

# Selevinia

Казахстанский зоологический ежегодник. Основан в 1993 г.

2009

СЕМИРЕЧЕНСКИЙ ЛЯГУШКОЗУБ  
*Ranodon sibiricus* Kessler, 1866  
Жетісу аяқыбалығы. Semirechensk Salamander

1. Современное систематическое положение

Отряд Хвостатые - Caudata Fischer von Waldheim, 1813 или Urodela (Latreille, 1825)

Семейство Углозубые - Hynobiidae Cope, 1860

Род Лягушкозубы - *Ranodon* Kessler, 1866

Один из четырех видов рода. Подвидов не образует. Географическая изменчивость не изучалась,

Семиреченский лягушкозуб (см. фото на обороте обложки) принадлежит к числу достаточно хорошо изученных амфибий Казахстана. Первые сведения по лягушкозубу находим у А.М. Никольского (1908), который наряду с сомнительными находками вида в Ташкенте и окрестностях Семипалатинска, указывает на обитание этого животного в Кульдже (вероятно, не в окрестностях самого поселения, а на прилегающей территории, которая в XIX в. была известна под общим названием «Кульджа») и Копальском уезде Семиречья. В.Н. Шнитников (1913) стал первым, кто представил конкретные данные по распространению и биологии этого тритона, обсудив также реальность перечисленных А.М. Никольским мест его нахождения. Основываясь на собственных наблюдениях в районе пер. Уйгентас летом 1908 г., В.Н. Шнитников охарактеризовал лягушкозуба как чисто горное животное, населяющее ручьи, часто очень мелкие («буквально V\* аршина ширины») с прозрачной ключевой водой, известной температуры и чистоты, на высотах не ниже 1500 м н. ур. м. Этот исследователь получил первые данные по морфологии и размножению лягушкозуба, привел размеры нескольких пойманных экземпляров разного возраста, яиц и икряных мешков и сроки откладки икры, пронаблюдал за вылуплением личинок, а также выяснил в общих чертах состав пищи взрослых тритонов.

Следующие сведения были получены от А.Г. Банникова (1949), собравшего данные по биологии тритона в июле-августе 1948 г., в бассейне р. Коксу. Им были описаны места обитания, получены первые данные по суточной активности взрослых особей и личинок, отношению их к температуре и ее колебаниям, дополнены данные В.Н. Шнитникова (1913) по питанию, особенностям окраски и рисунка. Очень ценными являются материалы А.Г. Банникова по возрастному составу популяции, включая разработанную им градацию размеров тритонов разных возрастов. К.П. Параскив (1953) изучал семиреченского лягушкозуба в 1939-1940 гг. в окрестностях пос. Текели - в районе рек Чиже, Ойсазды, Чимбулак и Текелинка. Особый интерес в его работе представляют материалы по сезонной активности тритона, деталям процесса размножения, включая наблюдения за икротетанием, оплодотворением яиц и их дальнейшим развитием в икряных мешках, а также описания морфологии личинок и взрослых животных.

В 80-90 гг., герпетологами Института зоологии Академии наук Казахской ССР З.К. Брушко и Р.А. Кубыкиным совместно с другими коллегами проводились многолетние обследования Джунгарского Алатау, в ходе которых были получены объемные материалы по распространению *R. sibiricus* практически во всех населенных им горных долинах, численности, особенностям биотопического, в частности, высотного распределения, суммированы данные по внешней морфологии, суточной, сезонной активности, питанию, воздействию естественных и антропогенных факторов на размещении и численности тритона. Работы по изучению ареала тритона, осуществленные этими специалистами были настолько тщательно выполнены, что карта, составленная ими (Брушко и др., 1988), до настоящего времени остается актуальной и рабочей, поскольку, за исключением одного нового местонахождения лягушкозуба, новых точек так и не было найдено (Kuzmin et al., 1998). В указанные годы предпринимались попытки разведения тритона в искусственно созданных условиях: лягушкозубы успешно жили в неволе, но добиться их размножения так и не удалось (Нарбаева, Брушко, 1986; Кубыкин и др., 1999).

■ Таким образом, к началу XXI ст. сформировалось вполне определенное, основанное на хорошей базе комплексных данных, представление о семиреченском лягушкозубе – эндемике Джунгарского Алатау, одном из наиболее интересных представителей герпетофауны Казахстана. Следует специально заметить, что большинство научных статей по *R. sibiricus* (а библиография по этому виду включает не менее 60 научных и научно-популярных источников) написаны простым и понятным языком, содержат информативные, легко воспринимаемые описания и иллюстрации всех сторон жизни лягушкозуба. Поэтому совершенно необоснованным является появившееся недавно в Интернете высказывание одного из орнитологов, который «тщательно изучив научную литературу...» обнаружил, что «в различных источниках имелась *примерно одна и та же информация*, из которой можно было почерпнуть *лишь общие и сугубо специфические научные сведения...*» (Жатканбаев, 2007а; курсив наш).

## 2. Описание

Хвостатая амфибия среднего и крупного размера. Максимальная величина (TL = SVL+Lcd, мм): в бассейне р. Кыйсыксай - 230=110+120, масса 32,8 г; р. Коксу - 270=110+150, масса 49 г; р. Черкассай - 219=107+112, масса 32 г; р. Ойсаз - 278, вес не измеряли (Нарбаева, Брушко, 1986; Кубыкин, 1986; Brushko, Narbayeva, 1998). Тело вытянутое, гибкое, с мускулистым хвостом, короткими конечностями и уплощенной широкой головой, слабо отграниченной от туловища. Хвост несколько длиннее туловища, слегка заострен на конце. Передние конечности имеют четыре пальца, задние - пять, снабженных мозолевидными подушечками. На каждой стороне тела по 10-13 поперечных бороздок. Половой диморфизм у лягушкозуба, как и у других хвостатых тритонов, развит слабо, но определенные половые различия все-таки выражены в период размножения. Самцы отличаются от самок заметно более крепким сложением, более высоким и длинным хвостом, более выраженными плавниковыми складками, имеющими волнистую поверхность. В период размножения у самцов просматривается припухлость в области ануса. Окраска варьирует от коричневатого-желтого до темно-оливкового и зеленовато-серого цвета, иногда с рисунком из темных пятен и крапинок (см. фото на обороте обложки), и зависит от освещенности, температуры окружающей среды, пребывания в воде или на суше, степени возбудимости, состояния здоровья, а также, по-видимому, определяется и географической изменчивостью. Встречаются меланисты и особи с фиолетовым отливом (см. фото на обороте обложки). Поздние личинки и постметаморфозные особи от светло-оливкового до темно-оливкового цвета с мелкими или крупными пестринами на спинной стороне тела. Выклюнувшиеся личинки сверху и с боков серые или оливковые с мелкими крапинками или пестринами, снизу - светлые, без пестрин, с черными коготками на пальцах. Во время линьки покровы у лягушкозуба сходят либо целиком куском, либо отделенными частями с разрывом на брюшной стороне (Нарбаева, Брушко, 1986). Диплоидный набор хромосом  $2n=66$ .

## 3. Ареал

В настоящее время лягушкозуб известен только в западной, юго-западной и центральной частях хр. Джунгарского Алатау. Ареал полностью лежит в пределах Алматинской области (см. карту на обороте обложки). Северная граница с запада на восток проходит по северным склонам гор Мыншукыр (Мынчакур), спускается через верховья притоков р. Чиже - Ойсаз и Шымбулак к долине р. Коксу и по ней уходит в Китай. Западная граница от гор Мыншукыр идет к югу по долготе г. Текели и пос. Рудничный (вход в ущелье р. Коксу) и затем по нижней части ущелья р. Коктал спускается к верховьями р. Кескентерек - к ее истокам - Карасу (Шубарарша), Карагайлы и Аксу (примерно  $79^{\circ}20'$  с.ш.). Отсюда по северным склонам гор Суаттау и долине верхнего течения р. Борохудзир южная граница тянется на восток. Восточные пределы обитания лягушкозуба не совсем ясны, но пока могут быть обрисованы следующим образом: от долины верхнего течения р. Борохудзир на долготе около  $79^{\circ}36'$  с.ш. граница поворачивает на северо-запад к среднему течению р. Коктал (примерно  $79^{\circ}17'$  с.ш.), а затем - на северо-восток к долине р. Коксу, откуда уходит в Китай (Брушко и др., 1988; Kuzmin et al., 1998; наши данные). В Китае в настоящее время тритон живет очень локально в северо-западном Синьцзяне - на небольшой площади в верхнем течении р. Боро-Тала.

