и Онона), Амурской области, Приморья и Якутии представлены исключительно *L. intermedia*. В то же время в этой коллекции нет ни одной самки группы *rubicunda/intermedia* из промежутка 85-95° в.д., то есть с Алтая и из бассейнов Томи, Чулыма и Енисея к западу от Байкала. Таким образом, все 10 точек на Бельшевской карте для *L. intermedia* [Бельшев, 1973а: рис. 107] остаются под сомнением. Они могли быть основаны на его ранних и впоследствии утраченных сборах, например из лога Каштак и пос. Базаиха под Красноярском, приведенных (еще как *L. rubicunda rubicunda*) в [Бельшев, 1964b], или даже на некритичном восприятии карты 5 в статье [Bartenev, 1933]. Одна из этих точек с очевидностью основана на цитированном выше сообщении с Чулыма [Bartenev, Попова, 1928].

Недавно Е.И. Маликова [Malikova, 2004] сообщила, что ареалы *dubia* s.str. и *orientalis*, а также *rubicunda* s.str. и *intermedia*, в Сибири перекрываются, что должно свидетельствовать о видовом статусе всех этих таксонов. Она, в частности, основывалась [личное сообщение] на найденных ею в музее Зоологического института РАН в Санкт-Петербурге экземплярах самца *dubia* s.str. и самки *rubicunda* s.str. с одинаковой этикеткой «Мельниково, Иркутская губерния, Максимович, общество исследователей Сибири, 10.06.1912». Иркутская губерния была очень велика, а деревень с названием Мельниково исключительно много, так что в работе [Kosterin, Zaika, 2010] было высказано предположение

о путанице в этикетках. Однако А.Ф. Медведев любезно сообщил нам, что в коллекции Зоомузея МГУ имеется самец *L. rubicunda* s. str. с этикеткой «Г. Иркутск, р. Кая, 24.06.1925», причем р. Кая протекает через микрорайон, а в прошлом село как раз с названием Мельниково. Означенный экземпляр имеет такие признаки *rubicunda* s. str., как форма генитальных крючочков и широкие одноцветные красноватые пятна на брюшке (впрочем, признаки самцов все же неубедительны). Однако поскольку у нас вообще нет свидетельств того, что *L. intermedia* встречается в Южной Сибири западнее Байкала, наличие *L. rubicunda* s. str. (в отличие от *L. d. dubia* s. str.) в Иркутске не означает перекрывание ареалов в этой паре викарирующих таксонов. Специальное обследование *Leucorrhinia* в окрестностях Иркутска представляется совершенно необходимым. С другой стороны, признавая статус вида за *L. intermedia*, мы готовы допустить возможность перекрывания его ареала с таковым *L. rubicunda*. Принимая же подвидовой статус *orientalis*, мы не готовы признать его симпатрию с *dubia* s. str. в районе Новокузнецка или Иркутска без серьезных доказательств.

Таким образом, зону контакта *L. intermedia* и *L. rubicunda* еще предстоит найти. Скорее всего, в Южной Сибири границы викарирующих таксонов в парах *dubia/orientalis* и *rubicunda/intermedia* не повторяют друг друга, как полагал Б.Ф. Бельшев [1973а], а проходят примерно по Алтаю в первом случае и по Байкалу – во втором. Наши материалы говорят как минимум о том, что верховья Енисея в пределах Тувы, на 90-100° в.д., заселены исключительно *L. rubicunda*. Также самка *L. rubicunda* собрана почти на той же долготе (88°47') в Шарыповском районе Красноярского края, хотя уже и в бассейне Оби [Kosterin и др., 2011].

Любопытно, что Б.Ф. Бельшев и Ю.П. Коршунов [1976] сообщили об одной «вполне типичной» самке *L. rubicunda*, собранной Ю.П. Коршуновым 28.07.1968 на р. Танловая, левом притоке р. Щучья на полуострове Ямал (около 67° с.ш. 67° в.д.). В коллекции СЗМН ИСиЭЖ первый автор обнаружил трех самцов и двух самок с такой этикеткой, причем одна из самок имела длинные лопасти генитальной пластинки, характерные для *L. intermedia*, а у второй лопасти были полностью редуцированы.

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ФАУНЫ

Всего мы нашли в Туве 47 видов, принадлежащих к 17 родам и 7 семействам. Больше всего, по 11 видов (23,4%) и 4 рода, принадлежат семействам Coenagrionidae and Libellulidae. Найдено также 9 видов (19,2%) и 2 рода Aeshnidae, 8 видов (17,0%) и 3 рода Corduliidae, 5 видов (10,6%) и 2 рода Lestidae, 2 вида (4,3%) одного рода Gomphidae и 1 вид (2,1%) Calopterygidae.

Из этих 47 видов 6 (12,8%) имеют голарктическое распространение: *Lestes dryas*, *Aeshna juncea*, *A. subarctica*, *Somatochlora sahlbergi*, *Libellula quadrimaculata*, *Sympetrum danae*. Также шесть видов (12,8%) восточнопалеарктические: *Coenagrion ecornutum*, *C. lanceolatum*, *Ophiogomphus obscurus*, *O. spinicornis*, *Somatochlora exuberata*, *S. graeseri*; два

из них, *O. spinicornis* и *S. exuberata*, находят в Туве западную границу своего распространения. Девять видов (19,1%) западнопалеарктические: *Calopteryx splendens*, *Lestes barbarus*, *L. macrostigma*, *Ischnura pumilio*, *Aeshna affinis*, *A. grandis*, *Somatochlora metallica*, *Leucorrhinia rubicunda* и *Sympetrum sanguineum*; у 6 из них, *L. macrostigma*, *L. barbarus*, *I. pumilio*, *S. metallica*, *L. rubicunda* и *S. sanguineum*, восточная граница ареала, по всей видимости, находится в Туве. Остальные 26 видов (55,3%) транспалеарктические и распространены от Европы до Дальнего Востока. Для этого анализа мы рассматриваем оба таксона в роде *Enallagma* как один вид *E. cyathigerum* и таксон *orientalis* в составе *L. dubia*.

Что касается широтной составляющей ареалов, большую часть видов (37; 78,7%) можно назвать бореальными, т.е. широко распространенными в таежной зоне Евразии (здесь мы пользуемся термином «бореальный» в его общепринятом значении – связанный с зоной хвойных лесов Северного полушария, а не в нетрадиционном смысле – внетропическая часть Северного полушария, в котором этим термином пользовался Б.Ф. Бельшев и его одонатологическая школа). Лишь 10 видов (21,3%) находят в Туве северные пределы своего распространения и могут быть названы температурными, а именно: *L. barbarus*, *L. macrostigma*, *I. pumilio*, *A. affinis*, *A. mixta*, *Anax parthenope*, *O. spinicornis*, *S. depressiusculum*, *S. sanguineum* и *S. tibiale*.

