

**НЕКОТОРЫЕ АСПЕКТЫ ЭКОЛОГИИ И МОРФОЛОГИИ
ПРИМОРСКОГО УГЛОЗУБА *SALAMANDRELLA TRIDACTYLA*
(HYNOBIIDAE, CAUDATA) НА ЮЖНОМ СИХОТЭ-АЛИНЕ**

В. Н. Куранова¹, В. В. Ярцев¹, В. Х. Крюков²

¹ *Томский государственный университет
Россия, 634050, Томск, просп. Ленина, 36
E-mail: kuranova49@mail.ru*

² *Лазовский государственный природный заповедник им. Л. Г. Капанова
Россия, 692890, Приморский край, с. Лазо, райцентр, Центральная, 56
E-mail: lazovzap@mail.primorye.ru*

Поступила в редакцию 21.01.2011 г.

Представлены результаты исследований (2008 – 2010 гг.) популяций приморского углозуба, *Salamandrella tridactyla* Nikolsky, 1905, из юго-восточной части Приморья. Описываются вертикальное распределение, сезонная активность, фенология и биотопы размножения, форма кладок, а также внешние морфологические признаки вида. Приморский углозуб успешно размножается и развивается в горных водоёмах на верхней границе елово-пихтовых лесов (выше 1600 м н.у.м.). Фенологические явления в горной популяции сдвинуты на две – пять недель и характеризуются растянутостью по сравнению с популяцией из межгорной долины (225 м н.у.м.). В период размножения отмечены брачные танцы самцов, а также феномен длительного пребывания взрослых углозубов в водоёме во второй половине лета. Икранные мешки в кладках имеют спиралевидную форму. Выявлены отличия между самцами *S. tridactyla* и *S. keyserlingii* по длине гленоацетобулярного расстояния, относительной длине и высоте хвоста, а также количеству костальных борозд.

Ключевые слова: приморский углозуб, *Salamandrella tridactyla*, биотопическое распределение, горная популяция, активность, размножение и развитие, морфология, Сихотэ-Алинь, Приморский край.

ВВЕДЕНИЕ

Род Сибирские углозубы *Salamandrella* Dybowski, 1870 долгое время считался монотипическим, с видом – сибирский углозуб, *Salamandrella keyserlingii* Dybowski, 1870, имеющим обширный ареал, который включает в себя значительный спектр ландшафтных зон и высотных поясов горных районов Палеарктики (Ищенко и др., 1995). Относительно недавно была доказана таксономическая самостоятельность приморских популяций сибирского углозуба (Берман и др., 2005). Однако вопрос о номенклатурном статусе этого таксона остается дискуссионным – одни специалисты, вслед за Д. И. Берманом, используют название *S. schrenkii* (Малярчук и др., 2009; Matsui et al., 2008; Malyarchuk et al., 2010), другие – *S. tridactyla/schrenkii* (Поярков, 2010) или *S. tridactyla* Nikolsky, 1905 (Кузьмин, 2008; Frost, 2010). В данной работе мы придерживаемся последней точки зрения.

Информация по распространению, систематике, морфологии, эколого-этологическим особенностям и природоохранному статусу сибирских углозубов приводится в двух коллек-

тивных монографиях (Сибирский углозуб: зоогеография..., 1994; Сибирский углозуб: экология..., 1995). Однако горные популяции углозубов остаются наименее изученными, что и определило актуальность настоящей работы. В горах углозубы встречаются спорадично, это связано с редкостью водоёмов, подходящих для размножения и развития личинок (Кузьмин, 1994). Фрагментарные сведения по различным аспектам образа жизни известны для горных популяций углозубов Монголии (Литвинов, 1981; Литвинов, Скуратов, 1986; Боркин, Кузьмин, 1988) и Приморья (Коротков, 1977; Ляпков, 1984; Зунтова и др., 1990; Кузьмин, Маслова, 2005).

Цель настоящей работы – исследовать аспекты экологии, а также изменчивость морфологических признаков приморского углозуба, обитающего в горах южного Сихотэ-Алиня (Приморье). В задачи входило изучение биотопического распределения, активности, размножения и развития, а также определяющих их экологических факторов. Для выявления отличий приморского углозуба от сибирского проведено сравнение морфологических признаков.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Сбор материала по экологии и морфологии *S. tridactyla* осуществлён в 2009 – 2010 гг. в Партизанском районе Приморского края. Обследованы горные ручьи и система озёр на горе Ольховая (1669 м н.у.м.; 49°20' с.ш., 133°20' в.д.; Алексеевский хребет, юго-восточный Сихотэ-Алинь). Авторами совершено четыре экскурсии: 18 – 22.07.2009 г., 23 – 27.06.2010 г., 05 – 13.07.2010 г. и 13 – 17.09.2010 г. Всего на ключевом участке отработано 24 суток. Для сравнения фенологии горной популяции *S. tridactyla* использованы аналогичные материалы по популяции вида поймы р. Киевка (2008 – 2010 гг.; Лазовский район, с. Лазо; смешанный широколиственный лес; 225 м н.у.м.).

Следует отметить, что углозубы с обследованного участка, ранее собранные Ю. Н. Сундуковым, определены Д. И. Берманом с соавторами (2009) как *S. schrenckii* (с. 531 – 532, рис. 1, кадастровая точка № 31). Популяция углозуба Шренка, обнаруженная Ю. Н. Сундуковым на горе Ольховая близ верхней границы хвойных лесов, по-видимому, наиболее высокогорная (Берман и др., 2009).

Наблюдения за животными проводили в разное время суток в самих водоёмах и их окрестностях. В нерестовых водоёмах осуществлено три учёта в период с 9.07 по 11.07.2010 г. во время наибольшей активности углозубов (23:00 – 01:00 час) с целью оценки абсолютной численности. Учёт проводился вдоль береговой линии с использованием фонарей. В труднодоступных для осмотра с берега участках водоёма один учётник переходил в водоём и продолжал учёт в полутора метрах от береговой линии. Регистрировали углозубов, замеченных в толще воды и на дне. Кроме того, животных отлавливали сачком, осматривали и выпускали обратно в воду. На суше приподнимали попадавшиеся на маршруте мелкие и средней величины камни, коряги, под которыми могли скрываться животные. Периоды и стадии развития эмбрионов и личинок *S. tridactyla* определяли по таблицам, составленным для сибирского углозуба (Сытина и др., 1987). Названия сосудистых растений указаны по А. А. Таран (2002).

