

АКАДЕМИЯ НАУК СССР

# ЭКОЛОГИЯ

1

ЯНВАРЬ — ФЕВРАЛЬ

1989



«Наука»



Редакционная коллегия

Б. Д. АБАТУРОВ, В. Н. БОЛЬШАКОВ, П. Л. ГОРЧАКОВСКИЙ, Н. Н. ГРАКОВ,  
Л. Н. ДОБРИНСКИЙ, А. С. ИСАЕВ, С. М. КОНОВАЛОВ, Ф. В. КРЯЖИМСКИЙ,  
Н. В. КУЛИКОВ, Н. А. ЛУГАНСКИЙ, В. И. ПАРФЕНОВ, Л. Ф. СЕМЕРИКОВ,  
Н. Г. СОЛОМОНОВ, Л. М. СУЩЕНЯ, Е. Е. СЫРОЕЧКОВСКИЙ,  
В. В. ТУГАНАЕВ, И. А. ШИЛОВ

Главный редактор доктор биол. наук Л. Ф. СЕМЕРИКОВ  
Зам. гл. редактора доктор биол. наук профессор Л. Н. ДОБРИНСКИЙ  
Отв. секретарь канд. биол. наук Ф. В. КРЯЖИМСКИЙ

Зав. редакцией Э. П. Молчанов  
Технический редактор Т. А. Ермакова

---

Сдано в набор 05.11.89	Подписано в печать 18.01.90	НС 14029	Формат 70×108 <sup>1</sup> / <sub>16</sub>
Бум. тип. марки «А»	Гарнитура литературная		Высокая печать
Усл. печ. л. 8,66	Усл. кр.-отт. 106,7 тыс.		Уч.-изд. л. 9,8
Тираж 12330	Заказ 104		Цена 1 р. 20 к.

---

Ордена Трудового Красного Знамени издательство «Наука»  
117864, ГСП-7, Москва, В-485, ул. Профсоюзная, 90  
Адрес редакции: 620219, Свердловск, ГСП-199, ул. С. Ковалевской, 18  
Телефоны: 44-05-54, 44-28-02  
Цех № 1 производственного объединения «Полиграфист»  
620011, Свердловск, ул. Мамина-Сибиряка, 145

## СОДЕРЖАНИЕ

В. Е. Соколов, В. Д. Ильичев. Прикладная экология (биологические аспекты)	3
В. Г. Горшков, К. Я. Кондратьев. Принцип Ле Шателье в приложении к биосфере	7
В. Б. Голуб. Количественный метод выявления ведущих факторов внешней среды	16
Д. И. Бибииков, В. И. Караваева. Опыт мониторинга системы «растительность—копытные—крупные хищники»	20
Х. П. Мартинес Рика, М. П. Пардо Ара. Первые данные об эрозии, вызываемой мелкими млекопитающими, в Центральных Пиренеях (Испания)	27
А. А. Цветкова. Динамика численности и особенности воспроизводства двух видов полевок с различной экологической специализацией	36
З. Л. Степанова. О системе биотрансформации чужеродных соединений у мышевидных грызунов с разной экологической специализацией	44
С. К. Соам, П. К. Агарвал. Токсическое влияние фторида на развитие корневых клубеньков, биомассу и продуктивность <i>Vicia faba</i> Linn. и его контроль различными дозами НРК	50
Л. Д. Дубянская, Р. А. Урманов, А. Г. Калинин, М. П. Калинин, С. В. Дягилев, М. И. Шихов, М. А. Алашбаев. О связи между численностью мелких наземных хищников и изменениями численности большой песчанки в следующем сезоне	54

## Краткие сообщения

А. П. Равинская. Изучение влияния экологических факторов на содержание усниновой кислоты у лишайника <i>Cladonia mitis</i> методом математического планирования эксперимента	62
Ю. А. Дударь. Периодизм цветения тропических покрытосеменных в связи с эволюцией этого признака	64
В. А. Яковлев. К экологии озерной лягушки на Алтае	67
И. А. Велдре, М. Я. Роома. Токсическое воздействие нитритов на рыб	71
Э. А. Ирисов, О. А. Ирисова. Соотношение гематологических показателей у горных популяций белой трясогузки ( <i>Motacilla alba</i> L.) различных широт	73
Л. А. Митрошина. Особенности приспособлений чернотелок (Coleoptera, Tenebrionidae) к аридным условиям южного Устюрта	75
Т. В. Крылова, Н. Н. Лысикова. Формирование общественного поведения горного суслика ( <i>Citellus musicus</i> , Rodentia, Sciuridae) в онтогенезе	77
Е. Л. Щупак. Экологическое значение зимовок личинок озерной лягушки в Колхиде	80