Целый ряд находок лягушкозуба, известных по музеям и литературе и накопленных за длительный период его изучения, остаются сомнительными. Прежде всего, сомнение вызывает типовая территория, указанная для вида, - окрестности г. Семипалатинска, которая, как считает большинство исследователей (Шнитников, 1913; Параскив, 1953; Kuzmin et al., 1998), является территорией, откуда животное было получено, но не описано. Другая сомнительная находка, известная как *Ranodon kozhevnikovi* (Никольский, 1918) (младший синоним *R. sibiricus*), происходит, якобы, из Ташкента, местности, которая по ряду параметров не может рассматриваться как местообитание этой амфибии. Экземпляр был привезен А.П. Федченко из путешествия 1870-1871 гг., однако сам исследователь не находил эту амфибию и, таким, образом, имя настоящего коллектора и название местности происхождения остаются невыясненными.

Кульджа (Западный Китай), откуда тритон был привезен Миддендорфом в 1868 г. (Kuzmin et al., 1998 со ссылкой на Strauch, 1870), возможно, также является местом, откуда амфибия была получена, но не собрана. Скорее всего, животное было найдено в прилежащих районах местности, которая в XIX в. была известна под общим названием «Кульджа». Тем не менее, некоторые современные устные сведения об обитании лягушкозуба в окрестностях г. Кульджи принимаются к сведению китайскими герпетологами.

Н.А. Северцову (1873) лягушкозуба из района Малой Алматинки Заилийского Алатау доставил Г.А. Колпаковский. Позже устные сведения об обитании тритона под г. Алма-Ата поступали неоднократно, но специальные поиски не дали положительных результатов (Параскив, 1953; Kuzmin et al., 1998). В этой связи весьма интригующим представляется факт обнаружения верхнеплиоценовых остатков амфибии, близкой к семиреченскому лягушкозубу - *Ranodon cf. sibiricus*, в ур. Киикбай Заилийского Алатау (Averjanov, Tjutkova, 1995). Нельзя исключить вероятности более широкого распространения предка этого вида на юго-востоке Казахстана, в период, предшествующий интенсивному горообразованию в регионе.

Возможно, в XIX в. еще существовала популяция *R. sibiricus* в окрестностях г. Капала, откуда была описана форма *R. kessleri* Ballion (1868) (также младший синоним *R. sibiricus*). Сейчас в районе самого города и ближайших его окрестностей лягушкозуб отсутствует (Kuzmin et al., 1998). Является ли тому причиной изменение климата, отлов (такие случаи достоверно известны: см. Шнитникова, 1913) или какой-то другой фактор, остается загадкой. Однако тритон до сих пор сохранился, хотя и не в столь большом числе, на р. Балыкты, протекающей недалеко от Капала.

На территории Джунгарского Алатау лягушкозуб не найден в целом ряде вполне подходящих, казалось бы, мест обитания (Kuzmin et al., 1997). Так, он неизвестен с ручьев и рек, стекающих на юге: с северных склонов хребтов Матай, Дегерес, Алтын-Эмель, Улькен-Каинды (западная часть хр. Кояндытау) (хотя, по сведениям К.П. Параскива (1953), на северных склонах хр. Алтын-Эмель, в верховьях р. Биже, лягушкозуба находил в 1941 г. А.В. Афанасьев); в центральной части: с южного склона хр. Кызылкия, Талдысу, юго-восточного склона хр. Итшоку, с южных склонов хребтов Токсанбай, Беджинтау и Тышкантау (кроме р. Коктал не найден на реках Большой, Средний и Малый Усеки, Бурхан, Чижин, Хоргос (отсюда имеется находка конца XIX в., которая остается сомнительной, Kuzmin et al., 1998); на севере - со всех речек, стекающих с северных склонов Джунгарского Алатау, исключая упомянутую выше р. Балыкты.

В настоящее время сильно фрагментированный ареал тритона представлен, по-видимому, не более чем 6-7 популяциями, отделенными друг от друга горными хребтами и их отрогами с высотами более 3000 м н. ур. м. Общая площадь ареала, по экстраполятивным данным, составляет не более 160 кв. км (Кузьмин, 1999; Kuzmin, 1995; Thiesmeier, Greven, 1997).

#### 4. Места обитания

Лягушкозуб живет в пределах 1350-2800 м н. ур. м., предпочитая высоты порядка 1800-2400 м. За верхнюю границу хвойного леса и арчевников выходит редко. Встречается чаще в верховьях небольших мелководных ручьев и речек, расположенных на склонах разной крутизны, шириной 0,5-2,5 м, глубиной до 1 м (чаще 0,1-0,2 м) с песчаным, илистым или галечным дном (см. фото на обороте обложки). Одним из условий для заселения водоема лягушкозубом, по-видимому, является наличие в русле крупны\* плоских камней, к которым лягушкозуб любит крепить кладки. Берега, как правило, бывают покрыты влажным мхом, луговой растительностью, щебнем или камнями в разном сочетании и имеют многочисленные убежища, лежащие ниже уровня воды, - ниши. Реже тритонов и, как правило, только взрослых особей, можно увидеть в речках с перекатами и по крупным руслам с сильным течением, крупно-каменистым дном и берегами (Нарбаева, Брушко, 1986; наши данные). В таких реках он оказывается, обычно, будучи снесенным сильным течением, либо постоянно живет в них, но выбирает только тихие неглубокие заводи, бассейны или котлованы. В целом, лягушкозуб - достаточно крепкая Я сильная амфибия. Попадая в воду лягушкозуб прижимает лапки к туловищу и достаточно успешно плавает в толще воды, иногда и против течения (Банников, 1949; Параскив, 1953; Брушко, Нарбаева, 1988). Однако он всегда как можно быстрее стремится найти убежище - какой-нибудь ближайш камень и быстро скрывается под ним. Мощным потокам воды тритон противостоять не может и сносится течением. Именно такие ситуации и объясняют редкие встречи лягушкозуба в руслах больших рек (например, р. Коксу - Банников, 1949; наши наблюдения).

Выбор местообитания *R. sibiricus*, таким образом, определяется, как минимум, высотой местообитания над уровнем моря, чистотой, скоростью течения и температурой воды, колебанием уровня, наличием убежищ и мест для откладки икры. Оказывают влияние развитость водной и околородной растительности, состояние кормовой базы, антропогенный фактор (Шнитников, 1913;

Параскин, 1953; Нарбаева, Брушко, 1986). По мнению Dolmen с коллегами (Dolmen et al., 1998), играет роль pH воды, которая в местах обитания тритона оказалась высокой. Однако есть еще какие-то факторы, пока не известные, определяющие выбор тритоном ручьев или рек, поскольку во многих водоемах, подходящих, казалось бы, по всем параметрам, лягушкозуб отсутствует.

В пределах одних и тех же высот распределения тритона крайне неравномерное. Обследования 1983-1989 гг. потенциально пригодных водоемов в долинах Борохудоира, Кескентерека, Кору и Черкассая выявили поселения лягушкозуба только в 50-59,4% (Нарбаева, Брушко, 1986; Брушко, Нарбаева, 1988; Брушко, 1993). В 2009 г. для водоемов верхнего течения рек Борохудзир и Кескентерек выявлено 66,7% заселения в конце мая и 76% - в конце августа (Дуйсебаева Т.Н., Белялов О.В., неопубл. данные). Особенно непостоянна заселяемость неглубоких ключей и речушек с изменяющимся уровнем воды, которые в засушливые годы пересыхают, что ведет к гибели икры, личинок и переселению взрослых. В полноводные годы они заполняются водой, и тритоны в них нормально живут и размножаются. Неравномерность распределения в пределах одного водоема связана, в числе прочих причин, и с наличием убежищ и мест для откладки икры (Брушко, Нарбаева, 1988).