Комплекс внешних морфологических признаков описан по общепринятой схеме (Басарукин, Боркин, 1984; Боркин, 1994). Всего проанализированы 1 меристический признак (*S.* – *Sulcus*), 11 мерных признаков и 5 индексов: *L.* – *Longitudo corporis*; *L. cd* – *L. caudalis*; *L. t* – *L. to-*

talis; *L. c* – *L. capitis*; *Lt. c* – *Latitudo capitis*; *L. ga* – *L. glenoacetabularis*; *At. cd* – *Altitudo caudalis*; *P. a* – *Pedes anterior*; *P. p* – *P. posterior*; *L. cl* – *L. cloacae*; *Lt. cl.* – *Lt. cloacae*; *L/L. cd* – относительная длина хвоста; *L* – *L. c / L. c* – относительная длина головы; *Lt. C / L. c* – отношение ширины головы к её длине; *P. a / P. p* – соотношение конечностей; *P. a + P. p / L. ga* – относительная суммарная длина конечностей. Все измерения углозубов проведены при помощи электронного штангенциркуля «Ермак» с точностью до 0.1 мм. Всего обработано 22 взрослых самца *S. tridactyla*. Для оценки встречаемости особей с отклоняющимся числом пальцев на передних и задних конечностях осмотрено 33 взрослых самца. При анализе морфологической обособленности *S. tridactyla* дополнительно использован материал по морфологии самцов сибирского углозуба ($n = 32$), собранный с апреля по июль 2009 г. в окрестностях г. Томска.

В работе приняты следующие обозначения возрастных групп: *juvenis* – сеголетки; *subadultus₁*, *subadultus₂* – полувзрослые особи (годовики и пережившие две зимовки); *adultus* – взрослые особи.

По результатам экспедиций оформлена научная коллекция (серия из 23 экз., фонд кафедры зоологии позвоночных и экологии Биологического института Томского государственного университета).

Статистическая обработка проведена с использованием пакета программ Statistica 8.0 и Excel 2010. Достоверность различий оценена критерием Манна–Уитни (*U* – критерий). Рассчитаны следующие статистические показатели: средняя (*X*), ошибка средней (m_x), коэффициент вариации (*Cv*, %) (Ивантер, Коросов, 1992). Используются следующие обозначения: *n* – величина выборки, *lim* – предельные значения, *p* – уровень значимости.

Физико-географические особенности района исследований. Гора Ольховая, высотой 1669 м н.у.м., находится на юге Приморья (рис. 1). Это одна из вершин Алексеевского хребта, бокового отрога Партизанского хребта горной системы Сихотэ-Алинь. Для горы Ольховой, как и для других гор южного Сихотэ-Алиня, характерны следующие растительные пояса от подножия к вершине: кедрово-широколиственных лесов (550 – 650 м н.у.м.), пихтово-еловых лесов (1500 – 1550 м н.у.м. – северо-восточной и 1645 м н.у.м. – южный склон) и подгольцовый пояс (Пономаренко, Таранков, 1968; Сундуков, 2010).

В горах южного Сихотэ-Алиня выделяют два климатических пояса, граница между которыми проходит на высоте 800 – 900 м н.у.м. (Таранков, 1968). Для первого пояса сумма активных температур изменяется в пределах 1900 – 2100°C, а для второго – 1450 – 1900°C. По теплообеспеченности нижний пояс можно отнести к умеренно-тёплому, а верхний – умеренно-холодному. По влагообеспеченности для обоих поясов характерен «избыточно влажный климат», гидротермический коэффициент (ГТК) > 2.0. Минимальные значения ГТК, как правило, отмечаются в июне (до 1.0). Самый теплый месяц в году – август, самый холодный – декабрь. Средняя годовая температура воздуха на высоте 1220 м н.у.м. (гора Хуалуза, южный Сихотэ-Алинь) -0.6°C, на высоте 202 м н.у.м. (гора Сучан, южный Сихотэ-Алинь) +4.2°C (Таранков, 1968).

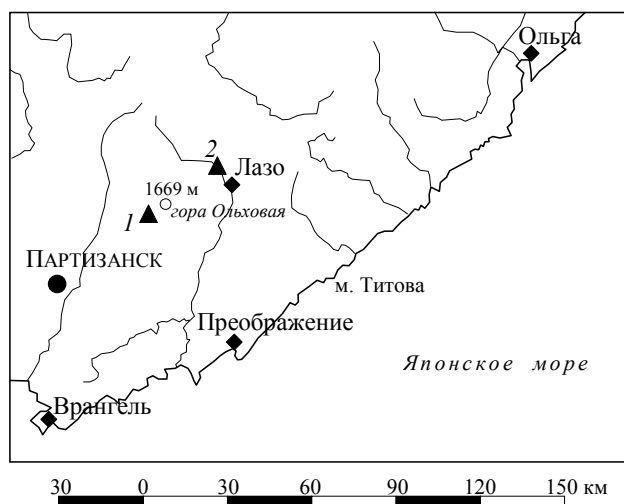


Рис. 1. Картограмма юго-востока Приморья. Места сбора материала в 2008 – 2010 гг.: 1 – гора Ольховая; 2 – окрестности с. Лазо (Лазовский заповедник)

Фенологические явления на вершине горы Ольховой в среднем сдвинуты на 3 – 4 недели по сравнению с долиной р. Киевка. За период наблюдений отмечены межгодовые отличия в ходе весенних событий: в 2009 г. в сравнении с 2010 г. весна наступила приблизительно на одну декаду позже как в долине, так и на горе Ольховой.

Гора Ольховая активно посещается туристами и местным населением во время сбора ягод брусники (Сундуков, 2010). По нашим наблюдениям, это сопровождается загрязнением водоёмов и их берегов бытовым мусором, пробиванием многочисленных троп, организацией мест для стоянок туристических групп и кострищ, что не может не сказаться на состоянии горной популяции вида.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Биотопы, численность и активность.

Приморский углозуб не зарегистрирован в дубравах, смешанных кедрово-широколиственных и широколиственных лесах склона горы Ольховой. При выборочном обследовании системы горных ручьёв *S. tridactyla* не обнаружен, в них обитает уссурийский когтистый тритон, *Onychodactylus fischeri* (Boulenger, 1886). Известно, что углозубы в Приморье могут размножаться и в проточной воде (Кузьмин, Маслова, 2005). Икра обычно откладывается в бочажки ручьёв с более медленным течением, но часто и на стремнину (Кузьмин, Маслова, 2005). Приморский углозуб встречен на горе Ольховой в непосредственной близости к вершине, где среди горного низкорослого елово-пихтового леса с примесью берёзы шерстистой (*Betula lanata*) расположена группа водоёмов (рис. 2). Последние используются для размножения как углозубом, так и другими видами земноводных – дальневосточной жерлянкой, *Bombina orientalis* (Boulenger, 1890), дальневосточной квакшей, *Hyla japonica* Guenther, 1859, и дальневосточной лягушкой, *Rana dybowskii* Guenther, 1876. Выше – в подгольцовом поясе – *S. tridactyla* не отмечен.

