

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 клиниваются 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).

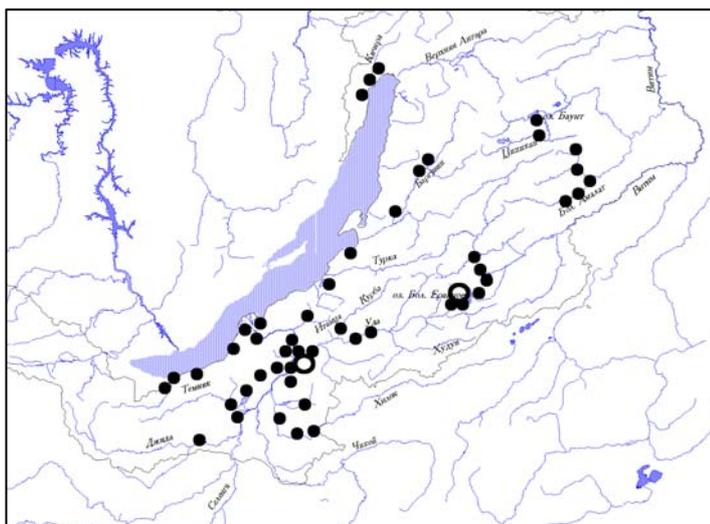
Глава 2. МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

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 (Neuer 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 дорогам 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 заочкаренного луга на оз. Байкал; по учетам кладок самая высокая численность отмечена в 2007 г. в Еравнинском районе — до 40 кладок на 100 м² 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 τ_0 (Детлар, 1974) (Рис. 2).

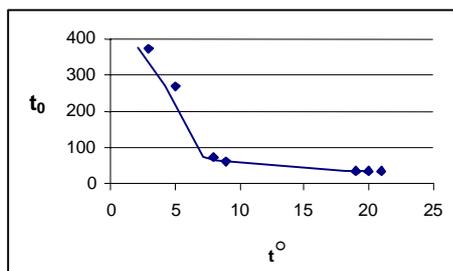


Рис. 2. Зависимость продолжительности одного митотического цикла в период синхронных делений дробления (τ_0) от температуры у монгольской жабы

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 $59 \pm 3,53$ мм и ♀ — от $54 \pm 5,31$ 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 $42,80 \pm 6,01$ мм и ♀ — от $42 \pm 2,82$ мм. Остромордые лягушки (n=7), обитающие на территории Забайкалья, оказались существенно мельче известных из Подмосковья и Харьковской области ($51-55$ мм и $54,7 \pm 0,58$). 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).

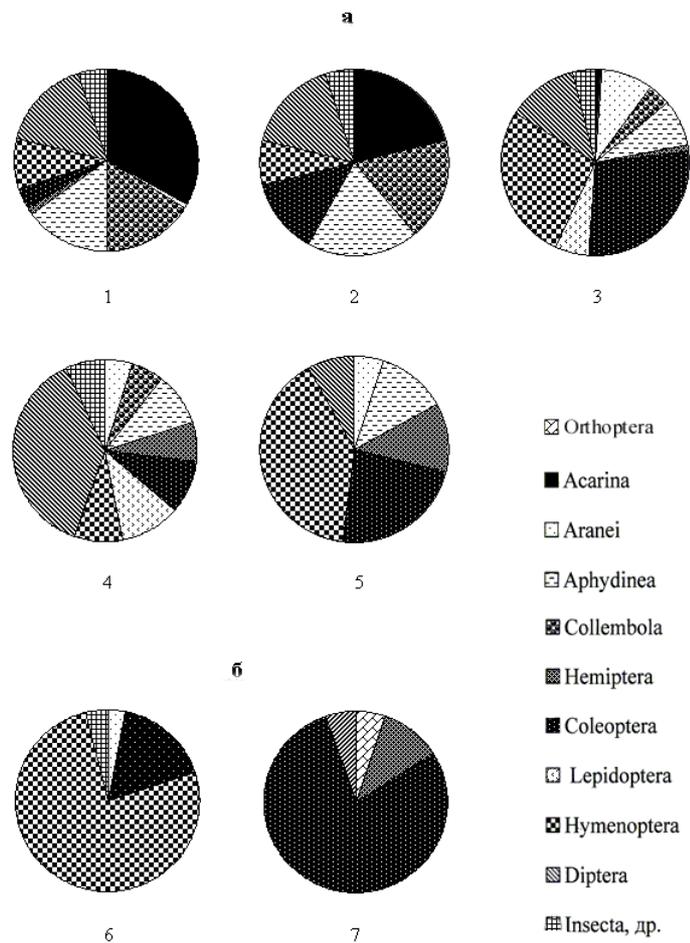
В питании дальневосточных квакш преобладают чешуекрылые (имаго), двукрылые (в основном мухи) и летающие перепончатокрылые,

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, поделок, 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 // Матлы 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.