В Убсу-Нурской котловине зарегистрировано 29 видов, в Центральной Туве в широком смысле, включая Туранскую и Хемчикскую котловины и бассейн Каа-Хема, – 34 вида, в Тоджинской котловине – 32 вида (таблица 1). *Ischnura elegans* и *A. affinis* встречаются только в Убсу-Нурской котловине; *L. barbarus*, *L. macrostigma*, *I. pumilio*, *S. sahlbergi*, *S. depressiusculum* и *S. sanguineum* только в Центральной Туве и *C. splendens*, *C. johanssoni*, *A. subarctica*, *O. obscurus*, *Epithea bimaculata*, *Somatochlora alpestris*, *S. arctica*, *S. exuberata* и *S. metallica* – только в Тодже. *Aeshna grandis* не найдена в Убсу-Нурской котловине, а *A. crenata* и *Orthetrum cancellatum* – в Центральной Туве (что довольно странно, скорее всего, эти виды будут там встречены в дальнейшем). *Coenagrion ecornutum*, *C. lanceolatum*, *E. cyathigerum risi*, *A. mixta*, *A. parthenope*, *O. spinicornis*, *S. tibiale* и *S. vulgatum* не встречены в Тодже.

Вследствие непродолжительности теплого сезона период лёта всех видов сдвинут к середине лета. Такие ранние виды, как, например, *L. rubicunda* и *L. quadrimaculata*, появляются позже, чем, допустим, в Европе, и продолжают летать вплоть до начала августа. В сентябре можно встретить лишь некоторые виды *Sympetrum* и отдельные особи *Aeshna* spp. Единственный зимующий на стадии имаго вид *Sympetrum paedisca* встречается на протяжении всего теплого сезона: перезимовавшие особи зарегистрированы вплоть до начала июля, а свежесформировавшиеся особи – в середине июля, так что смежные поколения имаго, скорее всего, пересекаются.

Количественная оценка сходства трех частей Тувы посредством коэффициента Жаккара, *J*, дала следующие значения: 0,66 для пары Убсу-Нурская котловина/Центральная Тува; 0,47 для пары Центральная Тува / Тоджа; 0,50 для пары Убсу-Нурская котловина / Тоджа.

В табл. 1 даны также списки видов стрекоз, найденных в четырех соседних регионах:

- соседствующая с юга Монголия, принятая здесь в границах Народной Республики Монголия за исключением Булганского сомона, который расположен на западном склоне Монгольского Алтая и географически принадлежит Джунгарии;
- соседствующий с запада Алтай, рассматриваемый здесь в границах России и Казахстана, не включая не граничащие с Тувой Монгольский и Гобийский Алтай;
- соседствующий с севера бассейн Енисея к северу от Саян, как то территория Республики Хакасия и юга Красноярского Края, исключая бассейн Ангары, и
- соседствующие с востока Бурятия и прилежащие части Иркутской области, включая окрестности Иркутска.

При составлении табл. 1 нам пришлось принять решения в связи с некоторыми таксономическими проблемами. Не вполне ясно, какие именно из двух пар викарирующих таксонов *Leucorrhinia* встречаются в Монголии. Бельшев и Дашидоржи [1960] приводят *L. r. intermedia* для Центрального Аймака, тогда как В.Н. Крылова [1974] привела эту находку под названием *L. rubicunda*, утверждая, что предыдущее определение ошибочно. Мы включили оба вида, поскольку *L. rubicunda* обязана присутствовать как минимум в монгольской части Убсу-Нурской котловины, а *L. intermedia* – в Восточной Монголии, граничащей с Даурским заповедником [Костерин, 1999; Kosterin, 2004a]. *L. dubia* никогда не приводилась для Монголии, тогда как Г. Петерс [Peters, 1985] приводит *L. orientalis*. Опять-таки мы ожидаем присутствия последнего в монгольской части Убсу-Нурской котловины. Впрочем, мы считаем *dubia* и *orientalis* конспецифичными и рассматриваем в таблице 1 только вид *L. dubia*. Существование особей и целых популяций, промежуточных между *Enallagma c. cyathigerum* и *E. c. risi* на Алтае, в Иркутской области [Костерин, 1999; Kosterin, 2004a] и Туве заставляет нас также включить в таблицу единый вид *E. cyathigerum*.

Эффективность горных цепей Тувы как биогеографических барьеров оценивалась при помощи коэффициента эффективности, *E*. Значение *E* для цепи Таскыл – Нагорье Академика Обручева, которая отделяет Тоджу от Центральной Тувы, составило 0,53, и всего 0,34 для южной горной цепи (Цаган-Шибету – Танну-Ола – Хорумнуг-Тайга – Сангилен), которая отделяет Центральную Туву от Убсу-Нурской котловины. Значение *E* для Восточного Саяна, который отделяет Бурятию с Иркутской областью от Тоджи с Центральной Тувой, составляет 0,33. Эффективность Западного Саяна, отделяющего бассейн Енисея от Центральной Тувы с Тоджей, составляет 0,37. Эффективность Алтая, который отделяет Западно-Сибирскую равнину и Восточный Казахстан (вся фауна которых целиком входит в фауну Алтая) от Центральной Тувы, с Убсу-Нурской котловиной составляет 0,66.

ОБСУЖДЕНИЕ

Наш список стрекоз Тувы в 47 видов скорее всего еще неполон. В любой части Тувы, но более всего в Тодже, есть вероятность найти *Coenagrion glaciale* (Selys, 1872) – мелкую стрелку, летающую в начале

теплого сезона. На реках в лесистых предгорьях Западного Саяна, в Тоджинской и Туранской котловинах не исключены некоторые реофильные виды, обитающие на Северном Алтае, в Кемеровской области и на юге Красноярского края, если они оказались способны пересечь Саян, как то: *Calopteryx japonica*, *Macromia amphigena*, *Nihonogomphus ruptus*, *Shaogomphus postocularis* или *Stylurus flavipes*. В Убсу-Нурской котловине могут быть встречены также южные виды рода *Sympetrum*, известные из Монголии: *S. fonscolombii*, *S. meridionale* и *S. striolatum*. Последний был собран вторым автором 17.08.1995 на южном берегу оз. Убсу-Нур, на монгольской территории, но вблизи границы Тувы. Вызывает удивление, что мы нашли в Туве всего два вида гомфид, оба из рода *Ophiogomphus*.

Большая часть видов (41, т. е. 87%), обитающих в Туве, встречается также в Европе, плюс еще два вида, *Coenagrion ecornutum* и *Somatochlora graeseri*, достигают восточной границы Европы на Урале. Доля видов, достигающих побережья Тихого океана, немногим меньше (39, т. е. 79%); вопросы долготных границ ареала более подробно рассмотрены в работе [Kosterin, 2005]. Можно заключить, что Тува, расположенная в центре Азии, имеет фауну, вполне адекватную этому местонахождению, которая к тому же представлена исключительно широко-распространенными аллохтонными видами, причем их большая часть, 79%, является бореальными.

Из значений коэффициента Жаккара (*J*) и замечаний ко многим видам следует, что Тоджа заметно отличается от остальной Тувы по своей одонатофауне. Это вполне соответствует экологическим условиям и общим чертам ландшафтов Тоджи. Более того, хребет Таскыл и нагорье Академика Обручева гораздо старше Западного Саяна и Танну-Ола. Можно заключить, что Тоджа отнесена к Туве достаточно искусственно и их естественная история в течение длительного времени протекала независимо.

