



УДК 595.733

## Материалы по биологии, экологии и систематике личинок некоторых видов стрекоз (Odonata) из водоёмов Бурятии

О. Н. Попова<sup>1</sup>, Д. В. Матафонов<sup>2,3</sup>

<sup>1</sup> Институт систематики и экологии животных СО РАН, Новосибирск

<sup>2</sup> Институт общей и экспериментальной биологии СО РАН, Улан-Удэ

<sup>3</sup> Бурятская государственная сельскохозяйственная академия

им. В. Р. Филиппова, Улан-Удэ

E-mail: [porova-2012@yandex.ru](mailto:porova-2012@yandex.ru)

**Аннотация.** Рассматриваются личинки 9 видов стрекоз, обнаруженные в различных водоёмах Бурятии: *Enallagma cyathigerum*, *Coenagrion lunulatum*, *Erythromma najas*, *Aeshna crenata*, *Somatochlora exuberata*, *S. graeseri*, *S. sahlbergi*, *Epithea bimaculata* и *Leucorrhinia orientalis*. Данные виды не являются новыми для фауны Бурятии, зато существенно расширена география их находок. Анализ оригинальных и литературных данных позволил выявить сроки лёта исследованных видов, находящиеся в целом в диапазоне от начала июня до конца августа. Установлено, что яйцевая фаза *C. lunulatum*, *E. cyathigerum*, *E. najas* и *E. bimaculata* может иметь два параллельных пути развития – с зимней диапаузой и без неё, что, возможно, является важной адаптацией к зимнему промерзанию водоёмов. Анализ сезонной возрастной динамики личинок *E. cyathigerum* показал, что цикл развития вида в Чивыркуйском заливе Байкала является одногодичным и реализуется в двух независимых генерациях – весенней и летней. Выявлены новые факты, подтверждающие, что прибайкальские популяции *E. najas* относятся к подвиду *E. n. baicalensis* (Belyshev, 1964), а не к дальневосточному *E. n. humerale* (Selys, 1887). Составлен список из 37 видов стрекоз, известных к настоящему времени для территории Бурятии.

**Ключевые слова:** Odonata, личинки, экология, систематика, Бурятия, Забайкалье.

### Введение

Фауна стрекоз Бурятии изучена довольно неравномерно и фрагментарно, единого списка видов стрекоз до сих пор не существует. Специальных описаний имеется немного [3–12; 14], их основными объектами всегда служили имаго, сборам же личинок должного внимания не уделялось, возможно, по причине высокой трудоёмкости таких работ. Исключение составляют лишь единичные исследования: известны некоторые данные по личинкам стрекоз в термальных источниках Баргузинской впадины [16] и по экологии личинок рода *Ophiogomphus* в р. Селенге в подлёдный сезон [2].

Целью настоящей работы стало исследование биологии и экологии личинок стрекоз – фазы развития, занимающей большую часть жизненного цикла этой группы амфибиотических насекомых, в разнотипных водоёмах в географически различных частях территории Бурятии.

### *Материалы и методы*

Исследованы личинки стрекоз из 12 разнотипных водоёмов, расположенных в разных частях Бурятии на разной высоте над уровнем моря: северной (верховья р. Баргузин: оз. Амут и протоки, соединяющие озёра Амут, Якондыкон и Чурикто с руслом Баргузина), восточной (Еравнинская система озёр: Бол. Еравное, Сосновое, Бол. Харга, Гунда), южной (оз. Карасиное в долине р. Селенги) и западной (оз. Котокельское; Чивыркуйский залив оз. Байкал: протока, соединяющая с заливом оз. Арангатуй, бухты Змеиная и Котово) (рис., табл. 1).

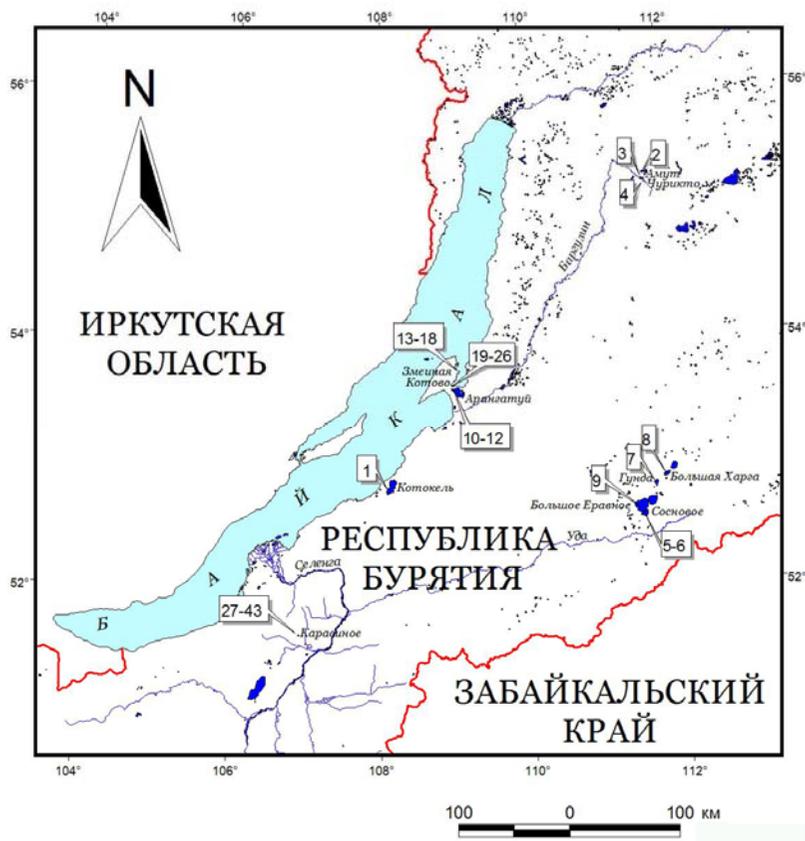


Рис. Карта-схема участков сбора личинок стрекоз в водоёмах Бурятии

Характеристика станций и гидробиологических проб, собранных в водоемах Бурятии (2006–2009 гг.)

№ п/п	Место сбора (станция)	Площадь прибора, м <sup>2</sup>	Дата отбора	Высота, м над у. м.	Координаты		Температура воды, °С	Глубина, м	Грунт	Водные растения
					с. ш.	в. д.				
1	Оз. Котокельское	кач. проба	26.08.2009	458	52°45,707'	108°04,874'	17,7	0,6	Ил	Стрелололист
<b>Верховья р. Баргузин</b>										
2	Оз. Амут	кач. проба	26.06.2007	1453	55°17,683'	111°43,883'	6,0–6,5	урез		Мхи
3	Место слияния протока из озёр Амут и Якондыкон	кач. проба	25.06.2007	около 1410	55°17,150'	111°44,450'	6,5	до 0,5		
4	Протока из оз. Чурикто	кач. проба	27.06.2007	1240	55°14,633'	111°44,233'	6,1–10,0	до 0,6	Серый детрит, раст. остатки	
<b>Еравно-Харгинская система озёр</b>										
5	Оз. Сосновое	0,1	03.08.2008	949	52°32,102'	111°31,993'	19,2	3,1	Илистый песок	Элодея канадская
6		0,025	03.08.2008		52°32,921'	111 33,174'	20,1	3,8	Серый ил	
7	Оз. Гунда	0,1	07.08.2008	953	52°48,968'	111°43,561'	18,0	3,0	Коричневый ил	Кладофора, ряска, хара, рдесты
8	Оз. Бол. Харга	0,1	06.08.2008	945	52°50,339'	111°49,533'	18,5	0,5	Серый ил	Рдест сжатый
9	Оз. Бол. Еравное	кач. проба	31.07.2007	949	52°36,041'	111°26,191'	23,6	0,5		Элодея канадская
<b>Чивыркуйский залив оз. Байкал</b>										
10	Протока из оз. Арангатуй	0,025	03.06.2006	456	53°37,674'	108°59,526'	7,6	1,0	Ил	Элодея канадская
11		0,025	03.06.2006		53°37,674'	108°59,526'	7,6	0,8	Ил	Элодея канадская
12		кач. проба	21.06.2008		53°37,674'	108°59,526'		до 0,5	Ил, растительные остатки	Элодея канадская, ряска
13	Бух. Змеиня	0,025	04.06.2006	456	53°46,232'	109°00,593'	2,5	1,4		Элодея канадская
14		0,1	29.07.2008		53°46,232'	109°00,593'	14,4	1,3	Песчанистый ил, дресва	Элодея канадская
15		0,025	24.08.2006		53°46,232'	109°00,593'	16,4	2,2	Ил	Элодея канадская
16		0,1	29.08.2008		53°46,232'	109°00,593'	14,4	1,3	Песчанистый ил, дресва	Элодея канадская
17		0,1	29.08.2008		53°46,232'	109°00,593'	14,4	1,3	Песчанистый ил, дресва	Элодея канадская
18		0,1	29.08.2008		53°46,196'	109°00,624'	15,0	1,9	Серый ил	Элодея канадская