Водоёмы – озёра Каменное и Алексеевское, расположены на расстоянии около 100 м друг от друга. Уровень воды в озерах определяется количеством выпавших осадков и интенсивностью наполнения горными ручьями. Озеро Алексеевское (1602 м н.у.м.) находится на небольшом плато несколько ниже вершины горы (рис. 2, а). Котловина озера – ледниково-эрозийного происхождения, ограничена пологими, заросшими склонами, которые представляют собой моренные отложения. Водоём открытый. Дно каменистое, ровное, покрыто слоем ила, мощность которого изменяется в различных частях водоёма. Существенная часть (около 60%) берега обрывистая, остальная – пологая. Водное зеркало озера в период наблюдений имело размеры 70×23 м, глубина на отдельных участках варьировала от 0.4 до 1.4 метра. По многолетним наблюдениям сотрудников Лазовского заповедника с июня по сентябрь озеро обычно полное, но были годы, когда в июле оно мелело и пересыхало. На некотором удалении от береговой линии восточная часть склона становится более возвышенной. По берегу озера произрастают пихта белокорая (*Abies nephrolepis*), ель аянская (*Picea ajanensis*), ива (*Salix* sp.). Вдоль



a



b

Рис. 2. Нерестовые водоёмы приморского углозуба, *Salamandrella tridactyla* Nikolsky, 1905: *a* – вид на оз. Алексеевское и вершину горы Ольховой; *b* – оз. Каменное (Приморский край, юго-восточный Сихотэ-Алинь, гора Ольховая; первая декада июля 2010 г.). Фото В. Х. Крюкова и В. В. Ярцева

мелководья тянутся заросли тростника (*Phragmites* sp.), которые переходят в разнотравный сырой луг. Водная растительность отсутствует. Вода чистая, прозрачная – дно хорошо просматривается в любом участке водоёма.

Озеро Каменное расположено к юго-востоку от вершины на высоте около 1605 м н.у.м., оно самое крупное в цепочке мелких водоёмов (рис. 2, *b*). Происхождение озера аналогично предыдущему, но в отличие от Алексеевского оно значительно меньшего размера. По всей его площади выступают отдельные глыбы и блоки скальных пород. Береговая линия озера ограничена скальными склонами, покрытыми делювиальными отложениями. Дно озера каменистое. Над поверхностью воды местами выступают вершины крупных глыб и блоков скальных пород. Вода чистая, прозрачная. Берег обрывистый, имеется небольшое мелководье. Размеры водоёма в период наблюдений составили от 20×10 м, максимальная глубина – до двух метров. Водная и околородная растительность отсутствуют.

В озерах обитают многочисленные жуки-плавунцы (*Dytiscidae*), ручейники (*Trichoptera* sp.), личинки комаров-звонцов (*Chironomidae*) и дафнии (*Daphniidae*) (личное сообщение энтомолога В. Н. Сундукова). В подстилке елово-пихтового леса (3 – 20 м от уреза воды) высока плотность многоножек (*Mulgara*). Во время ночных учетов (23:00 – 01:00 час) на луч фонаря в толще воды за несколько минут формировалось скопление дафний, на которых охотились личинки и взрослые углозубы.

Во время июльских учетов в оз. Алексеевском встречено: 9.07 – 79 взрослых особей *S. tri-*

dactyla в воде и одна полувзрослая (*subadultus*₂) на суше в 0.5 м от береговой линии; 10.07 – 73 взрослых углозуба и один годовик (*subadultus*₁) в воде; 11.07 – 74 взрослых особи в воде. В оз. Каменном в этот период в воде встречены только личинки. Таким образом, численность *S. tridactyla* в первой половине июля 2010 г. в оз. Алексеевском составила 73 – 79 взрослых углозубов, встречи полувзрослых – единичны. В середине сентября взрослые особи ни в одном водоёме не отмечены.

Максимальная суточная активность взрослых особей в водоёме приходится на период с 20:00 до 06:00 час (третья декада июня – первая декада июля 2010 г.), при этом наиболее раннее появление животных в прибрежном участке дна водоёма отмечено в 17:00, наиболее поздний уход – в 11:00 часов.

Взрослые углозубы находятся в оз. Алексеевском с момента начала икрометания и после его окончания. Пребывание взрослых особей в водоёме отмечено нами в третьей декаде июля 2009 г. и первой декаде июля 2010 г., наряду с поздними кладками и вылупившимися личинками, что представляет значительный интерес, поскольку размножение к этому времени было уже завершено. Вскрытием выловленных взрослых особей ($n = 22$) установлено, что все они самцы. Данный факт свидетельствует о том, что самки, участвовавшие в размножении, вышли на сушу раньше самцов, как это наблюдается и у сибирского углозуба (Ищенко и др., 1995). Длительное пребывание (23 – 28 дней) половозрелых особей *S. tridactyla* в горных Шандуйских озёрах (Сихотэ-Алинский заповедник), расположенных на малых абсолютных высотах, отмечалось ранее Т. Г. Зунтовой

с соавторами (1990). При этом выход углозубов происходил двумя волнами: первая – с 4 по 20 июня, вторая – с 4 по 14 июля. Однако авторами не анализировался половой и возрастной состав мигрирующих особей (Зунтова и др., 1990). Феномен длительного пребывания в водоёме отмечался для близкородственного вида – сибирского углозуба. Так, В. Г. Ищенко (1962) указывает на возможное постоянное нахождение сибирского углозуба в воде на протяжении всего сезона активности в условиях севера (п-в Ямал). Растяннутость выхода из воды взрослых *S. keyserlingii* отмечена в ряде водоёмов под Магаданом: последние животные покидали их за одну – три недели до перехода температур воздуха через 0°C при температуре воды и воздуха 2 – 3°C (третья декада сентября – первая декада октября) (Алфимов, Берман, 2010). Высказывается мнение, что взрослые задерживаются в воде после размножения, так как осенью здесь по сравнению с сушей, возможно, создаются более благоприятные трофические (высокая плотность мелких беспозвоночных), термические условия (меньшая суточная амплитуда, отсутствие заморозков) (Алфимов, Берман, 2010).

Размножение и развитие. Фенология. В оз. Алексеевском начало размножения *S. tridactyla* приходится на первую – вторую декады июня. На это указывает состояние эмбрионов в кладках, обследованных в третьей декаде июня: зародыши в них находились как на стадии раннего зародышевого развития, так и на завершающих этапах позднего эмбриогенеза (Сытина и др., 1987). При этом внутри отдельной кладки отмечен значительный разброс по степени развития эмбрионов (от 17-й до 28-й стадии), а в скоплении ($n = 8$) – варьирование несущественно (от 21-й до 25-й стадии). Икротетание в конце июня, по-видимому,

продолжалось – в водоёме встречены «токующие» самцы (рис. 3, а). Косвенно это подтверждается также наличием в конце первой – начале второй декад июля кладок с эмбрионами разной зрелости (оз. Алексеевское, $n = 6$) (рис. 3, б). Погодные условия на вершине горы в течение трех суток (23 – 25.06.2010 г.) резко менялись – от ясной погоды до пасмурной с дождем. В ясную погоду колебания температуры воздуха составили 16.4 – 25.7°C, воды – от 18.2 (на глубине 5 см) до 13.8°C (50 см), в пасмурную – температура воздуха – от 11.5 до 13.2°C, воды – на поверхности 11.5°C, на глубине 50 см – 11.4 – 13.2°C.