##### 5. Численность

К настоящему времени наиболее полные сведения о численности лягушкозуба накоплены для бассейнов верховьев рек Борохудзир и Кескентерек в районе перевала Уйгентас; заметно меньше данных по плотности населения вида в бассейнах других рек Джунгарского Алатау. Ниже приводятся сведения по численности *R. sibiricus*, полученные разными исследователями за период 1948-1993 гг., которые для сравнения сопровождаются данными единовременных учетов, проведенных Т.Н. Дуйсебаевой и О.В. Беляловым в ходе кратковременного мониторингового обследования Джунгарского Алатау в 2009 г. Все данные по численности, представленные в настоящей статье, получены в результате дневных учетов и в пересчете на 100 м берега. Особые случаи оговариваются. Размерные характеристики тритонов разных возрастов определялись по С.Л. Кузьмину (1999).

В ручьях, стекающих с гор Суатгау и питающих р. Кыйсыксай - один из правых притоков верхнего течения р. Борохудзир, по данным 1983 г., средняя плотность населения тритона разных возрастов достигала 7,2 особи (максимум 44,4) на 100 м при длине маршрута 4030 км; в 1984 г. - 12,6 (максимум 62,0) при длине учетной ленты 3280 км; в 1985 - 12,0 (максимум 21,7) при длине маршрута 2114 км (Нарбаева, Брушко, 1986). Таким образом, по обобщенным данным, в течение четырех лет средняя плотность колебалась в пределах 7,2-12,6 особи, а диапазон, в целом, - 1,6 - 62,0. Основу популяции в бассейне р. Кыйсыксай в указанные годы составляли метаморфозные личинки общей длиной 48-117 мм (71,9%). По данным 1984-1987 гг., в период размножения (июнь-июль) в некоторых мелководных водоемах бассейна р. Борохудзир средняя плотность тритона достигала 15,3, а максимальные концентрации на 100 м берега - 81 особи (Брушко, Нарбаева, 1989). По данным Т.Н. Дуйсебаевой и О.В. Белялова, в 2009 г., плотность лягушкозуба в разных ручьях, стекающих с гор Суатгау, варьировала в конце мая в пределах 1-14 (при доле взрослых животных до 50%); в конце августа 11-74. Максимальные значения плотности в конце августа были получены за счет высокой доли личинок выклева с.г., которая составляла 47-89%. При этом личинки с.г. найдены только в 50% обследованных водоемов (1п=18), а их высокая плотность зарегистрирована в 39%.

Для верховьев р. Кескентерек на пер. Уйгентас за 1984-1987 гг. З.К. Брушко и С.П. Нарбаева (1989) приводят среднюю плотность в 5 особей, Т.Н. Дуйсебаева и О.В. Белялов для 2009 г. - 10 особей. Для притоков р. Кора соответственно авторам - 2 и 3. По ручьям в бассейне р. Коксу в 1948 г. плотность в среднем составляла 20-25 особей (Банников, 1949). В долине р. Ойсаз на 1 кв. м учтено 5 взрослых и 10 личинок (Кубыкин, 1986).

В верховьях р. Черкассам (окр. г. Текели) в июне 1969 г. насчитывали до 25-30 тритонов, а в середине июня 1978 г., после посещения этих мест в течение 3-4 лет научными экспедициями, лягушкозубов и кладок не обнаружили (Кубыкин, 1986). В июле 1986 г. при обследовании ключей вдоль р. Черкассая в 9 км юго-восточнее г. Текели регистрировали 13 особей на 100 м (Брушко, Нарбаева, 1989). По данным для 2009 г., численность тритона на двух стандартных отрезках р. Черкассая в конце мая составила 19 и 20 особей, при доле личинок старшего возраста 85%.

Таким образом, по обобщенным данным, в 1983-1987 гг. средняя плотность лягушкозуба в ручьях и реках Джунгарского Алатау варьировала в пределах 2-15,3 особи на 100 м, достигая максимальных значений - 62 и 81. Единовременные учеты 2009 г. не выявили заметного сокращения численности тритона за последние 2 десятилетия, по крайней мере, в долинах рек Борохудзир и Черкассая.

Специальное внимание в прошлые годы исследований уделялось вопросу влияния выпаса скота на размещение и численность *R. sibiricus*, поскольку долины многих рек Джунгарского исключительно кормными пастбищами. Наибольшей эксплуатацией пастбищных угодий традиционно

славилась долина р. Борохудзир, где и в последние годы число юрт, устанавливаемых на период выпаса, достигает 100 и более. В июне-июле 1983, 1985-1987 и 1989 гг. на примере пяти модельных водоемов бассейна р. Кыйсыксай были прослежены изменения численности лягушкозуба в зависимости от степени воздействия антропогенного фактора. Было показано, что в водоеме с наибольшей антропогенной нагрузкой, расположенном рядом с многолетним стойбищем чабанов и характеризующими I разрушенными берегами и засорением русла бытовыми отходами и продуктами жизнедеятельности скота, численность лягушкозуба в течение четырех лет оставалась устойчиво низкой - 5-7 особей (в среднем б). Однако этот ручей из года в год продолжал служить тритонам в качестве нерестилища. Одни из водоемов, расположенный вдали от дорог, троп прогона скота и в отсутствие домашних животных, отличался повышенной плотностью населения - 25-41 (в среднем 35) особей. В трех других водоемах отмечали постепенное снижение численности тритона за годы исследований в 2-3 раза (Нарбаева, Брушко, 1986; Брушко, 1993). Снижение численности тритона при усилении антропогенной нагрузки (увеличение поголовья домашнего скота и учащение скотопрогонов через ручьи) было показано и Р.А. Кубыкиным с коллегами (Kubykin et al., 1995) для одного из модельных нерестилищ долины р. Борохудзир. Число тритонов, живущих в секторе, за период с 1986 по 1993 гг. сократилось с 86 до 22, т.е. примерно в 4 раза. Проведенное нами в августе 2009 г. обследование р. Кыйсыксай и ее притоков подтвердило ситуацию 25-летней давности: ручьи бассейна этой реки оставались по-прежнему наиболее загрязненными в долине Борохудзира. Единовременные учеты на самой реке и одном из ее притоков показали численность лягушкозуба на стандартном отрезке в 12 особей.

#### 6. Активность

Лягушкозубы выходят с зимовок с таянием снега и льда в апреле-начале мая в зависимости от высоты над уровнем моря, мест обитания и особенностей конкретной весны. Поскольку таяние снега проходит не одновременно в разных местах обитания, то и тритоны появляются разновременно в диапазоне, в среднем, 10-12 дней. В сентябре и в первую половину октября они перемещаются к местам зимовки в закрытые задернованные ручьи. Известны скопления тритона перед зимовкой, достигающие 76 взрослых и 35 личинок (Параскив, 1953).

Лягушкозуб весьма устойчив к низким температурам. Есть наблюдения, свидетельствующее о зимней активности лягушкозуба. В ноябре 1947 г. у подножья водопада, не покрытого льдом, было обнаружено скопление лягушкозубов в воде. Тритоны были найдены замерзшими и совершенно недвижимыми, но после обогрева «ожили» (Параскив, 1953). В июле 1986 г. в 6 часов утра при температуре воды -1°C и почвы -3°C личинки и кладки, оставленные нами в банке, оказались покрытыми льдом. С восходом солнца личинки оттаяли и начали двигаться, а кладки, находящиеся на разной стадии развития, также не пострадали и продолжали развиваться. Лягушкозуб способен в течение двух часов переносить замораживание до -12°C (Кузьмин, 1999).