## Критика и библиография

Н. В. Куликов, В. Н. Позолотина. Рецензия на книгу Д. А. Криволицкого, Ф. А. Тихомирова, Е. А. Федорова, А. Д. Покаржевского, А. И. Таскаева. «Действие ионизирующей радиации на биогеоценоз»	83
Г. С. Розенберг. Рецензия на книгу Р. В. О'Нейл, Д. Л. ДеАнгелис, Дж. Б. Уайде, Т. Ф. Х. Оллен «Иерархическая концепция организации экосистем»	84

## Информации

Л. М. Носова. Первое (Учредительное) совещание Координационного комитета академий наук социалистических стран по проблеме «Экология»	86
И. А. Богачева. Итоги исследований по экологии животных в 1988 г.	89
Л. М. Абрамова. VII Всесоюзное совещание по классификации растительности Поздравляем юбиляра	94
	96

УДК 597.6/9

## К ЭКОЛОГИИ ОЗЕРНОЙ ЛЯГУШКИ НА АЛТАЕ

В. А. Яковлев

Появление озерной лягушки (*Rana ridibunda* Pall.) на Алтае обусловлено завозом ее в качестве лабораторного животного (Яковлев, Малков, 1985) и заносом с личинками растительноядных рыб, доставляемых из краснодарских рыбоводников (Филиппов, 1982). В отличие от аналогичных случаев заселения этими амфибиями термальных водоемов техногенного происхождения на Урале (Топоркова, 1978) и в Якутии (Белимов, Седалищев, 1980), на Алтае лягушки освоили естественные водоемы поймы р. Оби и ее притоков, потеснив аборигенные виды — остромордую лягушку (*Rana arvalis* Nilsson) и серую жабу (*Bufo bufo* L.). На рис. 1 показаны известные в настоящее время места обитания озерной лягушки в Алтайском крае. Центрами расселения являются г. Горно-Алтайск и пос. Алтайский на речке Каменке.

В 1984 г. мы наблюдали за размножением амфибий в двух водоемах в г. Горно-Алтайске. Водоем № 1 размером 40×15 м и глубиной до 1,5 м расположен в городском парке на правом берегу речки Маймы и является центром расселения озерной лягушки в г. Горно-Алтайске. Существует он за счет осадков и подземных ключей, весной проточен, засорен бытовым мусором. Кусты ивы, растущие по берегам, далеко заходят в воду; дно открытое, местами заросшее осокой и водорослями. Водоем № 2 находится в 2—3 км ниже по течению р. Маймы на окраине города у дороги и представляет собой расширение одной из протоков этой речки размером 60×20 м и глубиной до 1,5 м. Дно илистое; слой водорослей заполняет местами всю толщу воды от дна до поверхности. Плотные растущие кусты ивы заходят в воду на расстояние до 5 м от берега.

В водоеме № 1 первые амфибии появились 1 мая 1984 г., первые крики зарегистрированы 8 мая, в 1985 г. — 20 мая, в 1986 г. — 10 мая, в 1987 г. — 13 мая. В таблице приведены данные по фенологии размножения озерной лягушки в 1984 г., а также ме-

стных видов амфибий, для которых этот водоем служит и служил до появления интродуцента местом откладки икры. Появление активного сильного конкурента и хищника отрицательно сказалось на успешности размножения аборигенных видов. 27 июня в водоеме еще встречались отдельные головастики остромордой лягушки на 27—28-й стадиях развития по П. В. Терентьеву (1950) и одиночные личинки серой жабы на 26-й стадии. Позднее ни те, ни другие не отмечались; выход сеголеток на сушу не зарегистрирован.

Максимальных общих размеров ( $L+L.cd=92,2$  мм) личинки достигли на 28-й стадии: при этом средние их размеры ( $\bar{X}=74,3\pm 1,09$ ;  $C_v=8,82\%$ ;  $n=37$ ) были меньше, чем у экземпляров на 29-й стадии развития ( $\bar{X}=83,5\pm 1,90$ ;  $C_v=4,50\%$ ;  $n=5$ ). Соотношение числа личинок на разных стадиях развития в процентах от объема выборки, а также температурный режим<sup>1</sup> в период размножения амфибий характеризует рис. 2. Температура воды в 13—14 ч изменялась в пределах 11,3—24,6° С. К 18 августа