Окончание табл. 1

№ п/п	Место сбора (станция)	Площадь прибора, м <sup>2</sup>	Дата отбора	Высота, м над у. м.	Координаты		Температура воды, °С	Глубина, м	Грунт	Водные растения
					с. ш.	в. д.				
19	Бух. Котово	0,1	23.06.2009	456	53°38,112'	108°58,178'	15,2	1,2	Серый ил	Элодея канадская
20		0,1	23.06.2009		53°38,112'	108°58,178'	15,2	1,2	Серый ил	Элодея канадская
21		0,1	23.06.2009		53°38,112'	108°58,178'	15,2	1,2	Серый ил	Элодея канадская
22		0,025	01.08.2006		53°38,419'	108°58,758'	23,0	1,0	Ил	Элодея канадская
23		0,025	24.08.2006		53°38,419'	108°58,758'	16,4	1,6	Ил	Элодея канадская
24		0,025	24.08.2006		53°38,419'	108°58,758'	16,4	1,6	Ил	Элодея канадская
25		кач. проба	27.09.2007		53°38,419'	108°58,758'	8,6	1,5-2	Песок, илистый песок	Тростники, ряска, элодея, рдесты
26		кач. проба	28.09.2007		53°38,112'	108°58,178'	8,6		Серый ил	Элодея канадская
<b>Долина р. Селенги</b>										
27	Оз. Карасиное	0,025	09.06.2007	560	51°37,682'	106°54,902'	20	0,5	Серый ил	Элодея канадская
28		0,025	09.06.2007		51°37,682'	106°54,902'	20	0,8	Серый ил	Элодея канадская
29		0,025	09.06.2007		51°37,682'	106°54,902'	20	1,2	Серый ил	Элодея канадская
30		0,025	09.06.2007		51°37,682'	106°54,902'	20	0,9	Серый ил	Элодея канадская
31		0,025	09.06.2007		51°37,682'	106°54,902'	20	1,1	Серый ил	Элодея канадская
32		0,025	09.06.2007		51°37,682'	106°54,902'	20	0,8	Серый ил	Элодея канадская
33		0,025	09.06.2008		51°37,682'	106°54,902'	24,2	1,0	Серый ил	Хара, элодея канадская
34		0,025	09.06.2008		51°37,682'	106 54,902'	24,2	1,0	Серый ил	Элодея канадская
35		0,025	09.06.2008		51°37,682'	106 54,902'	24,2	1,0	Серый ил	Элодея канадская
36		0,025	09.06.2008		51°37,682'	106 54,902'	24,2	1,0	Серый ил	Хара, элодея канадская
37		0,025	09.06.2008		51°37,682'	106 54,902'	24,2	1,0	Серый ил	Элодея канадская
38		0,025	09.06.2008		51°37,678'	106°54,948'	24,2	0,8	Серый ил	Элодея канадская
39		0,025	09.06.2008		51°37,678'	106 54,948'	24,2	0,8	Серый ил	Элодея канадская
40		0,025	11.06.2008		51°37,674'	106°54,951'	25,0	0,7	Серый ил	Элодея канадская
41		0,025	13.06.2008		51°37,685'	106°54,872'	18,8	0,8	Серый ил	Хара, элодея канадская
42		0,025	13.06.2008		51°37,685'	106 54,872'	18,8	0,8	Серый ил	Хара, элодея канадская
43	0,025	13.06.2008	51°37,685'	106 54,872'	18,8	0,8	Серый ил	Хара, элодея канадская		

Сборы личинок проведены с июня 2006 г. по август 2009 г. Всего отобраны 43 гидробиологических пробы – 35 количественных и 8 качественных (см. табл. 1), в которых обнаружено 276 личинок, относящихся к 9 видам, 7 родам, 4 семействам и 2 подотрядам стрекоз (Zygoptera – 3, Anisoptera – 6 видов). Материал довольно неравномерен по количеству проб на разных водоёмах (от 1 до 17). Номера на карте-схеме (см. рис.) соответствуют номерам проб, указанным в табл. 1.

Качественный сбор личинок осуществлялся драгой и водным сачком, которым проводили по погружённой растительности, количественный сбор – дночерпателем Петерсена с площадью захвата 0,025 м<sup>2</sup> и прибором количественного учёта гаммарид (КУГ) с площадью захвата 0,1 м<sup>2</sup>. Для обнаруженных в количественных пробах видов стрекоз была рассчитана плотность их личиночных популяций (особей на м<sup>2</sup>). Сведения по видовому и возрастному составу личинок, их количеству, плотности личиночных популяций в исследованных пробах приведены в табл. 2.

Поскольку число проб, отобранных в разных водоёмах, сильно варьирует, в видовых очерках приведены сведения по общей встречаемости вида в пробах (% от общего числа проб), то же относится и к показателю обилия (доля особей от общего числа особей всех видов) видов и плотности личиночных популяций для не единично встреченных видов. Обилие вида выражено в баллах (по [23] с изменениями): 1 – единично (если обилие вида укладывается в интервал 0–1,5 %), 2 – мало (1,6–4 %), 3 – средне (5–11 %), 4 – много (12–30 %), 5 – очень много (31–100 %).

## **Результаты**

### АННОТИРОВАННЫЙ СПИСОК ВИДОВ

Для личинок стрекоз из водоёмов средних широт Евразии характерны следующие особенности зимней экологии: яйца [11; 24; 39], а также личинки средних и старших (при условии замерзания личинок не в чистом льду, а среди водной растительности), но не младших [24] возрастов способны переносить промерзание водоёмов до дна. Поэтому во всех местообитаниях, где в пробах за I–II декады мая обнаружены личинки младших возрастов, последние с высокой долей вероятности вылупились из перезимовавших яиц в текущем сезоне.

При перечислении находок имаго в скобках приведены фамилии коллекторов. Обозначения: ♂ – самец, ♀ – самка.

### ***Enallagma cyathigerum* (Charpentier, 1840)**

*Находки имаго в Бурятии:* оз. Гусиное: 27.06.1947 – 4♂♂, 4♀♀, 6–11.07.1947 – 1♂, 1♀; оз. Чёрное в системе р. Убукун: 27.06.1956 – 1♂ (А. А. Томилов); СЗ берег оз. Байкал, мыс Мал. Коса, лесное озерко: 6.07.1958 – 12♂♂, 3♀♀ (А. Г. Велижанин) [5]. Оз. Еравнинское: 4–5.07.1946 – 9♂♂, 2♀♀; 29.07.1946 – 1♂, 2♀♀; оз. Исинга: 10–12.07.1946 – 5♂♂ (В. Н. Томилова); оз. Гунда: 13.07.1946 – 2♂♂; 23.07.1946 – 2♂♂ (А. А. Томилов); оз. Бол. Харгинское: 13.07.1946 – 1♂, 1♀ (В. Н. Томилова);

оз. Щучье: 5–6.07.1956 – 1♂, 5♀♀ (А. А. Томилов); СЗ Байкал, бух. Заворотная, соровое озерко: 13.07.1958 – 2♂♂ (О. К. Гусев); долина р. Баргузин у с. Могойто, озерко: 23.07.1959 – 3♂♂, 2♀♀ (Т. Н. Гагина) [14]. Тункинская долина, оз. Борисовское, 25.06.1960 – летала в массе; там же, оз. Круглое: 4.07.1960, 14.07.1960 – единичные особи; там же, озёра Хала и Мочилище: 25.07.1960 – единичные особи (Б. Ф. Белышев) [8]. Баргузинская впадина, термальные источники: Гусихинский, 14.08.2013 – 15♂♂, 8♀♀; Горячинский, 15.08.2013 – 1♀ (С. Н. Борисов) [16].

*Распространение.* Транспалеарктический вид. Личинки обнаружены нами во всех исследованных частях Бурятии за исключением северной; имаго отмечались также в северной части Бурятии, в западной – только близ термальных источников.

*Примечания.* Вид встречен на 6 водоёмах из 12 исследованных в 17 пробах (встречаемость 39,5 %); оценка обилия 5 баллов, очень много; средняя плотность 46 лич./м<sup>2</sup>.

Репрезентативный материал из бухт Змеиная и Котово в Чивыркуйском заливе позволил в полной мере рассмотреть сезонную динамику возрастов личинок *E. cyathigerum*: личинки встречены во всех 14 отобранных пробах, возрастные наборы личинок совпадают для июня, июля и августа, приходящихся на разные годы. В пробах из этих водоёмов в I декаде июня присутствовали личинки младших возрастов, которые вылупились в текущем сезоне из перезимовавших яиц, а также личинки средних и старших возрастов. Наличие в I декаде июня личинок старшего возраста говорит о том, что лёт имаго, скорее всего, уже начался; 25.06.1966 в Тункинской долине (южная Бурятия) на оз. Борисовском вид был отмечен летающим в массе [8]. Присутствие личинок разных возрастов в бухтах Чивыркуйского залива в пробах с I декады июня по III декаду августа указывает на постоянный процесс ротации возрастов личинок и, соответственно, на растянутый выплод имаго, который начинается в июне и продолжается (согласно присутствию личинок финального возраста) до конца августа. Самая поздняя регистрация имаго вида (3 особи) отмечена 29.07.1946 на оз. Еравнинском [14]; имеются ещё более поздние находки имаго (14–15.08.2013 [16]), которые мы принимаем во внимание условно, поскольку они отмечены для термальных источников, относящихся к водоёмам со специфической средой обитания. В III декаде сентября в бух. Котово найдены личинки всех возрастных категорий, которые «уйдут» на зимовку, чтобы в следующем году продолжить своё развитие и позже выплодиться: вероятность выплода личинок старшего возраста в текущем сезоне невелика, поскольку со II декады сентября в Бурятии наступают осенние заморозки.

