

*На правах рукописи*

**ЩЕПИНА НАТАЛЬЯ АЛЕКСЕЕВНА**

**ОСОБЕННОСТИ РАСПРОСТРАНЕНИЯ И  
ЭКОЛОГИИ ЗЕМНОВОДНЫХ ЗАПАДНОГО ЗАБАЙКАЛЬЯ**

03.00.16 — экология

**АВТОРЕФЕРАТ**

диссертации на соискание ученой степени  
кандидата биологических наук

Улан-Удэ, 2009

Работа выполнена в Институте общей и экспериментальной биологии СО РАН

**Научный руководитель:** доктор биологических наук, профессор  
Пыжьянов Сергей Владимирович

**Официальные оппоненты** доктор биологических наук  
Плешанов Андрей Сергеевич

кандидат биологических наук, доцент  
Юмов Бимба Очирович

**Ведущая организация:** Иркутский государственный университет (г. Иркутск)

Защита состоится 11 февраля 2009 г. в 10 часов на заседании диссертационного совета Д 212.022.03 при Бурятском государственном университете по адресу: 670000, Улан-Удэ, ул. Смолина, 24а, Биолого-географический факультет, конференц-зал

Факс: (3012)210588 для БГФ; *e-mail*: d21202203@mail.ru

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке Бурятского государственного университета.

Автореферат разослан 11 января 2009 г.

Ученый секретарь  
диссертационного Совета  
кандидат биологических наук

Н.А. Шорноева

## ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

**Актуальность.** Познание биологического разнообразия в целях его сохранения – одна из актуальнейших проблем современной науки. Изучение регионального биоразнообразия – необходимый этап при решении этой проблемы. Земноводные — значимый компонент экосистем и весьма уязвимый в силу особенностей своей биологии. Амфибии участвуют в регуляции численности насекомых, являются промежуточными и дополнительными хозяевами паразитов, служат пищей некоторым видам птиц и млекопитающих. Процесс снижения численности популяций амфибий, вымирания отдельных популяций или целиком видов в последнее время приобретает глобальный масштаб (Houlahan et al., 2000). Причины этого процесса еще не выяснены. Поэтому интенсивно развиваются разносторонние исследования биологии амфибий с целью разработки научных основ их сохранения (Мантейфель и др., 2002).

Амфибии являются прекрасной моделью для изучения таких важных вопросов экологии, как продуктивность экосистем, пути круговорота вещества и энергии, популяционная структура. Большое значение имеет изучение амфибий для познания микроэволюции животных, онтогенез которых протекает в двух средах и как животных, развивающихся с метаморфозом. Только у них, например, открыт уникальный для двуполых животных тип видообразования, связанный с полиплоидией (Литвинчук и др., 2006). Амфибии в сильной степени зависят от внешних условий и поэтому являются хорошими индикаторами состояния окружающей среды, в том числе качества воды (Северцов, 1999).

Актуальность эколого-фаунистического изучения земноводных Западного Забайкалья определяется крайней скудностью сведений об этой группе в регионе. Биология и экология земноводных Забайкалья практически не изучены, а имеющиеся отрывочные сведения не систематизированы. В частности, не изучены причины их пространственного распределения в субрегионах и динамика численности популяций.

Фауна земноводных Забайкалья интересна в зоогеографическом отношении. Здесь контактируют ареалы западно- и восточно-палеарктических видов. С юга вклиниваются представители центрально-азиатской дауро-монгольской фауны. Многие амфибии представлены реликтовыми популяциями (Плешанов, Бардунов, 1990).

Актуальность исследования обусловлена и тем, что два вида бесхвостых амфибий: дальневосточная квакша и остромордая лягушка включены в Красную книгу Республики Бурятия (2005).

**Цель работы** — выявление особенностей пространственного распределения, динамики численности, особенностей биологии амфибий Западного Забайкалья.

**Задачи:**

1. Установить детали распространения земноводных в регионе;
2. Оценить численность и состояние популяций фоновых видов и установить тенденции их изменений;
3. Выявить особенности экологии земноводных в регионе: фенологию, биоценологические связи, развитие.

**Научная новизна.** Получены новые данные о географическом распространении амфибий. Представлены сведения по распределению и плотности видов в различных биотопах, по характеру сезонной и суточной активности. Впервые детально изучены биология и экология массовых видов амфибий в регионе. Впервые для земноводных Забайкалья выявлены 15 видов гельминтов. Определены особенности питания амфибий и оценена их роль в биоценозах. Значительно расширены представления о развитии монгольской жабы. Настоящая работа является первым специальным исследованием по земноводным Бурятии.

**Практическое значение.** Результаты настоящего исследования вносят существенный вклад в развитие представлений о распространении амфибий в Забайкалье и внесены в интегрированную базу данных по разнообразию позвоночных животных России.

Данные по экологии амфибий используются в учебном процессе при чтении спецкурсов в Бурятском институте повышения квалификации работников образования, при проведении летних экологических практикумов в школах Республики Бурятия и при подготовке методической литературы для полевых практик студентов и школьников. Полученные данные по развитию монгольской жабы используются для преподавания курса «Биология развития» в Бурятском государственном университете.

**Положения, выносимые на защиту:**

1. Мозаичное распространение амфибий в Забайкалье — результат компромисса между экологическими требованиями вида и возможностями среды обитания.
2. Динамика численности всех видов земноводных Забайкалья определяется факторами среды (прежде всего климатическими), а не внутривидовыми процессами.

**Апробация работы.** Материалы работы докладывались: на I региональной конференции «Сохранение биоразнообразия в Байкальском регионе: проблемы, подходы, практика» (Улан-Удэ, 1996); на Всероссийской «Сибирской зоологической конференции» с участием

зарубежных ученых посвященной 60-летию Института систематики и экологии животных СО РАН (Новосибирск, 2004); Международной конференции «Основные факторы и закономерности формирования дельт и их роль в функционировании водно-болотных экосистем в различных ландшафтных зонах» (Улан-Удэ, 2005); на Всероссийской конференции с международным участием «Биоразнообразие экосистем внутренней Азии» (Улан-Удэ, 2006); на III Съезде Герпетологического общества им. А.М. Никольского «Современные подходы и методы в изучении герпетофауны Северной Евразии» (Пушино, 2006), на IV Всероссийском Съезде паразитологического общества при РАН (Санкт-Петербург, 2008).

