

Sympetrum fonscolombii (Selys, 1840) (Odonata, Libellulidae)
в северных частях ареала в Челябинской и Новосибирской
областях России

Sympetrum fonscolombii (Selys, 1840) (Odonata, Libellulidae)
in northernmost areal localities in Chelyabinskaya
and Novosibirskaya Oblast's of Russia

О.Н. Попова*, Е.Е. Ерёмкина**
O.N. Popova*, E.E. Eremina**

* Институт систематики и экологии животных СО РАН, ул. Фрунзе 11, Новосибирск 630091 Россия. E-mail: popova-2012@yandex.ru.

* Institute of Systematics and Ecology of Animals, Russian Academy of Sciences, Siberian Branch, Frunze Str. 11, Novosibirsk 639991 Russia.

** Уральская государственная академия ветеринарной медицины, ул. Гагарина 13, Троицк 457100 Россия. E-mail: karmiska@mail.ru.

** Ural State Academy of Veterinary Medicine, Gagarin Str. 13, Troitsk 457100 Russia.

Ключевые слова: Odonata, *Sympetrum fonscolombii*, новые находки, временный водоём, население стрекоз, Южный Урал, Западная Сибирь.

Key words: Odonata, *Sympetrum fonscolombii*, new record, temporary water reservoir, community of odonates, South Ural, West Siberia.

Резюме. В 2010 г. на Южном Урале и в 2013 г. в Западной Сибири был обнаружен южный вид-мигрант стрекозы *Sympetrum fonscolombii* (Selys, 1840) в самых северных и северо-восточных локалитетах вида в Азии, где отмечена его летняя генерация. Развитие преимагинальных фаз проходило на временных водоёмах — факультативных и облигатных. Обнаруженные в регионах единичные особи и гемипопуляции имаго *S. fonscolombii* (Selys) относятся к транзитным, так как возникают вследствие транслатитудных миграций вида. Дана характеристика местообитаний и населения *S. fonscolombii* (Selys, 1840) на юге Урала и Западной Сибири.

Abstract. A migrant dragonfly species, *Sympetrum fonscolombii* (Selys, 1840), was recorded in 2010 in the South Urals and in 2013 in West Siberia in the most northern and northeastern localities where emergence of the summer generation was registered. Development of preimaginal stages was elapsed in optional or obligatory temporary water reservoirs. Single specimens and hemi-populations of imago of *S. fonscolombii* found in the region are considered to be in transit (trans-latitude migration). The detailed characteristics of the habitats and population of *S. fonscolombii* (Selys, 1840) in the southern Urals and West Siberia are given.

Введение

Sympetrum fonscolombii (Selys, 1840) распространён от северной Европы до южной Африки, отмечен в Юго-Западной Азии [Asahina, 1949, 1973; Dumont, 1988; Бартенев, 1915 (Bartenef, 1915); Кетенчиев, Харитонов, 1999 (Ketenchiev, Haritonov, 1999);

Борисов, 2011 (Borisov, 2011)]. Единичные экземпляры обнаружены в разных частях Японии [Kohama, 1979; Inoue, Tani, 2001; Naraoka, 2005], где вид считается иммигрантом с Запада [Inoue, Tani, 2001].

В Азии ареал вида известен в пределах 30–49° с.ш. и 58–112° в.д. Прежде наиболее северным местонахождением вида, где происходит его развитие, считались окрестности г. Усть-Каменогорск в Восточном Казахстане (49°57' с.ш., 82°43' в.д.) [Chaplina et al., 2007], но в 2010 г. на Южном Урале в Челябинской области особи вида были обнаружены на болоте в Аргашском районе [Харитонов, Ерёмкина, 2010 (Haritonov, Eremina, 2010); Ерёмкина, Харитонов, 2013 (Eremina, Haritonov, 2013)] и на пруду в Чесменском районе [Попова, Харитонов, 2012 (Popova, Haritonov, 2012)]. В 2013 г. вид впервые был найден в Западной Сибири. Подробное описание местообитаний *Sympetrum fonscolombii* и характер развития вида в водоёмах Новосибирской области Западной Сибири и Челябинской области Южного Урала приводится в настоящей работе.

Характеристика мест исследований

Южный Урал, Челябинская область. Климат умеренно континентальный. Период вегетации растений — с первой декады мая до начала сентября (в среднем 130 дней). Лето тёплое, средняя температура воздуха самого жаркого месяца, июля, +25 °С. Самый дождливый месяц — июль. Первые замороз-

ки отмечаются в двадцатых числах сентября. Продолжительность зимы 5 месяцев: с начала ноября до конца марта. Средняя температура самого холодного месяца, января, около -23°C . Количество осадков около 450 мм в год, среднегодовая скорость ветра 2–5 м/с, годовая радиация 5000 МДж/м² [Андреева, Маркова, 2002 (Andreeva, Markova, 2002)].

Территория Челябинской области расположена на Зауральской холмистой возвышенной равнине в лесостепной зоне. Открытые остепнённые пространства чередуются с участками лиственных, преимущественно берёзовых лесов. Абсолютные высоты равнины — от 400 м в предгорной части до 130–190 м в пониженной восточной части области. Аргаяшский район расположен в северной части Челябинской области, на его территории находится около 50 водоёмов и протекает 9 рек. Чесменский район находится в юго-восточной части области, здесь речная сеть представлена малыми реками равнинного характера с низкими и отлогими берегами и медленным течением, здесь много болот и небольших озёр.

Западная Сибирь, Новосибирская область. Климат континентальный. Период вегетации растений — с середины мая до конца августа (в среднем 112 дней). Во второй половине мая обычны весенние заморозки. Лето тёплое, средняя температура самого жаркого месяца, июля, выше $+18^{\circ}\text{C}$. С середины сентября отмечены первые осенние заморозки. Продолжительность зимы 5,5 месяцев: со второй половины октября до начала апреля. Средняя температура самого холодного месяца, января, около -20°C . Количество осадков около 350 мм в год, среднегодовая скорость ветра 5 м/с, годовая радиация 4000 МДж/м² [Горелова и др., 2011 (Gorelova et al., 2011)].

Левобережная часть Новосибирской области расположена в Барабинской низменности (гривная равнина). Большую часть области занимает Барабинская лесостепь (займищно-лугово-солончакового типа), где равнинные ландшафты чередуются с гривами и островками берёзовых и берёзово-осиновых лесов. Здвинский район находится в центральной части Барабинской низменности, в бассейне оз. Чаны, в так называемой Чановской депрессии. Абсолютные высоты составляют в среднем 105 м. Район относится к Чано-Барабинской озёрной области, на которую приходится самая высокая озёрность на юге Западной Сибири — 4,2 % [Горелова и др., 2011 (Gorelova et al., 2011)].

На исследованных лесостепных территориях обоих областей помимо большого количества озёр и рек находится множество временных водоёмов естественного (болота, тростниковые займища) и искусственного (пруды, карьеры, придорожные канавы) происхождения. К временным относятся периодически пересыхающие водоёмы, которые в свою очередь могут быть облигатно- и факультативно-временными (пересыхающими и зимующими без воды каждый год и не каждый год соответственно) [Schwartz, Jenkins, 2000].

Sympetrum fonscolombii (Selys, 1840)

Материал. Россия: Южный Урал, Челябинская область, Аргаяшский р-н, окр. с. Губернское, небольшой озёрно-болотный водоём (Аргаяшское болото) между озёрами Увильды и Малые Ирдяги, $55^{\circ}30'11''$ с.ш., $60^{\circ}34'38''$ в.д., 274 м н.у.м., 9.06.2010, 14 ч, М.В. Марусей, Е.Е. Ерёмкина — 1♀ (откладывала яйца, рис. 5); Чесменский р-н, 3 км Ю пос. Новотемирский, пруд на р. Темир-Зингейка (Темир-Зингейский пруд), $53^{\circ}39'12''$ с.ш., $60^{\circ}07'24''$ в.д., 364 м н.у.м., 18.08.2010, 14 ч, Е.А. Чибилёв — 6♂♂, 4♀♀ (все особи молодые), здесь же: 31.08.2010, 15 ч, Е.Е. Ерёмкина — 9♂♂, 7♀♀ (все особи молодые), 9.09.2010, 13 ч, Е.Е. Ерёмкина — 2♂♂, 3♀♀; **Западная Сибирь, Новосибирская область**, Здвинский р-н, окр. д. Широкая Курья, придорожный озёрно-болотный водоём (Барабинский придорожный водоём), $54^{\circ}33'23''$ с.ш., $78^{\circ}12'19''$ в.д., 107 м н.у.м., 12.09.2013, 15 ч, Е.Е. Ерёмкина, О.Н. Попова — 1♂ (ювенильный, рис. 7).

Местообитания. Южный Урал, Челябинская область. Первое местообитание, Аргаяшское болото (рис. 1), факультативно-временный водоём на открытом участке лесостепи, в 30 м от дороги. Растительность вдоль берега — тростник обыкновенный (*Phragmites australis* (Cav.)) и различные осоки (*Carex* spp.), по всей акватории — куртины рогоза широколистного (*Typha latifolia* L.), в воде — пузырчатка обыкновенная (*Utricularia vulgaris* L.) и рдесты (*Potamogeton* spp.). Наблюдения проводились при следующих условиях: 9.06.2010, 14 ч, температура воздуха ($T_{\text{возд}}$) $+21^{\circ}\text{C}$, переменная облачность, СЗ ветер 1–3 м/с, относительная влажность воздуха (ОВ_{возд.}) 39 %, атмосферное давление (АД) 737,5 мм рт. ст.