Сезонная возрастная динамика личинок сходна с таковой для *E. cyathigerum* из западносибирской лесостепи [37]. Цикл развития вида в Чивыркуйском заливе Байкала может иметь два параллельных варианта аналогично *E. cyathigerum* из западносибирской лесостепи: 1) из яиц, отложенных самками с начала июня до конца июля, в конце июня – августе вылупляются личинки, которые к осени достигают средних и старших возрастов, уходят на зимовку и выплождаются в первой половине лета следующего года (ве-

сенняя генерация без зимней диапаузы яиц); 2) яйца, отложенные самками в августе, перезимовывают и в следующем году вскоре после окончания ледостава (когда вода прогреется до 6–7 °С) из этих яиц выходят личинки, которые к концу июля – началу августа достигают финальной стадии развития (11-й возраст личинки, ширина головной капсулы 3,1–3,7 мм) и окрыляются (летняя генерация с зимней диапаузой яиц); какое-то время обе генерации имаго могут летать совместно [37].

### *Coenagrion lunulatum* (Charpentier, 1840)

*Находки имаго в Бурятии.* Оз. Сосновское (Еравно-Харгинская система озёр): 29–30.06.1946 – 2♂♂, 2♀♀; оз. Бол. Еравнинское: 30.06.1946 – 2♂♂, 3♀♀; оз. Гусиное: 27.06.1947 – 1♂; 12.07.1956 – 4♂♂, 2♀♀ (А. А. Томилов) [14]. Тункинская долина, оз. Круглое: 5.06.1960 – несколько особей; там же, оз. Хала: 6.06.1960 – несколько особей, 15.06.1960 – массовый выплод; там же, оз. Мочилице: 15.06.1960 – массовый выплод; там же, болотистое озеро у с. Тибельти: 2.07.1960 – массовый выплод; там же, оз. Круглое и Мочилице: 4.07.1960 – повышение количества особей; там же, озёра в окр. с. Тибельти: 19.07.1960 – массовый выплод; там же, луга в окр. с. Тибельти: 29.07.1960 – вид в умеренном количестве (Б. Ф. Бельшев) [8].

*Распространение.* Транспалеарктический вид. Обнаружен нами как вполне обычный во всех исследованных частях Бурятии; имаго ранее были отмечены только на юге и востоке республики.

*Примечания.* Вид встречен на 5 водоёмах в 6 пробах (встречаемость 14 %); оценка обилия 3 балла, средне; средняя плотность 5,7 лич./м<sup>2</sup>.

На оз. Карасиное в I декаде июня присутствовала личинка младшего возраста, т. е. выход личинки из яйца произошёл примерно во 2-й половине мая (обычно интервал между линьками личинок первых трёх возрастов составляет 5–7 дней) из перезимовавшего яйца. Хотя в I декаде июня нами не были зарегистрированы личинки старших возрастов (скорее всего из-за недостаточного числа выборок), имеются литературные данные, указывающие на непосредственное начало лёта *C. lunulatum* в Тункинской долине 5–6 июня [8]. В III декаде июня в протоке из оз. Чурикто присутствовали личинки средних и старших возрастов (зимовавшие), которые должны выплываться в текущем сезоне. В бух. Котово в I декаде августа найдена личинка младшего возраста, которая вылупилась из яйца, отложенного самкой уже в текущем сезоне. В бух. Змеиная в III декаде августа присутствовали личинки среднего возраста, которые подрастут и выплывутся в следующем году. В августе в восточной части Бурятии лёт ещё продолжается: в пробе от 03.08.2008 с оз. Сосновое были личинки всех возрастов, в том числе одна личинка финального (F) возраста. 11.08.1955 г. один самец *C. lunulatum* был пойман в южном Забайкалье, в связи с чем авторы сообщения писали: «Обращает на себя внимание позднее нахождение вида в Читинской области; если в данном факте нет ошибки, то это очень интересное явление» [14; 92]. Таким образом, лёт вида начинается в первых числах июня (на севере – ближе к середине июня) и может продолжаться до первой декады августа включительно.

Характеристики личинок стрекоз в пробах из водоёмов Бурятии (2006–2009 гг.):  
видовой и возрастной состав, число особей в пробе (а) и плотность поселения (б, ос./м<sup>2</sup>)

№ п/п	Место сбора	Дата отбора проб	Параметры численности	<i>C. lunulatum</i>			<i>E. cyathigerum</i>			<i>E. najas baikalensis</i>			<i>A. crenata</i>		<i>S. graeseri</i>		<i>S. sahlbergi</i>		<i>S. exuberata</i>		<i>E. bimaculata</i>			<i>L. orientalis</i>	Всего личинок						
				мл	сп	ст	мл	сп	ст	мл	сп	ст	сп	мл	ст	мл	сп	мл	ст	мл	сп	ст	сп	мл	сп	ст					
1	Оз. Котокельское	26.08.2009	а							2	11	2	15												2	11	2	15			
Верховья р. Баргузин																															
2	Оз. Амут	26.06.2007	а															2	1	3							2	1	3		
3	Место слияния проток из озёр Амут и Ягодыкон	25.06.2007	а																	1		1					1		1		
4	Протока из оз. Чурикто	27.06.2007	а			1	1	2						1	1							1	1					2	2	4	
Еравно-Харгинская система озёр																															
5	Оз. Сосновое	03.08.2008	а	4	1	1	6																			4	1	1	6		
6			б	40	10	10	60																				40	10	10	60	
			а	1			1																				1		1		
			б	40			40																			40			40		
7	Оз. Гунда	07.08.2008	а						1	1																		1	1		
			б						10	10																		10	10		
8	Оз. Бол. Харга	06.08.2008	а							2			2														2		2		
			б							20			20														20		20		
9	Оз. Бол. Еравное	31.07.2007	а						1	1																		1	1		
Чивыркуйский залив оз. Байкал																															
10	Протока из оз. Арангатуй	03.06.2006	а					2	1	3																2	1	3			
11			б					80	40	120																	80	40	120		
			а					3		4																3		4			
			б					120		40																120		40	160		
12		21.06.2008	а						12	26	38				1	1											12	27	39		
13		04.06.2006	а					5	2	2	9															5	2	2	9		
			а					5	1	1	7															5	1	1	7		
14	Бух. Змеиная	29.07.2008	а					50	10	10	70															50	10	10	70		
15			б					1	1	2	4															2	2		4	6	
		24.08.2006	а					1	1	2	4														2	2		4	6		
			б					40	40	80	160														80	80		40	40	160	240

№ п/п	Место сбора	Дата отбора проб	Параметры численности	<i>C. lunulatum</i>				<i>E. cyathigerum</i>				<i>E. najas baikalensis</i>				<i>A.crenata</i>		<i>S. graeseri</i>		<i>S. sahlbergi</i>		<i>S. exuberata</i>		<i>E. bimaculata</i>				<i>L.orientalis</i>		Всего личинок			
				мл	сп	ст		мл	сп	ст		мл	сп	ст		сп		мл	ст	мл	сп	мл	сп	ст		сп	мл	сп	ст				
16		29.08.2008	а				4	2	6																	4	2	6					
			б				40	20	60																		40	20	60				
17			а				3	2	1	6																	3	2	1	6			
			б				30	20	10	60																		30	20	10	60		
18			а	2		2	2		1	3																	2	2	1	5			
			б	20		20	20		10	30																	20	20	10	50			
19	Бух. Котово	23.06.2009	а				2	2	1	5												2	1		3	4	3	1	8				
			б				20	20	10	50													20	10		30	40	30	10	80			
20			а				2	3	2	7													2	2		4	4	5	2	11			
			б				20	30	20	70													20	20		40	40	50	20	110			
21			а				3	1	2	6														1		1	3	2	2	7			
			б				30	10	20	60													10		10		30	20	20	70			
22		а	1			1	1	1	3																	2	1	1	4				
		б	40			40	40	40	120																	80	40	40	160				
23		а																				1			1	1			1				
		б																				40			40	40			40				
24	а				2	1	2	5						1	1										3	1	2	6					
	б				80	40	80	200						40	40										120	40	80	240					
25	а						1	1																			1	1					
26	а				2		1	3																	2			3					
Долина р. Селенги																																	
27	Оз. Карасиное	09.06.2007	а							4	1	2	6													4	1	1	6				
			б							160	40	40	240														160	40	40	240			
28			а									1		1														1		1			
			б									40		40															40		40		
29			а	1			1	2		2																	3			3			
			б	40			40	80		80																	120			120			
30			а							2	1	3	6														2	1	3	6			
			б							80	40	120	240														80	40	120	240			
31	а							2		2	2																2	2					
	б							80			80														80			80					

№ п/п	Место сбора	Дата отбора проб	Параметры численности	<i>C. lunulatum</i>				<i>E. cyathigerum</i>				<i>E. najas baikalensis</i>				<i>A.crenata</i>		<i>S. graeseri</i>		<i>S. sahlbergi</i>		<i>S. exuberata</i>		<i>E. bimaculata</i>				<i>L.orientalis</i>		Всего личинок						
				мл	ср	ст		мл	ср	ст		мл	ср	ст		ср		мл	ст	мл	ср	мл	ст	мл	ср	ст		ср		мл	ср	ст				
32			а								2		2																	2		2				
			б										80		80																80		80			
33			а								6	4	2	12									1	1		2			7	5	2	14				
			б									240	160	80	480									40	40		80			280	200	80	560			
34			а								3			3														3			3					
			б									120			120														120			120				
35			а								6		1	7									1		1			6	1	1	8					
			б									240		40	280										40		40		240	40	40	320				
36			а								8	1	6	16														9	1	6	16					
			б									360	40	240	640														360	40	240	640				
37			а								7	1	1	10														8	1	1	10					
			б									320	40	40	400														320	40	40	400				
38			а								8	5		13														8	5		13					
			б									320	200		520														320	200		520				
39			а								3	2	1	6												1	1	3	3	1	7					
			б									120	80	40	240												40	40	120	120	40	280				
40	11.06.2008		а								6	1		7														6	1		7					
			б									240	40		280														240	40		280				
41			а																				1	1		2		1	1		2					
			б																					40	40		80		40	40		80				
42	13.06.2008		а																				1		1			1			1					
			б																						40		40		40			40				
43			а								7	3	2	11									1	3		4		8	6	1	15					
			б									280	120	40	440									40	120		160		320	240	40	600				
	ИТОГО экз.			7	4	2	13	39	27	48	114	66	33	20	119	1	1	1	1	2	2	1	3	1	1	2	8	11	2	21	1	1	126	78	72	276

Примечания: возраст личинок: мл – младший, ср – средний, ст – старший; – общее число/плотность личинок всех возрастов. Пробы № 1–4, 9, 12, 25, 26 – качественные.