Не существует особой разницы в суточной активности тритонов разного возраста. Лягушкозубы, как правило, активны в разной степени и днем и ночью, хотя для взрослых, полувзрослых особей и личинок старше 1 года характерна повышенная активность вечером и ночью - между 20.00 и 06.00, преимущественно в первую половину (Банников, 1949), о чем свидетельствуют и учеты, проведенные в одних и тех же местах обитания (Жатканбаев, 2007; наши наблюдения), а также определенно большая наполненность желудков ночью (Dolmen et al., 1995). Вылупившиеся личинки, которые опускаются на дно и держатся группами на хорошо прогреваемых местах, по словам А.Г. Банникова (1949), «не имеют столь четко выраженного цикла активности... Правда, число активных личинок к вечеру заметно возрастает» (с. 238). После резорбции жабр тритоны временами выходят на берег, придерживаясь затененных мест. О посещении ими суши свидетельствуют присутствие в желудках сухопутной пищи. Покидая воду, лягушкозубы перемещаются по влажной траве и иногда заходят в арчевники (Параскив, 1953; Исакова, 1959; Кузьмин, 1999). Продолжительность пребывания тритона на суше удлиняется с повышением влажности и понижением температуры воздуха (Нарбаева, Брушко, 1986).

Тритоны активны при температуре достаточно широкого диапазона. Поздней весной - летом (май-август) в дневное и ночное время, по нашим наблюдениям, они регистрировались активными при температурах воды +4-21°C и воздуха - +6-22°C, почвы у берега - +4-18°C. Тритон устойчив кцЛ низким, так и к высоким температурам и спокойно переносит ее значительные колебания - до 12-15°C в течение суток (Dolmen et al., 1998). Верхний предел температур, при котором лягушкозуб жизнеспособен, +28-32 (или 35)°C (по разным данным) для взрослых и около 20°C для только что вылупившихся личинок (Банников, 1949; Кузьмин, 1999). В условиях неволи неполовозрелые тритоны успешно содержались летом при температуре воды +10-12°C, зимой +6-8°C и относительной влажности в зависимости от температуры воздуха (12-30°C) - 67-85% (Нарбаева, Брушко, 1986; Кубыкин и др., 1999; Thorn, 1994).

## 7. Размножение и развитие

Оплодотворение у лягушкозуба, в отличие от других видов тритонов, наружное. Впервые и подробно процесс оплодотворения у лягушкозуба описан К.П. Параскивом (1953, 1954). Сперматозоиды величиной 0.128-0.175 мм заключены в два слизистых, эластичных мешочка - сперматофоры длиной 5-6 мм. Жерла двух мешочков сперматофоров соединены и образуют основание, которым они крепятся к субстрату. Концы сперматофоров заканчиваются слепо. Сначала самец мечет сперматофоры, затем самка прикрепляет к ним парные слизистые икранные мешки с непигментированными яйцами. В одну кладку самка мечет одну пару мешочков. Жерла этих мешочков также соединены между собой и образуют основание, которым икранный мешочек крепится к основанию сперматофора. По месту соединения сперматофора и икранных мешочков сперматозоиды проникают к яйцам. Остается загадкой, как оплодотворяются яйца трех-четырёх пар икранных мешков, прикрепленных к одному сперматофору (заметим, что половые продукты в них в таких случаях находились на разных стадиях развития).

Существует иное мнение относительно оплодотворения яиц самцами (Thorn, 1994). Наблюдения, проведенное за парой, содержащейся в неволе, показали, что оплодотворению предшествует ухаживание: самец временами приближается к самке совершая волнистые движения хвостом, касаясь ее хвоста, боков тела и задних ног. После откладки яиц он обхватывает кладку конечностями, прижимаясь к ней и оплодотворяя яйца. В этом случае появления сперматофоров не наблюдали. Нам полового поведения тритонов наблюдать не удалось.

На основании встреч лягушкозубов возле кладок родилось мнение, будто они охраняют икранные мешки (Абрикосов и др., 1961). Нами взрослые и полувзрослые особи были встречены только около 14 кладок из 77 обследованных (18%) (Брушко, Нарбаева, 1988). В одном случае взрослая особь находилась при групповой кладке в течение трех суток, а после ее разорения исчезла. Один раз наблюдали тритона, обхватившего кладку конечностями и хвостом. Икротетание растянуто с середины апреля по первую половину сентября, пик приходится на май-июнь (Параскив, 1953, 1954) Предпочитаемые места откладки яиц - небольшие по протяженности мелководные ручьи родникового происхождения глубиной 10-50 см и шириной 50-150 см. Весной и летом они пополняются за счет снега и дождя, а к июлю, когда уровень воды заметно снижается, некоторые из них пересыхают. Предпочитаемые места нереста отличаются слабым течением, хорошей освещенностью и резкими колебаниями температуры воды в течение суток. Реже кладки попадают вдоль берегов рек с быстрым течением, где они располагаются в нишах, заводях и под карнизами. Кладки прикрепляются к нижней части больших, как правило, плоских камней диаметром 10-100 см (см. фото на обороте обложки), часть из которых может быть полностью погружена в воду, а некоторые только своей нижней поверхностью. Прикрепленная таким образом кладка, во-первых, надежно спрятана от солнца, которое губительно для светлых непигментированных яиц, а, во-вторых, постоянно омывается свежей чистой водой, что является также одним из основных условий ее нормального развития. Реже кладки крепятся на мхе, гальке, стеблях растений и ко дну водоемов; известны случаи их крепления к веткам ивы, кускам мусора в виде плотного картона (Параскив, 1953; Кубыкин, 1986; Брушко, Нарбаева, 1988). Чаше кладки располагаются одиночно или по две-три пары, гораздо реже по 4-7 пар на одном предмете. Нами на участке камня площадью 38 см<sup>2</sup> было встречено 7 пар икранных мешков с яйцами или личинками, находящимися на разной стадии развития, что говорит о одновременном икротетании. В другом месте на 110 кв. см их было 6 пар (Брушко, Нарбаева, 1988). К.П. Параскив (1953) сообщает о 19 парах икранных мешков, расположенных в одном месте.

В мелких ручьях тесно расположенные кладки вытягиваются по дну, перекручиваются друг с другом. Приходилось встречать кладки длиной до 390 мм. В стенках мешков нередко встречаются частицы ила, остатки растений, раковины погибших рачков и ручейников. Длина ветви икры в момент икротетания 24-30 мм, спустя 48 часов они увеличиваются вдвое, достигая 48-60 мм. В последующем увеличение идет медленнее. Их величина зависит от степени омываемости кладки - удлинение тяжёлой способствует большему погружению кладки в воду (Параскив, 1953; Брушко, Нарбаева, 1988).

Набухшая оболочка мешков служит защитой от физических повреждений и хищников. Яйцевая оболочка, благодаря особым волокнам, отличается прочностью, гибкостью, что создает прекрасную амортизацию при внешних механических воздействиях. Прозрачная оболочка яиц представляет собой собирательные линзы, концентрирующие световые и тепловые лучи в яйце. Кроме того, в первое время жизни личинок она служит им пищей (Банников, Денисова, 1956).

Перед выметом икры 25 мая 1986 г. самка длиной 217 мм имела яичники размером 32 x 6 мм и 24 x 4 мм, плотно заполненные яйцеклетками, и хорошо развитые жировые тела. У другой особи, длиной 160 мм, 20 июня 1984 г. яичники размером 17 x 2 мм 14 x 3 мм, были уже с зачатками яиц. После вымета яйца лежат в икранных мешках плотно друг к другу, затем обособляются. Величина икринок 3-5 мм, в оболочке 80-10.5 мм. Перед вылулплением икринки имеют размеры около 10 (по В.Н. Шнитникову, 1913)

или 18-20 (по Параскиву, 1953 и Thorn, 1994) мм. Количество икринок по 74 кладкам варьирует от 18 до 84, большая часть икранных мешков содержат 38-58 икринок. Средняя плодовитость, по трем годам наблюдений в бассейне р. Борохудзир, составила  $54.6 \pm 1.36$ ;  $51.2 \pm 4.44$ ;  $46.8 \pm 3.61$  икринок (Брушко, Нарбаева, 1988); в долине р. Черкассай по 11 кладкам –  $60,40 \pm 4,55$  яйца (Кубьунин, 1986).