**Публикации.** По теме диссертации опубликованы 23 работы, в том числе 4 в изданиях, рекомендованных ВАК.

**Структура и объем диссертации.** Диссертация состоит из 5 глав, выводов, списка литературы, изложена на 147 страницах. Работу иллюстрируют 24 таблицы и 35 рисунков. Библиография включает 164 источников, в т.ч. 10 иностранных.

## **Глава 1. ФИЗИКО-ГЕОГРАФИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА СРЕДЫ ОБИТАНИЯ ЗЕМНОВОДНЫХ. СОСТОЯНИЕ ИЗУЧЕННОСТИ БАТРАХОФАУНЫ ЗАБАЙКАЛЬЯ**

**1.1.** В разделе кратко изложены сведения о географическом положении, рельефе и геологическом строении, климате, почвах, растительном мире Забайкалья. К основным факторам, лимитирующим распространение и численность амфибий на обширной территории, относятся: вечная мерзлота, малое количество подходящих мест для размножения (открытых, хорошо прогреваемых, неглубоких, с медленно текущей или стоячей водой водоемов). В лесостепной и степной зонах обитанию земноводных препятствуют сухость и суровость (весенние и раннелетние заморозки) климата, малое количество пригодных для размножения и зимовки водоемов (сибирская лягушка).

**1.2.** Представлен хронологический обзор литературных данных о земноводных Бурятии, начиная с начала XIX в. Большинство сообщений о наличии тех или иных видов земноводных приведено в общих фаунистических работах, когда сбор материала проводился по данной группе попутно (Гумилевский, 1932; Гагина, 1955; Скалон, Гагина, 1955; Гагина, Скалон, 1965; Швецов, 1963, 1973; Устинов, Скрябин, 1963; Литвинов, Швецов, 1967; Лямкин, 1969, 2004; Моложников, 1970; Хабаева, 1972; Литвинов, 1969, 1978; Ананин, Дарижапов, 1989). Биология видов частично отражена в работах В.Ф. Лямкина (1969), А.П. Шкатуловой и Л.И. Огородниковой (1972), Г.М. Хабаевой (1972) и А.П. Шкатуловой (1974) и др. Систематизация и обобщение данных по

батрахофауне в весьма сжатом виде были выполнены А.П. Шкатуловой и др. (1978, 1980) и В.Ф. Лямкиным (2004).

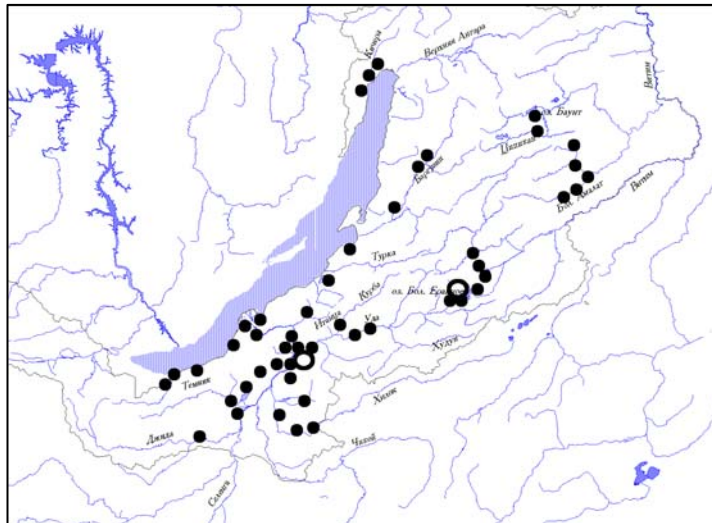
## Глава 2. МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

**2.1. Места исследования.** Полевые исследования проведены в 2003-2008 гг. в 49 географических точках на территории 15 районов Республики Бурятия (рис. 1). В каждой точке после выявления биотопов, пригодных для обитания земноводных, проводили и дневные экскурсии (10:00-11:00, 15:00-16:00, и 20:00 – 01:00), во время которых регистрировали голосовые реакции, распределение по биотопам, местоположение животного в биотопе, особенности его поведения (Heuer et al., 1994). Перед отловом производили фотосъемку экземпляра в естественном положении в естественной среде. Также описывали найденные кладки и личинок. Алгоритм поиска и отлова амфибий был следующим: вдоль береговой линии водоемов осматривали 1,5 м суши и 1,5 м водной поверхности, также проводили маршрутные учеты на лугах, учеты по шоссе на дорогах на автотранспорте и отловы амфибий в разных типах биотопов посредством цилиндров. В каждом из обследованных ландшафтов пройдено не менее 3 км. Стационарные исследования проводили на р. Селенга (в черте г. Улан-Удэ): с момента выхода жаб и лягушек из спячки каждые 2-4 дня до выхода сеголетков проводили регистрацию численности, хода размножения, роста и развития молодых, учет кладок, измеряли температуру воздуха и воды, также исследовали химический состав воды водоемов.

**2.2. Развитие.** После нереста амфибий в природных условиях постоянно отбирали пробы (10 особей) личинок из разных водоемов, в разных географических точках. Определяли возраст (стадии развития по Дабагян, Слепцовой, 1975)

Для изучения нормального развития монгольской жабы исследовали икру, полученную от нескольких пар жаб в лабораторных условиях при естественном нересте. Инкубировали при температурах 10°C и 19°C и описывали происходящие изменения каждые 30 минут в течение 5-6 суток до выхода зародыша из оболочек, следующие 3 дня — каждые 6 час., далее — через сутки и более — до начала метаморфоза.

**2.3. Питание.** Для выявления спектров питания анализировали содержимое пищеварительных трактов (600 экземпляров), а также экскременты амфибий. Фрагменты добычи изучали с помощью микроскопа МБС-9, разбирали по классам. До семейства определяли только насекомых.



Условные обозначения: ○ — стационарные исследования, ● — нестационарные исследования

Рис. 1. Карта-схема мест стационарных и нестационарных исследований земноводных региона (2003-2008 гг.)

**2.4. Паразиты.** Животных вскрывали по методу В.М.Ивашкина и др. (Ивашкин и др., 1971). Фиксацию и изготовление препаратов проводили общепринятыми методами (Быховская-Павловская, 1985). Изучали препараты при помощи микроскопов: МБС-10 и Биолам-Д11. Для каждого вида определяли экстенсивность и интенсивность (лимиты) инвазии, индекс обилия. Всего вскрыто 670 амфибий.