*Erythromma najas* (Hansemann, 1823)

*Находки имаго в Бурятии.* СВ побережье оз. Байкал, горячий ключ у р. Большая: 08.1954 – 1♂ (Т. Н. Гагина) [12]. Оз. Щучье: 28.06.1956 – 1♀; 6.07.1956 – 1♀; оз. Еравнинское: 5–6.07.1946 – 5♂♂; 5♀♀; оз. Круглое: 8.07.1956; оз. Исинга: 14.07.1946 – 2♂♂; 2♀♀ – 1♂, 3♀♀ (А. А. Томилов) [14]. Тункинская долина, оз. Круглое: 9.06.1966 – летали единичные особи, 21.06.1960 – вид летал в массе, 24.07.1960 – умеренное количество особей; там же, оз. Хала: 16.06.1960 – летали в умеренном количестве, 26.06.1960 – летали в массе молодые особи, 25.07.1960 – летали в массе; там же, оз. Борисовское: 25.06.1960 – массовый выплод; там же, оз. Мочилище: 24.07.1960 – умеренное количество особей (Б. Ф. Бельшев) [8].

*Распространение.* Транспалеарктический вид, ареал которого на севере заходит за 60-ю параллель, на юге доходит до линии Южное Приморье – Южный Алтай – Крым – Альпы [11]. Вид обнаружен нами во всех исследованных частях Бурятии за исключением северной; ранее имаго отмечались в восточной и южной Бурятии, в северной – только на термальных источниках.

*Примечания.* Вид встречен на 3 водоёмах в 16 пробах (встречаемость 37,2 %); оценка обилия 5 баллов, очень много; средняя плотность 104,6 лич./м<sup>2</sup>.

На оз. Карасином в I и II декадах июня присутствовали: 1) личинки младших возрастов, которые вылупились в текущем сезоне из перезимовавших яиц, и, возможно, к концу сезона дорастут до последнего возраста и выплываются; 2) личинки средних и старших возрастов, которые должны выплодиться в текущем сезоне. Присутствие в водоёме в I декаде июня личинок старших возрастов указывает на то, что лёт имаго уже начался или начнётся вскоре; например, самая ранняя известная в Бурятии дата регистрации имаго вида – 9.06.1966 на оз. Круглое в Тункинской долине [8]. На оз. Котокельское в III декаде августа найдены личинки всех возрастных категорий, что указывает на ротацию личиночных возрастов на протяжении всего лета. Самая поздняя дата регистрации имаго вида на холодноводном водоёме – 25.07.1966 (оз. Хала, вид летал в массе) [8], на горячем ключе – 08.1954 [12]. Таким образом, лёт *E. najas* в Бурятии (за исключением северной части, по которой данных нет) начинается с конца первой декады июня (личинки старших возрастов и выплод имаго отмечены 9 июня) и продолжается как минимум до I декады августа.

*Систематические замечания.* Род *Erythromma* Charpentier, 1840 объединяет три вида, из которых в Сибири встречается только *E. najas*. Одни авторы считают, что вид имеет два подвида: номинативный распространён в Европе и Западной Сибири, а *E. n. humerale* (Selys, 1887) – на Дальнем Востоке и в Восточной Сибири [20]. Другие придают таксону «*humerale*» видовой статус и определяют его ареал в пределах Прибайкалья, бассейна Амура, Приморского края и Японии [21; 28; 31; 38]. В обоих случаях описанный Б. Ф. Бельшевым [7] подвид *E. n. baicalensis* сводят к младшему синониму таксона «*humerale*». Согласно третьей точке зрения, на протяжении своего

трансевразиатского ареала вид распадается на три подвида – европейско-западносибирский *E. n. najas* (Hansemann, 1823), прибайкальский *E. n. baicalensis* (Belyshev, 1964) и дальневосточный *E. n. humerale* (Selys, 1887): тщательный анализ серий экземпляров имаго из разных мест ареала выявил сильную изменчивость вида и тенденцию к клинальной изменчивости ряда признаков в направлении запад – восток [7; 11; 18].

Располагая личинками финального возраста рода *Erythromma* с оз. Карасиное в Бурятии (где предполагаются формы «*baicalensis*» и «*humerale*»), мы сравнили их с таковыми с оз. Фадиха в Новосибирской области (где обитает номинативный подвид) по восьми диагностическим признакам, по которым различают таксоны «*najas*» и «*humerale*» (таксон «*baicalensis*» не был включён в данный анализ, поскольку отсутствуют сведения о его личинках, описание сделано по имаго) (табл. 3). Пять из восьми рассмотренных признаков довольно сильно перекрываются: число щетинок на боковых лопастях подбородка маски ( $T$  – критерий Стьюдента равен 0,03;  $p < 0,05$ ), длина крыловых чехликов ( $T = 0,06$ ;  $p < 0,05$ ), ширина головной капсулы ( $T = 0,47$ ;  $p < 0,05$ ), длина жаберных лепестков ( $T = 1,24$ ;  $p < 0,05$ ), число щетинок с каждой стороны подбородка маски ( $T = 1,32$ ;  $p < 0,05$ ). Эти признаки имеют сильную изменчивость, которая носит индивидуальный или модификационный характер. Остальные три признака (длина тела ( $T = 3,19$ ;  $p < 0,05$ ), степень разветвления окончания жаберных трахей на пластинках и форма жаберных пластинок) также перекрываются, но значительно слабее, чем предыдущие. Именно по этим систематическим признакам наметились географические различия между личинками из исследованных озёр: в среднем личинки с оз. Карасиное меньше по размеру, чем с оз. Фадиха; их жаберные пластинки не расширяются к вершине и имеют удлинённо-ланцетовидную форму (у личинок с Фадихи расширяются к вершине); окончания жаберных трахей пластинок не сильно разветвлены и их сгущения почти не образуют тёмных пятен (у личинок с Фадихи окончания жаберных трахей сильно разветвлены и их сгущения образуют тёмные пятна). Чёткого хиатуса, т. е. отсутствия переходных форм, ни один из восьми исследованных признаков не продемонстрировал, все они неустойчивы. По морфологическим признакам личинки с оз. Фадиха соответствуют таксону «*najas*». Личинки же с оз. Карасиное имеют переходные от таксона «*najas*» к таксону «*humerale*» признаки, но с большей близостью к последнему (см. табл. 2). Таким образом, популяции личинок стрекоз, исследованные на юге Западной Сибири (оз. Фадиха) и на юге Бурятии (оз. Карасиное), мы считаем возможным отнести к географическим формам *E. n. najas* и *E. n. baicalensis* соответственно.

Систематические признаки личинок стрекоз старшего возраста рода *Erythromma*

Признаки личинок стрекоз	Данные авторов		Литературные данные	
	Юг Западной Сибири (Новосибирская обл., оз. Фадиха), n = 50	Восточная Сибирь (Бурятия, оз. Карасино), n = 20	<i>E. najas</i>	<i>E. humerale</i> [21]
Форма жаберных пластинок	У 95 % экз. пластинки расширяются к вершине, у 5 % – не расширяются и имеют удлинённо-ланцетовидную форму	У 85 % экз. пластинки не расширяются к вершине и имеют удлинённо-ланцетовидную форму, у 15 % – расширяются к вершине	1) пластинки расширяются к вершине [21]; 2) могут расширяться или не расширяться к вершине [30]	Пластинки не расширяются к вершине, удлинённо-ланцетовидной формы
Степень разветвления окончания жаберных трахей на пластинках	У 95 % экз. окончания жаберных трахей сильно разветвлены и их сгущения образуют тёмные пятна	У 85 % экз. окончания жаберных трахей не сильно разветвлены и их сгущения почти не образуют тёмных пятен	Окончания жаберных трахей сильно разветвлены и их сгущения образуют тёмные пятна [27]	Окончания жаберных трахей не сильно разветвлены и их сгущения почти не образуют тёмных пятен
Длина тела без жаберных лепестков, мм	15,3–22,1 (19,93±0,5)	14,8–20,7 (17,61±0,5)	18–22 [30]	16–18,5
Длина жаберных лепестков, мм	5,5–7,8 (6,66±0,4)	5,5–7,0 (6,31±0,3)	8–9 [30]	6,5–7
Длина крыловых чехликов, мм	3,2–6,0 (4,63±0,3)	3,1–5,3 (4,65±0,3)	–	4,5
Ширина головной капсулы, мм	3,3–4,4 (3,51±0,2)	3,3–3,7 (3,47±0,1)	3,5–4,7 (Северный Кавказ, неопубликованные данные О. Н. Поповой)	3,6
Щетинки с каждой стороны подбородка маски, шт.	4(3) (у 2-х экз. – по 2, у 1 экз. – по 5)	3(4) (у 1 экз. – по 2)	4 (реже 3 или 5) [27]	3 (реже 2 или 4)
Щетинки на боковых лопастях подбородка маски, шт.	5–6	5–6	6 [27]	5–6

Примечания. Присутствие в протоке из оз. Чурикто в конце июня личинки среднего возраста указывает на то, что она находится на втором году развития. На юге Бурятии *A. senata* летает с 28 июня [8] до 23 августа, на севере – с 6 июля [14] до 24 августа [5].