Развитие икры, даже в пределах одного икранного мешочка, идет одновременно: нередко, наряду с яйцами, можно наблюдать уже шевелящихся личинок. Они обычно смещаются в нижние части кладки, реже располагаются вперемежку с яйцами. В природе при температуре  $+8-12$  °C икра развивается 22-25 суток (Параскива, 1953), при содержании в искусственных условиях в том же температурном режиме несколько дольше - 4-6 недель (Thorn, 1994). В конце мая 2009 г. мы встречали массовые кладки (иногда по несколько на одном камне) в истоках р. Борохудзир в горах Суаттау при температуре воды  $+20-21$  °C. икринки в разных кладках находились на 15-22 стадиях развития (согласно Grosse, 1992: от закрытия) нервной трубки до начала удлинения тела). Личинка вылупляется с передними конечностями в виде лопаточек-весел и едва заметными коготками на нескольких пальцах; задние конечности зачаточные. Выход ее при вылуплении происходит через нижнюю часть мешка, изредка через боковую стенку. Особый фермент способствует растворению стенки мешка, облегчая личинкам выход в воду. Растянutosть выклева определяется одновременным выметом икры и расположением кладок в разных условиях. В верховьях ручьев яйца развиваются при более низких и стабильных температурах, нежели в их низовьях.

Выживаемость кладок и личинок на ранних стадиях относительно низкая. Так, в июле 1985 г. в бассейне р. Кыйсыксай из 27 целых кладок только в 12 было отмечено нормальное развитие половых "продуктов, а в 15 (55.6%) содержалось в среднем 27.7% мертвых яиц и личинок. Встречались кладки с полностью погибшими яйцами. Часть яиц погибло неоплодотворенными. Восемь дней спустя только две из 27 пар наблюдаемых икранных мешков оказались целыми, остальные были либо повреждены, либо исчезли. Успех размножения в значительной степени зависит от колебания уровня воды, ведущего к отрыву кладок или к их обсыханию. Самым распространенным видом повреждений является обрыв кладок, происходящий чаще в групповых соприкасающихся кладках с перекрученными тяжами. Тесное расположение кладок также препятствует полноценной омываемости яиц. Гибели кладок способствует и консерватизм тритона в выборе мест размножения, меняющихся под антропогенным воздействием (Брушко, Нарбаева, 1988). Нельзя исключить и поедание кладок другими позвоночными, в частности, птицами - черным аистом (Шнитников, 1913) и врановыми, которые постоянно патрулируют в поисках пищи высокогорные ручьи и речки, или, с меньшей долей вероятности, рыбой - гольцом и османами. По мере роста и развития личинок процент смертности падает (Thorn, 1994).

Развитие личинок после выхода из икринок сопровождается внутренними и внешними морфологическими изменениями. При достижении длины тела (здесь и далее без хвоста!) около 30-40 мм у них прорезаются зубы, полностью формируются задние конечности, хоаны и ноздри. Начало резорбции спинного плавника, а затем и жабр, знаменуют собой начало и первые стадии метаморфоза. Завершение метаморфоза, характеризующееся полной потерей жабр и выходом животного на сушу, происходит, по А.Г. Банникову (1949), только на третьем году жизни у животных с длиной тела 54 - 60 мм. По нашим данным, у части особей они исчезают уже при длине 32-37 мм. Таким образом, постэмбриональное развитие с момента выклева личинок до стадии резорбции жабр длится примерно три года. Половозрелость наступает только на 4-5 год при достижении длины тела 80 и более мм. Вывод А.Г. Банникова подтверждается и данными по содержанию лягушкозуба в неволе. Пара тритонов, полученных из яиц кладки 1978 г., впервые стали размножаться в 1983 г., т.е. в возрасте 5 лет (Thorn, 1994). По мнению К.П. Параскива (1953), основанного, правда, на выращивании единственной личинки, постэмбриональное развитие заканчивается уже в шесть месяцев (вышедшая на сушу личинка с резорбированными жабрами имела общую длину 95 мм. Представляется, что такая скорость развития, в целом, не характерна для вида. Вероятно, имели место какие-то внешние или внутренние факторы, ускорившие развитие.

В природе семиреченский лягушкозуб живет - до 7-8 лет, в неволе - свыше 20 (Кузьмин, 1999).

#### 8. Размерный состав и соотношение возрастных групп

Вопросы размерного состава и соотношения возрастных групп в популяциях лягушкозуба в настоящее время исследованы недостаточно. Разный темп роста и продолжительность личиночного периода не позволяют четко разграничить размерные и возрастные группы тритона. Есть расхождения между исследователями в отношении сроков наступления метаморфоза и последующего полового созревания тритонов, о чем было сказано выше.

А.Г. Банников (1949) определял соотношение возрастных групп как следующее: сеголетки (или выклев этого года), годовики, двухлетки, трех-пятiletние (или неполовозрелые) особи и половозрелые



тритоны пяти и более лет. Исследователь обратил внимание на низкую численность тритонов старших возрастных групп и на очень позднее наступление метаморфоза и половой зрелости у этого вида. К.П. Параскив (1953) выделял в популяции лягушкозуба четыре возрастные группы: 1 - личинки с жабрами; 2 - личинки с начальной стадией резорбции жабр; 3 - неполовозрелые и 4 - половозрелые особи.

Низкая встречаемость особей старших возрастных групп, выявленная А.Г. Банниковым (1949), подтверждена, отчасти, и нашими исследованиями, проведенными в нерестовых водоемах в течение нескольких лет. Так, при проведении дневных учетов в 1983 г. на 14 взрослых и не половозрелых (118-223 мм) особей пришлось 275 личинок (18-117 мм) и 50 кладок яиц; в 1984 г. соответственно 10, 169 и 14 кладок; в 1985 г. 27, 52 и 48 кладки; в 1986 г. 16, 67 и 42 кладки (Нарбаева, Брушко, 1986; неопубликованные данные). Столь малая доля неполовозрелых и взрослых тритонов на фоне высокой численности кладок, с одной стороны, возможно, свидетельствует о перемещении размножающихся особей после цикла размножения в другие места обитания, и в какой-то степени, быть может, связана с их переходом к сумеречному и ночному образу жизни. С другой стороны, очевидно, что только небольшой процент потомства выживает за период от откладки икры до выхода постметаморфных тритонов на сушу. По данным А.Г. Банникова (1949), смертность лягушкозуба на стадии яиц и ранних личинок составляет 30.8%, а за три года постэмбрионального развития - 75%, что сопоставимо с процентом смертности других представителей отряда Хвостатых (развивающихся, правда, как правило, в более быстром темпе).

Остается загадкой, чем «руководствуется» лягушкозуб при выборе мест обитания вообще и каким образом происходит распределение особей разного возраста в водоемах в разные сезоны. По нашим наблюдениям и наблюдениям предшественников, даже в соседних ручьях, имеющих сходные характеристики, в один и тот же сезон, в одно и то же время учета и на одинаковых трансектах (как, например, в истоках р. Борохудзир с гор Суаттау) соотношение взрослых, полувзрослых особей и личинок может заметно различаться при более или менее одинаковом суммарном количестве тритона.

#### 9. Питание

Данные по питанию содержатся в работах многих авторов (Шнитников, 1913; Параскив, 1953; Кубыкин, 1989; Нарбаева, Брушко, 1986), но наиболее детально этот вопрос изучен С.Л. Кузьминым (Kuzmin, 1991). В ходе онтогенеза характер питания лягушкозуба меняется. Ранние личинки питаются за счет желточного мешка, переходя спустя 4-14 дней к активному питанию водными беспозвоночными, преимущественно реофильными (здесь и далее таксоны перечислены в порядке убывания доли в пищевом рационе): Chironomidae, Trichoptera, Limoniidae, Ostracoda и, в меньшей степени, Plecoptera, Hemiptera и др. В период метаморфоза интенсивность питания резко снижается, но период прекращения питания у лягушкозуба очень короткий - короче продолжительности одной стадии развития (вероятно, 1-2 дня).