Таблица

Объем материала, использованного в исследованиях

Характер исследования	Сиб. углозуб	Монг. жаба	Д-вост. квакша	Остр. ляг.	Сиб. ляг.
Морфометрия	40	194	5	21	300
Размножение	17	36	5	5	25
Питание	76	300	14	21	300
Паразитофауна	76	272	14	21	278

### Глава 3. ВИДОВОЕ РАЗНООБРАЗИЕ ЗЕМНОВОДНЫХ. РАСПРОСТРАНЕНИЕ И ЧИСЛЕННОСТЬ

На территории Республики Бурятия в естественных условиях обитания нами зарегистрировано 5 видов земноводных, принадлежащих к

4 родам и 4 семействам: сибирский углозуб, монгольская жаба, дальневосточная квакша, остромордая лягушка, сибирская лягушка.

Названия и систематическая принадлежность земноводных даны согласно С.Л. Кузьмину и Д.В. Семенову (2006). В разделе приведены литературные, музейные и собственные места находок земноводных на территории региона, сведения о мировом ареале видов и распространении в Забайкалье.

### **3.1. *Salamandrella keyserlingii* Dybowski, 1870 — сибирский углозуб**

*Распространение.* В Забайкалье сибирский углозуб отмечен нами в Прибайкальском, Северобайкальском, Еравнинском и Баунтовских районах.

*Биотопическая приуроченность и численность.* Встречается преимущественно в сырых местах по долинам таежных рек, вблизи ручьев, речек и озер, берега которых поросли кустарником, лиственницей, реже сосной. В степном Забайкалье обитает только по сырым долинам рек с густой кустарниковой растительностью. Современные находки углозуба в большинстве случаев совпадают с более ранними. Главное условие обитания – близость водоемов, пригодных для размножения, от которых углозубы удаляются обычно не далее, чем на 500–600 м. Наибольшая плотность сибирского углозуба зарегистрирована нами в северных районах: по учетам особей в Северобайкальском — 5–7 ос./км прибрежного закоряченного луга на оз. Байкал; по учетам кладок самая высокая численность отмечена в 2007 г. в Еравнинском районе — до 40 кладок на 100 м<sup>2</sup> поверхности водоема.

### **3.2. *Bufo raddei* Strauch, 1876 — монгольская жаба**

*Распространение.* Монгольская жаба распространена в Юго-Западном Забайкалье по долинам р. Селенги и ее притоков: Уды, Темника, Джиды, Хилка и Чикоя. Западное побережье Байкала - крайняя северо-западная граница ареала монгольской жабы. Здесь реликтовый, периферийный участок ареала представлен несколькими изолированными друг от друга очагами обитания, которые целиком находятся в пределах границ Прибайкальского национального парка, включая о. Ольхон.

*Биотопическая приуроченность и численность.* Основные места обитания жабы – луга, болота и кустарниковые заросли по берегам Байкал и озер в поймах и на террасах рек. По долине р. Селенга повсеместно жаба встречается близ мелких пойменных водоемов, в садах дачных поселков и огородах местных жителей, также в черте города Улан-Удэ. Непременным условием обитания жаб является наличие мелководных, прогреваемых стоячих или слабо проточных водоемов. В степных районах монгольскую жабу можно встретить не только у водоемов (рек, прудов, озер и т.д.), но и



на значительном расстоянии от воды – Джидинский, Бичурский районы (2-5 км), но здесь она малочисленна. В брачный период численность монгольской жабы достигает до 70-100 ос./км прибрежной учетной полосы на р. Селенга (в черте г. Улан-Удэ).

### **3.3. *Hyla japonica* Guenter, 1859 — квакша дальневосточная**

*Распространение.* В Забайкалье ареал дальневосточной квакши включает долину р. Селенги, включая дельту, Муйскую, Баргузинскую и Еравнинскую котловины (юг Витимского плоскогорья). Последнее местонахождение обнаружено впервые.

*Биотопическая приуроченность и численность.* Квакша населяет долины рек, межгорные котловины; в горы не поднимается. Большую часть лета квакши встречаются в травянистом ярусе. Во второй половине августа, после обильных дождей, сеголетки и более старшие особи попадают на листьях и ветвях широколиственных древесных растений, невысоко – до 1 м от земли. Численность установить сложно из-за крайне скрытного образа жизни. В Еравнинском районе в брачный период нами зарегистрировано 5-7 ос./км.

### **3.4. *Rana amurensis* Boulenger, 1886 — сибирская лягушка**

*Распространение.* В Забайкалье распространение вида спорадично, как северная, так и южная границы ареала нуждаются в дальнейшем уточнении. Нами подтверждено ее пребывание на северо-восточном побережье Байкала, в Баргузинской котловине, в долине р. Селенги, Юго-Западном Забайкалье, Еравнинской котловине, на Витимском плоскогорье.

*Биотопическая приуроченность и численность.* Сибирская лягушка часто встречается на открытых местах: на влажных лугах, берегах рек и полянах, в лесах с хорошо развитым травянистым ярусом и обильным растительным опадом. В Северобайкальском и Баунтовском районах вид населяет прибрежные калтуса, реликтовые болота, держится поблизости от озер. На маршруте 1 км на р. Селенга (в черте г. Улан-Удэ) в мае-июне встречается 3-5 лягушек, в конце июля-августе — 15-20 сеголетков, 2-3 взрослых особи; в июле в окр. с. Вознесенка Тарбагатайского района — 10-11 сеголетков ос./км; на заkochаренном лугу в окр. с. Истомино (оз. Байкал) численность может достигать 45 ос./ км. На влажных лугах по берегам озер отмечалась относительно высокая численность этого вида — оз. Дальнее (Курумканский р.) — 13-20 ос./км, в Мухоршибирском районе на прибрежном лугу — 25 ос./км.

### **3.5. *Rana arvalis* Nillson, 1842 — остромордая лягушка**

*Распространение.* Остромордая лягушка встречается в юго-западном Забайкалье, по долине нижнего течения р. Селенги и на северных склонах хребта Хамар-Дабан, также встречена в окр. с. Танхой

(Байкальский заповедник), в окр. с. Выдрино на Теплых озерах и на 28 км Байкальского тракта (западнее г. Улан-Удэ).

Довольно обычна на территории Забайкальского национального парка, на полуострове Святой нос, на острове Покойницкий Камень в Чивыркуйском заливе (Моложников, 1970). В условиях Баргузинского заповедника широко распространена в таежных местообитания долин рек, поднимаясь по течению до 1000 м.