*Aeshna crenata* Hagen, 1856

*Находки имаго в Бурятии.* СВ побережье оз. Байкал, р. Томпуда, старица: 24.08.1958 – 1♂ (В. М. Каплин) [5]. СЗ побережье оз. Байкал, р. Бол. Коса, соровое озерко: 6.07.1958 – 2♂♂, 2♀♀ (О. К. Гусев); СВ Байкал, р. Большая, болотистое озерко: 14.07.1958 – 2♂♂ (Б. Ф. Бельшев); долина р. Баргузин близ устья р. Алги, горячие ключи: 16.07.1959 – 2♂♂, 3♀♀ (Т. Н. Гагина); оз. Щучье: 18.07.1956 – 2♀♀, 23.08.1956 – 2♂♂, 3♀♀, (А. А. Томилов) [14]. Тункинская долина, оз. Хала: 28.06.1960 – 1 экз.; оз. Круглое: 14.07.1960 – летал в заметном количестве; оз. Хала: 19.07.1960 – вид стал обычным; оз. Круглое и Хала: 24–25.07.1960 – летал в умеренном количестве (Б. Ф. Бельшев) [8]. Баргузинская впадина, термальные источники: Аллинский в 8 км З п. Алла, 6.08.2013 – 1♂♂, 1♀; Сеюя, 10.08.2013 – 1♀; Кучигер, 11.08.2013 – 2♂♂; Уро, 13.08.2013 – 1♂; Гусихинский, 14.08.2013 – 1♂, 7♀♀ (С. Н. Борисов) [16].

*Распространение.* Транспалеарктический вид. В Бурятии зарегистрирован нами в верховьях р. Баргузин; ранее имаго на юге отмечались на обычных водоёмах, на севере – на обычных и термальных водоёмах, на западе – только на термальных.

*Somatochlora exuberata* Bartenev, 1910

*Находки имаго в Бурятии.* Тункинская долина, нижнее течение р. Кынгарги: 4.08.1963 – 1♂ (Х. Я. Ремм) [8].

*Распространение.* Восточно-палеарктический вид: Восточная Сибирь, Приморский край, Сахалин, Курильские острова [11; 21], Япония, Корея [38]. Недавно найден в Центральной Якутии [26]. Зарегистрирован нами в северной Бурятии. Ранее по имаго отмечался только в южной Бурятии по одному самцу, в связи с чем Б. Ф. Бельшев [8] писал: «В Тункинской долине явно редкий вид, ни разу не наблюдавшийся нами при специальных работах в 1960 г.».

*Примечания.* Личинка младшего возраста, обнаруженная в пробе от 25 июня, вылупилась из перезимовавшего яйца, так как лёт вида в это время только начинается. Личинка старшего возраста в пробе от 27 июня должна выплодиться в текущем сезоне. Возможно, *S. exuberata* начинает летать в северной Бурятии с конца июня. В южной Бурятии в начале августа лёт вида ещё продолжается [8].

*Систематические замечания.* Вид описан А. Н. Бартеневым [1] по материалам из Забайкалья. Большинство специалистов считают *Somatochlora exuberata* вполне самостоятельным видом, хотя близко родственным *S. metallica* (Vander Linden, 1825). Однако Б. Ф. Бельшев считал, что эти виды «связаны рядом переходов и отличаются друг от друга только количественными особенностями в развитии того или другого признака», и свёл их до ранга подвидов вида *S. metallica*: *S. m. metallica* летает в Западной, *S. m. exuberata* – в Восточной Сибири [11]. Мы располагаем всего двумя личинками (младшего и старшего возраста), морфология которых вполне соответствует таксону «*exuberata*»: последние 4 дорсальных шипа брюшка (VI–IX) одинаковой величины (даже у личинки младшего возраста).

***Somatochlora graeseri* Selys, 1887**

*Находки имаго в Бурятии.* СЗ берег оз. Байкал, мыс Мал. Коса, лесное озерко: 3–28.07.1958 – 21♂♂, 6♀♀ (А. Г. Велижанин); р. Верх. Ангара: 13.07.1953 – 1♂ (Т. Н. Гагина) [12]. Северная Бурятия, р. Томпуда, старица: 24.08.1958 – 2♂♂ (В. М. Каплин) [5]. Ю берег оз. Байкал, ст. Танхой, болотистое озерко: 10.07.1958 – 1♀ (А. Б. Бычков); СЗ побережье оз. Байкал, р. Мал. Коса, соровое озерко: ?.07.1959 – 1♂, 1♀ (О. К. Гусев) [14]. Тункинская долина, лужеобразные озера в долине р. Тибельти: 21.07.1960 – несколько экз., 24.07.1960 – 4♂♂; там же, оз. Круглое: 24.07.1960 – небольшое количество особей (Б. Ф. Бельшев) [8]. Баргузинская впадина, термальный источник Гусихинский: 14.08.2013 – 1♂ (С. Н. Борисов) [16].

*Распространение.* Восточно-палеарктический вид. Найден нами в западной Бурятии; ранее имаго отмечались на севере и юге, на западе – только на термальных источниках.

*Примечания.* Все личинки – из водоёмов Чивыркуйского залива. Найденная 24 августа личинка младшего возраста вылупилась из яйца, отложенного в текущем сезоне. Личинка старшего возраста, найденная 21 июня, должна выплываться в текущем сезоне. Возможно, *S. graeseri* летает с конца II декады июня в западной Бурятии и с конца июня – в северной [12]; заканчивается лёт около 24 августа [5].

***Somatochlora sahlbergi* Trybom, 1889**

*Находки имаго в Бурятии.* Тункинская долина, окр. с. Туран, озерко в пойменном ельнике в долине р. Иркута, около 52° с. ш.: 28.07.1960 – 1♂ старый (Н. Оводов) [13].

*Находки вида в восточной Палеарктике (за исключением Бурятии).* Магаданская обл., Ср. Колыма, окр. пос. Верх. Сеймчан, р. Омолон, зона северной тайги, 62° с. ш.: 1.07.1966 – 2♀♀ (Б. Ф. Бельшев) [22]. Курайский хребет Алтая, 25 км по дороге на Усть-Алаган от Акташа, 2 000 м над у. м., заболоченная тундра: 07.1984 – 1♂ (И. В. Макутин) [19]. Массив Восточный Мантый, на стыке Алтая и Западного Саяна, Красноярский край, среднее течение р. Бол. Абакан, 325 км ЮЗ Абакана: 07.1989 – 1♂ (Г. Камалутдинов); Магаданская обл., полуостров Кони: 12.07.1989 – 1♂ (О. Э. Костерин) [33]. Центральная Якутия: 24.06.2002 – 1♀ (О. Э. Костерин) [34]. Хабаровский край, Буреинский заповедник, верхнее течение р. Бурей, 52° с. ш.: 09.08.2004 – 2♂♂ (И. И. Любечанский) [35]. Восточная Якутия: 06.08.2008 – 1♀ [36].

*Распространение.* Голарктический вид. Долго считался сугубо северным, «заполярным», однако впоследствии оказалось, что он распространён по всей таёжной зоне Сибири и Дальнего Востока, включая горы южной Сибири, но везде отмечен по единичным экземплярам (см. выше). Найден нами в северной Бурятии; ранее по имаго отмечался только на юге по одному самцу.

*Примечания.* Личинки младшего возраста в пробе от 26 июня вылупились из перезимовавших яиц, так как вид в это время только начинает летать. В этой же пробе была найдена личинка среднего возраста, которая, вероятно, зимовала. Согласно находкам имаго, в таёжной зоне Восточной Си-

бири и Дальнего Востока *S. sahlbergi* летает с III декады июня до I декады августа включительно.

***Epithea bimaculata* (Charpentier, 1825)**

*Находки имаго в Бурятии.* Тункинская долина, озёра Круглое и Мочилице: 6.06.1960 – единичные молодые особи; оз. Хала: 16.06.1960 – летали в заметном количестве; оз. Круглое: 26, 30.06.1960 – редкие встречи, 4.07.1960 – появились в заметном количестве, 15.07.1960 – 1♀ (Б. Ф. Бельшев) [8]. Р. Верх. Ангара: ?06.1954 – 1♀; Баргузинский заповедник, горячий ключ у р. Большая: ?08.1954 – 1♂ (Т. Н. Гагина) [12]. Оз. Круглое: 11.06.1956 – 22♂♂, 3♀♀; оз. Щучье: 22.06.1956 – 1♀; 3.07.1956 – 1♀; оз. Бол. Еравнинское: 5.07.1946 – 1♂, 1♀ (А. А. Томилов) [14].

*Распространение.* Транспалеарктический вид. Обнаружен нами в западной и южной Бурятии; имаго ранее отмечались для северной Бурятии – на обычных водоёмах и гидротермах.

*Примечания.* Вид встречен на 3 водоёмах в 10 пробах (встречаемость 23,3 %); оценка обилия 3 балла, средне; средняя плотность 17,1 лич./м<sup>2</sup>.