Предположительные сроки начала размножения особей исследованной горной популяции *S. tridactyla* запаздывают на две – пять недель по сравнению с популяциями, обитающими на более низких абсолютных высотах Сихотэ-Алиня (табл. 1).

С нарастанием высоты местности отмечается смещение начала размножения на более поздние сроки. Так, в высокогорье Хубсугула (2200 – 2250 м н.у.м., южный макросклон горы Мунку-Сардык, Монголия) все фенологические явления в популяции *S. keyserlingii* сдвинуты по сравнению с равнинными популяциями на 2 – 3 недели, что объясняется более суровыми условиями существования в Хубсугульской котловине (Литвинов, Скуратов, 1986; Боркин, Кузьмин, 1988). Сходные тенденции отмечены для остро-мордой лягушки, *Rana arvalis*, на Северо-Восточном и Центральном Алтае (Яковлев, 1979). Существенную роль в фенологии размножения играют рельеф местности, гидрология водоёма, расположение мест зимовки и дожди. Все это влияет на время оттаивания почвы, а последнее сказывается на сроках размножения (Кузьмин,



а

б

Рис. 3. «Токующие» самцы (а) и группа кладок икры (б) приморского углозуба, *Salamandrella tridactyla*, в оз. Алексеевском (Приморский край, юго-восточный Сихотэ-Алинь, гора Ольховая; 23 – 24.06.2010 г.). Фото В. Х. Крюкова

Таблица 1

Сроки начала икрометания приморского углозуба, *Salamandrella tridactyla*, в водоёмах на разных абсолютных высотах (Приморье, Сихотэ-Алинь)

Локалитет	Абсолютная высота, м н.у.м.	Сроки начала икрометания	Источники
Окрестности пос. Лазо (межгорная долина, юго-восточный Сихотэ-Алинь)	225	Третья декада апреля	Наши данные (2008–2010 гг.)
Шандуйские озёра (Средний Сихотэ-Алинь)	500–800	Вторая декада мая	Зунтова и др., 1990
Озёра Каменное и Алексеевское (гора Ольховая, юго-восточный Сихотэ-Алинь)	1602–1605	Первая – вторая декады июня	Наши данные (2009–2010 гг.)

Примечание. Все локалитеты сопоставлены с приведёнными в работах Д. И. Бермана с соавторами (2009) и Б. А. Малярчука с соавторами (2009) сведениями по распространению приморского углозуба (*S. schrenckii* / *S. tridactyla*) и относятся к данному виду.

Маслова, 2005). Оз. Алексеевское освобождается полностью ото льда раньше, чем сходит снег в окрестностях на суше (Лапинская, 2010), поэтому сроки вскрытия водоёма не являются причиной позднего начала размножения. Сдвиг начала размножения связан с поздними сроками схода снега и оттаивания почвы и, как следствие, задержкой выхода углозубов из зимовальных убежищ, а также длительностью прогревания горных водоёмов до температуры, достаточной для начала икрометания.

Кладки. В третьей декаде июня 2010 г. в оз. Каменном зарегистрировано 32, по периметру оз. Алексеевское – 145 кладок. В качестве субстрата для прикрепления икры чаще использованы сухие стебли травянистой растительности, реже – ветви ели. Из-за недостатка пригодного субстрата некоторые кладки прикреплены к поверхности камней и даже к бытовому мусору.

В первой декаде июля все кладки были уже сильно набухшими, их тека повреждена, поэтому плодовитость удалось оценить в одной – 126 эмбрионов (60/66). Это несколько выше размаха популяционной плодовитости углозубов из Сихотэ-Алиня (Ищенко и др., 1995), но находится в пределах значений этого показателя для юга Приморья – до 132 (Коротков, 1977).

Все встреченные нами кладки в горных озерах ($n = 183$) (см. рис. 3, б) и в водоёме поймы р. Киевка (окрестности с. Лазо, $n = 4$) состояли из двух отдельных спирально закрученных мешков. Кладки углозуба из Приморья могут иметь не только спиралевидную форму, но и незакрученную – «прямую», «мешковидную», «почковидную» (Осташко, 1981; Кузьмин, Маслова, 2005; Берман и др., 2005; Берман и др., 2009). На юге Приморья по данным Д. И. Бермана с соавторами (2009) оба типа кладок встречаются в Уссурийском заповеднике и окрестностях г. Владивостока, самая северная точка обнаружения кладок *S. tridactyla* спиральной формы – «Чугуевка» (точка № 30), севернее и во всех остальных пунктах отмечены только прямые кладки. Ключевые участки – гора Ольховая, окрестности с. Лазо – расположены к юго-востоку от локалитета «Чугуевка». Полиморфизм формы кладок в популяциях вида связывается с их возможным

гибридным происхождением, которое требует доказательств (Берман и др., 2009).

Личиночное развитие и метаморфоз. В начале июля 2010 г. в обследованных озёрах встречены личинки ранних стадий развития (35 – 36 стадий). Можно предположить, что массовый выход личинок из яйцевых оболочек приходится на первую – вторую декады июля. Метаморфоз, очевидно, начинается в августе, но затягивается до второй и, возможно, третьей декады сентября. В обоих водоёмах в середине сентября встречены особи, только начавшие метаморфоз, с хорошо развитыми перистыми жабрами – 40 – 47 стадий (рис. 4, а). В этот же период на суше вдоль кромки озера обнаружены завершившие метаморфоз сеголетки (рис. 4, б).

Таким образом, развитие протекает полностью приблизительно за 3 месяца, что укладывается в сроки развития сибирского углозуба (Ищенко, 1962; Ищенко и др., 1995). Однако в исследованной популяции оно сильно асинхронно: на всех этапах развития (эмбрионы, личинки, метаморфизирующие особи) наблюдается сильный разброс по стадиям. Данный факт, по видимому, связан с разными сроками выхода взрослых животных с зимовок и начала размножения. Наличие в сентябре личинок, не приступивших к метаморфозу, позволяет предположить возможность их зимовки в водоёме.