*Биотопическая приуроченность и численность.* Остромордые лягушки предпочитают открытые места, опушки леса, кустарниковые пустоши. На прибрежном лугу р. Селенга на 28 км байкальского тракта в июле численность сеголетков достигала 15-20 ос./км и 1-2 взрослых особи.

## **Глава 4. ОСОБЕННОСТИ ЭКОЛОГИИ И БИОЛОГИИ РАЗВИТИЯ**

### **4.1. Сибирский углозуб**

*Внешний облик и морфологические особенности.* Небольшие тритоны. Длина тела с хвостом: ♂ — 116,32±14,31 мм и ♀ — 102, 75±11,92 мм. Углозубы в Забайкалье по размерам сходны с размерами особей из Монголии (102 мм) и мельче, чем в Приморье (119-162 мм). Окраска сверху коричневая разных оттенков. Вдоль спины проходит золотистая полоса.

*Фенология.* Появляются в водоемах сразу после зимовки. Пробуждение амфибий в Северном Прибайкалье зарегистрировано нами в середине-конце мая. Северо-восточнее сибирские углозубы (Еравнинский и Баунтовский районы) появляются позже – с конца мая по первую половину июня. Географическая вариабельность времени выхода определяется, по-видимому, сроками оттаивания почвы в разных локалитетах. Размножение начинается вскоре после выхода. Выход сеголетков приурочен в основном к середине июля - началу августа, в северных районах — позднее. На зимовку углозубы уходят в I - II декадах сентября.

*Размножение.* Сразу после выхода углозубы приступают к размножению. Кладки сибирского углозуба морозоустойчивы. Кладки представляют собой шнуры диаметром 1,5-2,0 см, скрученные спирально. Размножение начинается в конце мая – середине июня. Несколько самок могут одновременно прикрепить свои шнуры к одним и тем же субстратам. В Прибайкальском районе размножение начинается в I декаде мая — 19 мая 2003 г. нами были отмечены кладки с личинками стадии 32-33. В северных районах размножение начинается позже: в Северобайкальском районе первые кладки были отмечены нами 20 мая 1995, 28 мая - 4 июня 2004 г.; в Баунтовском районе первые кладки были

обнаружены 21-22 июня 2005 г.; а в Еравнинском районе — в первой декаде июня в 2007-2008 гг.

*Плодовитость.* В кладке насчитывали до 140-160 икринок.

*Развитие.* Развитие зародышей длится около месяца. В целом продолжительность развития сибирского углозуба от откладки икры до выхода на сушу составляет около 3 месяцев. 14 июля 2005 г. на трассе Романовка-Багдарин личинки углозубов отмечались нами практически во всех мелких водоемах вплоть до придорожных канав. В маленькой р. Суба Еравнинского района 9 августа 2008 г. были отмечены личинки углозубов поздних стадий развития. В Баунтовском районе сеголетки появились 19 июля 2005 года, а в Еравнинском — в I декаде августа 2008 г. В целом выход молодых тритонов на сушу в регионе происходит с конца июля до сентября.

#### **4. 2. Монгольская жаба**

*Внешний облик и морфологические особенности.* Жабы средней величины: ♂ с длиной тела от 50,37±5,16 мм и ♀ — от 52 до 61,98±4,92 мм. В Предбайкалье жабы крупнее, средняя длина тела — 65-75 мм. По нашим данным, монгольские жабы из Забайкалья сходны по размерам с жабами из Монголии (62-66 мм) и крупнее, чем на Дальнем Востоке (49,8±0,5 мм). Самки имеют более светлую окраску и яркие коричневые пятна, а самцы более темные, имеют «брачные мозоли». В зависимости от субстрата жабы способны менять окраску.

*Фенология.* Монгольские жабы выходят из зимовки в первой половине мая. Для популяций монгольской жабы, обитающих на побережье Байкала, сроки выхода из зимовки сдвинуты на более позднее время приблизительно на две декады. Уход на зимовку нами отмечался в I декаде сентября при температурах +5-8°C.

*Размножение.* Самцы приходят к водоемам раньше самок. Сроки откладки икры могут быть растянуты на месяц. На р. Селенга (в черте г. Улан-Удэ) первые кладки появляются в начале – середине мая, а на побережье оз. Байкал нерест может быть растянут до конца июня. Кладки монгольской жабы имеют вид длинных шнуров, яйца в которых располагаются в 2-3 ряда. Жабы откладывают икру в слабопроточные или стоячие водоемы. Несколько самок могут отложить икру в одно место, в таких случаях мы насчитывали более 10000 икринок.

*Плодовитость.* В кладке насчитывается от 3640 до 4000 яиц.

*Развитие.* Для монгольской жабы нами составлены таблицы стадий нормального развития от оплодотворения до метаморфоза. Определено время наступления последовательных стадий развития. За единицу продолжительности развития принята продолжительность одного

митотического цикла в период синхронных делений дробления  $\tau_0$  (Детлар, 1974) (Рис. 2).

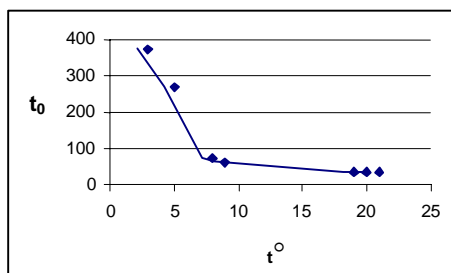


Рис. 2. Зависимость продолжительности одного митотического цикла в период синхронных делений дробления ( $\tau_0$ ) от температуры у монгольской жабы

Развитие зародышей в икринках продолжается 4-8 дней и зависит прежде всего от температуры и гидрологического режима водоема (при снижении уровня воды и пересыхании развитие может ускоряться). Головастики образуют большие скопления и держатся на мелководье. Развитие продолжается 40-50 дней. Выход сеголетков отмечается в начале-середине июля.

#### 4.3. Дальневосточная квакша

*Внешний облик и морфологические особенности.* Средние размеры длины тела составляют  $35,30 \pm 4,82$  мм. По размерам дальневосточные квакши из Забайкалья оказались такими же как в Монголии (29-38 мм) и мельче, чем в Приморье (45,8 мм). Сверху окраска зеленая, может меняться на желто-коричневую, снизу желтовато-белая.

*Фенология.* На зимовку амфибии уходят рано, в I-II декаде сентября. Пробуждаются в начале-середине мая. Размножение начинается через 4-5 суток после окончания зимовки.