После метаморфоза и до половой зрелости тритоны охотятся на суше, потребляя исключительно сухопутных беспозвоночных: Curculionidae, Carabidae, Hemiptera, Cicadodea, Ichneumonidae, Diptera, Culicidae, Syrphidae. Пища взрослых животных состоит из наземных и водных беспозвоночных, преимущественно личинок водных насекомых (с преобладанием ручейников Trichoptera и звонцов Chironomidae), мелких рачков (бокоплавов Gammaridae), дождевых червей (Lumbricidae), жуужелиц (Carabidae), двукрылых (Diptera) и их личинок. На водные формы приходится около 90% веса поедаемой добычи (Банников, 1949; Bannikov, 1958; Kuzmin, 1991). В желудках были найдены также растительные остатки и песчинки, вероятно, от домиков ручейников (Шнитников, 1913; Параскив, 1953; Kuzmin, 1991).

Движущуюся добычу лягушкозуб либо подкарауливает, либо хватает на поверхности воды. Жертву ловит языком и челюстями. Дождевых червей заглатывает частями или целиком. Заглатывание слишком крупной добычи завершается отрыгиванием или гибелью тритона. Относительный вес желудков у особей общей длиной 144-164 мм составляет 5.2-8.0%. Переваривание добычи, видимо, идет медленно. После трех суток голодания желудки двух полувзрослых особей оставались почти наполненными. В природе и в неволе отмечены случаи каннибализма в форме: взрослая особь - личинка или неполовозрелая особь (Кубыкин, 1989; Нарбаева, Брушко, 1986; неопубликованные данные авторов).

#### 10. Убежища, перемещения

Убежищами лягушкозубу служат полости под камнями, расположенные вдоль уреза воды, подушки мха в верховьях ручьев и сазов, иногда их можно встретить на слабо увлажненных склонах под хорошо прогреваемыми булыжниками вместе с киргизской полевкой и жабой Певцова. В воде под камнями часто встречается вместе с гольцами. В июне-июле 1987 и 1989 гг. в бассейне р. Кыйсыксай во время учетов из 191,105 и 85 учтенных особей под камнями было обнаружено соответственно 130 (68%), 79 (75,2%) и 51 (60%) (Brushko, 1998; наши наблюдения). В одном укрытии встречается по 1-27 полувзрослых и личинок, лежащих в тесноте в скрюченном положении (Брушко, 1993). 31 августа 2009

г. мы наблюдали скопления взрослых и постметаморфных особей лягушкозубов в одном из ручьев - правых притоков р. Борохудзир, стекающего с гор Суаттау. Малоактивные амфибии были найдены двумя группами - по 5 и 11 особей - под крупными камнями среди плотного мха в сазовом истоке ручья (Рис. 6). Взрослые группировки образуют редко, по-видимому, большей частью осенью, собираясь на зимовку. Еще реже, только как исключение, в таких укрытиях встречаются личинки первого года (Brushko, 1998). При дефиците камней скопления тритонов встречаются чаще. Существуют предпочитаемые укрытия, которые никогда не пустуют, но состав их обитателей постоянно меняется. Для отдельных особей отмечена привязанность к убежищам, которые они не покидают в течение 2-5 суток. Вблизи стоянок чабанов, в загрязненных домашним мусором ключах, в качестве убежищ тритоны используют полиэтиленовую посуду, склянки, старую обувь, куски картона и резины.

В период активности лягушкозуб многократно перемещается из воды на сушу, а в случае нарушения мест обитания, например, в результате затопления и высыхания водоемов, переходит по суше в новые места, обходя пороги. Личинки в летние месяцы кочевков не совершают (Параскив, 1953). По суше тритон способен проходить значительные расстояния, главным образом, по берегу, покрытому влажной или мокрой невысокой травой. Днем на влажных склонах нам приходилось встречать взрослых тритонов и личинок только в норах грызунов и под камнями вместе с жабой на расстоянии от воды в 18-27 м (Брушко, Нарбаева, 1988; Brushko, 1998). По другим сведениям (Кубыкин, 1986; Кузьмин, 1999), они удаляются от источника воды по сырой поверхности на 10-120 м и могут проводить на суше по несколько дней и возможно недели. Перемещения тритонов происходит во время дождя или при повышенной влажности. Оказавшись в дневное время на открытом воздухе 8-10 минут, они покрываются обильной слизью, быстро обсыхают и теряют способность к передвижению.

Лягушкозуб хороший пловец, но быстрого течения, как упоминалось выше, избегает. Плавает, прижав конечности к туловищу, иногда зависая в воде с распростертыми в сторону конечностями и пальцами. В тихой заводи хорошо ныряет, временами останавливаясь для отдыха. С помощью пальцев, снабженных коготками и перепонкой у личинок и мозолеобразными подушечками у взрослых, хорошо присасывается к поверхности камней, опираясь на хвост успешно передвигается по поверхности с отрицательным углом наклона.

При беспокористе тритон втягивает тело в убежище или погружается в грунт путем змеевидных движений туловища. Способен приподнимать плоские камни и заползать под них. Будучи извлеченным из убежища, иногда имитирует смерть: не реагирует на прикосновения и переворачивания с бока на бок. Хорошо ориентируется в сумерках и ночью. При освещении фонарем стремится уйти в убежище.

#### 11. Лимитирующие факторы

Из естественных факторов негативными для лягушкозуба являются нестабильность гидрологического режима и очень низкие зимние температуры. Для родников и речушек, служащих местом размножения, характерны как колебания уровня воды, так и полное пересыхание, что чревато гибелью кладок и личинок. В таких условиях сами производители менее уязвимы, поскольку могут переселяться в другие водоемы. Губительны весенние паводки и бурные потоки (сели), когда гибнет икра, сносятся тритоны, нарушается кормовая база и изменяется среда обитания (Брушко, 1993; Брушко, Нарбаева, 1988; Kubykin et al., 1997).

Несмотря на то, что лягушкозуб устойчив к низким температурам и замораживанию, гибель потомства в первую зиму велика, а выживаемость за весь период метаморфоза (около трех лет), как мы упоминали выше, - 75%. Особенно массовый характер гибель носиг в случае неудачного выбора места для зимовки, где тритоны образуют скопления. Отрицательно сказывается дефицит камней для откладки икры и плотное расположение кладок, ведущее к их обрыву.

К негативным антропогенным факторам относится широко распространенный и интенсивный выпас скота, приводящий к разрушению берегов водоемов, загрязнению воды, гибели кладок, а иногда, возможно, и взрослых животных (Брушко, Нарбаева, 1988; Kubykin et al., 1995). В местах обитания тритона нередко сооружаются запруды для ловли рыбы путем осушения отдельных рукавов. Местное население относится к тритону брезгливо и с опаской, считая его ядовитым животным.

В прошлом тритона широко использовали в китайской медицине, что привело к исчезновению отдельных популяций в Казахстане и почти полному вымиранию в Китае (Шнитников, 1913; Параскив, 1953). В настоящее время его заготовка не практикуется, хотя случаи отлова для научных целей известны. Большой интерес к лягушкозубу существует со стороны зоопарков, зоомагазинов, учебных заведений и герпетологов-любителей.

Естественных врагов у тритона мало, что объясняется скрытным (по крайней мере, в дневное время) образом жизни. В.Н. Шнитников (1913) предполагал, что на лягушкозуба «может польститься разве только черный аист (*Скома nigra*), да и тот не сумеет достать его из-под камней в воде» (с. 60). По

словам местных охотников, его поедают кабан и серая цапля (Нарбаева, Брушко, 1986). Местные рыбы (голый и чешуйчатый осман и голец) для икры, снабженной слизистой оболочкой, не опасны, но могут представлять опасность для выклюнувшихся личинок. Из паразитов на поверхности и внутри икрах I мешков обнаружены планарии (плоские черви) (Кубыкин, 1986). В желудке одной особи из четырех исследованных, по нашим данным, найдена какая-то нематода (вид не установлен).