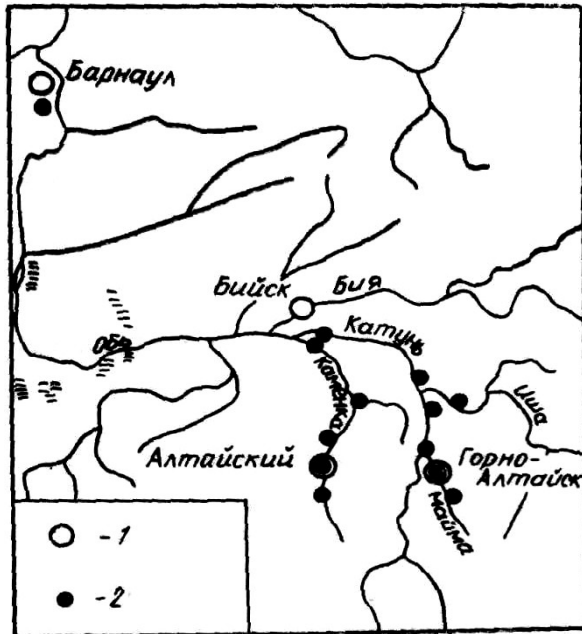


Рис. 1. Распространение озерной лягушки в Алтайском крае:

1 — населенные пункты; 2 — места обитания озерной лягушки.

та водоем заметно обмелел, от него отделился небольшой (10×4 м) мелководный (1—7 см глубиной) участок, кишачий головастиками озерной лягушки. Температура воды здесь (31,5° С) была на 10,3° С выше, чем в основной части водоема. Из-за высокой плотности личинок, способствующей ускорению метаморфоза (Шварц, Пястолова, 1970, 1970а; Пястолова, Иванова, 1978), и в связи с лучшей прогреваемостью воды головастики развивались здесь быстрее, чем в основной части водоема. Как видно из рис. 2, 18 августа в отделившейся луже встречались экземпляры на 27—30-й стадиях развития (вторая выборка), тогда как в самом водоеме — только на 26—28-й стадиях (первая выборка за 18.08.84). Личинки из лужи заметно отставали в росте, что можно объяснить дефицитом корма и высокой плотностью популяции (Шварц и др., 1976; Пястолова, 1978). В выборках за 18 августа и 23 сентября встречалось 2,4—3,2% головастиков на 29—30-й стадиях с аномальными конечностями (полидактилия). 14 сентября отмечены лягушата, закончившие метаморфоз. Период с момента появления первых кладок икры до выхода первых сеголеток на сушу занял 105 суток. К концу второй декады сентября взрослые озерные лягушки и лягушата-первогодки перестали встречаться. Головастики и сеголетки на 28—31-й стадиях были обнаружены в водоеме и на берегу у кромки воды 2 октября. Так как 28 сентября выпал первый снег, можно предположить уход части личинок на зимовку до завершения метаморфоза. Вероятно, это происходит ежегодно. Так, один из прошлогодних лягушат, отловленных 14 мая 1984 г. у водоема № 2, имел не полностью редуцированный хвост длиной около 5 мм. Размеры экземпляров из этой серии колебались в пределах 21,3—32,4 мм ( $\bar{X}=27,0\pm 1,21$ ;  $C_v=11,86\%$ ;  $n=8$ ), а в серии лягушат за 8 июня 1984 г. — в пределах 20,8—41,6 мм ( $\bar{X}=32,6\pm 1,52$ ;  $C_v=17,39\%$ ;  $n=15$ ). В период метаморфоза у водоема № 1 постоянно встречалось несколько кошек, которые, вероятно, охотились на сеголеток.

На водоеме № 2 в начале второй декады мая как по количеству, так и по активности доминировали озерные лягушки (до 15—20 экз. на 1 м береговой полосы). В это же время в воде встречались одиночные серые жабы и редкие пары жаб в амплексусе. Единственный самец остромордой лягушки был замечен 12 мая в амплексусе с некрупной озерной лягушкой. Пары озерных лягушек встречались до 28 июня. Взрослые

<sup>1</sup> Автор благодарит старшего преподавателя Горно-Алтайского пединститута Г. М. Малкову за помощь в сборе метеоданных.