Среди трех основных частей Тувы Тоджинская котловина имеет наибольшее число видов, найденных или не найденных исключительно в ней. Прежде всего мы должны упомянуть виды, характерные для лесных, преимущественно таежных биотопов: *Coenagrion johanssoni*, *Ophiogomphus obscurus*, *S. exuberata* и *S. metallica abocanica*. Симпатрия двух последних видов явилась решающим аргументом в пользу их статуса хороших видов. *Enallagma c. cyathigerum* в Сибири характерна для таежной зоны, поэтому она населяет Тоджу и слегка проникает в Туранскую котловину и бассейн Верхнего Каа-Хема. В то же время неподалеку, в Центрально-Тувинской и Убсу-Нурской котловинах, встречается *E. c. risi*, связанная с лесостепными и степными регионами Азии [Костерин, 1999; Kosterin, 2004a]. Последняя также проникает в Туранскую котловину и бассейн Верхнего Каа-Хема, где образует популяции, смешанные с номинативным подвидом, в первом случае будучи встречена также в чистом виде у солоноватого озера Ак-Холь. Только в Тодже присутствует род *Calopteryx*. Заметим, что расположенная на северо-востоке Тувы Тоджа имеет по сравнению с центральными и южными ее регионами фауну несколько более западного облика. В Тодже встречается

Coenagrion hastulatum, который в Сибири чаще встречается к западу от Енисея, тогда как в Центрально-Тувинской котловине обитает *C. lanceolatum*, в Сибири более обычный к востоку от Енисея. Опять-таки в Тодже находятся самые восточные из известных местобитаний западного вида *S. metallica*, не встреченного в остальной Туве. Внешность тоджинских экземпляров *E. najas* соответствует западному номинативному подвиду, тогда как в остальной Туве встречается восточный *E. n. humerale*.

Нужно заметить, что фауна лесной и степных котловин не вполне отвечает нашим априорным ожиданиям. Наш западносибирский опыт подсказывает, что два близкородственных вида коромысел, *Aeshna crenata* и *A. serrata*, частично замещают друг друга экологически: первый предпочитает озера в более или менее лесистых местностях, второй же предпочитает открытые ландшафты и особо обилен на многочисленных солоноватых степных и лесостепных озерах, хотя и внедряется далеко на север в лесную зону. Однако в Тодже во многих точках совместно с *A. crenata* встречается и *A. serrata*, а *A. crenata* в изобилии населяет поймы рек Тес-Хем и Эрзин в Убсу-Нурской котловине, где пойменные леса соседствуют со степями и даже участками песчаной пустыни, тогда как лишь немногие особи *A. serrata* были встречены в пойме р. Эрзин. Наконец в Тодже был найден *Orthetrum cancellatum*, вообще-то предпочитающий открытые степные и лесостепные ландшафты.

Что касается соседних территорий, то наибольшее число видов (71) найдено на Алтае. Эта горная страна в целом неблагоприятна для стрекоз, поэтому вся ее богатая фауна сосредоточена в ее северных и западных предгорьях. Короткий восточный (тувинский) склон Алтая еще не исследован и должен быть очень беден стрекозами, поэтому все виды, приведенные в таблице 1 для Алтая, встречены по другую от Тувы сторону наиболее высокой части Алтая. Заметим, что фауна Алтая включает и все виды, встречающиеся на Западно-Сибирской равнине. В трех остальных соседних регионах, приведенных в таблице 1, встречается по 43 вида, что лишь слегка меньше объема тувинской фауны, насчитывающей на данный момент 47 видов.

Интересно сопоставить эффективность основных горных цепей, разделяющих Туву на части, как биогеографических рубежей. Эффективность (*E*) цепи Таскыл – Нагорье Академика Обручева, отделяющего Тоджу от Центральной Тувы, хотя она и прорвана долиной Бий-Хема, гораздо выше (0,52), чем у непрерывной цепи гор, которая отделяет Центральную Туву от Убсу-Нурской котловины (0,32). Это и неудивительно, поскольку первая горная цепь гораздо старше второй и разделяет котловины с контрастно различающимися климатическими и экологическими условиями. Эффективность Восточного Саяна, который отделяет Бурятию и Иркутскую область от Тоджи и Центральной Тувы, невелика (0,33), тогда как эффективность колоссальной горной массы Алтая, отделяющего Западно-Сибирскую равнину и Казахский мелкосопочник от Центральной Тувы и Убсу-Нурской котловины, имеет наибольшее значение (0,66) среди всех оцененных барьеров.

Несмотря на бедность фауны и отсутствие эндемиков,

Виды стрекоз фауны Тувы и сопредельных территорий*

Вид (виды, найденные в Туве, выделены жирным шрифтом)	Локалитеты в Туве			Присутствие в соседних регионах			
	Убус-Нурская котловина 37-56	Центральная Тува 1-36	Тоджинская котловина 57-82	Монголия (без Булганского сомона)	Алтайские горы	Бассейн Енисея к С от Саян	Бурятия и Иркутская обл.
1	2	3	4	5	6	7	8
<i>Calopteryx japonica</i> Selys, 1869	—	—	—	—	+	+	+ ²
<i>Calopteryx splendens</i> (Harris, 1872)	—	—	59, 69, 72, 74, 77	+	+	+	+ ²
<i>Calopteryx virgo</i> (Linnaeus, 1758)	—	—	—	+	—	+	—
<i>Lestes barbarus</i> (Fabricius, 1798)	—	3	—	+	+	—	—
<i>Lestes dryas</i> Kirby, 1890	45, 54	3, 16, 23, 26, 33, 35	58-60, 68, 73, 77, 78, 81	+	+	+	+
<i>Lestes macrostigma</i> Eversmann, 1836	—	26	—	+	+	—	—
<i>Lestes sponsa</i> (Hansemann, 1823)	43-44, 48, 50-51, 53-55	1, 3, 8, 12, 16, 22-23, 29, 32, 35	59-60, 64, 66, 71, 78, 80	+	+	+	+
<i>Lestes virens</i> Charpentier, 1825	—	—	—	+	+	—	—
<i>Sympetma paedisca</i> (Brauer, 1877)	44, 48, 50-51, 54-56	1, 3, 5-7, 21-22, 29	60	+	+	+	+
<i>Coenagrion armatum</i> (Charpentier, 1840)	55-56	23, 29	59-60	+	+	+	+
<i>Coenagrion ecornutum</i> (Selys, 1872)	42-43, 53-56	14, 22-23	—	+	+	+	+
<i>Coenagrion glaciale</i> (Selys, 1872)	—	—	—	—	—	—	+
<i>Coenagrion hastulatum</i> (Charpentier, 1825)	—	3, 33	59, 67, 71, 77-78	—	+	+	+
<i>Coenagrion hylas</i> (Trybom, 1889)	53	5	59, 82	+	+	+	+
<i>Coenagrion johanssoni</i> (Wallengren, 1894)	—	—	59, 67, 71-72, 77-78, 80, 82	+	+	+	+
<i>Coenagrion lanceolatum</i> (Selys, 1872)	50, 51, 54	16, 22, 29	—	+	+	+	+
<i>Coenagrion lunulatum</i> (Charpentier, 1840)	45-46, 51, 53, 55-56	3, 5, 7, 9, 16, 22-23, 26	59-60, 71, 77	+	+	+	+
<i>Coenagrion puella</i> (Linnaeus, 1758)	—	—	—	—	+	—	—
<i>Coenagrion pulchellum</i> (van der Linden, 1825)	—	—	—	—	+	—	—
<i>Enallagma cyathigerum</i> Charpentier, 1840 s. l.	42-45, 48, 50, 54-56	1-3, 16, 18, 22-23, 25-31, 34-36	60, 62-64, 68, 70-71, 73-75, 77-81	+	+	+	+
<i>Erythromma najas</i> (Hansemann, 1823)	54	22	59-60, 62, 65, 68, 71-72, 78	+	+	+	+
<i>Ishnura aralensis</i> Haritonov, 1979	—	—	—	—	+ ¹	—	—
<i>Ishnura elegans</i> (van der Linden, 1820)	43, 55	—	—	+	+	—	+
<i>Ishnura pumilio</i> (Charpentier, 1825)	—	10, 23	—	+	+	—	—
<i>Nechalennia speciosa</i> (Charpentier, 1840)	—	—	—	—	+	+	—
<i>Platycnemis pennipes</i> (Pallas, 1771)	—	—	—	—	+	+	—
<i>Aeshna affinis</i> van der Linden, 1825	48, 54	—	—	+	+	—	—