Второе местообитание — Темир-Зингейский пруд, (рис. 2), созданный для разведения рыб, осень воду из него сливают, зимует он, соответственно, без воды, таким образом, водоём можно отнести к типу облигатно-временных. Основные параметры пруда следующие: дневные температуры воды в июне и августе не ниже 17°C , в июле не ниже 24°C , содержание кислорода в пределах 5–8 мг/л, кислотно-щелочной баланс ближе к нейтральному (рН = 7), вода пресная [Богданов, Асанов, 2011 (Bogdanov, Asanov, 2011)]. Растительность пруда: вдоль берега — низкорослые злаковые (Gramineae), местами тростник обыкновенный (*Phragmites australis* (Cav.)), в воде — нитчатые зелёные водоросли (Chlorophyta Pas.). Условия наблюдений: 18.08.2010, 14 ч, $T_{\text{возд}}$ $+19,5^{\circ}\text{C}$, небо ясное, ЮЗ ветер 4 м/с, ОВ_{возд.} 28 %, АД 742 мм рт. ст.; 31.08.2010, 15 ч, $T_{\text{возд}}$ $+30^{\circ}\text{C}$, небо ясное, СЗ ветер 1–3 м/с, ОВ_{возд.} 32 %, АД 739,6 мм рт. ст.; 9.09.2010, 13 ч, $T_{\text{возд}}$ $+14^{\circ}\text{C}$, переменная облачность, СЗ ветер 5 м/с, ОВ_{возд.} 40 %, АД 745,5 мм рт. ст.; 22.09.2010, 15 ч, $T_{\text{возд}}$ $+22,7^{\circ}\text{C}$, переменная облачность, С ветер 4 м/с, ОВ_{возд.} 33 %, АД 750 мм рт. ст., в этот день особи вида отсутствовали.

Западная Сибирь, Новосибирская область. Единственное местообитание, исследованное в данном регионе — Барабинский придорожный озёрно-болотный водоём (Барабинский водоём) (рис. 4), который пересох в конце июля, и к дате учёта (12 сентября) густо зарос полукустарниковой и травянистой растительностью: мятликовыми (Роасеae Barn.), осоками (*Carex* spp.), черноголовкой обыкновенной (*Prunella vulgaris* L.), бодяком щетинистым (*Cirsium setosum* (Willd.) Besser), кустарничками дербенника иволистного (*Lythrum salicaria*). Наблюдения проводились при следующих условиях: 12.09.2013, 15 ч, $T_{\text{возд}}$ $+15^{\circ}\text{C}$, небо ясное, СЗ ветер 3–5 м/с, ОВ_{возд.} 33 %, АД 753 мм рт. ст. Свежевыплывшийся самец *S. fonscolombii* сидел на верхней веточке травянистого растения на высоте 30–40 см от земли, на солнечной стороне.

Поскольку *S. fonscolombii* впервые отмечается в настоящей работе из Западной Сибири, а данное местообитание ранее не было описано, ниже приводится подробное его описание.

Придорожный озёрно-болотный водоём полуискусственного происхождения, образовавшийся в результате выемки грунта при строительстве насыпной дороги, расположен на открытом участке Барабинской лесостепи в окружении залежей, пашень и лугов. Он замкнутый, вытянутый вдоль южного склона дороги в направлении запад–восток, длиной около 300 м, его средняя ширина — 10–15 м. Северный берег водоёма, примыкающий к дороге, на протяжении всего дня несколько затенён из-за кустов ив (*Salix* spp.). Южный берег, граничащий с разнотравным лугом, практически весь день открыт солнцу. В прибрежной части обоих берегов произрастают тростник обыкновенный (*Phragmites australis* (Cav.)), рогоз широколистный (*Typha latifolia* L.), осоки (*Carex acuta* L., *C. vesicaria* L. и др.), лютик длиннолистный (*Ranunculus lingua* L.), ситник нитевидный (*Juncus filiformis* L.), в отдельные годы появляется сабельник болотный (*Comarum palustre* L.). Водная растительность разнообразная и хорошо развитая: горец земноводный (*Polygonum amphibium* L.), частуха подорожниковая (*Alisma plantago-aquatica* L.), стрелолист обыкновенный (*Sagittaria sagittifolia* L.), сусак зонтичный (*Butomus umbellatus* L.), пузырчатка обыкновенная (*Utricularia vulgaris* L.), рдесты (*Potamogeton natans* L. и *P. pectinatus* L.), немного ряска (*Lemna minor* L. и *L. trisulca* L.), водяного мха (*Fontinalis antipyretica* Hedw.) и нитчатых зелёных водорослей (*Spirogyra* Link.). Среднесезонная температура воды в вегетационный период около +19 °С. Солёность воды (в пересчёте на NaCl) находится в пределах 0,03–0,18 г/л, то есть вода пресная. Кислотно-щелочной баланс от нейтрального (рН = 7) в апреле–июне до слабощелочного (рН = 8,3) в июле–сентябре. Формально водоём является факультативно-временным, поскольку в 2005, 2006 и 2009 гг. он не пересыхал, хотя сильно мелел к концу летнего сезона. С 2010 до 2015 г. водоём ежегодно пересыхал во второй половине лета–осенью. Такой перевес в сторону безводного зимнего режима водоёма можно связать со снижением общего уровня обводнённости территории Барабинской лесостепи в 2005–2013 гг. Степень наполненности водоёма водой в значительной степени зависит от общего уровня грунтовых вод и в меньшей — от внешних осадков (снега, дождя) и совсем не зависит от разливов постоянных водоёмов, которые расположены на значительном расстоянии от придорожного водоёма: 4–5 км (оз. Хорошее) и 6–8 км (р. Чулым, озёра Фадиха и Малые Чаны). Вне зависимости от того, пересыхал придорожный водоём летом или нет, весной следующего года, в конце апреля–начале мая, он обычно до краёв наполнен водой (максимальная глубина от 0,8 до 1,5 м в разные годы) (рис. 3).

Весной 2012 г. придорожный водоём был сравнительно немногочисленным для этого времени года и уже к 15 июня (!) высох и сильно зарос. Зима 2012–2013 гг. была умеренно морозной (дневные температуры от –12 до –24 °С) и многоснежной. В 2013 г. из-за холодной затяжной весны и относительно нежаркого и дождливого лета выплод большинства видов стрекоз на водоёмах Барабы, в том числе, и на рассматриваемом, начался в среднем на 2 недели позже обычного. Хотя придорожный водоём в начале мая выглядел очень полноводным (рис. 3), тем не менее, с конца мая уровень воды в нём начал постепенно

снижаться, до полного её исчезновения в конце июля. При этом постепенно обнажающееся дно водоёма тут же начинало зарастать сначала мягкими осоками и мятликами, а потом более жёсткими травами и кустарничками (рис. 4).

Одонатокомплексы в местах находок *Sympetrum fonscolombii*

В табл. 3 приведён видовой состав стрекоз в трёх водоёмах, в которых был обнаружен *S. fonscolombii* на Южном Урале в 2010 г. и на юге Западной Сибири в 2013 г. (табл. 1). На этих водоёмах в указанные годы проведено 19 учётов имаго и отловлено 22 вида стрекоз. Во всех 19 учётах число видов на один учёт варьировало от 0 до 9, а в 5 учётах, где присутствовал *S. fonscolombii*, — от 3 до 9. Различия в количестве видов в учётах могут быть обусловлены разными причинами — ходом сезонной и суточной динамики видового состава стрекоз, погодными условиями, а также фактором случайности. Условия проведения учётов имаго (и на Урале, и в Сибири) были стандартными и подбирались в соответствии с их целью, а именно — выявить как можно большее число видов: обычно стрекозы учитывались на водоёме в интервале с 13 до 17 ч, когда летает, как правило, наибольшее число видов, а также — при ясной (в крайнем случае, с переменной облачностью) и без сильного ветра погоде. Такой унифицированный подход отчасти сглаживал различия в учётах, связанные с влиянием суточной динамики стрекоз и погоды.

Западная Сибирь: Барабинский придорожный водоём. В результате регулярных количественных учётов имаго (14 учётов) и личинок (21 проба), проведённых с начала мая до конца сентября 2013 г., здесь было обнаружено 15 видов стрекоз (табл. 1). Метод учёта имаго заключался в отлове стрекоз в течение 15 минут воздушным сачком, личинок стрекоз, а также других гидробионтов — в отборе водных проб биоценометром и водным сачком. В результате учётов зарегистрировано 361 имаго (Zygoptera — 227, Anisoptera — 134) и 218 личинок (Zygoptera — 211, Anisoptera — 7) стрекоз. Соотношение имаго равно- и разнокрылых стрекоз находится в пределах обычного при полевых учётах этих насекомых. Что касается личинок, то ранее для водоёмов Барабинской лесостепи было установлено, что у личинок Anisoptera, в отличие от таковых Zygoptera, чаще проявляется не случайный, а агрегированный тип распределения, и соответственно они реже встречаются в пробах [Порова, Smirnova, 2010]. Эта диспропорция в соотношении подотрядов значительно усиливается на регулярно пересыхающих водоёмах [Попова, 2010 (Pорова, 2010)].

Личинки стрекоз (табл. 1). Отметим некоторые особенности экологии преимагинальных фаз Odonata. У стрекоз яйцевая фаза развития является наиболее приспособленной к переживанию небла-

Таблица 1. Сезонная динамика видового и возрастного состава имаго и личинок стрекоз в Барабинском придорожном водоёме в 2013 г., Новосибирская обл.