В неволе после длительного пребывания на свету у большинства особей наблюдали помутнение роговицы и покрытие кожи светлым налетом (Кубыкин, 1986). У некоторых особей на челюстях появлялись опухоли, как показали наши исследования (неопубликованные данные), эпидермальной природы. В природе изредка встречаются особи с пониженным весом, с выраженной желтоватой окраской или бугристыми высыпаниями и язвочками на коже.

Несмотря на нежные и ранимые покровы, травматизм у лягушкозуба встречается довольно редко - 10.9% из 431 обследованных особей. Травмы бывают на хвосте, челюстях, встречаются тритоны, лишенные стопы, одной конечности и уродцы с укороченными ногами или с резко суженным у основания хвостом (Brushko, Narbayeva, 1998).

Имеются сведения о большой регенерационной способности лягушкозуба (Owsjanikow, Salomatina, 1973). Проведенные наблюдения не подтвердили этих данных. Животные, лишенные пальцев, ног или кончика хвоста, не восстановили утраченных частей за 16 месяцев содержания (Нарбаева, Брушко, 1986).

## 12. Меры охраны

Вид охраняется на глобальном уровне: ранимый и, возможно, вымирающий (Кузьмин, 1999). Как редкий узкоареальный вид и эндемик Казахстана внесен в Красную книгу Казахстана (категория 2), а также в Красную книгу МСОП в категории «уязвимый» (Банников и др., 1977; 1978). Вид не живет ни в одном заповеднике, но встречается в Верхне-Коксуйском заказнике, где охраняется на местном уровне (Красная книга Казахстана, 2008).

## 13. Вопросы, дальнейшего изучения лягушкозуба

Семиреченский лягушкозуб, описанный почти 150 лет тому назад, и сейчас является объектом пристального внимания ученых. Исследования этой амфибии по утвержденной программе проводятся в настоящее время герпетологами Института зоологии (г. Алматы). Главное внимание уделяется закономерностям внутриареального распределения, мониторингу отдельных популяций лягушкозуба. Предстоит уточнить весьма неопределенные, в целом, границы ареала вида. Заслуживает внимания географическая изменчивость лягушкозуба, отдельные популяции которого разделены высокими горными хребтами. В настоящее время остаются недостаточно изученными некоторые стороны образа жизни тритона. Так, необходимо более глубокое изучение особенностей суточной и сезонной активности особей разного возраста и характера их перемещений, которые определяют распределение и плотность населения лягушкозуба. Особенности сезонных перемещений следует учитывать во время учетных работ. Получение максимально объективных сведений при проведении мониторинга возможно при обследовании не только мест размножения, но и прилежащих водоемов в разное время года, суток и с учетом возрастных групп. До сих пор однозначно не решен вопрос о наступлении половозрелости. Следует продолжить изучение брачного поведения, процесса оплодотворения лягушкозуба, выяснить возможность повторного полового цикла и существования постоянной охраны кладки самцами. Накопленные в предыдущие годы значительные сведения по плотности населения тритона, часто несравнимы из-за разных методов, сроков и времени учетов, а также отсутствия точных координат мест исследований. Опыт подсказывает, что необходимо разработать методику учета численности с использованием единых параметров и основанную на биологических особенностях лягушкозуба.

Актуально возобновить работы по содержанию лягушкозуба в условиях террариума и возможности его разведения в искусственных условиях. Такие попытки предпринимались неоднократно в Казахстане и зарубежом (Нарбаева, Брушко, 1989; Кубыкин и др., 1999). Лягушкозубы успешно приспосабливались к условиям неволи, питались и росли, но нерест получен не был, кроме единственного известного случая. Пара взрослых тритонов, полученных в 1969 г. из Джунгарского Алатау, дала первое потомство в 1971 г. и с тех пор размножалась регулярно каждые год-два (Thorn, 1994). В 1983 г. было получено потомство и от лягушкозубов, родившихся от этой пары в искусственных условиях. Все это говорит об актуальности и своевременности продолжения исследований по семиреченскому лягушкозубу.

## Литература

**Абрикосов Г.Г., Банников А.Г., Беккер Э.Г., и др.** Курс зоологии. 6-е изд. М.: Высшая школа, 1961. 151 с.

**Банников А.Г.** К биологии *Ranodon sibiricus* Kessl.// Доклады АН СССР. 1949. Т. 65. № 2. С. 237-240. **Банников А.Г., Денисова М.Н.** Очерки по биологии земноводных. М.: Учпедгиз, 1956. 166 с.

**Банников А.Г., Дарсвский И.С., Ищенко В.Г., Рустамов А.К., Щербак Н.Н.** Определитель земноводных и пресмыкающихся фауны СССР. М., 1977. 414 с.

**Банников А.Г., Даревский И.С., Щербак Н.Н.** Амфибии и рептилии бывшего СССР. М., 1978. 154 с.  
**Брушко З.К.** Динамика численности, распределение семиреченского лягушкозуба и его охраны (Юго-Восточный Казахстан)//Экология, 1993. № 3. С. 84-87. **Брушко З.К., Нарбаева С.П.** Размножение семиреченского лягушкозуба в долине р. Борохудзир (Юго-Восточный Казахстан)//Экология, 1988. № 2, 45-49. **Брушко З.К., Нарбаева С.П.** О состоянии популяции семиреченского лягушкозуба//Тез. VII Всесозн. Конф. 1989. С. 89-90. **Брушко З.К., Кубыкин Р.А., Нарбаева С.П.** Современные распространения семиреченского лягушкозуба *Ranodon sibiricus* (Amphibia, Hynobiidae) В Джунгарском Алатау//Зоол. журн., 1988. Т. LXIII 1753-1755.

**Жатканбаев А.Ж.** Живущий в сумерках//Ветер странствий. Охота, рыбалка, альпинизм, тризм, Казахстанский журнал, 2007а. № 2 (март-апрель) ([www.veter.kz/2007-02/prigoda.html](http://www.veter.kz/2007-02/prigoda.html)). **Жатканбаев А.Ж.** Новые данные о джунгарском тритоне (*Ranodon sibiricus* Kessl, 1866) в южной части его ареала//Мат-лы Междунауч. конф. «Биоразнообразие животного мира Казахстана». Алматы, 2007. С. 136-138.

**Искакова К.И.** Земноводные Казахстана. Алма-Ата, 1959. 92 с.

Категории и критерии Красного списка МСОП. Версия 3.1. Всемирный союз охраны природы (МСОП) Ташкент, 2001. Красная книга Казахской ССР. Изд. 4-е, Алматы, 2008. Т. 1. (в печати). **Кубыкин Р.А.** К экологии семиреченского лягушкозуба//Редкие животные Казахстана. Алма-Ата: Наука, 1986. С. 187-191. **Кубыкин Р.А., Черкашин А.Н., Исабекова С.Б., Коншубаева Р.Д.** Содержание в неволе семиреченского лягушкозуба и изучение возможности его искусственного разведения//Проблемы охраны и устойчив. использ. биоразнообразия животного мира Казахстана. Алматы, 1999. С. 75. **Кузьмин С.А.** Земноводные бывшего СССР. М. Товарищество научных изданий КМК, 1999. 298 с.

**Нарбаева С.П., Брушко З.К.** Численность, размещение и размерный состав популяции семиреченского лягушкозуба в истоках р. Борохудзир//Редкие животные Казахстана. Алма-Ата, 1986. С. 187-191. **Нарбаева С.П., Брушко З.К.** Содержание семиреченского лягушкозуба в неволе//Содержание и разведение диких животных. Алма-Ата, 1986. С. 81-88. **Никольский А. М.** Материалы по герпетологии Русского Туркестана//Ежегодник Зоол. музея Импер. акад. наук. Спб., 1908. Т. 13. С. 1-9. **Никольский А.М.** Земноводные (Amphibia). Фауна России и сопредельных стран. Петроград, 1918. 309 с.