Морфологические особенности. Сведения по морфологии ряда земноводных, особенно узкоареальных видов, все еще недостаточно (Щербак, 1980). Изменчивость морфологических признаков определяют широтная зональность, долгота и высота местности через изменчивость климатических условий, географическая изоля-



а

б

Рис. 4. Личинки (а) и сеголеток (б) приморского углозуба, *Salamandrella tridactyla* (Приморский край, юго-восточный Сихотэ-Алинь, гора Ольховая; 14 – 15.09.2010 г.). Фото В. Х. Крюкова

ция и другие факторы (Ищенко, 1978; Яковлев, 1986; Боркин, 1994; Литвинчук, Боркин, 2009; Litvinchuk, Borokin, 2003; Kuranova, Fokina, 2009). Отсутствие коллекции взрослых *S. tridactyla* из водоёмов поймы р. Киевка (территория Лазовского заповедника) не позволило выявить уровень внутривидовой изменчивости в зависимости от высоты над уровнем моря. Однако в связи с последними изменениями в составе рода *Salamandrella* представляет значительный интерес оценка степени межвидовых отличий близкородственных видов по комплексу морфологических признаков. Нами осуществлён сравнительный морфологический анализ выборок из исследованной популяции *S. tridactyla* и *S. keyserlingii* окрестностей г. Томска. В анализ включены половозрелые самцы водной ($n = 6$) и наземной ($n = 26$) фаз из томской популяции *S. keyserlingii*, поскольку в приморской выборке были только взрослые самцы *S. tridactyla* ($n = 22$). Ранее на материале, собранном в сезон 2009 г., нами было показано, что в томской популяции сибирского углозуба межфазовые отличия у самцов проявляются лишь по высоте хвоста (Куранова, Ярцев, 2011). Учитывая данный факт, сравнение морфологии *S. tridactyla* проведено по отдельности с выборками из самцов сибирского углозуба водной и наземной фаз сезонного цикла, а также при их объединении в общую выборку. Такой сравнительный анализ, на наш взгляд, позволяет наиболее корректно выявить межвидовые отличия.

Между самцами *S. tridactyla* и *S. keyserlingii* водного морфотипа томской популяций выявлены значимые отличия лишь по двум мерным признакам: длине клоаки и высоте хвоста ($p \leq 0.05$) (табл. 2). Наибольшее количество различающихся мерных признаков (5) и индексов (1) отмечено при сравнении приморских углозубов с томскими

углозубами наземной фазы ($p \leq 0.05$). Самцы *S. tridactyla* имеют большие длину тела, гленоацетабулярное расстояние, длину клоаки и головы, чем самцы *S. keyserlingii* наземной фазы из томской популяции, и меньшие относительную длину хвоста и его высоту.

Сопоставление *S. tridactyla* с объединённой томской выборкой *S. keyserlingii* выявило отличия по относительной длине клоаки, гленоацетабулярному расстоянию, высоте и относительной длине хвоста (см. табл. 2). Как в предыдущем случае, направления отличий сохраняются.

Количество пальцев на передних и задних конечностях изменялось от 3 до 5 ($n = 33$). Три пальца встречено только на передней правой конечности у двух особей, что составляет 6.1%. Одна особь имела пятипалую правую заднюю конечность – 3.0%. У 90.9% особей все конечности четырёхпалые. Трёхпалые формы отмечались для *S. keyserlingii* в Екатеринбурге, Якутии, Уссурийске (Боркин, 1994), а также на Сахалине и Камчатке (Басарукин, Боркин, 1984). Пятипалые формы сибирского углозуба встречаются редко, их отмечали на юге Бурятии (Боркин, 1994) и на юге Сахалина (Басарукин, Боркин, 1984).

Для популяции *S. tridactyla* наименее вариabельны следующие признаки: длина тела, хвоста, длина и ширина головы, гленоацетабулярное расстояние, длина передних конечностей, клоаки, количество костальных борозд, относительная длина хвоста, относительная длина головы, соотношение ширины и длины головы, соотношение конечностей, относительная суммарная длина конечностей (см. табл. 2). Из них – количество костальных борозд наименее вариabельно ($Cv = 3.84\%$). Среднюю вариabельность ($Cv = 11.35 - 14.45\%$) имеют общая длина тела, высота хвоста, длина задних конечностей и ширина клоаки.

Таблица 2

Изменчивость и межвидовые отличия морфологических признаков самцов *Salamandrella tridactyla* (озеро Алексеевское, гора Ольховая, юго-восточный Сихотэ-Алинь, 2010 г.) и *S. keyserlingii* (окрестности г. Томска, Западная Сибирь, 2009 г.)