Table 1. Species and age seasonal dynamics of imago and larvae of odonates in the roadside ditch in 2013, Novosibirskaya Oblast'

Максимальная глубина, м		0,9	0,9–0,8	0,7	0,6–0,5	0,5–0,4	0,4–0,3	0,3–0,2	0,2–0,1
Т воздуха, °С		12	16	14	21	18	23	26	26
Т воды, °С		13	15	16	21,5	19	24	25	25
Облачность		перем.	ясно	облачно	ясно	перем.	перем.	ясно	перем.
Ветер, м/с		СЗ 3–5	С 3–5	С 3–5	С 1–3(5)	С 3–5(8)	С 3–5(8)	В 1–3	Ю 3–5
Даты и время учётов И / проб Л		11.05, 14 ч	17.05, 17 ч	01.06, 14 ч	20.06, 17 ч	30.06, 13 ч	08.07, 16 ч	11.07, 17 ч	15.07, 14 ч
<i>Coenagrion armatum</i> (Charpentier, 1840)	И				14: 14ст, 2тан				
	Л								
<i>C. lunulatum</i> (Charp., 1840)	И				4ст: 1тан				
	Л								
* <i>Lestes barbarus</i> (Fabricius, 1798)	И						2: 2м		
	Л					1ст			
* <i>Lestes dryas</i> Kirby, 1890	И				6: 6м	6: 4м 2сп	7: 7ст 2тан	4: 4ст 1тан	4: 4ст 1тан
	Л	17: 17м	45: 45м	40: 1м 39сп	27: 27ст	1: 1ст			1: 3ст
* <i>L. macrostigma</i> (Eversmann, 1836)	И							1ст	
	Л			1сп					
* <i>L. sponsa</i> (Hansemann, 1823)	И						21: 21м	8: 1м 2сп 5ст	10: 7м 3сп
	Л			4: 4м	2: 1сп 1ст	5: 5ст			
* <i>L. virens</i> (Charpentier, 1825)	И								
	Л			2: 2м					1 1сп
<i>Sympsectra paedisca</i> (Brauer, 1877)	И	8: 8ст 2тан	10: 10ст 2тан		10: 10ст 3тан				
	Л					43: 43м			5: 3м 2сп
<i>Aeshna mixta</i> Latreille, 1805	И								
<i>A. serrata</i> Hagen, 1856	И							1ст	
** <i>Libellula quadrimaculata</i> Linnaeus, 1758	И				3: 1м 2ст		5: 5ст 2тан	1ст	
** <i>Sympetrum danae</i> (Sulzer, 1776)	И								
	Л								
** <i>S. flaveolum</i> (Linnaeus, 1758)	И						11: 6м 2сп 3ст	4: 1м 1сп 2ст	
	Л		1: 1м			3: 3ст			1: 1ст
<i>S. foncolombii</i> (Selys, 1840)	И								
** <i>S. vulgatum</i> (Linnaeus, 1758)	И							2: 1м 1сп	
	Л								1ст
Всего особей и видов в учётах	И	8: 8ст 2тан	10: 10ст 2тан	0	37: 7м 30ст 6тан	6: 4м 2сп	46: 29м 2сп 15ст 4тан	21: 3м 4сп 14ст 1тан	14: 7м 3сп 4ст 1тан
	Л	17: 17м	46: 46м	47: 7м 40сп	29: 1сп 28ст	53: 43м 10ст	проб не брали	проб не брали	11: 3м 3сп 5ст

* — виды, которые перезимовали (2012–2013 гг.) на безводной канаве в яйцевой фазе; ** — виды, которые перезимовали (2012–2013 гг.) на безводной канаве в яйцевой и личиночной фазах; И — число имаго в 15-минутном учёте; Л — число личинок в трёх пробах, что соответствует 1 м²; возраста личинок/имаго: м — младший/молодой, сп — средний/полувзрослый, ст — старший/взрослый; тан — тандем(ы) (в том числе).

Таблица 1. (продолжение)
Table 1. (continuation)

Максимальная глубина, м	0,1–0,05	нет воды	нет воды	нет воды	нет воды	нет воды		Всего особей вида за сезон
Т воздуха, °С	30	29	19	26	15	15		
Т воды, °С	26,5							
Облачность	ясно	ясно	перем.	ясно	ясно	перем.		
Ветер, м/с	ЮВ 1–3	тихо	С 3–5(8)	ЮЗ 5–8	СЗ 3–5(8)	ЮЗ 5–8(10)		
Даты и время учётов И / проб Л	22.07, 14 ч	11.08, 13 ч	21.08, 16 ч	03.09, 16 ч	12.09, 15 ч	23.09, 15 ч		
<i>Coenagrion armatum</i> (Charpentier, 1840)	И							14: 14ст 2тан
	Л	3м						3м
<i>C. lunulatum</i> (Charp., 1840)	И							4ст: 1тан
	Л	1м						1м
* <i>Lestes barbarus</i> (Fabricius, 1798)	И		1ср	3: 1м 2ст				6: 3м 1ср 2ст
	Л							1ст
* <i>Lestes dryas</i> Kirby, 1890	И	3: 3ст 1тан	22: 1м 2ср 19ст 4тан	14: 14ст 4тан				66: 11м 4ср 51ст 13тан
	Л							133: 63м 39ср 31ст
* <i>L. macrostigma</i> (Eversmann, 1836)	И							1ст
	Л							1ср
* <i>L. sponsa</i> (Hansemann, 1823)	И	17: 17ст 5тан	10: 10ст 2тан	7: 1м 6ст 2тан				73: 30м 5ср 38ст 9тан
	Л	4: 2ср 2ст						15: 4м 3ср 8ст
* <i>L. virens</i> (Charpentier, 1825)	И	1м	2: 1м 1ст		1ст			4: 2м 2ст
	Л							3: 2м 1ср
<i>Sympetma paedisca</i> (Brauer, 1877)	И		3: 1м 2ср	2: 2ст	9: 1м 1ср 7ст	13: 13ст	4: 4ст	59: 2м 3ср 54ст 7тан
	Л	6: 4м 2ср						54: 50м 4ср
<i>Aeshna mixta</i> Latreille, 1805	И		1ст		2ст	1ст		4ст
<i>A. serrata</i> Hagen, 1856	И			1ст				2ст
** <i>Libellula quadrimaculata</i> Linnaeus, 1758	И							9: 1м 8ст 2тан
** <i>Sympetrum danae</i> (Sulzer, 1776)	И		1м	2: 1ср 1ст		5ст		8: 1м 1ср 6ст
	Л	1ст						1ст
** <i>S. flaveolum</i> (Linnaeus, 1758)	И	5: 5ст 1тан	22: 1м 1ср 20ст 8тан	10: 1ср 9ст 3тан	10: 10ст 1тан	10: 1м 9ст 2тан	1: 1ст	73: 9м 15ср 59ст 15тан
	Л							5: 1м 4ст
<i>S. fonscolombii</i> (Selys, 1840)	И					1м		1м
** <i>S. vulgatum</i> (Linnaeus, 1758)	И	2ст	4ст	5: 1м 1ср 3ст	2ст	20: 1ср 19ст 7тан	2ст	37: 2м 3ср 32ст 7тан
	Л							1ст
Всего особей всех видов в учётах	И	28: 1м 27ст 7тан	66: 5м 6ср 55ст 14тан	44: 3м 3ср 38ст 9тан	24: 1м 1ср 22ст 1тан	50: 2м 1ср 47ст 9тан	7ст	361: 62м 22ср 277ст 56тан
	Л	15: 8м 4ср 3ст	нет воды	нет воды	нет воды	нет воды	нет воды	218: 124м 48ср 46ст

* — species which have overwintered (2012–2013) on anhydrous ditch in egg phase; ** — species which have overwintered (2012–2013) on anhydrous ditch in egg and larval phases; И — the number of imagoes in 15-minute recording; Л — the number of larvae in 3 samples that corresponds 1 m²; age of larva/imago: м — the younger/young, ср — the average/semi-adult, ст — senior/adult; тан — tandem(s) (including).



Рис. 1–4. Местообитания *Sympetrum fonscolombii*. 1 — Аргаяшское болото, Аргаяшский р-н, Челябинская обл.; 2 — Темир-Зингейский пруд, Чесменский р-н, Челябинская обл.; 3–4. Барабинский придорожный водоём: ранней весной (3) и в конце лета (4) 2013 г., Здвинский р-н, Новосибирская обл.; 5–7. *Sympetrum fonscolombii*: 5 — взрослая самка (Аргаяшское болото); 6 — молодой самец (Темир-Зингейский пруд); 7 — свежеплодившийся самец (Барабинский придорожный водоём). Фото Е.А. Чибилёва (1–2, 5–6) и О.Н. Поповой (3–4, 7).

Figs 1–7. Habitats of *Sympetrum fonscolombii*: Argayashskoye bog, Argayashskii Distr., Chelyabinskaya Oblast'; 2 — Temir-Zingeyskii artificial pool, Chemsenskii Distr., Chelyabinskaya Oblast'; 3–4. Barabinskaya ditch (full of water) in the early spring (3) and ditch (dried up and overgrown) in the end of summer, 2013, Zdvinskii Distr., Novosibirskaya Oblast'; 5–7. *Sympetrum fonscolombii*: 5 — adult female (Argayashskoye bog); 6 — juvenile male (Temir-Zingeyskii artificial pool); 7 — teneral male (Barabinskaya ditch). Photos were taken by E.A. Chibilev (1–2, 5–6) and O.N. Popova (3–4, 7).