Таблица 1. Продолжение

1	2	3	4	5	6	7	8
<i>Aeshna grandis</i> (Linnaeus, 1758)	—	21-22	59, 60, 62, 65, 69, 72-73, 75, 78-81	—	+	+	+
<i>Aeshna caerulea</i> Ström, 1873	38, 46	46	76, 78, 81	+	+	+	+
<i>Aeshna crenata</i> Hagen, 1856	48, 50, 54	—	59, 63, 67, 69-71, 73, 75, 77, 79-82	+	+	+	+
<i>Aeshna juncea</i> (Linnaeus, 1758)	40-41, 43, 54-55	11, 17, 19, 21, 23-24, 33, 35	58, 62-63, 65-67, 71, 77-81	+	+	+	+
<i>Aeshna mixta</i> Latreille, 1805	48, 50	26, 35	—	+	+	—	—
<i>Aeshna serrata</i> Hage, 1856	43, 48, 50, 53, 55-56	22	59-60, 66, 80	+	+	—	+
<i>Aeshna subarctica</i> Walker, 1908	—	—	57, 67, 71, 78-81	—	+	—	+
<i>Aeshna viridis</i> Eversmann, 1836	—	—	—	—	+	—	—
<i>Anax imperator</i> Leach, 1815	—	—	—	—	+ ¹	—	—
<i>Anax parthenope</i> Selys, 1839	43	16, 22, 26	—	+	+	—	+
<i>Hemianax ephippiger</i> (Burmeister, 1839)	—	—	—	—	+	—	—
<i>Nihonogomphus ruptus</i> (Selys, 1857)	—	—	—	—	+	+	+
<i>Shaogomphus postocularis</i> (Selys, 1869)	—	—	—	—	+	+	—
<i>Stylurus flavipes</i> (Charpentier, 1825)	—	—	—	—	+	—	+
<i>Ophiogomphus cecilia</i> (Fourcroy, 1785)	—	—	—	—	+	+	—
<i>Ophiogomphus obscurus</i> Bartenev, 1909	—	—	59, 69, 74-75, 78	—	+	+	+
<i>Ophiogomphus spinicornis</i> (Selys, 1878)	47-50, 54	6, 13, 15, 22	—	+	—	—	+
<i>Cordulia aenea</i> (Linnaeus, 1758)	—	36	70-71, 73, 75, 77-79	—	+	+	+
<i>Epitheca bimaculata</i> (Charpentier, 1825)	—	—	63, 67, 72-73, 77, 79-81	—	+	+	+
<i>Somatochlora alpestris</i> (Selys, 1840)	—	—	61, 76-77	—	+	+	+
<i>Somatochlora arctica</i> (Zetterstedt, 1840)	—	—	78	—	+	+	+
<i>Somatochlora exuberata</i> Bartenev, 1910	—	—	59, 69, 72	—	—	?	+
<i>Somatochlora flavomaculata</i> (van der Linden, 1825)	—	—	—	—	+	—	—
<i>Somatochlora graeseri</i> Selys, 1887	50, 54	22	59, 65, 67, 77-78, 81	+	+	+	+
<i>Somatochlora metallica</i> (van der Linden, 1825)	—	—	59-60, 63, 65, 67, 70, 73-75, 77-81	—	+	+	—
<i>Somatochlora sahlbergi</i> Trybom, 1889	—	33	—	—	+	+	+
<i>Macromia amphigena</i> Selys, 1871	—	—	—	—	+	+	—
<i>Leucorrhinia albifrons</i> (Burmeister, 1839)	—	—	—	—	+	—	—
<i>Leucorrhinia caudalis</i> (Charpentier, 1840)	—	—	—	—	+	—	+ ²
<i>Leucorrhinia dubia</i> (van der Linden, 1825) s. l.	54	26, 35, 36,	59, 70,- 71, 77-78, 80-81	+	+	+	+
<i>Leucorrhinia intermedia</i> Bartenev, 1910	—	—	—	+	+	+	+
<i>Leucorrhinia pectoralis</i> (Charpentier, 1825)	—	—	—	—	+	—	—

Таблица 1. Окончание

1	2	3	4	5	6	7	8
<i>Leucorrhinia rubicunda</i> (Linnaeus, 1758)	51, 55-56	4, 22, 29-30, 33, 35-36	59, 70-72, 77-78, 81	+	+	—	—
<i>Libellula depressa</i> Linnaeus, 1758	—	—	—	—	+ ¹	—	—
<i>Libellula quadrimaculata</i> Linnaeus, 1758	51, 54	16, 20, 22-23, 29, 34-36	59, 61, 66-67, 70-71, 73-75, 77-78, 81	+	+	+	+
<i>Orthetrum albistylum</i> (Selys, 1842)	—	—	—	—	+ ¹	—	+
<i>Orthetrum brunneum</i> (Fonscolombe, 1837)	—	—	—	+	+ ¹	—	—
<i>Orthetrum cancellatum</i> (Linnaeus, 1758)	43, 55-56	—	62, 71	+	+	+	—
<i>Sympetrum croceolum</i> (Selys, 1883)	—	—	—	—	+	—	—
<i>Sympetrum danae</i> (Sulzer, 1776)	40, 43-44, 48, 50, 52, 54, 55-56	1, 3, 8, 16, 18, 22-23, 35	59, 61, 63, 65-66, 71, 77-78, 80	+	+	+	+
<i>Sympetrum depressiusculum</i> (Selys, 1841)	—	16, 22-23, 31	—	+	+ ¹	+	—
<i>Sympetrum flaveolum</i> (Linnaeus, 1758)	37-38, 43, 48-50, 54, 56	3, 5, 8, 15-16, 22-24, 26, 30, 35	58-59, 65, 71, 75, 78, 81	+	+	+	+
<i>Sympetrum fonscolombii</i> (Selys, 1840)	—	—	—	+	+ ¹	—	—
<i>Sympetrum meridionale</i> (Selys, 1841)	—	—	—	+	+	—	—
<i>Sympetrum sanguineum</i> (Müller, 1768)	—	22	—	+	+	+	—
<i>Sympetrum striolatum</i> (Charpentier, 1840)	—	—	—	+	—	—	—
<i>Sympetrum pedemontanum</i> (Müller in Allioni, 1766)	43-44, 48, 50	22-23	69	+	+	+	+
<i>Sympetrum tibiale</i> (Ris, 1897)	43-44	18	—	+	+ ¹	—	—
<i>Sympetrum vulgatum</i> (Linnaeus, 1758)	41, 44, 48, 50, 53, 55	8, 18-19, 22, 26, 31, 33	—	+	+	+	+
ВСЕГО ВИДОВ	29	34	32	43	71	43	43

*Информация по Монголии взята из [Dumont, 2003; Kosterin, 2004a]; по Алтаю из [Бельшев, 1973а, б; Костерин, 1987; 1989; Kosterin, 2005, Дронзикова, 2000; Chaplina et al., 2007]; для бассейна Енисея из [Бельшев, 1973а, б; Маликова, 1995]; для Бурятии и Иркутской области из [Бельшев, 1973а, б; Kosterin, 2004а]. Таксоны подвидового ранга не включены, они обсуждаются в тексте.