Признаки	<i>Salamandrella tridactyla</i> (Ольховая), n = 22		<i>Salamandrella keyserlingii</i> (Томск)					
	$\frac{\bar{X} \pm m_x}{lim}$	Cv, %	Водная фаза, n = 6		Наземная фаза, n = 26		Объединённая выборка, n = 32	
			$\frac{\bar{X} \pm m_x}{lim}$	CV, %	$\frac{\bar{X} \pm m_x}{lim}$	Cv, %	$\frac{\bar{X} \pm m_x}{lim}$	Cv, %
L., мм	$\frac{59.80 \pm 0.60}{52.70-63.70}$	4.74	$\frac{59.62 \pm 2.24}{50.90-65.30}$	9.19	$\frac{57.45 \pm 0.84^*}{51.50-65.71}$	7.49	$\frac{57.86 \pm 0.80}{50.90-65.71}$	7.83
L. cd, мм	$\frac{52.67 \pm 0.84}{46.70-60.90}$	7.34	$\frac{56.58 \pm 2.98}{48.70-68.00}$	12.90	$\frac{50.72 \pm 1.34}{39.70-61.65}$	12.94	$\frac{51.89 \pm 1.28}{39.70-68.00}$	13.50
L. t, мм	$\frac{110.07 \pm 2.66}{59.1-122.70}$	11.35	$\frac{116.20 \pm 4.93}{100.60-133.30}$	10.40	$\frac{104.71 \pm 2.95}{63.10-127.36}$	14.35	$\frac{106.86 \pm 2.66}{63.10-133.30}$	14.08
L. c, мм	$\frac{14.17 \pm 0.14}{12.70-15.30}$	4.65	$\frac{14.52 \pm 0.64}{12.50-16.50}$	10.72	$\frac{13.60 \pm 0.23^*}{11.50-16.18}$	8.51	$\frac{13.77 \pm 0.22}{11.50-16.50}$	9.20
Lt. c, мм	$\frac{11.00 \pm 0.17}{9.80-13.40}$	7.16	$\frac{11.25 \pm 0.27}{10.50-12.20}$	5.81	$\frac{10.58 \pm 0.23}{7.90-14.00}$	11.21	$\frac{10.70 \pm 0.20}{7.90-14.00}$	10.55
L. ga, мм	$\frac{32.44 \pm 0.40}{27.60-36.70}$	5.84	$\frac{31.70 \pm 0.87}{29.10-34.40}$	6.75	$\frac{30.74 \pm 0.63^*}{25.30-36.70}$	10.50	$\frac{30.92 \pm 0.54^*}{25.30-36.70}$	9.86
At. cd, мм	$\frac{6.00 \pm 0.18}{5.00-8.10}$	13.73	$\frac{8.32 \pm 0.19^*}{7.70-8.90}$	5.66	$\frac{7.40 \pm 0.19^*}{5.80-9.60}$	12.97	$\frac{7.58 \pm 0.17^*}{5.80-9.60}$	12.59
P. a, мм	$\frac{14.95 \pm 0.20}{12.70-16.30}$	6.42	$\frac{14.88 \pm 0.39}{13.50-15.70}$	6.37	$\frac{14.45 \pm 0.24}{12.50-17.10}$	8.41	$\frac{14.53 \pm 0.21}{12.50-17.10}$	8.04
P. p, мм	$\frac{16.69 \pm 0.51}{7.20-19.80}$	14.35	$\frac{17.72 \pm 0.37}{16.30-18.70}$	5.17	$\frac{16.84 \pm 0.43}{14.20-24.90}$	13.10	$\frac{17.00 \pm 0.36}{14.20-24.90}$	12.02
L. cl, мм	$\frac{6.36 \pm 0.13}{4.70-7.20}$	9.60	$\frac{5.08 \pm 0.54^*}{3.90-6.90}$	25.78	$\frac{5.12 \pm 0.21^*}{2.70-7.00}$	21.10	$\frac{5.12 \pm 0.20^*}{2.70-7.00}$	21.59
Lt. cl, мм	$\frac{5.98 \pm 0.14}{4.70-7.40}$	11.26	$\frac{6.20 \pm 0.21}{5.60-7.10}$	8.35	$\frac{5.91 \pm 0.15}{4.70-7.40}$	12.54	$\frac{5.96 \pm 0.12}{4.70-7.40}$	11.85
S.	$\frac{11.09 \pm 0.09}{10.00-12.00}$	3.84	$\frac{12.17 \pm 0.17^*}{12.00-13.00}$	3.36	$\frac{11.85 \pm 0.09^*}{11.00-13.00}$	3.92	$\frac{11.91 \pm 0.08^*}{11.00-13.00}$	3.91
L/L. cd	$\frac{1.16 \pm 0.03}{0.95-1.53}$	10.47	$\frac{1.16 \pm 0.04}{1.07-1.31}$	8.66	$\frac{1.26 \pm 0.02^*}{1.10-1.49}$	8.15	$\frac{1.24 \pm 0.02^*}{1.07-1.49}$	8.73
L - L. c/L. c	$\frac{3.22 \pm 0.06}{2.88-3.57}$	5.90	$\frac{3.12 \pm 0.08}{2.92-3.49}$	6.61	$\frac{3.24 \pm 0.05}{2.84-9.81}$	7.23	$\frac{3.21 \pm 0.04}{2.84-3.81}$	7.18
Lt. c/L.c	$\frac{0.78 \pm 0.01}{0.69-0.89}$	6.17	$\frac{0.78 \pm 0.02}{0.72-0.84}$	7.09	$\frac{0.78 \pm 0.02}{0.65-1.04}$	9.88	$\frac{0.78 \pm 0.01}{0.65-1.04}$	9.31
P. a/P. p	$\frac{0.87 \pm 0.01}{0.77-1.01}$	7.72	$\frac{0.84 \pm 0.01}{0.79-0.87}$	3.57	$\frac{0.57 \pm 0.02}{0.56-1.08}$	11.29	$\frac{0.86 \pm 0.02}{0.56-1.08}$	10.37
P. a+P.p/L. ga	$\frac{0.98 \pm 0.02}{0.62-1.14}$	10.37	$\frac{1.03 \pm 0.03}{0.96-1.13}$	6.29	$\frac{1.00 \pm 0.02}{0.54-1.21}$	11.84	$\frac{1.01 \pm 0.02}{0.54-1.21}$	10.95

Примечание. * – достоверные отличия признака *S. keyserlingii* от *S. tridactyla* ($p \leq 0.05$).

Таким образом, самцы исследованной популяции *S. tridactyla* отличаются от самцов томской популяции *S. keyserlingii* по длине клоаки, высоте хвоста и количеству костальных борозд (достоверные отличия имеются во всех вариантах сравнения), а также гленоацетабулярному расстоянию и относительной длине хвоста (в двух вариантах сравнения). Самцы углозубов из Приморья имеют меньшее количество костальных борозд при большем гленоацетабулярном расстоянии. Приморский углозуб характеризуется меньшими относительной длиной и высотой хвоста, чем самцы сибирского углозуба как водной, так и наземной фазы. Кроме того, в исследованной популяции *S. tridactyla* высока частота встречаемости аномалий строения конечностей.

Закончен

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Приморский углозуб населяет различные биотопы во всем диапазоне лесных высотных поясов Сихотэ-Алиня и прилегающих равнин (Берман и др., 2009). На исследованной территории – гора Ольховая – *S. tridactyla* распределен неравномерно. Вид не обнаружен в дубравах, смешанных кедрово-широколиственных и широколиственных лесах и подгольцовом поясе, а также горных ручьях склона горы Ольховой.

Горная популяция *S. tridactyla* обитает на небольшом плато близ верхней границы елово-пихтовых лесов (выше 1600 м н.у.м.), где имеются озёра, используемые для размножения и развития. Кроме того, приморский углозуб отмечен на более низких абсолютных высотах (225 м н.у.м.) в пойме р. Киевка (окрестности с. Лазо).

Фенологические явления, связанные с выходом из зимовки, началом и концом икрометания, миграцией взрослых углозубов в водоёмы и обратно сдвинуты на две – пять недель по сравнению с низкогорной и равнинной популяциями. Кроме того, они характеризуются сильной временной растянутостью, что является причиной асинхронности развития икры, личинок и выхода сеголеток на сушу. Возможно, часть личинок, не успевших завершить метаморфоз, зимуют в водоёме. Временная растянутость фенологических явлений и сдвиги в сезонном цикле высокогорной популяции приморского углозуба связаны с низкой теплообеспеченностью в сочетании с избыточным увлажнением верхнего климатического пояса гор Приморья (Таранков, 1968).

В популяции приморского углозуба отмечены «брачные танцы» самцов, на наличие которых указывал Д. И. Берман с соавторами (2005). Ранее ряд исследователей (Коротков, 1977; Боркин, 1994) отличительной чертой углозубов Приморья считали отсутствие такого поведения. Кладки икры имели только спиралевидную форму, незакрученных кладок не обнаружено.