гоприятных условий, в том числе, к высыханию и промерзанию [Corbet, 1956; Бельшев, 1961 (Belyshev, 1961); Sawchyn, Church, 1973; Ueda, 1978; Попова, 2010 (Popova, 2010)], по сравнению с личиночной фазой. В отличие от личинок *Zygoptera* личинки *Anisoptera* способны переносить длительное отсутствие воды, в том числе, с последующим про-

мерзанием [Бельшев, 1961 (Belyshev, 1961); Corbet, 1999], и то не все возраста: исследования на временных водоёмах Барабы [Попова, 2010 (Popova, 2010)] показали, что такой способностью обладают в основном только личинки средних и старших возрастов *Anisoptera*, но не младших. По-видимому, это связано с тем, что у личинок младших возрастов

Anisoptera, также как и у всех возрастов личинок *Zygoptera*, покровы тела не плотные, эпикутикула развита плохо [Семёнова, 1960 (Semenova, 1960)].

Обнаруженные в придорожном водоёме в мае личинки младших возрастов *Lestes dryas* и *Sympetrum flaveolum* и в июне–июле личинки всех возрастов (младших, средних и старших) *L. barbarus*, *L. dryas*, *L. macrostigma*, *L. sponsa* и *L. virens* вылупились в апреле–мае из перезимовавших яиц. Для жизненного цикла стрекоз рода *Lestes* характерна облигатная диапауза на фазе яйца [Judicke, 1997; Corbet, 1999]; *S. flaveolum* на исследуемой территории начинает летать не ранее 2-й декады июня. Личинки перечисленных *Lestes* spp. уже в текущем сезоне дорастут до финального возраста и выплываются.

Интересны находки личинок старшего возраста *Sympetrum flaveolum* в пробах от 30 июня и 11 июля, *S. vulgatum* — 11 июля и *S. danae* — 22 июля. В майских пробах 2012 г. присутствовали личинки младших возрастов этих трёх видов, но к 15 июня придорожный водоём высох — к этому времени личинки уже достигли средних возрастов (пробы за 1 декаду июня). Есть основания считать, что часть этих средневозрастных личинок выжила зимой в безводном водоёме, а весной 2013 г. продолжила своё развитие. Отсутствие личинок средних и старших возрастов *Sympetrum* spp. в майских пробах 2013 г., скорее всего, связано с неизбежным недоучётом, обусловленным высокой агрегированностью распределения личинок разнокрылых стрекоз, о чём уже упоминалось выше. Зато за другие годы исследований на этом же водоёме при аналогичном гидрологическом режиме личинки средних и старших возрастов *S. flaveolum*, *S. vulgatum*, *S. danae* и *L. quadrimaculata* присутствовали в майских пробах [Попова, 2010 (Порова, 2010)]. Таким образом, не вызывает сомнения, что все молодые особи этих видов стрекоз выплывали именно здесь. В свою очередь, эти данные ещё раз подтверждают тот факт, что во временных водоёмах Барабинской лесостепи для видов *Anisoptera* характерно развитие преимагинальных фаз в течение двух сезонов [Попова, 2010 (Порова, 2010)].

Отсутствие в мае–июне в пробах личинок весенних видов рода *Coenagrion* вполне ожидаемо, поскольку личинки *Zygoptera* не переносят зимовки в отсутствии воды, они способны переносить только летнее кратковременное высыхание [Попова, 2010 (Порова, 2010)].

С конца июня и до усыхания придорожного водоёма начали регистрироваться личинки *Sympetma paedisca*, которые вылупились из яиц, отложенных в мае–июне.

Когда от водоёма остались только отдельные лужи (пробы за 22 июля), здесь были обнаружены личинки младших и средних возрастов *Sympetma paedisca*, средних и старших возрастов *Lestes sponsa*, старшего возраста *Sympetrum danae* и младших возрастов *Coenagrion armatum* и *C. lunulatum*. Личинки последних двух видов выплывали из яиц, отложенных

самками в июне: 20 июня наблюдались и отлавливались их танделы.

Имаго стрекоз (табл. 1). Самым первым, в мае, был отмечен *Sympetma paedisca* — его прошлогодняя генерация (вид зимует в фазе имаго). Фактически, с начала мая и до конца 2-й декады июня регистрировался монолёт *S. paedisca* (одиночные особи и яйцекладущие пары), так как имаго других видов стрекоз начали отмечаться близ водоёма только с 3-й декады июня.

В период, когда придорожный водоём был с водой (в учётах с 11 мая до 22 июля), отмечались имаго 12 видов стрекоз (табл. 1): *Coenagrion armatum*, *C. lunulatum*, *Lestes barbarus*, *L. dryas*, *L. macrostigma*, *L. sponsa*, *L. virens*, *S. paedisca*, *Aeshna serrata*, *Libellula quadrimaculata*, *Sympetrum flaveolum*, *S. vulgatum*. Большинство этих видов были представлены особями разных возрастов — молодыми (ювенильными), полувзрослыми и взрослыми, а также одиночными и в танделах, в том числе, яйцекладущих. Все перечисленные виды выплывали в придорожном водоёме, подтверждением чему является присутствие ювенильных особей и приведённый выше анализ личиночной части населения стрекоз.

В период, когда придорожный водоём остался без воды и густо зарос болотно-наземной растительностью (в учётах с 11 августа до 23 сентября), были зарегистрированы имаго 11 видов стрекоз (табл. 1): *L. barbarus*, *L. dryas*, *L. sponsa*, *L. virens*, *S. paedisca*, *A. mixta*, *A. serrata*, *S. danae*, *S. flaveolum*, *S. fonscolombii*, *S. vulgatum*. Ожидается отсутствие из прежнего списка *C. armatum*, *C. lunulatum* и *L. quadrimaculata*, поскольку их лёт к этому времени уже закончился. Отсутствие *L. macrostigma*, который на исследуемой территории встречается до начала сентября, можно объяснить общей редкостью этого вида на данной территории. Добавились виды *A. mixta*, *S. danae* и *S. fonscolombii*. Следует отметить, что у большинства видов среди особей были, в том числе, ювенильные, а также наблюдались яйцекладущие танделы.

Гидробионты (табл. 2). Водное сообщество придорожного водоёма в 2013 г. представлено следующими основными группами беспозвоночных: членистоногие (96,1 % от общей численности гидробионтов): ракообразные (83,3 %), насекомые (12 %) и паукообразные (0,8 %), моллюски (3,8 %), кольчатые черви (0,05 %). Среди позвоночных были только единичные головастики лягушек. В водоёме во все годы исследований отсутствовали рыбы. Наибольшая численность среди ракообразных пришлась на низших раков (ракушковые, ветвистоусые и веслоногие, 80 %) — основной корм личинок младших возрастов хищных беспозвоночных, в том числе, стрекоз. Относительно неплохо представлены водные насекомые (12 %), среди которых амфибиотические составили более половины. Абсолютный лидер по численности среди амфибионтов — отряд двукрылые (80 %), в котором наиболее многочисленными были сем. Culicidae, Chironomidae, Ceratopogonidae

Таблица 2. Таксономический состав и численность гидробионтов в Барабинском придорожном водоёме в 2013 г., Новосибирская область

Table 2. Taxonomic composition and abundance of hydrobionts at Barabinsk ditch in 2013, Novosibirskaya Oblast'

№ п/п	Таксоны	Общее число особей	Плотность, экз./м ²	Относительная численность, %
БЕСПОЗВОНОЧНЫЕ ЖИВОТНЫЕ (Invertebrata)				
Тип Членистоногие (Arthropoda)		15923	2274	96,1
Класс Ракообразные (Crustacea)		13813	1973	83,3
1	Ракушковые раки (Ostracoda)	9100	1300	55
2	Ветвистоусые (Cladocera) и Веслоногие (Copepoda)	4159	594	25
3	Жаброногие (Anostraca)	510	73	3
4	Щитни (Notostraca, Triopsidae)	25	3,6	0,2
5	Боклопавы (Amphipoda, Gammaridae)	19	2,7	0,1
Класс Насекомые (Insecta)		1970	281	12
6	Двукрылые (Diptera)	897	128	5,5
7	Жуки (Coleoptera)	777	111	4,7
8	Стрекозы (Odonata)	218	31	1,3
9	Клопы (Heteroptera)	64	9,1	0,4
10	Ручейники (Trichoptera)	10	1,4	0,06
11	Подёнки (Ephemeroptera)	4	0,6	0,03
Класс. Паукообразные (Arachnida)		140	20	0,8
12	Водяные клещи (Hydracarina)	132	19	0,8
13	Пауки (Araneae, <i>Argyroneta aquatica</i>)	8	1,1	0,05
Тип Моллюски (Mollusca)		624	89	3,8
14	Кл. Брюхоногие моллюски (Gastropoda)	624	89	3,8
Тип Кольчатые черви (Annelida)		7	1	0,05
Класс Поясковые (Clitellata)		7	1	0,05
15	Малощетинковые черви (Oligochaeta, Lumbriculidae)	4	0,6	0,03
16	Пиявки (Hirudinea)	3	0,4	0,02
ПОЗВОНОЧНЫЕ ЖИВОТНЫЕ (Vertebrata)		2	0,3	0,01
17	Лягушки (Amphibia, Anura) (головастики)	2	0,3	0,01
ВСЕГО		16556	2365	100 %

и Chaoboridae. От общего числа выявленных беспозвоночных стрекозы составили 1,3 %, от числа членистоногих — 1,4 %, от числа насекомых — 11 %, от числа амфибионтов — 19,3 %, что служит дополнительным подтверждением ключевой роли личинок стрекоз как консументов 2-го порядка в водных биоценозах региона.