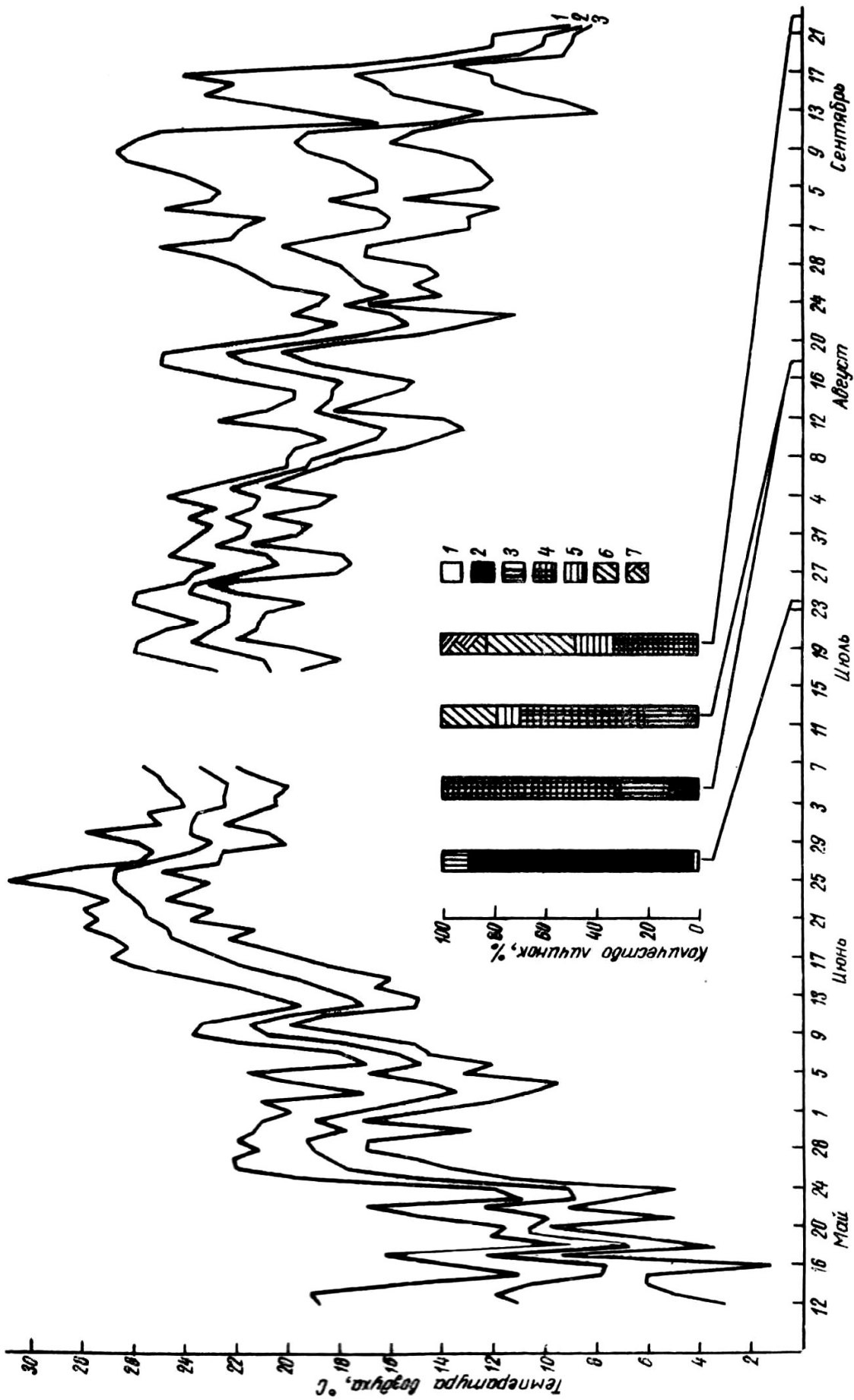


Рис. 2. Соотношение личинок озерной лягушки на разных стадиях развития в процентах от объема выборки и температура воздуха у поверхности почвы близ водоема № 1 в период размножения озерной лягушки в 1984 г. (1 — максимальная, 2 — средняя, 3 — минимальная).

На диаграмме: 1 — личинки, не достигшие 26-й стадии; 2-7 — личинки на 26-31-й стадиях соответственно.

самцы имели размеры 74,2—105,3 мм ( $\bar{X}=91,2\pm 2,18$ ;  $C_v=10,39\%$ ;  $n=20$ ), самки — 65,5—119,4 мм ( $\bar{X}=94,8\pm 5,20$ ;  $C_v=21,24\%$ ;  $n=16$ ). Икра найдена 8 июня. В серии личинок, отловленных 25 июня, лишь 8% достигли 26-й стадии развития ( $n=77$ ) при длине туловища 8,4—13,9 мм ( $\bar{X}=10,3\pm 0,94$ ;  $C_v=20,45\%$ ;  $n=6$ ). Размеры головастики, не достигших 26-й стадии, колебались в пределах 3,2—8,5 мм ( $\bar{X}=5,9\pm 0,15$ ;  $C_v=20,85\%$ ;  $n=71$ ). Экземпляры, не достигшие 26-й стадии развития, 19 августа составляли 37% выборки ( $n=84$ ) и имели размеры 5,1—11,1 мм ( $\bar{X}=7,9\pm 0,23$ ;  $C_v=16,14\%$ ;  $n=31$ ). Личинки на 26-й стадии, отловленные в разных участках водоема, характеризовались разными промерами: в открытой воде — 9,1—17,4 мм ( $\bar{X}=11,6\pm 0,32$ ;  $C_v=17,63\%$ ;  $n=43$ ), в зарослях водорослей — 12,2—21,3 мм ( $\bar{X}=17,2\pm 1,11$ ;  $C_v=18,22\%$ ;  $n=9$ ).