¹ Найден только на территории Казахстана, в российской части Алтая отсутствует.

² Найден только в Иркутской области, пока не найден в Бурятии.

Тува представляется нам узлом нескольких таксономических проблем, касающихся стрекоз палеарктики. Это ключевое место для исследования нескольких пар викарирующих таксонов, которые здесь или неподалеку вступили во вторичный контакт, скорее всего произошедший в голоцене, после периода изоляции и дивергенции, вероятно, имевшего место во время последнего похолодания плейстоцена [Kosterin, 2005]. В данной работе мы выяснили такие отношения в паре *S. metallica* / *S. exuberata*, которые оказались хорошими видами с экологической сегрегацией, усиленной в зоне симпатрии. Пара подвидов *E. najas najas* / *E. n. humerale* оказалась в Туве полностью разделенной географически (соответственно Тоджа / Центральная Тува и Убсу-Нурская котловина). Тувинские экземпляры группы *Leucorrhinia rubicunda* оказались настоящими *L. rubicunda* s. str, хотя на основании карт Б.Ф. Бельшева [1973а: рис. 107, 109] мы ожидали здесь ско-

рее *L. intermedia*. Таким образом, решение проблемы их взаимоотношений лежит, скорее всего к востоку от Тувы. Группа *L. dubia* представлена в Туве *L. dubia orientalis*, как и ожидалось. Отсутствие каких-либо заметных внешних различий не позволяет отнести тувинских *Cordulia* к *C. aenea* s.str. либо «*C. amurensis*», и может случиться, что эти эволюционные линии встречаются и сосуществуют в Туве. Помимо пар таксонов запад / восток, в Туве встречаются и пары север / юг. Тува представляет собой потенциальную зону симпатрии *Ophiogomphus obscurus* и *O. spinicornis*. *Enallagma cyathigerum cyathigerum* и *E. c. risi* встречаются в бассейне Верхнего Каа-Хема и в Туранской котловине, где частично сегрегируют по разным биотопам и частично смешиваются.

БЛАГОДАРНОСТИ

Экспедиции первого автора 2000 и 2004 были частич-

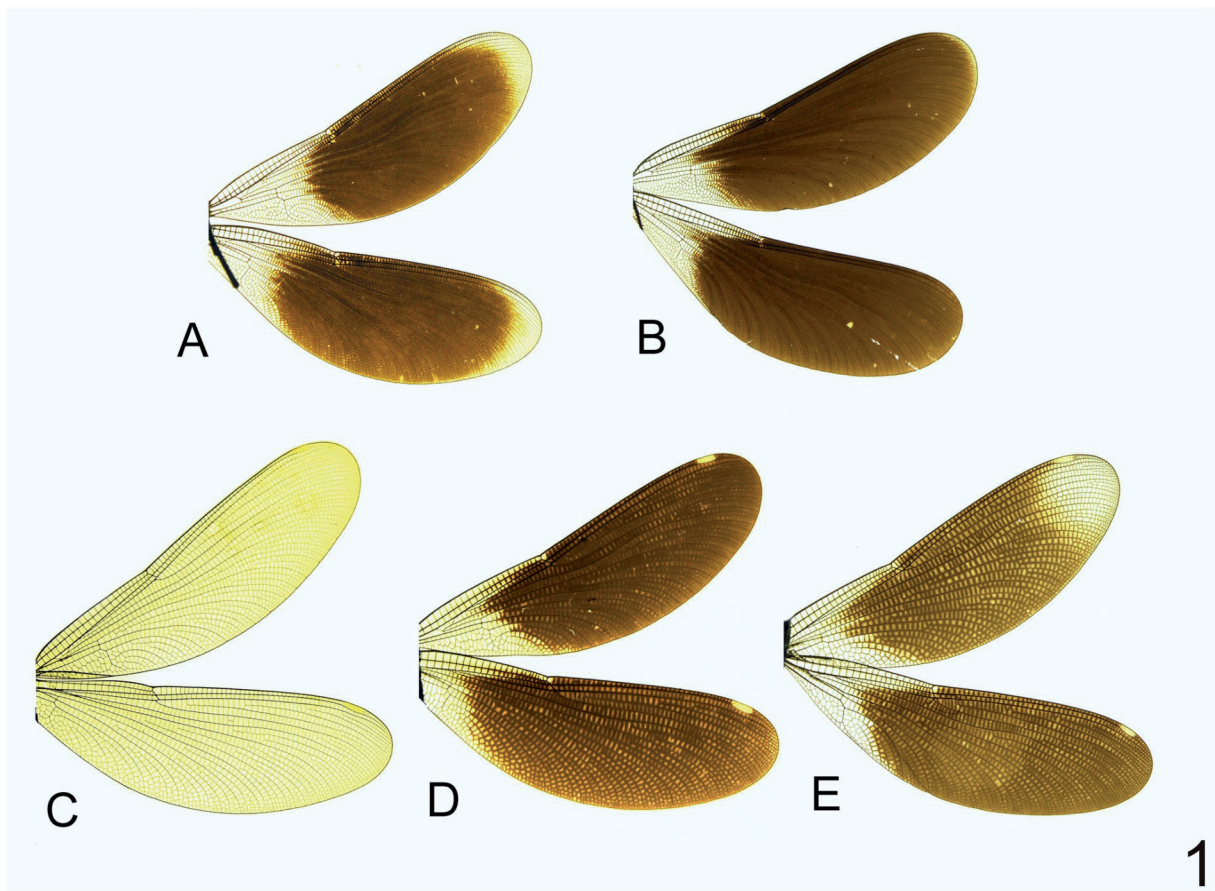
но финансово поддержаны проф. Т. Фудзиокой, экспедиции второго автора частично поддержаны грантом федеральной целевой программы «Интеграция», полученным ТИКОПР СО РАН, экспедиции обоих авторов 2000-2002 гг. – грантом International Dragonfly Fund (IDF) №18 «Исследование стрекоз в Тувинском регионе», дальнейшая работа второго автора – грантом IDF №20 «Предварительное исследование рода *Enallagma*». Первый автор выражает свою глубокую благодарность Д.Н. Шауло, А.Д. Додуку (бывшему директору государственного биосферного природного заповедника «Убсу-Нурская котловина»), Д.Д. Додуку, Н.И. Молоковой (бывшему заместителю директора по науке государственного природного заповедника «Азас») и Н.И. Путинцеву (бывшему заместителю председателя Экологического комитета Республики Тыва) за огромную помощь в организации экспедиций, Игорю Артемову за сборы стрекоз у оз. Тере-Холь, Андрею Куваеву за предоставленные сборы стрекоз из Тоджи, ему и Н.В. Прийдак за большую помощь в поле. Второй автор выражает благодарность всем участникам его экспедиций. Мы благодарны М. Шорру за получение грантов IDF, Е.И. Маликовой и М.В. Дронзиковой за помощь в работе с коллекцией ИСиЭЖ СО РАН, Е.И. Маликовой, Р. Зайденбушу, М. Васшеру, В. Калкману, К. Иноуэ, А.Ф. Медведеву за ценные консультации и большую помощь с одонатологической литературой, Р.Ю. Дудко за микрофотографии *Enallagma*, ему и И.И. Любечанскому за небольшие, но интересные сборы и О.Г. Березиной за помощь в изготовлении карты (рис. 1).