В I–II декадах июня на оз. Карасиное встречены личинки младших и средних возрастов, которые вылупились из перезимовавших яиц, поскольку вид в это время только начинает летать. В III декаде июня в бух. Котово встречены личинки младших и средних возрастов: вторые вылупились из перезимовавших яиц, а первые, скорее всего, – из яиц, отложенных самками в текущем сезоне. Личинка младшего возраста из пробы за III декаду августа вылупилась из не зимовавшего яйца. Личинки старшего возраста из пробы за III декаду августа должны уйти на зимовку (лёт заканчивается в июле), чтобы выплодиться в следующем году. Для Тункинской долины в 1960 г. лёт *E. bimaculata* зафиксирован с 6 июня до 15 июля [8].

***Leucorrhinia orientalis* Selys, 1887**

*Находки имаго в Бурятии.* Горячие ключи на р. Большой: 17.07.1955 – 2♀♀; ?08.1954 – 5♂♂ (Т. Н. Гагина) [12]. СЗ берег оз. Байкал, губа Мал. Коса, озерко в лиственничном лесу: 25.06.1958 – 3♂♂, 1♀ (А. Г. Велижанин) [5]. Оз. Щучье: 18.07.1956 – 1♂, 10♀♀ (В. М. Кубинцев); долина р. Баргузин, озерко у пос. Могойто: 23.07.1959 – 1♂, 1♀ (Т. Н. Гагина); СВ Байкал, р. Большая, болотистое озерко: 14.07.1958 – 1♂, 2♀♀ (Б. Б. Бельшев); СВ Байкал, р. Мал. Коса, соровое озеро: 25.07.1959 – 2♂♂, 2♀♀ (О. К. Гусев) [14]. Тункинская долина, с. Тибельти, таёжное озерко: 3.06.1966 – 1 молодой экз.; оз. Хала: 29.07.1966 – вид был обычным (Б. Ф. Бельшев) [8]. Баргузинская впадина, термальный источник Гусихинский: 14.08.2013 – 1♂ (С. Н. Борисов) [16].

*Распространение.* Восточно-палеарктический вид. Обнаружен нами только на юге Бурятии; ранее имаго отмечались на юге на обычных водоёмах, на севере – на обычных водоёмах и горячих ключах, на западе – только на ключах.

*Примечания.* В Бурятии вид летает с 25 июня на севере [5] и с 3 июня на юге [8]; лёт до конца августа.

*Систематические замечания.* Обнаруженная нами на оз. Карасиное личинка среднего возраста имеет чёткие признаки *L. orientalis*: латеральные шипы на 6–7 сегментах брюшка отсутствуют, латеральные шипы на 9-м сегменте почти достигают конца анальной пирамиды, на 8-м сегменте имеется хорошо развитый дорсальный шип (определение по [27]). На личиночной стадии этот вид хорошо отличается от *L. dubia* (Vander Linden, 1825), чего нельзя сказать об имаго этих видов.

### Обсуждение

Все девять выявленных нами видов не являются новыми для Бурятии, однако значительно расширилась география находок для семи из них, тем самым сгладилась неравномерность изученности территории: были обнаружены личинки видов, имаго которых ранее не отмечались для многих частей Бурятии. Так, для *Coenagrion lunulatum* добавились локалитеты в северной и западной частях Бурятии, для *Erythromma najas* и *Epitheca bimaculata* – в западной, для *Enallagma cyathigerum* и *Somatochlora graeseri* – в западной (ранее виды отмечались здесь только на гидротермах), для *S. exuberata* и *S. sahlbergi* – в северной. Последние два вида отмечены для Бурятии всего на одном-трёх водоёмах: *S. exuberata* – на двух водоёмах по личинкам и на одном по единственному самцу имаго, *S. sahlbergi* – на одном водоёме по личинкам и на одном по единственному самцу имаго. Нахождение стрекоз обоих видов в преимагинальной фазе является прямым доказательством их развития на данной территории, а не случайного залёта имаго с сопредельной.

Анализ литературных и оригинальных данных, а также просмотр коллекций Института систематики и экологии животных СО РАН и Зоологического института РАН позволили составить видовой список стрекоз Бурятии (табл. 4): из 37 видов стрекоз, обнаруженных к настоящему времени на территории Бурятии, 26 выявлены только по имаго, 2 (*Ophiogomphus obscurus* и *O. spinicornis*) – только по личинкам, 9 – по имаго и личинкам. К 32 уже известным для Бурятии локалитетам стрекоз наши исследования добавили ещё 8.

Таблица 4

Список видов стрекоз (Odonata) Бурятии

№ п/п	Название вида	Имаго		Личинки	
		обычные водоёмы	термальные источники	обычные водоёмы	термальные источники
Подотряд Zygoptera – Равнокрылые стрекозы					
1	<i>Coenagrion armatum</i> (Charpentier, 1840)	Ю*	–	–	–
2	<i>Coenagrion ecornutum</i> (Selys, 1872)	Ю*	–	–	–
3	<i>Coenagrion glaciale</i> (Selys, 1872)	Ю*	3**	–	–
4	<i>Coenagrion hastulatum</i> (Charpentier, 1825)	Ю*	С*	–	–
5	<i>Coenagrion hylas</i> (Trybom, 1889)	Ю*	–	–	–
6	<i>Coenagrion johanssoni</i> Wallengren, 1859	Ю*	С**, 3**	–	–

Окончание табл. 4

№ п/п	Название вида	Имаго		Личинки	
		обычные водоёмы	термальные источники	обычные водоёмы	термальные источники
7	<i>Coenagrion lanceolatum</i> (Selys, 1872)	В*, Ю*	–	–	–
8	<i>Coenagrion lunulatum</i> (Charpentier, 1840)	Ю*, В*	–	<b>С, В, З, Ю</b>	–
9	<i>Enallagma cyathigerum</i> (Charpentier, 1840)	С*, В*, Ю*	З**	<b>В, З, Ю</b>	–
10	<i>Erythromma najas</i> (Hansemann, 1823)	В*, Ю*	С*	<b>В, З, Ю</b>	–
11	<i>Lestes dryas</i> Kirby, 1890	С*, Ю*	С**, З**	–	–
12	<i>Lestes sponsa</i> (Hansemann, 1823)	С*, В*, Ю*	С**, З**	–	–
13	<i>Sympsectra paedisca</i> (Brauer, 1877)	Ю*	С**	–	С**
Подотряд Anisoptera – Разнокрылые стрекозы					
14	<i>Nihonogomphus ruptus</i> (Selys, 1858)	С*, Ю*	–	–	–
15	<i>Ophiogomphus cecilia</i> (Fourcroy, 1785)	С*, Ю*	–	–	–
16	<i>Ophiogomphus obscurus</i> Bartenev, 1909	–	–	Ю***	–
17	<i>Ophiogomphus spinicornis</i> Selys, 1878	–	–	Ю***	–
18	<i>Anax parthenope</i> Selys, 1839	Ю*	–	–	–
19	<i>Aeshna caerulea</i> (Ström, 1783)	С*, Ю*	–	–	–
20	<i>Aeshna crenata</i> Hagen, 1856	С*, Ю*	С**, З**	<b>С</b>	–
21	<i>Aeshna juncea</i> (Linnaeus, 1758)	С*, Ю*	С**, З**	–	?С**
22	<i>Aeshna subarctica</i> Walker, 1908	С	–	–	–
23	<i>Cordulia aenea</i> (Linnaeus, 1758)	С*, Ю*	–	–	–
24	<i>Epithea bimaculata</i> (Charpentier, 1825)	С*, В*, Ю*	С*	<b>З, Ю</b>	–
25	<i>Somatochlora arctica</i> (Zetterstedt, 1840)	С*, Ю*	–	–	–
26	<i>Somatochlora exuberata</i> Bartenev, 1910	Ю*	–	<b>С</b>	–
27	<i>Somatochlora graeseri</i> Selys, 1887	С*, Ю*	З**	<b>З</b>	–
28	<i>Somatochlora sahlbergi</i> Trybom, 1889	Ю*	–	<b>С</b>	–
29	<i>Leucorrhinia intermedia</i> Bartenev, 1910	С*, Ю*	С*	–	–
30	<i>Leucorrhinia orientalis</i> Selys, 1887	С*, Ю*	С*, З**	<b>Ю</b>	–
31	<i>Libellula quadrimaculata</i> Linnaeus, 1758	С*, Ю*	З**	–	–
32	<i>Orthetrum albistylum</i> (Selys, 1848)	–	С**, З**	–	С**, З**
33	<i>Sympetrum danae</i> (Sulzer, 1776)	С*, Ю*	С**, З**	–	С**
34	<i>Sympetrum depressiusculum</i> (Selys, 1841)	Ю*	–	–	–
35	<i>Sympetrum flaveolum</i> (Linnaeus, 1758)	С*, Ю*	С**, З**	–	–
36	<i>Sympetrum pedemontanum</i> (Müller in Allioni, 1766)	Ю*	С*, З**	–	С**, З**
37	<i>Sympetrum vulgatum</i> (Linnaeus, 1758)	С*, Ю*	С**, З**	–	–
	Всего видов	34	20	11	5

Примечания. С, Ю, З, В – обозначения соответствующей части территории Бурятии. Использованы данные из следующих источников: \* – [3–5, 8–12, 14]; \*\* – [16]; \*\*\* – [2]; авторские данные выделены жирным шрифтом.