12 сентября, в ходе очередного, 13-го в сезоне учёта (табл. 3), была отловлена 1 ювенильная особь (2 %) *S. fonscolombii* и 49 особей других пяти видов стрекоз из летнего и летне-осеннего отделов фауны. Абсолютным доминантом был *S. vulgatum* (40 %), субдоминантами — *S. paedisca* (26 %) и *S. flaveolum* (20 %), *S. danae* и *A. mixta* составляли 10 и 2 %, соответственно. Предположительно, *S. fonscolombii* посетил придорожный водоём и произвёл в нём яйцекладку примерно во второй половине июня: тёплая устойчивая погода в бассейне оз. Чаны установилась ближе к концу первой декады июня; достоверная встреча иммигранта на Южном Урале состоялась 9 июня; выплод вида в придорожном водоёме зафиксирован 12 сентября; сроки развития преимагинальных фаз вида в Средней Азии составляют около двух месяцев [Борисов, 2011 (Borisov,

2011)]. Во второй половине июня в придорожном водоёме вместе с *S. fonscolombii* могли летать *S. paedisca*, *C. armatum*, *C. lunulatum*, *L. quadrimaculata* и *L. dryas*.

Всего в 2013 г. в Барабинском придорожном водоёме было отловлено 15 видов стрекоз (табл. 3), включая *S. fonscolombii* (0,3 %); основу численности составили 5 видов — *S. flaveolum* (21 %), *L. sponsa* (20 %), *L. dryas* (18 %), *S. paedisca* (16 %) и *S. vulgatum* (10 %). Итого для данного водоёма стало известно 22 вида стрекоз, что составляет почти половину одонатофауны Барабинской лесостепи (45 видов).

Прослеживается закономерная связь видового разнообразия с количеством проведённых учётов: болото — 1 учёт и 6 видов, пруд — 4 и 9, придорожный водоём — 14 и 15. Интересно, что в придорожном водоёме наибольшее число видов в учётах (11 августа — 9; 21 августа — 8) пришлось на первые три недели с момента исчезновения в нём воды, причём, у 8-ми (из 10-ти летающих в те дни) видов были отмечены, среди прочих, также недавно выплотившиеся особи. Возможно, отсутствие воды послужило стимулом для ускорения развития личинок и окрыления насекомых.

Южный Урал. На Аргаяшском болоте 9 июня 2010 г. проведён 1 учёт (табл. 3), в котором зарегистрирована 1 особь (4 % от всех особей учёта) *S. fonscolombii* и 21 особь (96 %) других 5 видов стрекоз из весеннего и весенне-летнего отделов фауны. Абсолютным доминантом был *Coenagrion lunulatum* (60 %), субдоминантом — *C. pulchellum* (19 %), далее по убывающей — *Leucorrhinia rubicunda* (9 %), *Cordulia aenea* и *Libellula quadrimaculata* (по 4 % каждый). На Темир-Зингейском пруду с 18 августа по 22 сентября 2010 г. проведено 4 учёта (табл. 3), в которых в общей сложности отловлена 31 особь (48 %

S. fonscolombii и 32 особи (52 %) других 8 видов стрекоз из летнего и летне-осеннего отделов фауны: *Enallagma cyathigerum* (11 %), *Sympetrum flaveolum* (10 %), *S. vulgatum* (8 %); а также *Ischnura elegans*, *Aeshna grandis*, *A. mixta* и *Anax parthenope* (по 5 % каждый); *Sympecma paedisca* (2 %). Вид *S. fonscolombii* был доминантом во всех 3-х учётах, где он был обнаружен, — 34, 61 и 72 % соответственно. В 4-м учёте, 22 сентября, было отловлено только 2 особи *S. vulgatum*: пруд к этому времени был уже спущен.

В 6 проведённых учётах (9 июня и в интервале с 18 августа по 12 сентября) на трёх водоёмах

Таблица 3. Видовой состав и численность стрекоз в местах находок *Sympetrum fonscolombii*

Table 3. Species composition and abundance of odonates in the places, where the *Sympetrum fonscolombii* was found

№ п/п	Регион	Южный Урал						Западная Сибирь	
	Водоём	Болото	Темир-Зингейский пруд				Барабинский придорожный водоём		
	Даты исследования	09.06.2010	18.08.2010	31.08.2010	09.09.2010	22.09.2010	18.08.–22.09.2010 г.	12.09.2013 г.	11.05.–23.09.2013 г.
	Число учётов имаго	1	1	1	1	1	4	1	14
1	<i>Coenagrion armatum</i>								14(4)
2	<i>C. lunulatum</i>	13(60)							4(1)
3	<i>C. pulchellum</i>	4(19)							
4	<i>Enallagma cyathigerum</i>		6(21)	1(4)			7(11)		
5	<i>Ischnura elegans</i>		2(8)	2(8)			4(6)		
6	<i>Lestes barbarus</i>								6(2)
7	<i>L. dryas</i>								66(18)
8	<i>L. macrostigma</i>								1(0,3)
9	<i>L. sponsa</i>								73(20)
10	<i>L. virens</i>								4(1)
11	<i>Sympecma paedisca</i>		1(3)				1(2)	13(26)	59(16)
12	<i>Aeshna grandis</i>		1(3)	1(4)	1(14)		3(5)		
13	<i>A. mixta</i>		1(3)	1(4)	1(14)		3(5)	1(2)	4(1)
14	<i>A. serrata</i>								2(0,5)
15	<i>Anax parthenope</i>		1(3)	1(4)			3(5)		
16	<i>Cordulia aenea</i>	1(4)							
17	<i>Leucorrhinia rubicunda</i>	2(9)							
18	<i>Libellula quadrimacul.</i>	1(4)							9(3)
19	<i>Sympetrum danae</i>							5(10)	8(2)
20	<i>S. flaveolum</i>		5(17)	1(4)			6(10)	10(20)	74(21)
21	<i>S. vulgatum</i>		2(8)	3(11)		2(100)	5(8)	20(40)	37(10)
22	<i>S. fonscolombii</i>	1(4)	10(34)	16(61)	5(72)	0	31(48)	1(2)	1(0,3)
	Всего имаго	22	29	26	7	2	63	50	362
	Всего видов	6	9	8	3	1	9	6	15

Примечание. без скобок — число имаго в учёте(ах), в скобках — относительная численность вида (% особей от объёма коллекции).

Notes. without brackets — the number of imagoes in recording, in brackets — the relative number of species (% of individuals of collection volume).

S. fonscolombii непосредственно был замечен с 14 видами стрекоз, относящихся к двум подотрядам — Zygoptera (5 видов) и Anisoptera (9), 5 семействам (Coenagrionidae, Lestidae, Aeshnidae, Corduliidae и Libellulidae) и 10 родам (*Coenagrion* — 2 вида, *Enallagma* — 1, *Ischnura* — 1, *Sympecma* — 1, *Aeshna* — 2, *Anax* — 1, *Cordulia* — 1, *Leucorrhinia* — 1, *Libellula* — 1, *Sympetrum* — 3). Если к данному списку привлечь 15 видов, отмеченных для Барабинского придорожного водоёма в 2013 г., то количество видов увеличится с 14 до 21: добавятся *Coenagrion armatum*, *Aeshna serrata*, а также 5 видов рода *Lestes* (табл. 3).

Таким образом, одонатоокружение *S. fonscolombii* в азиатской части лесостепной зоны было представлено 21 видом, являющимися общими для Южного Урала и юга Западной Сибири. На основании этого списка можно сделать небольшой зоогеографический анализ. В отношении долготной составляющей ареалов, гомарктическое распространение имеют 3 вида (14 %; *Lestes dryas*, *Libellula quadrimaculata*, *Sympetrum danae*), транспалеарктическое — 12 (57 %; *Coenagrion armatum*, *C. lunulatum*, *Enallagma cyathigerum*, *Ischnura elegans*, *L. sponsa*, *Sympecma paedisca*, *Aeshna mixta*, *A. serrata*, *Anax parthenope*, *Cordulia aenea*, *Sympetrum flaveolum*, *S. vulgatum*) и западнопалеарктическое — 6 (29 %; *C. pulchellum*, *L. barbarus*, *L. macrostigma*, *L. virens*, *A. grandis*, *Leucorrhinia rubicunda*). В отношении широтной составляющей ареалов, 17 (81 %) являются бореальными широко распространёнными в Палеарктике видами, и 4 (19 %) — температурными (*L. barbarus*, *L. macrostigma*, *A. mixta*, *A. parthenope*). *S. fonscolombii* имеет транспалеарктическое температурно-тропическое распространение. Основной ареал вида только частично перекрывается с ареалами 17 бореальных видов (на юге умеренного пояса), и довольно значительно перекрывается с ареалами 4 температурных видов.

Обсуждение

Стрекозам в целом свойственен широкий разлёт от водоёмов и склонность части особей к дальним полётам (dispersal). Многие виды принимают участие в регулярных миграциях в места, удалённые от их основного ареала на сотни и даже тысячи километров [Corbet, 1999; Naritonov, Popova, 2011; Харитонов, Попова, 2011 (Naritonov, Popova, 2011); Борисов, 2012, 2015 (Borisov, 2012, 2015)]. Одной из разновидностей регулярных миграций являются сезонные трансиротные миграции, в которых участвуют немногие виды, в том числе, *Sympetrum fonscolombii*. В самом начале весны начинаются перелёты половозрелых особей (первое поколение) *S. fonscolombii* из основной, субтропической, части ареала в северном направлении, а с конца лета — перелёты (второе/третье поколение) в обратном, южном, направлении. По мере продвижения в обоих направлениях имаго заселяют водоёмы и откладывают в них яйца.