ЛИТЕРАТУРА

- Бартев А.Н., 1930. О коллекции стрекоз из Восточной Сибири и Туркестана и о роде *Ophiogomphus* Sel. в палеарктическом регионе // Русское энтомологическое обозрение. Т. 24. С. 115-127.
- Бартев А.Н., Попова А.Н., 1928. Материалы по фауне стрекоз Палеарктики // Русское энтомологическое обозрение. Т. 22. № 3/4. С. 235-239.
- Белевич О.Э., 2005. Стрекозы рода *Aeshna* (Odonata, Anisoptera) Палеарктики. Диссертация на соискание ученой степени кандидата биологических наук. Новосибирск: Институт систематики и экологии животных. 260 с. (Рукопись)
- Бельшев Б.Ф., 1955. Неизвестные формы и стадии стрекоз их Сибири // Заметки по фауне Сибири. Томск: Томский Государственный Университет. Т. 18. С. 27-29.
- Бельшев Б.Ф., 1964а. Новый вид и подвид стрекоз (Odonata, Insecta) из Южного Прибайкалья // Известия Восточно-сибирского отделения Географического общества СССР. Т. 62. С. 7-10.
- Бельшев Б.Ф., 1964б. К познанию одонатологической фауны Сибири. I // Fragmenta Faunistica. Т. 11. С. 53-74.
- Бельшев Б.Ф., 1964с. Личинка *Leucorrhinia orientalis* Selys и некоторые вопросы систематики и генезиса вида // Известия Восточно-сибирского отделения Географического общества СССР. Т. 62. С. 7-10. С. 3-7.
- Бельшев Б.Ф., 1966. К познанию одонатологической фауны Сибири. II. Материалы по фауне и экологии стрекоз (Odonata) Тункинской долины в южном Прибайкалье // Fragmenta Faunistica. Т. 12. С. 385-411.
- Бельшев Б.Ф., 1973а. Стрекозы (Odonata) Сибири. Т. 1, ч. 1. Новосибирск: Наука, Сибирское отделение. С. 1-332.
- Бельшев Б.Ф., 1973б. Стрекозы (Odonata) Сибири. Т. 1, ч. 2. Новосибирск: Наука, Сибирское отделение. С. 333-620.
- Бельшев Б.Ф., Дашидоржи А.К., 1960 [1961]. Новые материалы к познанию одонатологической фауны Монголии // Биологический сборник. Иркутск: Восточно-сибирское отделение Географического общества СССР, Противочумный институт Сибири и Дальнего Востока. С. 217-221.
- Бельшев Б.Ф., Томилов А.А., 1961. К фауне стрекоз (Odonata) Восточной Сибири // Труды Восточно-сибирского филиала Сибирского отделения Академии Наук СССР, серия биологическая. Выпуск 36. С. 69-92.
- Бельшев Б.Ф., Харитонов А.Ю., 1974. *Agrion hylas* Trybom (Insecta, Odonata), его подвиды и близкие к нему виды в Сибири // Морфология и биология новых и малоизвестных видов фауны Сибири. Новые и малоизвестные виды фауны Сибири. Т. 8. Новосибирск: Наука, Сибирское отделение. С. 21-29.
- Бельшев Б.Ф., Коршунов Ю.П., 1976. Новые материалы к познанию фауны стрекоз (Insecta, Odonata) Заполярной Сибири // Фауна гельминтов и членистоногих Сибири. Фауна Сибири. Труды Биологического института. Т. 18. Новосибирск: Наука, Сибирское отделение. С. 151-156.
- Дронзикова М.В., 2000. Стрекозы бассейна р. Томь (фауна и распространение, экологические и эволюционные характеристики видов). Диссертация на соискание ученой степени кандидата биологических наук. Новосибирск: Институт систематики и экологии животных (рукопись). 249 с.
- Дронзикова М.В., 2011. Материалы по фауне стрекоз (Odonata) бассейна р. Томь. // Амурский зоологический журнал. Т. 3. С. 107-123.
- Дубатов В.В., Дудко Р.Ю., Мордкович В.Г., Корсун О.Б., Чернышев С.Э., Логунов Ю.М., Марусик Ю.М., Легалов А.А., Василенко С.В., Гришина Л.Г., Золотаренко Г.С., Баркалов А.В., Петрова В.П., Устюжанин П.Я., Гордеев С.Ю., Зинченко В.К., Пономаренко М.Г., Любечанский И.И., Винокуров Н.Н., Костерин О.Э., Маликова Е.И., Львовский А.Л., Максименко Е.А., Малков Е.Е., Стрельцов А.Н., Рудых С.Г., Милько Д.А., 2004. Биоразнообразие Сохондинского Заповедника. Членистоногие. Новосибирск - Чита: ИСиЭЖ СО РАН. 416 с.
- Заика В.В., 1996. Амфибиотические насекомые (Insecta) Убсу-Нурской котловины. Глобальный мониторинг и Убсу-Нурская котловина // Труды IV Международного симпозиума по результатам интеграционной программы биосферного мониторинга «Эксперимент Убсу-Нурская котловина». С. 62-66.
- Заика В.В., 1999. Гидробионты озера Тере-Холь (Центральная часть Убсу-Нурской котловины, Тува // Тезисы IV Международной научной конференции «Природные условия, история и культура Западной Монголии и соседних регионов», Томск, 20-24 апреля 20-24 1999 г. Томск: Томский государственный университет. С. 46-47.