*Размножение.* В Еравнинском районе в течение 3 лет (2005-2008 гг.) мы регистрировали начало размножения в I-II декадах июня. Самцы образуют брачные хоры. Вокализация самцов наблюдалась с 22 часов до половины второго ночи. Кладки в это время обнаружить не удалось. В Забайкалье период откладки яиц у квакши продолжается около месяца — с конца мая до июля.

*Плодовитость.* Кладки имеют вид комков. В Забайкалье квакши откладывают от 560 до 1050, в среднем — 818 икринок.

*Развитие.* Эмбриональное развитие продолжается 2-4 суток. Развитие личинок продолжается около месяца. Сеголетки появляются в середине июля - августе.

#### 4.4. Сибирская лягушка

*Внешний облик и морфологические особенности.* Лягушки средней величины. Размеры особей из Забайкалья следующие: длина тела ♂ от 59±3,53 мм и ♀ — от 54±5,31 мм. Судя по промерам, забайкальские популяции сибирской лягушки мельче обитающих в Монголии (78 мм) и в Приморье (63-68 мм), что отмечал ещё И.С. Георги (1875). Окраска сверху серо-бурая до оливковой, с темными пятнами. Брюхо белое с неправильными, частично сливающимися кроваво-красными пятнами.

*Фенология.* В южном и юго-западном Забайкалье из всех земноводных раньше появляются сибирские лягушки — в начале мая. Зимуют лягушки в водоемах и выходят сразу после оттаивания льда. В этот период условия для размножения в воде еще неблагоприятны. Уход на зимовку отмечался нами во II - III декадах сентября.

*Размножение* сибирских лягушек в регионе приходится на май – начало июня. Через 5-7 дней после выхода из зимовки амфибии приступают к размножению. Половозрелой лягушка становится на четвертом году жизни. Разница в сроках размножения в разных географических точках региона составила один месяц: первые кладки появляются в начале мая в центральных районах Забайкалья, последние кладки были обнаружены 20–21 июня 2003 г. в заливаемых лужах на берегу оз. Байкал в Кабанском районе.

*Плодовитость.* Лягушки откладывают икру в виде 1-2 слизистых комков. В кладке в среднем насчитывали до 780 икринок (150 - 2720).

*Развитие.* Вылупление головастиков из икринок происходит через 7-11 дней. Развитие личинок идет от 1 до 1,5 месяцев. Первые сеголетки выходят в начале-середине июля.

#### **4.5. Остромордая лягушка**

*Внешний облик и морфологические особенности* Длина тела взрослых особей в среднем составила: ♂ от 42,80±6,01 мм и ♀ — от 42±2,82 мм. Остромордые лягушки (n=7), обитающие на территории Забайкалья, оказались существенно мельче известных из Подмосковья и Харьковской области (51-55 мм и 54,7±0,58). Общий тон тела светло-бурый, светло-оливковый, желтый. В период размножения самцы приобретают нежно-голубую окраску с серебристым отливом.

*Фенология.* Остромордые лягушки появляются из зимовки в Прибайкалье в конце мая. Размножение их в Забайкалье начинается синхронно с размножением сибирской лягушки, часто в одних и тех же водоемах. Уход на зимовку не изучен.

*Размножение.* Размножение начинается через 6-8 дней после спячки и продолжается 12-14 дней. Самцы образуют брачные хоры. Икрометание происходит в прибрежной части водоемов. В одном месте часто скапливается большое количество икры, отложенной многими самками.

*Плодовитость.* Кладка бывает в виде одного, реже двух или трех комков, в каждом из которых насчитывается от 1000 до 2600 икринок.

*Развитие.* Выход головастика происходит через 5-10 дней, длительность этого периода зависит от температурного фактора, личиночное развитие занимает 39-60 суток. На протяжении своей жизни головастики остромордой лягушки образуют скопления.

Молодь лягушки выходит на сушу в массе в июле, а в августе переселяется с берегов в кустарники и леса.

На зимовку амфибии в Забайкалье уходят в сентябре, раньше всех сибирские углозубы и монгольские жабы – в первую половину сентября. Остальные виды – преимущественно во вторую половину сентября. Выход из зимовки и начало размножения амфибий в регионе приурочен к середине мая – началу июня. Такие сроки ухода и выхода из зимовки совпадают с известными из Монголии (Кузьмин и др., 1988). На Дальнем Востоке (Кузьмин, Маслова, 2005) и в Томской области (Куранова, 1998) пробуждение амфибий происходит на месяц раньше а уход на зимовку — позднее. Различия обусловлены, по-видимому, тем, что в Западном Забайкалье и Монголии более продолжительный зимний период и переход температуры воздуха через 0°C наступает в другие сроки.

## **Глава 5. РОЛЬ АМФИБИЙ В ЭКОСИСТЕМАХ**

### **5.1. Спектры питания и трофические связи**

Личинки углозубов питаются в основном гидробионтами. В рационе личинок стадии 42–45 преобладают дафнии (*Daphniidae*), в равной мере представлены циклопы (*Cyclopidae*) и личинки двукрылых (*Diptera*), также в желудках встречаются диатомовые и зеленые водоросли, которые они захватывают вместе с пищей. После метаморфоза в питании *Salamandrella keyserlingii* доминируют почвенные беспозвоночные. По нашим данным в рационе взрослых углозубов преобладают жесткокрылые и муравьи, двукрылые, другие насекомые и пауки составляют меньший процент добычи.

Монгольские жабы питаются пауками, гусеницами, жуками (по нашим данным в диете преобладают жужелицы) и муравьями (так в желудке взрослой особи обнаружено 42 муравья, каждый длиной тела до 10 мм). Головастики потребляют водоросли (часто это нитчатые водоросли) и детрит. В питании сеголетков первоначально преобладают почвенные клещи, тли и коллемболы, с ростом жабят (с разницей 10-15 дней после метаморфоза) в добыче увеличивается количество жесткокрылых, двукрылых и других насекомых (Рис.3).