В литературе имелось упоминание об обнаружении *S. fonscolombii* в окр. г. Омска [Лавров, 1927 (Lavrov, 1927)], но его тогда сочли результатом ошибочной идентификации [Внуковский, 1928 (Vnukovsky, 1928)]. С учётом того, что топографически г. Омске (54°58' с.ш., 73°22' в.д.) находится практически на одной параллели с местами регистраций вида в Челябинской и Новосибирской областях (к тому же, между ними), то присутствие *S. fonscolombii* в 1920-х гг. в окр. г. Омска представляется вполне вероятным.

На Южном Урале собран хороший материал как по числу встреч *S. fonscolombii* (4), так и по количеству отловленных особей (32). Летающая 9 июня на Аргаяшском болоте самка была половозрелой, на что указывает её яркая окраска и активное репродуктивное поведение — откладка яиц. Возможно, 9 июня — не самая ранняя дата обнаружения *S. fonscolombii* на Южном Урале: в окрестностях г. Челябинска (небольшой мелководный водоём на территории северо-западного лесопарка, 55°09' с.ш., 61°18' в.д.) 19, 26 апреля и 15 мая 2010 г. Е.Е. Ерёмкиной визуально наблюдались взрослые активно летающие стрекозы рода *Sympetrum*, имеющие ярко-красную окраску, которые вполне могли относиться к виду *S. fonscolombii*. Скорее всего, все вышеперечисленные взрослые особи *S. fonscolombii* — это иммигранты с юга.

В августе–сентябре 2010 г. на Темир-Зингейском пруду были обнаружены не отдельные особи, а целая крупная популяция *S. fonscolombii* — визуально наблюдались десятки активно летающих стрекоз. Поскольку все отловленные особи были ювенильными, не вызывает сомнения, что их выплод состоялся здесь же в пруду. Скорее всего, особи этой летней генерации — участники осенней эмиграции вида на юг: в конце сентября вид уже отсутствовал в пруду. В связи с этим, интересно сообщение о массовых встречах *S. fonscolombii* осенью 2010 г. в восточной оконечности Аравийского п-ва [Campbell, Reimer, 2011] — на широте северного тропика (22° с.ш.) и на одном меридиане (60° в.д.) с южно-уральскими находками вида. Не исключено, что на полуострове летали, в том числе, и особи Темир-Зингейской популяции.

На юге Западной Сибири, так же, как и на Южном Урале, *S. fonscolombii* обнаружен на временном пресном водоёме в лесостепной зоне. Особенность сибирской находки заключается в том, что: во-первых, она находится на самой северо-восточной периферии ареала вида, где континентальность климата (холодная продолжительная зима и жаркое короткое лето) более резко выражена, чем на Южном Урале; во-вторых, Барабинский придорожный водоём охвачен многолетними (2002–2015 гг.) учётами имаго и личинок стрекоз. Эти два обстоятельства были использованы для выяснения экологических особенностей обитания личинок *S. fonscolombii* в средней части Азии.

Многолетние исследования в Барабинском придорожном водоёме показали, что личинки стрекоз переносят пересыхание и дальнейшее промерзание водоёма с минимальными потерями видового состава (выпадают только виды сем. Coenagrionidae). Население стрекоз после такой экстремальной перезимовки формируется в основном за счёт аборигенных видов, но при этом начинают регистрироваться личинки и имаго видов редких или новых для водоёма: например, *Coenagrion puella*, *C. pulchellum*, *Enallagma cyathigerum*, *Lestes barbarus*, *L. macrostigma*, *L. virens*, *Aeshna affinis*, *Sympetrum sanguineum* и *S. fonscolombii* (!). Возможно, это связано с тем, что в это время численность аборигенного населения личинок стрекоз снижается в среднем за сезон в 2 раза, а имаго — в 5 раз. Самый низкий конкурентный пресс со стороны местной одонатобиоты, возможно, приходится на весну и первую половину лета, когда в придорожном водоёме были зафиксированы самые низкие показатели численности личинок и имаго; среди имаго стрекоз основная «борьба» разворачивается за места яйцекладок, среди личинок — за пищевой ресурс. Именно на это время — с 19 апреля по 9 июня — приходится находки *S. fonscolombii* на временных водоёмах Южного Урала, и примерно в это же время, в первой половине июня, произошел залёт вида в Барабинский придорожный водоём с последующей откладкой здесь яиц.

Особый интерес представляет Барабинский придорожный водоём в безводный его период. Спустя полмесяца и более (до 1,5 мес.) после высыхания в 2013 г., у 9 видов были отловлены особи всех возрастов — ювенильные (!), полувзрослые и взрослые: *Lestes barbarus*, *L. dryas*, *L. sponsa*, *L. virens*, *Sympetma paedisca*, *Sympetrum danae*, *S. flaveolum*, *S. vulgatum*, а также ювенильная особь *S. fonscolombii*. Есть основания считать, что перечисленные виды, включая *S. fonscolombii*, выплодились именно на этом пересохшем водоёме, то есть при отсутствии воды здесь продолжалось развитие личинок — линьки с возраста на возраст, а также финальные линьки при окрылении имаго. Подтверждением этому могут служить 4 обстоятельства. Во-первых, присутствие личинок всех перечисленных видов в водных пробах, взятых в придорожном водоёме до его пересыхания. Во-вторых, наличие особей с ювенильными признаками (неокрепшее мягкое тело и несформированная окраска), которые присутствуют у имаго в течение первых суток после выплода. Только что выплывшие стрекозы, как правило, не совершают дальних перелётов, а остаются или на самом водоёме, или в радиусе нескольких метров от него пока не окрепнут (в среднем в течение суток). В-третьих, ближайшие водоёмы удалены на несколько километров. В-четвертых, как уже отмечалось выше, личинки Anisoptera и Zygoptera способны переживать летнее высыхание водоёма, к тому же в безводном водоёме сложились особые условия для

личинок. Так, параллельно с усыханием происходило зарастание околородной и наземной растительностью, густые и высокие заросли которой способствовали поддержанию в придорожном водоёме стабильного и влажного (у почвы) микроклимата. Особенно благоприятными местами для выживания личинок стрекоз могли быть встречающиеся здесь «копытца» и различной длины (0,3–0,8 м) трещины/углубления, в которых грунт всё время сохранял влагу благодаря экранирующему эффекту нависающих растений. Для Сибири можно привести и другие случаи успешного развития личинок стрекоз (с последующим окрылением) в безводной, но достаточно насыщенной влагой среде: болото с влажным мхом, в котором были обнаружены личинки *S. flaveolum*, в том числе, выплывающиеся [Белышев, 1961 (Belyshev, 1961); Заика, 1977 (Zaika, 1977)]; русло реки Зайчихи (Бараба) в отдельные годы превращающиеся в болото с мокрой/сухой грязью и островками осоково-злаковой растительности, где не раз наблюдался выплод личинок *Lestes sponsa*, *L. dryas*, *L. barbarus*, *L. virens* и *L. macrostigma* (наблюдения О.Н. Поповой и А.Ю. Харитоновой).

Можно говорить, о крайней редкости находок *S. fonscolombii* на территориях обоих регионов (Южный Урал — 2, Западная Сибирь — 1) в ряду многолетних одонатологических обследований различных типов водоёмов: 100-летний мониторинг на Южном Урале (Республика Башкортостан, Челябинская область) [Бартенев, 1908 (Bartenev, 1908); Колосов, 1927 (Kolosov, 1927); Харитонов, 1975, 1997 (Haritonov, 1975, 1997); Yanybaeva et al., 2006; Popova, Kharitonov, 2008; Харитонов, Ерёмкина, 2010 (Haritonov, Eremina, 2010)] и 50-летний — на юге Западной Сибири (Курганская, Омская, Новосибирская области и западная часть Кемеровской области) [Белышев, 1973 (Belyshev, 1973); Заика, 1982 (Zaika, 1982); Харитонов, 1990 (Haritonov, 1990); Kosterin et al., 2001; Попова, Харитонов, 2004 (Popova, Haritonov, 2004); Харитонов и др., 2007 (Haritonov et al., 2007); Popova, 2007; Дронзикова, 2011 (Dronzikova, 2011)]. Таким образом, находки *S. fonscolombii* у северных пределов его ареала в Азии, являются результатом залёта вида из более южных регионов, причём отслеживать эти залёты объективно трудно из-за их крайних эпизодичности и локальности.

А.Н. Бартенев [1930 (Bartenev, 1930)] считал, что в южной полосе умеренного пояса (Средняя Азия) *S. fonscolombii* может зимовать в имагинальной фазе, и весной появляются особи, вышедшие из личинок прошлым летом. К тому же, недавно появился прецедент для ещё более северных территорий (Южный Урал), правда, установленный для бореального *Sympetrum v. vulgatum* [Ерёмкина, Харитонов, 2013 (Eremina, Haritonov, 2013)]. Для Средней Азии, к настоящему времени, нет достоверной информации о зимующих имаго *S. fonscolombii*; что касается зимовки личинок, то вопрос так и остался открытым: происходит выплод первого поколения из абориген-

ных гемипопуляций личинок (гемипопуляция (hemipopulation) — это самостоятельная часть популяции, представленная определенной стадией жизненного цикла гетеротопного организма [Беклемишев, 1959 (Becklemishev, 1959)], или это особи второго поколения — потомки весенних иммигрантов [Борисов, 2011 (Borisov, 2011)]. Настоящее исследование показало, что на водоёмах Южного Урала и Западной Сибири *S. fonscolombii* не способен к перезимовке ни в фазе имаго, ни в фазе личинки, и, что здесь возможно только летнее развитие его преимагинальных фаз.