Н. В. Базова и А. В. Базов [2] сомневаются, к какому виду (*O. obscurus* или *O. spinicornis*) отнести личинок из р. Селенги. Поскольку имаго обоих видов отмечены для Забайкальского края (бывшая Читинская обл.), мы сочли возможным включить их в список видов стрекоз Бурятии.

Личинки стрекоз обнаружены во всех 12 исследованных водоёмах и во всех отобранных пробах. Число видов на водоёмах варьировало от 1 до 6. Личинки стрекоз встречались на различных грунтах, в разных ассоциациях водных растений, в разном диапазоне прибрежных глубин; видоспецифичных биотопических предпочтений не выявлено.

В соотношении подотрядов проявилась довольно резкая диспропорция: из 276 зарегистрированных экземпляров личинок к п/отряду *Zygoptera* относятся 246, а к п/отряду *Anisoptera* – всего 30. Эта диспропорция вполне ожидаема и лишний раз подтверждает установленный нами факт, что для личинок обоих подотрядов характерны как случайный, так и агрегированный тип распределения в водном пространстве, однако у личинок *Anisoptera* агрегированность проявляется заметно чаще, и, соответственно, они реже встречаются в пробах [25].

На основе анализа литературных (по имаго) и оригинальных (по личинкам) материалов мы оценили сроки лёта 7 из 9 исследованных в Бурятии видов стрекоз, за исключением *Somatochlora exuberata* и *S. sahlbergi*, по которым мало сведений; установлен общий временной диапазон лёта для 7 видов – от начала июня до конца августа. Виды *Coenagrion lunulatum*, *Enallagma cyathigerum*, *Leucorrhinia orientalis* и *Somatochlora graeseri* (по которым имеются фенологические данные, собранные по всей территории Бурятии) в северной части республики начинают лёт в более поздние по сравнению с остальной территорией сроки: возможно, это связано с более резко выраженной континентальностью климата в северных районах Бурятии. При сравнении Бурятии с лесостепной зоной Западной Сибири, расположенной на 30° западнее и в том же широтном диапазоне (52–55° с. ш.) также прослеживаются фенологические различия. Так, весенние (*C. lunulatum* и *Epitheca bimaculata*) и весенне-летние (*Erythromma najas* и *L. orientalis*) виды начинают летать в западносибирской лесостепи с конца весны, тогда как в Бурятии – только с начала лета. Сроки начала лёта видов других сезонных групп в обоих регионах примерно совпадают: летний *E. cyathigerum* – начало июня, летний *S. graeseri* – вторая половина июня, летне-осенний *Aeshna crenata* – конец июня.

Анализ сезонной динамики личиночных возрастов четырёх наиболее массовых видов (весенних *Coenagrion lunulatum* и *Epitheca bimaculata*, весенне-летнего *Erythromma najas* и летнего *Enallagma cyathigerum*) показал, что их яйцевая фаза может иметь два параллельных пути развития – с зимней диапаузой и без неё. Такая схема эмбрионального развития известна для некоторых видов, принадлежащих к разным сезонным группам, за исключением весенней, в лесостепи Западной Сибири – *E. najas*, *E. cyathigerum*, *Somatochlora spp.* и *Sympetrum spp.* [24]. Облигатная зимовка яиц для стрекоз умеренных широт Северного полушария известна только для видов рода *Lestes* Leach, 1815 [29; 32]. По-видимому, совмещённое развитие (наличие и отсутствие зимней яйцевой диапаузы) обеспечивает высокие гарантии выживания видов в условиях сурового климата Забайкалья – если погибнут личинки, то выживут их яйца.

С высокой долей вероятности в Бурятии (как и на юге Западной Сибири) *E. cyathigerum* имеет сложный одногодичный жизненный цикл, реализующийся в двух вариантах одновременно – с зимовкой и без зимовки яиц, что находит выражение в наличии у вида двух независимых генераций. Возможно, такая поливариантность онтогенеза играет немалую роль в обеспечении присущих виду высокой экологической пластичности, высокой численности и огромному ареалу (голарктическое распространение). Наши многолетние работы в лесостепи Западной Сибири показали, что имаго *E. cyathigerum* весенней генерации крупнее летней. Сезонная изменчивость поколений известна и для других стрекоз, например, для *Selysiothemis nigra* (Vander Linden, 1825) (в размерах) и видов рода *Ischnura* Charpentier, 1840 (в окраске) из Средней Азии [15]. Изменчивость поколений в размерах отмечена также для других амфибионтных насекомых, например, Chironomidae, Ceratopogonidae и Chaoboridae [17]. Возможно, фенотипическая сезонная изменчивость имаго амфибионтных насекомых является индикатором каких-то особенностей их жизненного цикла и может указывать, например, на наличие нескольких генераций у вида. В связи с этим интересным представляется изучение фенотипической изменчивости имаго *E. cyathigerum* в Бурятии.

Сравнительный анализ морфометрических характеристик личинок старшего возраста *Erythromma najas* из разных частей ареала подтверждает одну из существующих точек зрения на систематику вида: *E. najas* имеет три подвида – европейско-западносибирский *E. n. najas*, прибайкальский *E. n. baicalensis* и дальневосточный *E. n. humerale* [7; 18].

### Заключение

Проведённые исследования позволили сгладить неравномерность изученности одонатофауны на территории Бурятии. Мы объединили все известные в литературе сведения о находках 9 исследованных нами видов стрекоз в Бурятии (практически все они касаются только имаго). По отдельным водоёмам и видам получены возрастные и плотностные характеристики личиночных популяций, выявлены некоторые аспекты фенологии и биологии развития этих видов. Вновь собранные данные позволили обозначить решение одной таксономической проблемы. На основании литературных и оригинальных данных, а также коллекционных материалов нами составлен список из 37 видов стрекоз, известных к настоящему времени для территории Бурятии.

*Авторы благодарны за помощь в организации и проведении полевых исследований Н. М. Пронину и сотрудникам лаборатории паразитологии и экологии гидробионтов ИОЭБ СО РАН; А. И. Вокину, А. Н. Матвееву, К. А. Просекину, В. П. Самусенку; дирекции ФГБУ «Джержинский государственный природный заповедник» и ФГБУ «Заповедное Подлесье»; дирекции ГОУ РБНЛ-И №1 и И. М. Алексеевой. Исследования поддержаны программой ФНИ государственных академий наук на 2013–2020 гг. (проекты VI.51.1.9 и VI.51.1.3.).*

## Список литературы

1. Бартенев А. Н. Материалы по фауне стрекоз Сибири. 15. Стрекозы Забайкалья / А. Н. Бартенев // Работы лаб. зоол. кабинета Варшав. ун-та. – 1910. – С. 1–78.
2. Базова Н. В. К экологии личинок стрекоз в р. Селенге / Н. В. Базова, А. В. Базов // Евразият. энтом. журн. – 2010. – Т. 9, вып. 2. – С. 285–289.
3. Бельшев Б. Ф. Южный вид стрекоз (Odonata, Insecta) на горячих источниках Северного Забайкалья / Б. Ф. Бельшев // Зоол. журн. – 1956. – Т. 35, вып. 11. – С. 1735–1736.
4. Бельшев Б. Ф. Горячий источник как среда обитания личинок стрекозы / Б. Ф. Бельшев // Тр. Баргуз. заповедника. – 1960. – Вып. 2. – С. 131–133.
5. Бельшев Б. Ф. К познанию одонатологической фауны Баргузинского заповедника и некоторых прилежащих районов / Б. Ф. Бельшев // Тр. Баргуз. заповедника. – 1961. – Вып. 3. – С. 181–185.
6. Бельшев Б. Ф. К фенологии стрекоз (Odonata) Южного Прибайкалья и некоторые общие вопросы развития фауны / Б. Ф. Бельшев // Сезонная и вековая динамика природы Сибири / Бюл. Вост.-Сиб. фенол. ком. – Иркутск, 1963. – Вып. 2–3. – С. 57–66.
7. Бельшев Б. Ф. Новый вид и новый подвид стрекоз (Odonata, Insecta) из Южного Прибайкалья / Б. Ф. Бельшев // Изв. Вост.-Сиб. отд-ния геогр. об-ва СССР. – 1964. – Т. 62. – С. 7–10.
8. Бельшев Б. Ф. К познанию одонатологической фауны Сибири. II. Материалы к фауне и экологии стрекоз Тункинской долины в Южном Прибайкалье / Б. Ф. Бельшев // Fragmenta faunistica. – 1966. – Т. 12, № 23. – С. 385–411.
9. Бельшев Б. Ф. К познанию одонатологической фауны Сибири. IV. География стрекоз Сибири / Б. Ф. Бельшев // Fragmenta faunistica. – 1968. – Т. 14, № 13. – С. 407–536.
10. Бельшев Б. Ф. К познанию одонатофауны Забайкалья / Б. Ф. Бельшев // Изв. Забайк. фил. геогр. об-ва СССР. – 1968. – Т. 4, вып. 1. – С. 112–114.
11. Бельшев Б. Ф. Стрекозы Сибири / Б. Ф. Бельшев. – Новосибирск : Наука, 1973. – Т. 1. – 620 с.
12. Бельшев Б. Ф. К фауне стрекоз (Odonata) Прибайкалья / Б. Ф. Бельшев, Т. Н. Гагина // Fragmenta faunistica. – 1959. – Т. 8, № 9. – С. 159–178.
13. Бельшев Б. Ф. *Somatochlora sahlbergi* Trybom (Odonata, Insecta) в Южной Сибири / Б. Ф. Бельшев, Н. Д. Оводов // Зоол. журн. – 1961. – Т. 40, вып. 12. – С. 1892–1893.
14. Бельшев Б. Ф. К фауне стрекоз (Odonata) Восточной Сибири / Б. Ф. Бельшев, А. А. Томилов // Тр. Вост.-Сиб. фил. АН СССР. Сер. биол. – 1961. – Вып. 36. – С. 69–92.
15. Борисов С. Н. Изменчивость поколений у стрекоз (Insecta, Odonata) / С. Н. Борисов // Изв. АН Тадж. ССР. Отд. биол. наук. – 1984. – Т. 4, № 97. – С. 68–70.
16. Борисов С. Н. Стрекозы (Odonata) термальных источников Баргузинской впадины Байкальской рифтовой зоны / С. Н. Борисов // Евразият. энтомол. журн. – 2014. – Т. 13, вып. 2. – С. 121–132.
17. Демина И. В. Роль куликоморфных насекомых (Diptera, Nematocera) в формировании потоков вещества и энергии через границу «вода – воздух» пойменных озёр р. Волга (Саратовская область) : дис. ... канд. биол. наук / И. В. Демина. – СПб., 2014. – 220 с.
18. Кетенчиев Х. А. Стрекозы Средиземноморья / Х. А. Кетенчиев, А. Ю. Харитонов. – Нальчик : Эльфа, 1999. – 116 с.