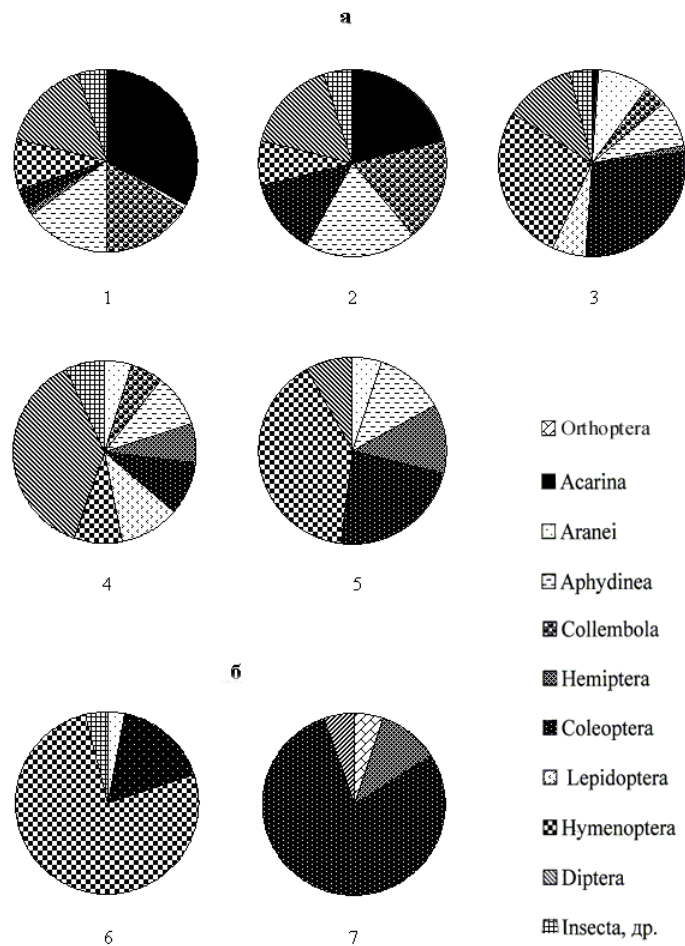
В питании дальневосточных квакш преобладают чешуекрылые (имаго), двукрылые (в основном мухи) и летающие перепончатокрылые,

реже встречаются муравьи, клопы и паукообразные. Основу питания головастиков составляют водоросли и детрит. В рационе сеголетков значительную долю (более трети) составляют двукрылые (мухи), значительно меньшая роль (16%) принадлежит жесткокрылым, доля других членистоногих не превышает 10%.

В рационе сибирской лягушки преобладают жесткокрылые, в основном представленные жуками. Около 25% объектов питания составляют двукрылые (как личинки, так и взрослые), чешуекрылые и перепончатокрылые. Они поедаются всеми возрастными группами и во всех местах сбора, независимо от начала или конца сезона. Такие группы, как ручейники, взрослые стрекозы и позвоночные встречаются в питании в единичных случаях и в определенных местах сбора. На их долю приходится около 10% от пищевого рациона. Роль моллюсков, поленок, тлей весьма незначительна — около 5%. Другие насекомые составляют менее 1% от всего спектра питания.

Остромордые лягушки потребляют прямокрылых и жесткокрылых, реже перепончатокрылых, чешуекрылых, пауков. В мае, в брачный период, лягушки не питаются. По нашим данным, сеголетки *R. arvalis* питаются мухами, цикадовыми, жесткокрылыми, пауками, изредка в желудках встречаются остатки растений.

По нашим данным, головастики практически всех видов бесхвостых амфибий питаются водорослями и детритом, а сеголетки предпочитают поедать мелкую добычу: пауков, почвенных клещей, коллембол, представителей двукрылых и чешуекрылых, а также их личинок. Все виды питаются в основном членистоногими. У взрослых особей отмечаются межвидовые различия в питании в связи с усилением морфологических, экологических и поведенческих различий. Многоядность амфибий, отсутствие специализации и малая избирательность в питании определяют специфическую роль этих животных в экосистемах — они являются регуляторами численности разных видов беспозвоночных.



1 – протока Забока, после метаморфоза; 2 – там же, 10 дней после метаморфоза; 3 – там же, 1 год; 4 – р. Оронгой, 10 дней после метаморфоза; 5 – р. Кабанья, 10 дней после метаморфоза; 6 – протока Забока; 7 – с. Буй

Рис. 3. Таксономический спектр питания сеголетков, молодых (а) и взрослых (б) *Bufo raddei* (% от общего количества объектов)

## 5.2. Враги и паразиты

Земноводных и их личинок поедают пиявки, ракообразные, водные насекомые и их личинки, рыбы, амфибии, рептилии, птицы и млекопитающие. Для змей амфибии часто являются основной добычей. На икру углозуба нападают брюхоногие моллюски, клещи, насекомые.



Личинки нередко гибнут от жуков-плавунцов и их личинок, личинок стрекоз, клопов гладышей, реже от головастиков лягушек. Сеголетков и взрослых атакуют жухелицы, рыбы, реже пресмыкающиеся, птицы и млекопитающие. Отмечен каннибализм (личинка - личинка, взрослый - личинка, взрослый - сеголеток).

Численность земноводных прежде всего зависит от климатических факторов, а нередко и от инфекционных и инвазионных болезней. При определенных условиях существенную роль в регуляции численности амфибий могут играть паразиты.

У сибирского углозуба отмечено 2 вида нематод. В легких у взрослых особей сибирского углозуба обнаружены нематоды, относящиеся к роду *Rhabdias*. Зараженность составила 39,5%. В кишечниках углозубов обнаружены мелкие личинки Nematoda, видовая принадлежность которых не установлена. Зараженность личинками Nematoda составила 28,9%. Общая зараженность составила 68,4%.

Общая зараженность гельминтами взрослых особей монгольской жабы составила 66,42%. Видовой состав гельминтов *B. raddei* включает 11 видов нематод: *Rhabdias bufonis* (Schrank, 1788), *Oswaldocruzia filiformis* (Goeze, 1782), *Oswaldocruzia yezoensis* (Morishita, 1926), *Contracaecum osculatum*, larvae (Rudolphi, 1802), *Raphidascaaris acus*, larvae, (Bloch, 1779), *Aplectana acuminata* (Schrank, 1788), *Aplectana multipapillosa* (Ivanitzky, 1940), *Cosmocerca commutata* (Diesing, 1851), *Cosmocerca ornata* (Dujardin, 1845), *Cosmocercoides pulcher* (Wilkie, 1930), *Spiroxis contortus* (larvae) (Rudolphi, 1819). Монгольская жаба отличается высокой зараженностью нематодами с простым жизненным циклом, что связано с наземным образом жизни в аридных условиях. Возрастные изменения гельминтофауны характеризуются увеличением с возрастом видового состава гельминтов и индекса обилия.