**Параскив К.П.** Семиреченский тритон (лягушкозуб)//Изв. АН КазССР, сер. биол., 1953. Вып. 8. С. 47-56. **Параскив К. П.** Семиреченский тритон (лягушкозуб) *Ranodon sibiricus* Kessler, 1866//Тез. докл. III экол. конф. Киев, 1954. Часть 3. С. 127-129.

**Северцов Н. А.** Вертикальное и горизонтальное распределение туркестанских животных//Изв. общ-ва любит. естествозн., антропологии и этнографии. 1873. Т. 8, вып. 2. Второе издание: М., 1953. 270 с.

**Шнитников В.Н.** Несколько данных о семиреченском тритоне *Ranodon sibiricus* Kessl//Ежегодник Зоол. музея, 1913. Т. 18, вып. 53. С. 53-61.

**Averianov A.O., Tjutkova L.A.** *Ranodon cf. sibiricus* (Amphibia, Caudata) from the Upper Pliocene of Southern Kazakhstan: the first fossil record of the family Hynobiidae/ZPalaont. Z., 1995. Vol. 69 (1/2). P. 257-264.

**Bannikov, A.G.** Die Biologie des Froschzahnmolches *Ranodon sibiricus* Kessl//Zool. Jahrb., 1958. Bd. 86 (3). S. 245-252. **Brushko Z.K.** The refuges of *Ranodon sibiricus* (Hynobiidae) in the spawning streams//Abstr. Third Asian Herpetol. Meet. Almaty, 1998. P. 12. **Brushko Z.K., Narbayeva S.P.** On the change of *Ranodon sibiricus* (Hynobiidae) weight//Abstr. Third Asian Herpetol. Meet. Almaty, 1998. P. 12-13.

**Dolmen D., Arnekleiv S.V., Kubykin R.A.** Habitat and abundance of the Semirechensk Salamander (*sibiricus*) at site in the Borohudsir River valley, Kazakhstan//Advances in Amphibian Research in the Former Soviet Union, 1997. Vol. 2. P. 45-70. **Dolmen D., Arnekleiv S.V., Kubykin R.A.** Habitat of the Semirechensk Salamander *Ranodon sibiricus*// Abstr. Third Asian Herpetol. Meet. Almaty, 1998. P. 15.

**Kubykin, R. A., Dolmen, D., Arnekleiv, J. V., and D. Mikutavichus.** Influence of cattle-breeding on density of *Ranodon sibiricus* (Hynobiidae) in spawning places (Dzhungarski Alatau Mts.)//Abstr. Sec. Asian Herp. Meet. Ashgabat 1995. P. 35. **Kubykin, R. A., Kuzmin, S. L., Thiesmeier, B., and H. Greven.** The influence of mud flows on the reproduction of *Ranodon sibiricus* (Hynobiidae) in south-east Kazakhstan//Abstr. Third World Cong. Herpetol. Prague, III P. 118. **Kuzmin, S.L.** Feeding of the salamander *Ranodon sibiricus*//Aytas, 1991. Vol. 9 (4). P. 135-143. **Kuzmin, S. L.** Amphibien RuBlands und angrenzender Gebiete. Spectrum Akademischer Verlag, 1995. 274 S. **Kuzmin, S. L., Kubykin R. A., Thiesmeier, B., and H. Greven.** The Semirechensk Salamander (*Ranodon sibiricus*): a candidate to extinction?//Abstr. Third World Cong. Herpetol. Prague, 1997. P. 120. **Kuzmin, S. L., Kubykin, R. A., Thiesmeier, B., and H. Greven.** The distribution of the Semirechensk Salamander (*Ranodon sibiricus*): a historical perspective//Advances in Amphibian Research in the Former Soviet Union, 1998. Vol. 3. P. 1-20.

**Owsjanikov N., Salomatina N.** Der Froschzahnmolch - ein Bewohner der gebirgs Bache//Aquarien-Terrarien, 1979, Bd. 26, Nr.S. 170-173.

**Thiesmeier B., Greven B.** Neues fiber *Ranodon sibiricus* in Kasachstan und im angrenzenden China//Elaphe, 1997, Heft 2. P. 94-95. **Thorn R** Courtship behavior, fertilization of eggs, and rearing in captivity of the Semirechensk Salamander, *Ranodon sibiricus* Kessler (Amphibia, Caudata)//Russian Journal of Herpetology, 1994. Vol. 1 (1).P. 86-90

**von Grosse W.-R** Die Eutwicklung von Amphibien//Amphibienkunde 1.Arbeitsblatter. Martin-Luther-Universitat Halle-Wittenberg, 1992. 21 S.

З.К. Брушко, Т.Н. Дүйсебаева



Рис. 1. Семиреченский лягушкозуб обычной окраски (фото О.В. Белялова)  
 Рис. 2. Семиреченский лягушкозуб-меланист (фото О.В. Белялова)  
 Рис. 3. Долина р. Борохудзир (фото О.В. Белялова)  
 Рис. 4. Кладки лягушкозуба (фото Р.А. Кубыкина)  
 Рис. 5. Личинка первого года (фото О.В. Белялова)

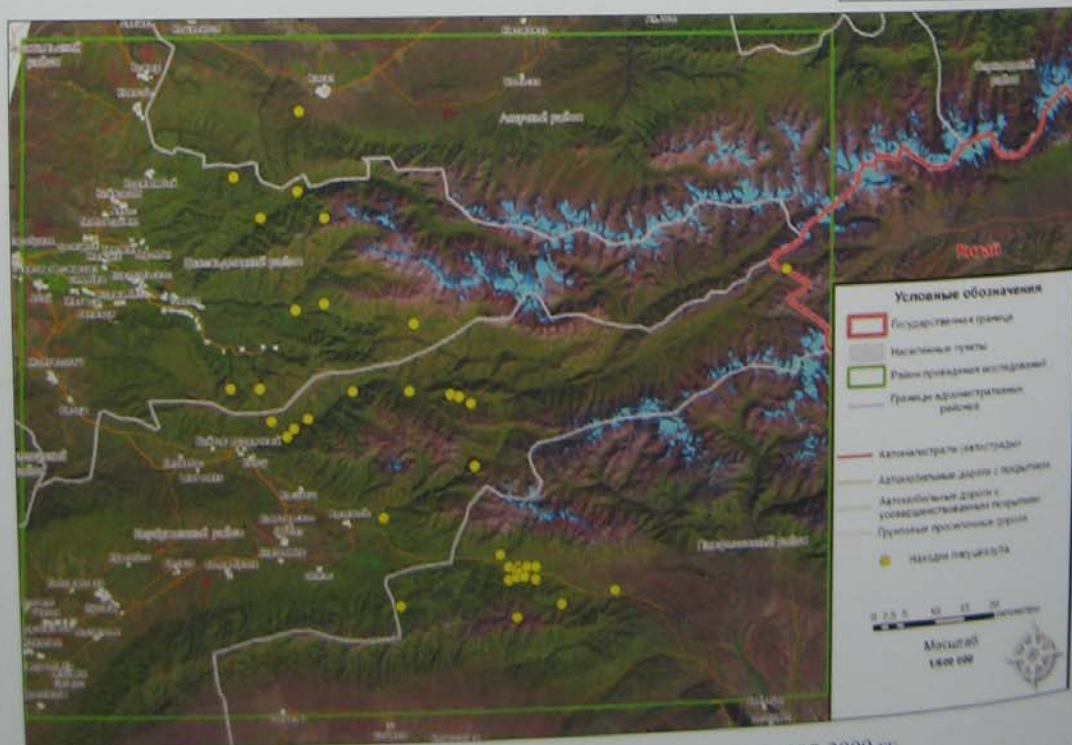


Рис. 6. Карта находок семиреченского лягушкозуба в 2007-2009 гг.