19. Костерин О. Э. К фауне стрекоз Горного Алтая / О. Э. Костерин // Проблемы экологии горных регионов : тез. докл. Всесоюз. науч.-практ. конф. Секция одонатологии. 9–13 окт. – Душанбе, 1989. – С. 6–10.
20. Костерин О. Э. Фауна стрекоз (Odonata) Тувы / О. Э. Костерин, В. В. Заика // Амурский зоол. журн. – 2011. – Т. 3, № 3. – С. 210–245.
21. Маликова Е. И. Стрекозы (Odonata, Insecta) Дальнего Востока России : дис. ... канд. биол. наук / Е. И. Маликова. – Новосибирск, 1995. – 233 с.
22. Новые данные по одонатофауне (Insecta, Odonata) Северо-Восточной Азии / Б. Ф. Белыйшев [и др.] // Членистоногие Сибири. – Новосибирск : Наука. Сиб. отд-ние, 1978. – Вып. 34. – С. 39–46.
23. Песенко Ю. А. Принципы и методы количественного анализа в фаунистических исследованиях / Ю. А. Песенко. – М. : Наука, 1982. – 288 с.
24. Попова О. Н. Население личинок стрекоз (Odonata) временного водоема / О. Н. Попова // Евразият. энтомол. журн. – 2010. – Т. 9, вып. 2. – С. 239–248.
25. Попова О. Н. Население водных насекомых лесостепных озер Барабы (юг Западной Сибири) / О. Н. Попова, Ю. А. Смирнова // Сиб. экол. журн. – 2010. – Т. 17, № 1. – С. 69–74.
26. Сивцева Л. В. Новые данные к фауне стрекоз (Odonata) Центральной Якутии / Л. В. Сивцева // Евразият. энтомол. журн. – 2010. – Т. 9, вып. 2. – С. 295–298.
27. Харитонов А. Ю. Отряд Стрекозы (Odonata) / А. Ю. Харитонов // Определитель пресноводных беспозвоночных России и сопредельных территорий. Т. 3. Паукообразные. Низшие насекомые. – СПб., 1997. – С. 222–246, 330–363.
28. Bridges Ch. Catalogue of the Family-group, Genus-group and Species-group names of the Odonata of the World (2nd edition) / Ch. Bridges. – Urbana, 1993. – 805 p.
29. Corbet P. S. Dragonflies : behavior and ecology of Odonata / P. S. Corbet. – Colchester : Harley Books, 1999. – 829 p.
30. Heidemann H. Larves et exuvies des libellules de France et d'Allemagne (sauf de Couse) / H. Heidemann, R. Seidenbusch // Societe française d'odonatologie. – 2002. – 416 p.
31. Inoue K. All about dragonflies / K. Inoue, K. Tani. – Osaka : Tombow Shuppan Co., 2003. – 168 p.
32. Jödicke R. Die Binsenjungfern und Winterlibellen Europas. Lestidae / R. Jödicke. – Magdeburg : Westarp, 1997. – 277 p.
33. Kosterin O. E. New distribution records of *Somatochlora sahlbergi* Trybom (Odonata, Corduliidae) / O. E. Kosterin // Acta Hydroentomologica Latvica. – 1992. – Vol. 2. – P. 22–26.
34. Kosterin O. E. Some Odonata collected in Aldan Ulus of Sakha (Yakutia) Republic in Late June 2002 / O. E. Kosterin // Notulae Odonatologicae. – 2004. – Vol. 6, N 3. – P. 27–31.
35. Kosterin O. E. Odonata collection from the Bureinskii State Nature Reserve, Khabarovskii Krai, Russia / O. E. Kosterin, I. I. Lyubchanskii // Notulae odonatologicae. – 2009. – Vol. 7, N 3. – P. 25–36.
36. Kosterin O. E. Odonata of Yakutia (Russia) with description of *Calopteryx splendens njuja* ssp. nov. (Zygoptera: Calopterygidae) / O. E. Kosterin, L. V. Sivtseva // Odonatologica. – 2009. – Vol. 38 (2). – P. 93–202.
37. Popova O. N. The dragonflies of forest-steepes in West Siberia: fauna, ecology, biology / O. N. Popova // Odonata: Biology of Dragonflies / ed. B. K. Tyagi. – Madurai : Scientific Publishers (India), 2007. – P. 89–104.

38. Tsuda S. A distributional list of world Odonata / S. Tsuda. – Osaka, 2000. – 430 p.

39. Walker E. M. The North American dragonflies of the genus *Somatochlora* / E. M. Walker // Univ. Toronto Stud. biol. – 1925. – Vol. 26. – 202 p.

## Materials on Biology, Ecology and Systematics of Larvae of Some Species of Odonata from Water Bodies of Buryatia (East Transbaikalia, Russia)

O. N. Popova<sup>1</sup>, D. V. Matafonov<sup>2,3</sup>

<sup>1</sup>*Institute of Systematics and Ecology of Animals SB RAS, Novosibirsk*

<sup>2</sup>*Institute of General and Experimental Biology SB RAS, Ulan-Ude*

<sup>3</sup>*Buryat State Academy of Agriculture, Ulan-Ude*

**Abstract.** Larvae of 9 species of Odonata from 12 water bodies of Buryatia are observed: *Enallagma cyathigerum*, *Coenagrion lunulatum*, *Erythromma najas*, *Aeshna crenata*, *Somatochlora exuberata*, *S. graeseri*, *S. sahlbergi*, *Epitheca bimaculata* и *Leucorrhinia orientalis*. All of founded species are not new to fauna of Buryatia, but the geography of their findings has significantly extended. The analysis of literary and our data has allowed to reveal the terms of flying of the studied species which are in general in range from the beginning of June to the end of August. It is established that the egg phase of *C. lunulatum*, *E. cyathigerum*, *E. najas* and *E. bimaculata* can have two parallel ways of development – with winter diapause and without it that, perhaps, is important adaptation to winter frost penetration in reservoirs. The analysis of seasonal age dynamics of larvae of *E. cyathigerum* has shown that the cycle of development of species in the Chivyrkuysky Bay of Baikal is one-year and implement in two independent generations – spring and summer. On the basis of the elicited new facts was confirmed that populations of *Erythromma najas* in Baikalian region belong to subspecies of *E. n. baicalensis* (Belyshev, 1964), but not to Far East one *E. n. humerale* (to Selys, 1887). The literary and original data, and also collection materials are allowed to form the list of 37 species of Odonata known so far for the territory of Buryatia.

**Keywords:** Odonata, larvae, ecology, systematics, Buryatia, East Transbaikalia.

Попова Ольга Николаевна  
кандидат биологических наук,  
старший научный сотрудник  
Институт систематики и экологии  
животных СО РАН  
630091, г. Новосибирск, ул. Фрунзе, 11  
тел.: (383)221–66–24  
факс: (383)217–09–73  
e-mail: popova-2012@yandex.ru

Popova Ol'ga Nikolaevna  
Candidate of Sciences (Biology),  
Senior Research Scientist  
Institute of Systematics and Ecology  
of Animals SB RAS  
11 Frunze St., Novosibirsk, 630091  
tel.: (383)221–66–24  
fax:(383)217–09–73  
e-mail: popova-2012@yandex.ru

Матафонов Дмитрий Викторович  
кандидат биологических наук,  
научный сотрудник

Matafonov Dmitri Viktorovich  
Candidate of Sciences (Biology),  
Research Scientist

*Институт общей и экспериментальной  
биологии СО РАН,  
670047, г. Улан-Удэ, ул. Сахьяновой, 6  
тел.: (3012)43-42-29  
Бурятская государственная  
сельскохозяйственная академия  
им. В. Р. Филиппова  
670024, г. Улан-Удэ, ул. Пушкина, 8  
тел.: (3012)44-20-63  
e-mail: dimataf@yandex.ru*

*Institute of General and Experimental  
Biology SB RAS  
6, Sakhyanovoj st., Ulan-Ude, 670047  
tel.: (3012)43-42-29  
Buryat State Academy of Agriculture  
8, Pushkin st., Ulan-Ude, 670024  
tel.: (3012)44-20-63  
e-mail: dimataf@yandex.ru*