Анализ морфометрических характеристик основных признаков некоторых видов нематод монгольской жабы в сравнении с литературными данными (Рыжиков и др., 1980) показал, что существуют некоторые отличия, однако наблюдаемые расхождения не являются существенными. Несмотря на достаточно большое число вскрытых жаб, в нашем исследовании не обнаружены моногенеи, цестоды, трематоды и скребни. Особенности паразитофауны жаб, помимо трофической связи с наземными экосистемами, возможно, определяются ее нахождением на границе ареала.

Дальневосточная квакша занесена в Красную Книгу Бурятии (2005), поэтому нами обследованы только 4 экз. взрослых особей дальневосточных квакш и 11 экз. сеголетков, отловленных в нижнем течении р. Индолы Еравнинского района соответственно 9.06.05 и 9.08.06.

Гельминты не обнаружены. У сеголетков отмечена высокая зараженность Protozoa, локализованными в прямом кишечнике. Экстенсивность достигала 80%.

Остромордая лягушка занесена в Красную Книгу Бурятии (2005), поэтому нами было вскрыто всего 11 взрослых лягушек и 10 сеголетков. У *R. arvalis*, отловленных в период нереста, в легких были обнаружены нематоды *Rhabdias bufonis* Schrank, 1788, в кишечнике — *O. filiformis*. Общая зараженность составила 100%. Структура гельминтофауны остромордой лягушки, в частности явное преобладание в ее паразитофауне нематод, отражает экологию этого хозяина, ведущего наземный образ жизни

В нашем исследовании у сибирской лягушки обнаружено 10 видов гельминтов (6 видов нематод из 5 родов, 3 вида трематод из 3 родов) и 1 вид пиявки. Общая зараженность гельминтами взрослых особей сибирской лягушки составила 33,75%, сеголеток — 17,1%. По характеру зараженности сибирской лягушки разными видами гельминтов можно отметить меньшую ее зараженность геогельминтами, по сравнению с монгольской жабой, что связано с ее образом жизни.

Таким образом, у 5 видов амфибий Забайкалья выявлены: 15 видов нематод, 3 вида трематод. Зараженность хозяина тем или иным паразитом определяется его образом жизни: в гельминтофауне монгольской жабы и остромордой лягушки доминируют нематоды, у сибирской лягушки появляются сосальщики, жизненные циклы которых связаны с моллюсками и насекомыми. Возрастные изменения гельминтофауны характеризуются увеличением с возрастом видового состава гельминтов и их индекса обилия. Амфибии потенциально способны принимать активное участие в качестве промежуточного и резервуарного хозяина в формировании природных очагов опасных для животных и человека гельминтозов.

### **5.3. Состояние и охрана**

Анализ состояния популяций земноводных в регионе показал, что их малая численность и спорадичное распространение продиктованы преимущественно неблагоприятными, экстремальными для большей части видов условиями окружающей среды. Из антропогенных факторов, влияющих на численность амфибий следует назвать преобразование местообитаний и физическое уничтожение амфибий. Вырубки лесов, в последние годы часто ведущиеся абсолютно бесконтрольно, приводят к снижению уровня грунтовых вод и пересыханию водоемов. Чрезмерная рекреационная нагрузка на берега водоемов также пагубно воздействует на все виды земноводных в Забайкалье: использование лугов под сенокосы и выжигание травы; перевыпас скота, распашка заливных лугов приводит

как к прямому уничтожению самих амфибий, так и к деградации их биотопов. На численность амфибий отрицательно влияют вылов рыбаками зимующих амфибий при сборах «бормаша», отлов амфибий для учебных и коммерческих целей. Предотвращение установленных негативных процессов может способствовать поддержанию популяций земноводных в регионе. Важны также научные исследования: мониторинг популяций, выявление распространения, экологии.

### **ВЫВОДЫ**

1 На территории Байкальской Сибири достоверно зарегистрировано 5 видов амфибий (сибирский углозуб, монгольская жаба, дальневосточная квакша, остромордая лягушка сибирская лягушка) и установлены их ареалы в Западном Забайкалье

2 Мозаичность распределения земноводных связана с резко выраженной фрагментарностью мест обитания, обусловленной переходным положением региона на стыке лесной и степной зон, а также неоднородной орографией. При этом дальневосточная квакша, монгольская жаба представлены периферийными северо-западными, остромордая лягушка — восточными популяциями.

3 Наибольшее распространение в Юго-Западном Забайкалье имеет монгольская жаба, численность которой может варьировать от 10 до 100 особей на км маршрута. Обычной является сибирская лягушка (до 30-40 особей на км). Численность углозубов повышается в лесных биотопах, где также может достигать 30-40 особей на км маршрута.

4 Анализ спектров питания массовых видов амфибий показал отсутствие узкой трофической специализации. Основными объектами питания амфибий являются насекомые из отрядов двукрылых, жесткокрылых и перепончатокрылых.

5 Существование различных видов амфибий на общей территории обусловлено различиями способов, времени и мест поисков кормовых объектов.

6 У земноводных в изучаемом регионе выявлено 15 видов нематод, 3 вида трематод, пиявки. Видовой состав гельминтов разных амфибий определяется особенностями их биологии, среды обитания и трофических связей.

7 Установлено, что численность отдельных популяций амфибий зависит не только от комплекса экологических факторов естественной среды обитания, но и подвержена значительному антропогенному влиянию (разрушение мест обитаний в результате мелиорации, вырубки лесов, урбанизации, а также массовый отлов для образовательных и других целей).

### Список работ, опубликованных по материалам диссертации

#### В изданиях, рекомендованных ВАК

1. Щепина Н.А. О распространении монгольской жабы в Забайкалье // Вестник БГУ. Биология. — 2005. — Вып. 7. — С. 86-90.
2. Щепина Н. А., Куранова В.Н. Новая находка местообитания квакши дальневосточной *Hyla japonica* Guenter, 1859 (Amphibia, Anura, Hylidae Gray, 1825) в Забайкалье // Вестник Бур. гос. ун-та. Химия, биология, география. 2007. Вып. 3. — Улан-Удэ: Изд. БГУ, 2007. — С. 266-270.
3. Щепина Н. А. О распространении и биологии редких видов амфибий (дальневосточной квакши *Hyla japonica* Guenter, 1859, остромордой лягушки *Rana arvalis* Nilsson, 1842) в Забайкалье // Бюлл. Вост.-Сиб. науч. центра. № 2. Приложение. — 2007. — С. 151-155.
4. Щепина Н. А., Борисова Н.Г. Спектры питания монгольской жабы (*Bufo raddei*) в Юго-Западном Забайкалье // Зоол. ж. — 2007. — 86, № 11. — С. 1402–1405.