Головастики серой жабы к 25 июля достигли 28—29-й стадий развития. Одиночные экземпляры встречались до 19 августа. Сеголетки не найдены.

В водоеме № 2 отловлено 25 июля четыре личинки остромордой лягушки на 27—28-й стадиях, 19 августа на берегу встречен сеголеток этого вида длиной 15,9 мм с остатком хвоста около 3 мм.

В сентябре в водоеме № 2 не найдены ни взрослые амфибии, ни сеголетки, ни головастики. Последних, вероятно, вымыло во время периодических подъемов уровня воды в пойме после дождей.

Данные по фенологии размножения трех видов амфибий  
в водоеме № 1

Явление	Остромордая лягушка	Серая жаба	Озерная лягушка
Первая встреча амфибий	1.V	1.V	1.V
Первые крики	—	—	8.V
Первый «хор»	—	—	11.V
Первые пары в амплексусе	—	5.V	28.V
Последние пары в амплексусе	—	12.V	—
Первые кладки икры	3.V	10.V	1.VI
Последние кладки икры	7.V	—	—
Вылупление первых личинок	9.V	14.V	—
Первые сеголетки	—	—	14.IX

Таким образом, озерная лягушка нашла на Алтае благоприятные условия для своего существования. Поймы р. Оби и ее притоков оказались удобными станциями и местами размножения. Продолжительность теплого периода достаточна для прохождения репродуктивного цикла. Запоздывающие в своем развитии личинки могут завершить метаморфоз весной следующего года. Взрослые и сеголетки перезимовывают в водоемах поймы и на дне рек. Зоолог В. Н. Малков (устное сообщение) 8 апреля 1979 г. во время подледного лова рыбы на одной из проток р. Катунь видел несколько озерных лягушек в проруби на дне на глубине около 2,5 м.

Появление озерной лягушки отрицательно сказалось на успешности размножения местных видов амфибий — остромордой лягушки и серой жабы.

Алтайский государственный  
заповедник

Поступило в редакцию  
18 декабря 1987 г.

#### ЛИТЕРАТУРА

- Белимов Г. Т., Седалищев В. Т. Озерная лягушка (*Rana ridibunda*: Amphibia, Апица) в водоемах Якутска. — Вестник зоологии, 1980, № 3, с. 74—75.
- Пястолова О. А., Иванова Н. Л. Рост и развитие личинок амфибий в экспериментальных условиях. — В кн.: Экспериментальная экология низших позвоночных. Свердловск, 1978, с. 13—31.
- Пястолова О. А. Экологические следствия голодания личинок амфибий. — В кн.: Экспериментальная экология низших позвоночных. — Свердловск, 1978, с. 48—56.
- Терентьев П. В. Лягушка. — М.: Сов. наука, 1950. — 346 с.
- Топоркова Л. Я. Новый элемент в герпетофауне горно-таежной зоны Среднего Урала. — В кн.: Фауна и экология животных УАССР и прилегающих районов. Ижевск, 1978, с. 63—65.
- Филиппов К. Растительные и буффало в прудах Алтая. — Рыбоводство и рыболовство, 1982, № 7, с. 5.

- 
- Шварц С. С., Пястолова О. А. Регуляторы роста и развития личинок земноводных. 1. Специфичность действия. — Экология, 1970, № 1, с. 77—82.
- Шварц С. С., Пястолова О. А. Регуляторы роста и развития личинок земноводных. 2. Разнообразие действия. — Экология, 1970а, № 2, с. 38—54.
- Шварц С. С., Пястолова О. А., Добринская Л. А., Рункова Г. Г. Эффект группы в популяциях водных животных и химическая экология. — М.: Наука, 1976. — 152 с.
- Яковлев В. А., Малков Н. П. Новый элемент в фауне амфибий Алтая. — В кн.: Вопросы герпетологии. Л., 1985, с. 244—245.
-