Хотя вид имеет азональное распространение, тем не менее, наиболее широко и массово он представлен в полосе 30–45° с.ш., условия жизни в которой, по-видимому, соответствуют экологическому оптимуму вида [Asahina, 1973; Dumont, 1988], когда возможно развитие преимагинальных фаз в зимний период. На эти широты в Африке приходятся субтропический и тропический пояса, а в Евразии — субтропический. В основном это территории пустынь и полупустынь с характерным для них в летний период сухим климатом и пересыханием большинства водоёмов. Возможно, именно последнее обстоятельство «вынуждает» особей весенней генерации эмигрировать из низких широт в более высокие в поисках водоёмов, где могло бы успешно развиваться их очередное поколение, и затем, ближе к осени, особи летней генерации иммигрируют обратно, на юг, где к этому времени начинаются муссонные дожди, наполняющие водоёмы водой [Holland et al., 2006]. Интересно, что при продвижении на север вид, также как в основной (аридной) части ареала, продолжает тяготеть именно к эфемерным водоёмам. Лесостепи Южного Урала и Западной Сибири отличаются изобилием разнообразных водоёмов — постоянных и временных, тем не менее, все находки вида-мигранта в этих регионах относятся именно к временным водоёмам, причём искусственного происхождения. В Средней Азии [Бартенев, 1915 (Bartenev, 1915); Чаплина, 2004 (Chaplina, 2004); Борисов, 1989, 2011 (Borisov, 1989, 2011)] и Европе [Lempert, 1997; Rehfeldt, 1999; Martens, Zinecker, 2012] *S. fonscolombii* также отдаёт предпочтение временным водоёмам антропогенного происхождения для развития своих преимагинальных фаз — прудам, карьерам, канавам, рисовым чекам и даже городским фонтанам. Возможно, их мелководность и хорошая прогреваемость создают благоприятные условия для существования стрекоз, особенно теплолюбивых южных видов: личинки довольно быстро набирают сумму эффективных температур и выплывают в этом же сезоне.

Помимо благоприятного температурного режима для временных водоёмов отмечено высокое биоразнообразие [Полякова, 1970 (Polyakova, 1970); Прудкина и др., 2006 (Prudkina et al., 2006); Сон, 2008 (Son, 2008); Евдокимов, Ермохин, 2009 (Evdokimov, Ermochin, 2009)]. В 2013 г. в Барабинском придорожном

водоёме были выявлены высокие показатели таксономического разнообразия и обилия гидробионтов (табл. 2), подавляющее большинство которых (86 % от общей численности) являются потенциальной пищей для личинок стрекоз. Возможно, существованию богатого сообщества гидробионтов способствует, в немалой степени, отсутствие здесь такого серьёзного хищника, как рыба.

Из 22 видов, отмеченных для 3 исследованных временных водоёмов, 9 были замечены в миграционных перемещениях в разное время и в разных местах: *Aeshna grandis*, *A. mixta*, *Anax parthenope*, *Leucorrhinia rubicunda*, *Libellula quadrimaculata*, *Sympetrum danae*, *S. flaveolum*, *S. fonscolombii* и *S. vulgatum*. Наличие связи между способностью некоторых видов стрекоз к миграциям и обитанию их во временных водоёмах уже было отмечено [Corbet, 1999; Попова, 2010 (Popova, 2010); Haritonov, Popova, 2011].

Заключение

Находки *S. fonscolombii* на Южном Урале и в Западной Сибири — это, к настоящему времени, самые северные и северо-восточные достоверные находки вида в Азии, удалённые на несколько тысяч километров от основной азиатской части ареала. Для этих территорий также установлено самое северное и северо-восточное развитие вида в Азии.

Все случаи регистрации *S. fonscolombii* на Южном Урале и на юге Западной Сибири носят эпизодический характер. С высокой долей вероятности, для северных широт в 54–55° и выше вид не способен образовывать постоянные поселения, а только — локальные эфемерные, исключительно с летним развитием преимагинальных фаз.

Все водоёмы на Южном Урале и в Западной Сибири, а также большинство водоёмов в Средней Азии и Европе, на которых отмечено развитие летнего поколения *S. fonscolombii*, были временными. Возможно, временный тип водоёма — это главная ставка вида в его экспансивной жизненной стратегии, в частности, связанной с освоением средних широт умеренного климатического пояса.

На исследованных временных водоёмах Южного Урала и Западной Сибири отмечен комплекс условий, способствующих успешному развитию стрекоз-вселенцев с юга: благоприятный температурный режим, богатая кормовая база и отсутствие жёсткой конкуренции со стороны аборигенного населения стрекоз.

Обильная болотно-наземная растительная ассоциация на пересохших водоёмах Барабинской лесостепи создает влажный микроклимат, позволяющий личинкам стрекоз средних и старших возрастов продолжить там свое развитие и окрылиться в текущем сезоне: *Lestes barbarus*, *L. dryas*, *L. sponsa*, *L. virens*, *Symptetma paedisca*, *Sympetrum danae*, *S. flaveolum*, *S. vulgatum* и *S. fonscolombii*.

На временном западносибирском Барабинском придорожном водоёме развитие летнего поколения *S. fonscolombii* проходило среди населения личинок стрекоз, относящихся к видам *Coenagrion armatum*, *C. lunulatum*, *Lestes barbarus*, *L. dryas*, *L. macrostigma*, *L. sponsa*, *L. virens*, *Sympsecta paedisca*, *Libellula quadrimaculata*, *Sympetrum danae*, *S. flaveolum* и *S. vulgatum*.

Весенне-летние иммигранты (весеннее поколение) *S. fonscolombii* были отмечены в азиатском лесостепном комплексе стрекоз, состоящем из видов *Coenagrion armatum*, *C. lunulatum*, *C. pulchellum*, *Lestes barbarus*, *L. dryas*, *L. sponsa*, *Sympsecta paedisca*, *Leucorrhinia rubicunda*, *Libellula quadrimaculata* и *Cordulia aenea*, а осенние эмигранты (летнее поколение) — в комплексе видов *Enallagma cyathigerum*, *Ischnura elegans*, *L. macrostigma*, *L. virens*, *Sympsecta paedisca*, *Aeshna grandis*, *A. mixta*, *A. serrata*, *Anax parthenope*, *Sympetrum danae*, *S. flaveolum* и *S. vulgatum*.

Благодарности

Авторы глубоко признательны к.б.н. Е.А. Чибилёву (Челябинск) за организацию экспедиций на Южном Урале и А.Б. Щербаковой (Новосибирск) за помощь в сборе материала на юге Западной Сибири.

Исследования были поддержаны программой ФНИ государственных академий наук на 2013–2020 гг., проект № VI.51.1.9.

Литература

Andreeva M.A., Markova A.S. 2002. [Geography of Chelyabinskaya Oblast'] // Chelyabensk: South Ural. 320 p. [In Russian].

Asahina S. 1949. Odonata from Shansi province (North China) // *Mushi*. Vol.20. Pt.2. P.27–36.

Asahina S. 1973. The Odonata of Iraq // *Japanese Journal of Zoology*. Vol.17. No.1. P.17–36.

Bartenev A.N. 1908. [Collection of dragonflies from vicinities of Uvil'dy Lake, Ekateriburgskii uезд, Permskaya gubernia] // *Trudy Obshchestva Estestvoispytatelei pri Kazanskom Universitete*. Vol.41. No.1. P.1–40. [In Russian].

Bartenev A.N. 1915. [Insectes Pseudoneuroptères. Libellulidae] // *Nasonov N.V. (ed.): Faune de la Russie et des pays limitrophes*. Petrograd: Imperatorskaya Akademiya Nauk. Vol.1. No.1. P.1–352. [In Russian].

Bartenev A.N. 1930. [To the question of overwinterings of imago of odonates] // *Russkii Zoologicheskii Zhurnal*. Vol.10. No.1. P.65–92. [In Russian].

Becklemishev V.N. 1959. [Populations and micropopulations of parasites and nidikols] // *Zoologicheskii Zhurnal*. Vol.38. No.8. P.1128–1137. [In Russian].

Belyshev B.F. 1961. [Some questions of dwelling conditions of larval phase of *Sympetrum flaveolum* L. (Odonata, Insecta) in dried-up temporary reservoir] // *Uchenye Zapiski. Ulan-Ude: Buryatsky State Pedagogical Institute*. No.24. P.57–61. [In Russian].

Belyshev B.F. 1973. [Dragonflies (Odonata) of Siberia]. Novosibirsk: Nauka. Vol.1. 620 p. [In Russian].

Bogdanov N.I., Asanov A.Yu. 2011. [Pond fish breeding]. Penza: Penzenskii NISA. 89 p. [In Russian].

Borisov S.N. 1989. [Features of biotopical distribution of larvae of dragonflies in the South-West of Tajikistan] // *Doklady Tajikskoi SSR*. Vol.32. No.3. P.206–208. [In Russian].

Borisov S.N. 2011. [Migrant dragonflies in Middle Asia. 2. *Sympetrum fonscolombii* (Selys, 1840) (Odonata, Libellulidae)] // *Euroasian Entomological Journal*. V.10. No.4. P.415–421. [In Russian].

Borisov S.N. 2012. [Translatitudinal migrations of dragonflies (Odonata) in Middle Asia] // *Proceedings of the Russian Entomological Society*. St. Petersburg. Vol.83. No.1. P.62–72. [In Russian].

Borisov S.N. 2015. [Where and why dragonflies fly?] // *Nauka iz pervykh ruk*. No.3. P.101–111. [In Russian].

Campbell O.J., Reimer R.W. 2011. An influx of *Sympetrum fonscolombii* Selys in the United Arab Emirates // *Agrion*. Vol.15. No.1. P.20–21.