- Заика В.В., 2003. Амфибиотические насекомые озер Тоджи (Северо-Восточная Тува) // Биоразнообразии и охрана генофонда флоры, фауны и человека Центральноазиатского региона. Труды 1-й международной научно-практической конференции (Кызыл, 23-28 сентября 2002 г.). Кызыл: ТувИКОПР СО РАН. С. 36.
- Заика В.В., 2005. Водные экосистемы Южной Сибири и Северо-Восточной Монголии и их энтомофауна // Природные условия, история и культура Западной Монголии и соседних регионов: Тезисы VII Международной научной конференции (19-23 сентября 2005 г., Кызыл), ТувИКОПР СО РАН. С. 154-159.
- Костерин О.Э., 1987. Население стрекоз Манжерокского озера // Проблемы формирования животного населения наземных и водных биоценозов. Омск: ОмГПУ им. Горького. С. 76-92.
- Костерин О.Э., 1989. К фауне стрекоз Горного Алтая // Проблемы экологии горных регионов (секция одонатологии): Всесоюзная научно-практическая конференция, 9-13 октября 1989. Душанбе. С. 6-10.
- Костерин О.Э., 1999. Стрекозы (Odonata) Даурского государственного природного заповедника и его окрестностей // Насекомые Даурии и сопредельных территорий. Сборник научных трудов. Выпуск 2. Новосибирск., С. 5-40.
- Костерин О.Э., 2009. Наблюдения за летной активностью *Ophiogomphus spinicornis* Selys, 1878 (Insecta, Odonata, Gomphidae) в долине р. Шивээлиг-Хем (Убсунурская котловина, Южная Тува) // Природа заповедника «Убсунурская котловина»: Труды государственного природного биосферного заповедника «Убсунурская котловина», вып. 1. Красноярск: Дарма-печать. С. 226-232.
- Костерин О.Э., Скалон Н.В., Скалон Т.Н., 2011. Интересные находки стрекоз на оз. Ишколь в северо-восточных предгорьях Кузнецкого Алатау // Амурский зоологический журнал. Т. 3. С. 124-127.
- Красная книга Республики Тыва. Животные. 2002. Новосибирск: Издательство СО РАН, Филиал «Гео». С. 14.
- Крылова В.Н., 1974. Стрекозы (Odonata) Монгольской Народной Республики // Насекомые Монголии. Т. IV. Ч. 2. Л.: Наука. С. 14-22.
- Маликова Е.И., 1995. Стрекозы (Odonata, Insecta) Дальнего Востока России: Диссертация на соискание ученой степени кандидата биологических наук. Новосибирск: Институт систематики и экологии животных. 233 с. (рукопись).
- Маликова Е.И., 2002. Стрекозы (Insecta, Odonata) Хинганского государственного природного заповедника и его окрестностей // Животный мир Дальнего Востока. Вып. 3. Благовещенск: БГПУ. С. 61-78.
- Растительный покров и кормовые угодья Тувинской АССР, 1985. Новосибирск: Наука, Сибирское отделение. 256 с.
- Молокова Н.И., Карташев Н.Д., 1999. Заповедник «Азас» // Заповедники Сибири. М.: Логата. С. 126-128.
- Сергеев М.Г., 1986. Закономерности распространения прямокрылых насекомых Северной Азии. Новосибирск: Наука, Сибирское отделение. 273 с.
- Суслов С.П., 1954. Физическая география СССР. Азиатская часть. М.: Государственное техническое педагогическое издательство Министерства образования РСФСР. 711 с.
- Шактаржик К.А., 1993. География Республики Тува. Кызыл: Тувинское книжное издательство. 128 с.
- Харитонов А.Ю., Борисов С.Н., 1990. Евразийские виды рода *Ophiogomphus* (Odonata, Gomphidae) // Редкие гельминты, клещи и насекомые. Новые и малоизвестные виды фауны Сибири. Вып. 21. Новосибирск: Наука, Сибирское отделение. С. 43-51.
- Чаплина И.А., 2004. Фауна и экология стрекоз Казахстана: Диссертация на соискание ученой степени кандидата биологических наук. Новосибирск: Институт систематики и экологии животных СО РАН. 256 с. (рукопись).
- Asahina S., 1961. Odonata, Libellulidae // Insecta Japonica. Series 1, Part 1, Hokuryukan Tokyo, 2+90pp, 7 pls,
- Asahina S., 1979. Notes on Chinese Odonata. XI. On two North Chinese gomphids, with special reference to Palearctic *Ophiogomphus* species // Tombo. Vol. 22: P. 2-11.
- Barteneff [Bartenev] A.N., 1933. Übersicht der Leucorrhinia (Britt., 1850) -Arten und -Varietäten // Archiv für Naturgeschichte (N.F.). Vol. 2. P. 1-53.
- Bernard, R., O. Kosterin., 2010. Biogeographical and ecological description of the Odonata of eastern Vasyugan Plain, West Siberia, Russia // Odonatologica. Vol. 39. P. 1-28.
- Chaplina, I.A., Dumont H.J., Haritonov A.Yu., Popova O.N., 2007. A review of Odonata of Kazakhstan // Odonatologica. Vol. 36. P. 349-364.
- Corbet P.S., May M.L., 2008. Fliers and perchers among Odonata: dichotomy or multidimensional continuum? A provisional reappraisal // International Journal of Odonatology. Vol. 11. P. 173-183.
- Coyne, J.A., Orr H.A., 2004. Speciation. Sinauer Associates, Sunderland. 545 pp.
- Dijkstra, K.-D.B., R. Lewington. 2006. Field guide to the dragonflies of Britain and Europe., British Wildlife Publishing, Gillingham. 320 p.
- Dumont H.J., 2003. Odonata from the Republic of Mongolia and from the Autonomous Region of Inner Mongolia // International Journal of Odonatology. Vol. 6. P. 127-146.
- Dumont, H.J., Haritonov A.Yu., Kosterin O.E., Malikova E.I., Popova O.G., 2005. A review of the Odonata of Kamchatka Peninsula, Russia // Odonatologica. Vol. 34. P. 131-153.
- Eldredge N., Gould S.L., 1972. Punctuated equilibria: an alternative to phyletic gradualism // Schopf, T.J.M. (ed.) "Models in palaeobiology". Freeman, Cooper, Co., San Francisco, pp. 82-115.
- Hirose Y., S. Itoh, 1993. A guide to the dragonflies of Hokkaido. Self publishing, Abashiri/Shizunai, xi + 186 p. (in Japanese; English title and summary).
- Hovmöller R., Johansson F., 2004. A phylogenetic perspective on larval spine morphology in *Leucorrhinia* (Odonata: Libellulidae) based on ITS1, 5.8s and ITS2 rDNA sequences // Molecular Phylogenetics and Evolution. Vol. 30. P. 653-662.
- Inoue K., Tani K., 2003. All about dragonflies. Revised edition. Tombow Shuppan Co., Osaka (In Japanese and English). 168 p.
- Johansson F., 2002. Reaction norms and production costs