Взрослые особи длительное время остаются в водоёме после окончания икрометания. Одна из вероятных причин данного феномена – формирование в водоёме по сравнению с сушей более благоприятных трофических и термических условий. Это характерно для горных и северных территорий Палеарктики, общая черта которых – климатический дефицит тепла (Ищенко, 1962; Алфимов, Берман, 2010).

Морфологические особенности взрослых самцов приморского углозуба по сравнению с самцами водной фазы и наземной фаз *S. keyserlingii* – меньшее количество костальных борозд, меньшая относительная длина и высота хвоста и большее гленоацетабулярное расстояние. Отмечена незначительная встречаемость трёхпалых и пятипалых особей.

Благодарности

Авторы признательны С. Н. Литвинчуку (Институт цитологии РАН, Санкт-Петербург),

Н. В. Пояркову (Московский государственный университет им. М. В. Ломоносова) за ценные консультации, Ю. Н. Сундукову (Лазовский заповедник) за сведения по видовому составу беспозвоночных горы Ольховой.

Работа осуществлена при финансовой поддержке Фонда Михаила Прохорова (программа «Академическая мобильность», 2010 г.), программ АВЦП (проект № 2.2.3.1/4095) и ФЦП (проект № 02.740.11.0024).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Алфимов А. В., Берман Д. И. 2010. Размножение сибирского углозуба (*Salamandrella keyserlingii*, Amphibia, Caudata, Hynobiidae) в водоёмах на вечной мерзлоте северо-востока Азии // Зоол. журн. Т. 89, № 3. С.302 – 318.

Басарукин А. М., Боркин Л. Я. 1984. Распространение, экология и морфологическая изменчивость сибирского углозуба, *Hynobius keyserlingii*, на острове Сахалин // Тр. Зоол. ин-та АН СССР. Т. 124. Экология и фаунистика амфибий и рептилий СССР и сопредельных стран. С. 12 – 54.

Берман Д. И., Деренко М. В., Малярчук Б. А., Гржибовский Т., Крюков А. П., Мишчицка-Шлипка Д. 2005. Внутривидовая генетическая дифференциация сибирского углозуба (*Salamandrella keyserlingii*, Amphibia, Caudata) и криптический вид *S. schrenckii* с юго-востока России // Зоол. журн. Т. 84, № 11. С. 1374 – 1388.

Берман Д. И., Деренко М. В., Малярчук Б. А., Булахова Н. А., Гржибовский Т., Крюков А. П., Лейрих А. Н. 2009. Ареал и генетический полиморфизм углозуба Шренка (*Salamandrella schrenckii*, Amphibia, Caudata, Hynobiidae) // Зоол. журн. Т. 88, №5. С. 530 – 545.

Боркин Л. Я. 1994. Систематика // Сибирский углозуб : зоогеография, систематика, морфология. М. : Наука. С. 54 – 80.

Боркин Л. Я., Кузьмин С. Л. 1988. Земноводные Монголии: видовые очерки // Земноводные и пресмыкающиеся МНР. Общие вопросы. Земноводные. М. : Наука. С. 30 – 197.

Воробьева Э. И., Антипенкова Т. П., Хинчлифф Дж. Р. 1999. Особенности развития конечностей у дальневосточной популяции сибирского углозуба (*Salamandrella keyserlingii*, Hynobiidae, Caudata) // Докл. РАН. Т. 364, № 1. С. 130 – 133.

Зунтова Т. Г., Хелевина С. А., Смирнов Ю. М., Коротков Ю. М. 1990. Биология сибирского углозуба (*Hynobius keyserlingii* Dyb., 1870) в Сихотэ-Алиньском государственном заповеднике (Приморский край) // Адаптации животных в естественных и антропогенных ландшафтах. Иваново : Изд-во Иван. гос. ун-та. С. 29 – 42.

Ивантер Э. В., Коросов А. В. 1992. Основы биометрии. Петрозаводск : Изд-во Петрозавод. гос. ун-та. 150 с.