Chaplina I.A. 2004. [Fauna and ecology of Odonata of Kazakhstan]. Diss... kand. biol. nauk. Novosibirsk. 256 p. [In Russian].

Chaplina I.A., Dumont H. J., Haritonov A.Yu., Popova O.N. 2007. A review of the Odonata of Kazakhstan // *Odonatologica*. V.36. No.4. P.349–364.

Corbet Ph.S. 1956. The influence of temperature on diapause development in dragonfly *Lestes sponsa* (Hansemann) (Odonata: Lestidae) // *Proceedings Roy. Entomological Society*. London. Vol.4. P.45–48.

Corbet Ph.S. 1999. Dragonflies: behaviour and ecology of Odonata. Colchester: Harley books. 829 p.

Dronzikova M.V. 2011 [Data on the fauna of Odonata of the Tom' River basin] // *Amurian Zoological Journal*. Vol.3. No.2. P.107–123. [In Russian].

Dumont H.J. 1988. On the composition and palaeoecological significance of the odonate fauna of Darfur, Western Sudan // *Odonatologica*. Vol.17. P.385–392.

Eremina E.E., Haritonov A.Yu. 2013. [First record of *Sympetrum v. vulgatum* (Linnaeus, 1758) dragonfly imaginal hibernation (Odonata, Libellulidae) in the South Urals, Russia] // *Euroasian Entomological Journal*. V.12. No.3. P.224–226. [In Russian].

Evdokimov N.A., Ermochin M.V. 2009. [Crustacea of zooplankton of temporary reservoirs of the Saratov region in the territory of different natural zones] // *Inland Water Biology*. No.1. P.62–69. [In Russian].

Gorelova T.A., Guluyeva N.V., Kravtsov V.M., Kravtsov Yu.V. 2011. [Nature of Novosibirskaya Oblast': manual]. Novosibirsk: NSPU. 160 p. [In Russian].

Haritonov A.Yu. 1975. [Odonata of the Urals and East Transural (fauna, ecology, zoogeography)]. Diss... kand. biol. nauk. Novosibirsk. 205 p. [In Russian].

Haritonov A.Yu. 1990. [Boreal odonotofauna and ecological factors of geographical distribution of dragonflies]. Diss... dokt. biol. nauk. Novosibirsk. 531 p. [In Russian].

Haritonov A.Yu. 1997. [Odonata of the Ural] // *Glavatskii M.E., Pamyatnykh E.A. (Eds): Uspekhi entomologii na Urale*. Sbornik nauchnykh trudov. Ekaterinburg: Ural State University. P.39–42. [In Russian].

Haritonov A.Yu., Borisov S.N., Popova O.N. 2007. [Odonatological researches in Russia] // *Euroasian Entomological Journal*. Vol.6. No.2. P.143–156. [In Russian].

Haritonov A.Yu., Eremina E.E. 2010. [The dragonflies (Odonata) of South Ural: the value of regional faunistic research] // *Euroasian Entomological Journal*. Vol.9. No.2. P.263–273. [In Russian].

Haritonov A., Popova O. 2011a. Spatial displacement of Odonata in South West Siberia // *International Journal of Odonatology*. Vol.14. No.1. P.1–10.

Haritonov A.Yu., Popova O.N. 2011b. Migrations of dragonflies (Odonata) in the south of the West Siberian plain // *Entomological Review*. V.91. No.4. P.411–419.

Holland R.A., Wikelski M., Wilcove D.S. 2006. How and why do insects migrate // *Science*. Vol.313. P.794–796.

Inoue K., Tani K. 2001. All about dragonflies. Osaka, Japan. 168 p.

Jödicke R. 1997. Die Binsenjungfern und Winterlibellen Europas. Lestidae. Westarp, Magdeburg. 277 s.

Ketenchiev Kh.A., Haritonov A.Yu. 1999. [Odonata of the Mediterranean]. *Nal'chik: El'-Pha*. 116 p. [In Russian].

- Kohama T. 1979. Three interesting *Sympetrum* species from the Sakishima Islands, the Ryukyus, Japan (Anisoptera: Libellulidae) // *Notulae Odonatologicae*. Vol.1. No.2. P.23–24.
- Kolosov Yu.M. 1927. [Notes about Odonata of the Chelyabinsk district] // *Sbornik materialov po izucheniyu Chelyabinskogo okruga*. No.1. P.7–13. [In Russian].
- Kosterin O.E., Haritonov A.Yu., Inoue K. 2001. Dragonflies of the part of Novosibirsk Province east of the Ob', Russia // *Sympetrum Hyogo*. Vol.7/8. P.24–49.
- Lavrov S.D. 1927. [Materials to studying of entomofauna of vicinities of Omsk] // *Trudy Sibirskogo Instituta Sel'skogo Khozaystva i Lesovodstva*. Vol.8. No.3. P.51–100. [In Russian].
- Lempert J. 1997. Die Einwanderung von *Sympetrum fonscolombii* (Selys) nach Mitteleuropa im Jahre 1996 (Anisoptera: Libellulidae) // *Libellula*. Bd.16. S.143–168.
- Martens A., Zinecker A. 2012. Springbrunnen — ein städtisches Extremhabitat als Entwicklungsgewässer von *Sympetrum fonscolombii* (Odonata: Libellulidae) // *Libellula*. Bd.31. No.3/4. S.211–221.
- Naraoka H. 2005. *Sympetrum fonscolombii* recorded from Shariki-mura, Aomori pref., northern Japan // *Journal of the Natural History Society of Aomori*. Vol.10. P.15.
- Polyakova P.E. 1970. [Materials on fauna of blood-sucking mosquitoes (Diptera, Culicidae) of the North of Siberia] // Cherepanov A.I. (ed.): *Fauna Sibiri*. *Sbornik statei*. Novosibirsk: Nauka. P.132–137. [In Russian].
- Popova O.N. 2007. The dragonflies of forest-steeps in West Siberia: fauna, ecology, biology // Tyagi B.K. (Ed.): *Odonata: Biology of Dragonflies*. Madurai: Scientific Publishers (India). P.89–104.
- Popova O.N. 2010. [The dragonfly larva population (Odonata) in a temporal water pond] // *Eurasian Entomological Journal*. Vol.9. No.2. P.239–248. [In Russian].
- Popova O.N., Haritonov A.Yu. 2004. [Fauna of Odonata of the West Siberian forest-steppe] // *Vestnik Tomskogo Gosudarstvennogo Universiteta*. No.11. P.75–79. [In Russian].
- Popova O.N., Kharitonov A.Yu. 2008. Interannual Changes in the Fauna of Dragonflies and Damselflies (Insecta, Odonata) in the Southern Urals // *Russian Journal of Ecology*. Vol.39. No.6. P.405–413.
- Popova O.N., Haritonov A.Yu. 2012. [On the change of the ranges of certain dragonfly (Odonata) species of the Russian fauna] // *Proceedings of the Russian Entomological Society*. St. Petersburg. Vol.83. No.1. P.73–82. [In Russian].
- Popova O.N., Smirnova Yu.A. 2010. Community of aquatic insects in forest-steppe lakes of Baraba (south of West Siberia) // *Contemporary Problems of Ecology*. Vol.3. No.1. P.50–54.
- Prudkina N.S., Mishchenko A.A., Makshei A.N., Solodyankin A.S. 2006. [Forming of fauna of Ceratopogonidae (Diptera:) in reservoirs of different type of the Kharkov region] // *Trudy Khar'kovskogo SRI of mikrobiologii i immunologii*. No.3. P.70. [In Russian].
- Rehfeldt G. 1999. Massenentwicklung von *Sympetrum fonscolombii* (Selys) im Suedfrankreich 1996 (Anisoptera: Libellulidae) // *Libellula*. Bd.18. S.103–106.
- Sawchyn W.W., Church N.S. 1973. The effect of temperature and photoperiod on diapause development in the eggs of four species of *Lestes* (Odonata: Zygoptera) // *Canadian Journal Zoology*. Vol.51. No.12. P.1257–1265.
- Schwartz S.S., Jenkins D.G. 2000. Temporary aquatic habitats: constraints and opportunities // *Aquatic Ecology*. Vol.34. No.1. P.3–8.
- Semenova L.M. 1960. [Features of structure of cuticle of soil insects (in comparison with water and land) as adaptations to living conditions] // *Zhurnal Obshechi Biologii*. Vol.21. No.1. P.37. [In Russian].
- Son M.O. 2008. [Castropoda mollusks of temporary reservoirs of the central part of Odessa region] // *Odessa: Natsional'nyi Universitet*. <http://eprints.zu.edu.ua/738/1/1111.pdf>. [In Russian].
- Ueda T. 1978. Geographic variation in the life cycle of *Lestes sponsa* // *Tombo*. Vol.21. P.27–34.
- Vnukovsky V.V. 1928. [Contribution à la faune des Odonates de la Sibirie occidentale] // *Trudy Sibirskogo Instituta Sel'skogo Khozaystva i Lesovodstva*. Vol.10. P.195–202. [In Russian].
- Yanybaeva V. A., Dumont H. J., Haritonov A.Yu., Popova O.N. 2006. The Odonata of South Ural, Russia, with special reference to *Ischnura aralensis* Haritonov, 1979 // *Odonatologica*. Vol.35. No.2. P.167–185.
- Zaika V.V. 1977. [Adaptations to adverse conditions in different phases of development of dragonflies] // *Zoologicheskii Zhurnal*. Vol.56. No.6. P.848–454. [In Russian].
- Zaika V.V. 1982. [Odonata of the southern part of the West Siberian Plain]. Diss... kand. biol. nauk. Novosibirsk. 245 p. [In Russian].

Поступила в редакцию 11.11.2015