- of predator-induced morphological defences in a larval dragonfly (*Leucorrhinia dubia*: Odonata) // Canadian Journal of Zoology. Vol. 80. P. 944-950.
- Jödicke R., Langhoff P., Misof B., 2004. The species group taxa in the Holarctic genus *Cordulia*: a study in nomenclature and genetic differentiation (Odonata: Corduliidae) // International Journal of Odonatology. Vol. 7. P. 37-52.
- Kosterin O.E., 1992. New distribution records of *Somatochlora sahlbergi* Trybom (Odonata, Corduliidae) // Acta Hydroentomologica Latvica. Vol. 2. P. 22-26.
- Kosterin O.E., 2004a. Odonata of the Dauriskiy State Nature Reserve area, Transbaikalia, Russia // Odonatologica. Vol. 33. P. 41-71.
- Kosterin O.E., 2004b. Some Odonata collected in Aldan Ulus of Sakha (Yakutia) Republic in Late June 2002 // Notulae Odonatologicae. Vol. 6. P. 27-31.
- Kosterin O.E., 2005. Western range borders of eastern odonate species in Siberia and their putative origin // Odonatologica. Vol. 34. P. 219-242.
- Kosterin O.E., 2007. The first record of *Anax* on the West Siberian Plain: *A. p. parthenope* Selys in Omsk (Anisoptera: Aeshnidae) // Notulae Odonatologicae. Vol. 6. P. 112-115.
- Kosterin, O.E., V.V. Dubatolov. 2005. A dragonfly (Odonata) collection from the Bol'shekhkhtskii State Nature Reserve (Khabarovskii Krai, Russia) // Фауна Дальнего Востока России. Сборник научных трудов. Благовещенск: Благовещенский Государственный Педагогический Университет. С. 9-14.
- Kosterin O.E., Gorbunov P.G., 2010. Notes on the Odonata fauna of Kazakhstan, including the first record of *Ischnura evansi* Morton (Zygoptera: Coenagrionidae) // Notulae Odonatologicae. Vol. 7. P. 45-48.
- Kosterin O.E., Lyubchanskii I.I., 2009. Odonata collection from the Bureinskii State Nature Reserve, Khabarovskii Krai, Russia // Notulae Odonatologicae. Vol. 7. P. 25-36.
- Kosterin O.E., Zaika V.V., 2001. Odonate fauna of the Tyva Republic, or Tuva (Central Siberia) // Abstracts of papers of XV International Symposium of Odonatology, Novosibirsk. P. 10-11.
- Kosterin O.E., Zaika V.V., 2003. Odonatological expeditions to the Tyva republic (Tuva) in 2000-2002 // IDF-Report. Vol. 5. P. 1-32.
- Kosterin, O.E., Zaika V.V., 2010. Odonata of Tuva, Russia // International Journal of Odonatology. Vol. 13. P. 277-327.
- Kosterin O.E., Haritonov A.Yu., Inoue K., 2001. Dragonflies of the part of Novosibirsk Province east of the Ob' River, Russia // Sympetrum Hyogo. Issue 7/8. P. 24-49. (In English and Japanese).
- Lohmann H., 1992. Ein Beitrag zum Status von *Coenagrion freyi* (Bilek, 1954) und zur subspezifischen Differenzierung von *C. hylas* (Trybom, 1889), *C. johanssoni* (Wallengren, 1894) und *C. glaciale* (Selys, 1872), mit Bemerkungen zur postgazialen Ausbreitung ostpaläarktischer Libellen (Zygoptera: Coenagrionidae) // Odonatologica. Vol. 21. P. 421-442.
- Lohmann H., 1994. *Somatochlora metallica abocanica* Belyshev, 1955, a new member of the European dragonfly fauna (Anisoptera: Corduliidae) // Notulae Odonatologicae. Vol. 4. P. 39-40.
- Malikova E.I., 2004. On the taxonomic status of Far Eastern *Leucorrhinia* // Abstracts of Papers of XVI International Symposium of Odonatology, Schwerin. P. 14-15.
- Morioka Y., 2006. *Leucorrhinia intermedia ijimai* Asahina, 1961 / Электр. ресурс. Режим доступа: <http://www.morioka.ac/specimen/files/Libellulidae/Leucorrhinia/ijimai.html> - 30.09.2011.
- Peters G., 1985. Die Libellenfauna der westlichen und nördlichen Mongolei und einige Phänomene ihrer intrakontinentalen Isolation // Mitteilungen des Zoologischen Museums Berlin. Vol. 61. P. 11-42.
- Samraoui B., Weekers P.H.H., Dumont H.J., 2002. The Enallagma of the western and central Palaearctic (Zygoptera: Coenagrionidae) // Odonatologica. Vol. 31. P. 345-434.
- Seidenbusch R., 1997a. Comparison: variability in the occurrence of dorsal spines in larvae of *Leucorrhinia dubia* Vanderlinden 1825 and *Leucorrhinia rubicunda* Linnaeus 1758 // Sulzbach-Rosenberger Libellenrundbrief. Vol. 4. 2 pp.
- Seidenbusch R., 1997b. Need in solving taxonomic puzzles: *Leucorrhinia orientalis* Selys, 1887 versus *Leucorrhinia dubia orientalis* Selys, 1887, *Sympetrum imitans* Selys, 1886 versus *Sympetrum vulgatum imitans* Selys, 1886, *Sympetrum sinaiticum arenicolor* Jödicke, 1994 versus *Sympetrum deserti arenicolor* Jödicke, 1994 (= *decoloratum* Selys, 1884 sensu Bartenev (1915)) // Sulzbach-Rosenberger Libellenrundbrief. Vol. 6. 3 pp.
- Seidenbusch R., 1997c. Morphological imaginal comparison in the Enallagma deserti-complex: *Enallagma deserti* Selys, 1871, *Enallagma boreale* Selys, 1875, *Enallagma circulatum* Selys, 1883, *Enallagma belyshevi* Haritonov, 1975, *Enallagma risi* Schmidt, 1961 // Sulzbach-Rosenberger Libellenrundbrief. Vol. 6. 6 pp.
- Selys-Longchamps E. de., 1887. Odonates de l'Asie mineure et revision de ceux des autres parties de la faune paléarctique (dite Européenne) // Annales de la Société Entomologique de Belgique. Vol. 31. P. 1-85.
- Sjöstedt Y., 1927. Entomologische Ergebnisse der schwedischen Kamtchatka-Expedition 1920-1922. 13. Odonata // Arkiv för Zoologi. 19. S. 1-5.
- Stearns S.C., Hoekstra R.F., 2005. Evolution: an introduction. Second edition. Oxford University Press, Oxford. 580 pp.
- Stoks R., Nystrom J.L., May M.L., McPeck M.A., 2005. Parallel evolution of ecological and reproductive traits to produce cryptic dragonfly species across the Holarctic // Evolution. Vol. 59. P. 1976-1988.
- Valle K.J., 1942. Odonaten aus dem westlichen Zentralasien // Annales Entomologici Fennici. Vol. 8. P. 114-126.
- Zaika V.V., Kosterin O.E., 1992. Some interesting findings of dragonflies (Odonata) in South Tuva // Acta Hydroentomologica Latvica. Vol. 2. P. 81-84.



1



a

b

c

2

1. Полиморфизм окраски крыльев *Calopteryx splendens* (особи с р. Ий-Хем): (a) самец, морфа А; (b) самец, морфа В; (c) самка, морфа С; (d) самка, морфа D; (e) самка, морфа E.

1. Polymorphism of wing coloration in the *Calopteryx splendens* population of the Iy-Khem River – (a) male morph A; (b) male morph B; (c) female morph C; (d) female morph D; (e) female morph E.

2. Структура анальных придатков самцов у *Enallagma cyathigerum*, вид сверху и сбоку – (a) *E. c. cyathigerum*, оз. Доруг-Холь, Тоджа, 13.07.2004 (О. Костерин); (b) экземпляр, промежуточный между *E. c. cyathigerum* и *E. c. risi*, оз. Тере-Холь, бассейн Верхнего Каа-Хема, 30.06.2003 (сборы И. Артемова); (c) *E. c. risi*, оз. Хадын, Центрально-Тувинская котловина, 25.06.2004 (О. Костерин). «L» указывает на желтую губообразную лопасть на верхних анальных придатках.

2. Structure of male anal appendages in *Enallagma cyathigerum*, dorso-lateral view – (a) *E. c. cyathigerum*, Lake Dorug-Khol', Todzha depression, 13.07.2004 (O. Kosterin leg.); (b) specimen transitory between *E. c. cyathigerum* and *E. c. risi*, Lake Tere-Khol', the Kaa-Khem River upper basin, 30.06.2003 (I. Artemov leg.); (c) *E. c. risi*, Lake Khady, Central Tuvianian depression, 25.06.2004 (O. Kosterin leg.). 'L' indicates the position of the yellow lobe on the appendages superiores.