#### В других изданиях

5. Щепина Н.А. Биология земноводных Северного Прибайкалья // Сохранение биоразнообразия в Байкальском регионе: проблемы, подходы, практика: Тез. докл. I рег. конф. — Улан-Удэ. — 1996,. — Т.2. — С. 37-38.
6. Щепина Н.А. Амфибии как объект изучения в биомониторинге окружающей среды // Экологическая культура современного общества: Тез. докл. Междунар. симп. — Чита, Изд. Заб. ГПУ, 2000. — Ч. II. — С. 144-147.
7. Щепина Н.А. Распространение бесхвостых амфибий в бассейне р. Селенга // Научные основы сохранения водосборных бассейнов: междисциплинарные подходы к управлению природными ресурсами: Тез. докл. Междунар. конф. — Улан-Удэ, Изд-во БНЦ СО РАН, 2004. — Т. 2. — С. 32-34.
8. Щепина Н.А. О питании бесхвостых амфибий в Забайкалье // Сибирская зоологическая конференция, посвященная 60-летию Института систематики и экологии животных СО РАН: Тез. докл. Всеросс. конф. с уч-ем зарубежных ученых. — Новосибирск, 2004. - С. 348.
9. Щепина Н.А. Зараженность амфибий Забайкалья паразитами легких *Rhabdias bufonis* Schrank, 1770 // Паразитологические исследования в Сибири и Дальнем Востоке: Мат-лы II Межрег. науч. конф. (15-20 сентября 2005 г.) — Новосибирск, Изд. К. «АРТ-АВЕНИЮ», 2005. — С. 237-238.
10. Щепина Н.А. Амфибии дельты р. Селенги // Основные факторы и закономерности формирования дельт и их роль в функционировании

водно-болотных экосистем в различных ландшафтных зонах: Мат-лы Междунар. конф. (25-30 сентября 2005 г.) — Улан-Удэ, ГУЗ РЦМП МЗ РБ, 2005. — С. 7-9.

11. Щепина Н.А. Состояние и перспективы изучения батрахо- и герпетофауны Забайкалья // Мат-лы I съезда Украинского Герпетологического общества. Октябрь 2005 г. Киев // Матеріали Першої конференції Українського Герпетологічного Товариства — Киев: Зоомузей ННПМ НАН України, 2005. — С. 193–197.

12. Щепина Н.А. Земноводные Бурятии: Эколого-фаунистический обзор // Актуальные вопросы герпетологии и токсикологии: Сб. научн. тр. — Тольятти, 2005. — С. 200-214.

13. Щепина Н.А. О распространении квакши дальневосточной *Hyla japonica* в Забайкалье // Мат-лы рег. конф. — Хабаровск: Изд. ДВГГУ, 2006. — С. 55-58.

14. Щепина Н.А. Земноводные и природоохранное образование // Мат-лы рег. конф. — Хабаровск: Изд. ДВГГУ, 2006. — С. 58-61.

15. Щепина Н.А., Балданова Д.Р. Нематоды бесхвостых амфибий Забайкалья // Фауна, биология, морфология и систематика паразитов: Мат-лы Междунар. науч. конф. (19-21 апреля 2006 г., Москва). С. 320-322.

16. Щепина Н.А. К экологии монгольской жабы (*Bufo raddei* Str.) в Забайкалье // Проблемы популяционной экологии животных: Мат-лы Междунар. конф. — Томск, ТГУ, 2006. — С. 533.

17. Щепина Н.А. Редкие виды герпетофауны Забайкалья // Биоразнообразии экосистем Внутренней Азии: Тез. Всеросс. конф. с межд. уч-ем. — Улан-Удэ: Изд. БНЦ СО РАН, 2006. — С. 204-205.

18. Щепина Н.А., Балданова Д.Р., Дугаров Ж. Гельминтофауна амфибий Забайкалья // Теоретические и практические вопросы общей биологии и паразитологии: Сб. научн. тр. Межрег. научно-практ. конф. с межд. уч-ем. — Кемерово, КемГМА, 2006. — С. 237-238.

19. Щепина Н.А. Современное состояние батрахо- и герпетофауны Забайкалья // Вопросы герпетологии: Мат-лы III Съезда Герпетол. общ-ва им. А.М. Никольского. — Санкт-Петербург, 2008. — С. 447-452.

20. Щепина Н.А., Балданова Д.Р. Зависимость гельминтофауны амфибий Забайкалья от особенностей их экологии // Мат. Межд. научно-практ. конф., посв. 70-летию образования кафедры паразитологии, эпизоотологии и ОВД фак-та вет. медицины Бур. ГСХА им. В.Р. Филиппова. — Улан-Удэ, 2008. — С. 32.

21. Щепина Н.А., Балданова Д.Р. Гельминтофауна монгольской жабы в Забайкалье // Паразитология в XXI веке — проблемы, методы, решения: Мат-лы IV Всеросс. Съезда паразитол. об-ва при РАН. — Санкт-Петербург, 2008. — С. 226-229.

22. Щепина Н.А. Земноводные как индикаторы качества окружающей среды // Вопросы организации и ведения локального общественного экологического мониторинга. — Иркутск, 2008. — С. 69-70.

23. Щепина Н.А., Дугаров Ж. Трематоды амфибий Забайкалья // Материалы IV Съезда паразитол. об-ва. — С-П., 2008. — С. 229–231.

**Благодарности.** Автор выражает глубокую признательность научному руководителю д.б.н., проф. С.В. Пыжьянову, а также к.б.н. Н.Г. Борисовой, к.б.н. Д.Р. Балдановой за помощь в организации и проведении исследований, написании и обсуждении диссертационной работы; к.б.н. Т.М. Тимошенко, Ю.С. Крылову, коллегам по лаборатории за помощь в полевых исследованиях; д.б.н. Ананьевой, К.Д. Мильто (ЗИН РАН, г. Санкт-Петербург), к.б.н. В.Ф. Орловой и Е.А. Дунаеву (НИМ МГУ, г. Москва), сотрудникам зоомузея ИСиЭЖ СО РАН (г. Новосибирск) за помощь в работе с коллекциями.