- Ищенко В. Г. 1962. К биологии сибирского углозуба на Урале // Проблемы зоологических исследований в Сибири : материалы Второго совещ. зоологов Сибири. Горно-Алтайск : Горно-Алтайское кн. изд-во. С. 109.
- Ищенко В. Г. 1978. Динамический полиморфизм бурых лягушек фауны СССР. М. : Наука. 148 с.
- Ищенко В. Г., Година Л. Б., Басарукин А. М., Куранова В. Н., Тагирова В. Т. 1995. Размножение // Сибирский углозуб : экология, поведение, охрана. М. : Наука. С. 86 – 102.
- Коротков Ю. М. 1977. К экологии когтистого тритона (*Onychodactylus fischeri*) и сибирского углозуба (*Hynobius keyserlingi*) в Приморском крае // Зоол. журн. Т. 56, вып. 8. С. 1258 – 1260.
- Кузьмин С. Л. 1994. Ареал // Сибирский углозуб : зоогеография, систематика, морфология. М. : Наука. С. 15 – 53.
- Кузьмин С. Л. 2008. О номенклатуре сибирских углозубов, *Salamandrella Dybowski*, 1870 (Caudata : Hynobiidae) // Изв. Самар. науч. центра РАН. Т. 10 (24), № 2. С. 447 – 452.
- Кузьмин С. Л., Маслова И. В. 2005. Земноводные российского Дальнего Востока. М. : Т-во науч. изд. КМК. 434 с.
- Куранова В. Н., Ярцев В. В. 2011. Половая и хронографическая изменчивость морфологических признаков сибирского углозуба, *Salamandrella keyserlingii* Dybowski, 1870, с юго-востока Западной Сибири // Вопр. герпетологии : материалы Четвёртого съезда Герпетол. о-ва им. А. М. Никольского. СПб. : Русская коллекция. С. 136 – 141.
- Латинская Г. 2010. Затерянный мир горы Ольховой [Электронный ресурс] // Находка Discovery. URL: <http://nakhodka-discovery.ru/olhovaya.html> (дата обращения: 07.12.2010).
- Литвинов Н. И. 1981. Сибирский углозуб в Прихубсугулье // Природные условия и биологические ресурсы некоторых районов МНР. Иркутск : Изд-во Иркут. гос. ун-та. С. 82 – 83.
- Литвинов Н. И., Скуратов Н. В. 1986. К экологии сибирского углозуба в горах Прихубсугулья // Природные условия и ресурсы Прихубсугулья. Иркутск : Изд-во Иркут. гос. ун-та. С. 131 – 134.
- Литвинчук С. Н., Розанов Ю. М., Боркин Л. Я., Халтурин М. Д., Тимофеев Б. И., Джукич Г., Калужич М. 2001. Размер генома и проблемы систематики хвостатых земноводных (на примере Salamandridae и Hynobiidae) // Вопр. герпетологии : материалы 1-го съезда герпетол. о-ва им. А. М. Никольского. Пушино ; М. : Изд-во МГУ. С. 168 – 170.
- Литвинчук С. Н., Боркин Л. Я. 2009. Эволюция, систематика и распространение гребенчатых тритонов (*Triturus cristatus* complex) на территории России и сопредельных стран. СПб. : Изд-во «Европейский Дом», 592 с.
- Ляпков С. М. 1984. Особенности использования водоёмов популяцией сибирского углозуба // Вид и его продуктивность в ареале : материалы Всесоюз. совещ. Ч. V. Вопросы герпетологии / Ин-т экологии растений и животных УНЦ АН СССР. Свердловск. С. 29.
- Малаярчук Б. А., Деренко М. В., Берман Д. И., Гржибовский Т., Булахова Н. А., Крюков А. П., Лейрих А. Н. 2009. Генетическая структура популяций углозуба Шренка (*Salamandrella schrenckii*) по данным об изменчивости гена цитохрома b митохондриальной ДНК // Молекулярная биология. Т. 43, № 1. С. 53 – 61.
- Осташко Н. Г. 1981. О географической изменчивости сибирского углозуба *Hynobius keyserlingii* // Вопр. герпетологии : автореф. докл. 5-й Всесоюз. герпетол. конф. Л. : Наука. Ленингр. отд-ние. С. 98.
- Пономаренко В. М., Таранков В. И. 1968. К характеристике пихтово-еловых лесов южного Сихотэ-Алиня // Биогеоценотические исследования в лесах Приморья. Л. : Наука. Ленингр. отд-ние. С. 5 – 29.
- Поярков Н. А. 2010. Филогенетические связи и систематика Хвостатых амфибий семейства Углозубов (Amphibia: Caudata, Hynobiidae) : автореф. дис. ... канд. биол. наук. М. 25 с.
- Сибирский углозуб : зоогеография, систематика, морфология. 1994. М. : Наука. 367 с.
- Сибирский углозуб : экология, поведение, охрана. 1995. М. : Наука. 240 с.
- Сундуков Ю. Н. 2010. Жужелицы (Coleoptera, Carabidae) высокогорий Южного Сихотэ-Алиня // Чтения памяти А. И. Куренцова. Владивосток : Дальнаука. Вып. XXI. С. 20 – 44.
- Сытина Л. А., Медведева И. М., Година Л. Б. 1987. Развитие сибирского углозуба. М. : Наука. 87 с.
- Таран А. А. 2002. Сосудистые растения // Флора, микобиота и растительность Лазовского заповедника. Владивосток : Русский Остров. С. 68 – 123.
- Таранков В. И. 1968. Распределение осадков у верхнего предела леса в южном Сихотэ-Алине // Биогеоценотические исследования в лесах Приморья. Л. : Наука. Ленингр. отд-ние. С. 30 – 42.
- Щербак Н. Н. 1980. Обзор докладов, представленных комиссией по видам земноводных и пресмыкающихся // Вид и его продуктивность в ареале : материалы к III Всесоюз. совещ. / Ин-т зоологии и паразитологии АН Литовской ССР. Вильнюс. С. 82 – 84.
- Яковлев В. А. 1979. О размножении и развитии остромордой лягушки, *Rana arvalis* Nilsson в Алтайском заповеднике // Тр. Зоол. ин-та АН СССР. Т. 89. Экология и систематика амфибий и рептилий. С. 109 – 117.
- Яковлев В. А. 1986. К морфологии остромордой лягушки у верхней и нижней границ вертикального распространения в Алтайском заповеднике // Экосистемы экстремальных условий среды а заповедниках РСФСР : сб. науч. тр. ЦНИЛ Главохоты РСФСР. М. С. 81 – 87.
- Frost D. R. 2010. Amphibian Species of the World : an Online Reference [Электронный ресурс]. Version 5.4 (8 April, 2010). Electronic Database accessible at <http://research.amnh.org/vz/herpetology/amphibia/>.

American Museum of Natural History, New York, USA
(дата обращения: 20.12.2010).

Kuranova V. N., Fokina E. V. 2007. Morphological variability of Siberian newt *Salamandrella keyserlingii* // 14th European congress of herpetology and SEH ordinary general meeting : programme and abstracts / Centro de Investigação em Biodiversidade e Recursos Genéticos da Universidade do Porto. Porto. P. 242.

Litvinchuk S. N., Borkin L. J. 2003. Variation in number of trunk vertebrae and in count of costal grooves in salamanders of the family Hynobiidae // Contributions to Zoology. Vol. 72, № 4. P. 195 – 209.

Malyarchuk B., Derenko M., Berman D., Perkova M., Grzybowski T., Lejrikh A., Bulakhova N. 2010. Phylogeography and molecular adaption of Siberian salamander *Salamandrella keyserlingii* based on mitochondrial DNA variation // Molecular Phylogenetics and Evolution. Vol. 56. P. 562 – 571.

Matsui M., Yoshikawa N., Timonaga A., Sato T., Takenaka S., Tanabe S., Nishikawa K., Nakabayashi S. 2008. Phylogenetic relationships of two *Salamandrella* species as revealed by mitochondrial DNA and allozyme variation (Amphibia: Caudata: Hynobiidae) // Molecular phylogenetics and evolution. Vol. 8. P. 84 – 93.

**SOME ASPECTS OF ECOLOGY AND MORPHOLOGY
OF *SALAMANDRELLA TRIDACTYLA* (HYNOBIIDAE, CAUDATA)
FROM THE SOUTHERN SIKHOTE-ALIN**

V. N. Kuranova¹, V. V. Yartsev¹, and V. Kh. Kryukov²

¹ Tomsk State University
36 Lenin ave., Tomsk 634050, Russia
E-mail: kuranova49@mail.ru

² Lazovsky State Nature Reserve
56 Tsentralnaya Str., Lazo 692890, Primorskii krai, Russia
E-mail: lazovzap@mail.primorye.ru

The results of our 2008 – 2010 study of *Salamandrella tridactyla* Nikolsky, 1905 populations from the south-eastern Primorye are presented. A description of the vertical distribution, seasonal activity, phenology, and breeding habitats, the form of egg sacs and morphological features of the species in the *S. tridactyla* population are given. *S. tridactyla* breeds in the lakes located in the upper border of spruce-fir forests (1,600 m and more above sea-level). The phenological phenomena in the mountain population are shifted by two–five weeks and extended in comparison with the population from the intermountain valley (225 m above sea-level). The courtship behavior of males during the breeding period and the phenomenon of the long stay of adult salamanders in water in the second half of the summer were surveyed. The egg sacs have a coiled form. The distinctions between *S. tridactyla* and *S. keyserlingii* males in the length of inter extremities, relative length and altitude of the tail, and count of costal grooves are revealed.

Key words: *Salamandrella tridactyla*, habitat distribution, mountain population, activity, reproduction and development, morphology, Sikhote-Alin, Primorskii region.