

АКАДЕМИЯ НАУК СССР

**ЭКОЛОГИЯ**

№ 3

*ОТДЕЛЬНЫЙ ОТТИСК*

1990

3. Чукотская популяция диких северных оленей обитает в настоящее время в сравнительно узких пределах единого очага и не совершают четко выраженных продолжительных сезонных миграций. Пастбищная конкуренция этой популяции с домашними оленями, судя по предварительным данным, не носит острого характера.

Институт биологических проблем Севера  
ДВО АН СССР

Поступила в редакцию  
3 октября 1988 г.

### ЛИТЕРАТУРА

- Егоров О. В., Попов Н. В. Учет численности диких северных оленей с самолета. — В кн.: Методы учета численности промысловых животных Якутии. Якутск, 1970, с. 25—37.
- Железнов Н. К. Распространение, экология, охрана и рациональное использование диких копытных Чукотки: Автореф. дис.... канд. биол. наук. М., 1980. — 34 с.
- Колпашиков Л. Сколько оленей на Чукотке? — Магаданский оленевод, 1987, вып. 39, с. 33—34.
- Кузьмин И. Ф., Хахин Г. В., Челинцев Н. Г. Авиация в охотниччьем хозяйстве. — М.: Лесная промышленность, 1984. — 127 с.
- Новиков Б., Губарь Ю., Железнов Н. Первый учет оленей Чукотки. — Охота и охотничье хоз-во, 1977, № 12, с. 36—37.
- Новиков Б. В., Тархов В. С., Железнов Н. К., Богатырь В. В. Размещение, численность и структура популяции диких северных оленей в Магаданской области. — В кн.: Копытные фауны СССР. М., 1980, с. 97—98.
- Павлов Б. М., Якушкин Г. Д., Зырянов В. А. и др. Особенности учета численности и структура популяции диких северных оленей Таймыра. — В кн.: Дикий северный олень в СССР. М., 1975, с. 160—163.
- Павлов Б. М., Боржонов Б. В. Особенности летнего размещения и оценка численности диких северных оленей таймырской популяции. — В кн.: Экология и хозяйственное использование наземной фауны Енисейского Севера. Новосибирск, 1981, с. 13—21.
- Сыроежковский Е. Е. Северный олень. — М.: Агропромиздат, 1986. — 256 с.
- Чернявский Ф. Б. Основные экологические и этологические факторы, определяющие структуру и динамику ареалов диких копытных (*Artiodactyla*) на крайнем северо-востоке Сибири. — Териология, 1974, т. 2, с. 106—111.
- Чернявский Ф. Б. Млекопитающие крайнего северо-востока Сибири. — М.: Наука, 1984. — 388 с.

УДК 591:597.6

## АНОМАЛЬНЫЕ КЛАДКИ АМФИБИЙ НА ТЕРРИТОРИИ ГОРДСКОЙ АГЛОМЕРАЦИИ

B. L. Вершинин

Приводятся описание и данные по встречаемости аномальных кладок у земноводных в городской черте. Обсуждаются возможные причины появления таких кладок.

Поскольку размножение и развитие земноводных происходит в мелких и часто временных водоемах, кладки икры — наиболее уязвимое место в жизненном цикле амфибий. Нередко большое количество икры гибнет от быстрого пересыхания водоемов (Ищенко, 1978). Весенние возвраты холода также могут привести к гибели части икры. В условиях городов гибель кладок происходит по самым разнообразным причинам: их уничтожают дети (Cooke, 1975а), в результате сборов коллекционеров-любителей (Cooke, 1985); изменения в химическом составе среды влияют косвенно, через снижение устойчивости к поражению икры грибом *Saprolegnia* (Cooke, 1975б; Leuven et. al., 1986). Высокая кислотность, синтетические моющие средства и другие виды химического загрязнения нарушают процесс нормального оплодотворения икры и эмбрионального развития (Hosvay, 1977; Freda, Dunson, 1985; Gunter, Plotner, 1986; Pierce, 1985). В ряде случаев гибель кладок наступает еще до того, как земноводные завершат размножение (Бешков, 1979).

В зоне действия промстоков эмбриональная смертность в кладках бесхвостых амфибий составляет 42—76% (Бобылев, Булахов, 1982). У самок озерной лягушки, зимующих в местах слива загрязненных вод, об-

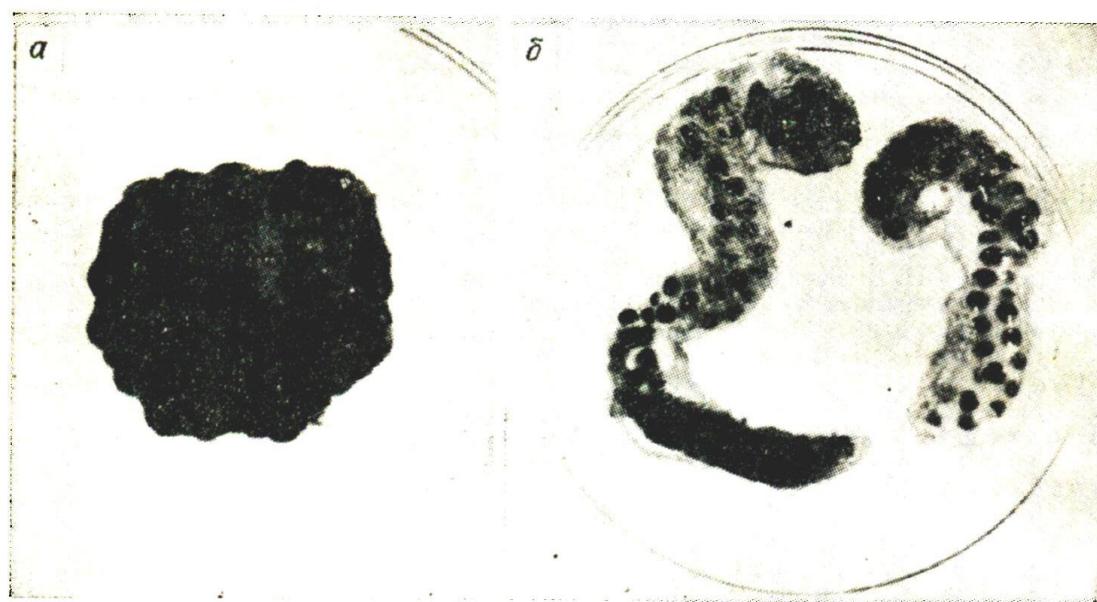


Рис. 1.

наруживается распад и поражение яичников (Косарева, Васюков, 1976). Применение химикатов вызывает асинхронное созревание половых клеток у самцов и самок озерной лягушки (Жукова, Кубанцев, 1980). В зоне промышленного загрязнения у земноводных отмечено измене-



Рис. 2.

ние белкового и липидного обмена (Мисюра, 1982), что приводит к нарушению нормального развития половых продуктов (Мисюра, 1985). Воздействие химикатов приводит к изменениям в белковом составе оболочек яиц, что впоследствии препятствует нормальному набуханию кладки и развитию эмбрионов (Hazelwood, 1970).

В настоящей работе рассматриваются аномальные кладки амфибий, отмечавшиеся на территории городской агломерации с 1978 по 1986 г. Необычные кладки встреча-

лись у сибирского углозуба (*Salamandrella keyserlingii*), остромордой и травяной лягушки (*Rana arvalis*, *R. temporaria*). Среди кладок городских земноводных встречаются следующие типы аномалий: 1 — кладки не набухают и не развиваются (сибирский углозуб, остромордая лягушка; рис. 1); 2 — количество икринок в кладке мало

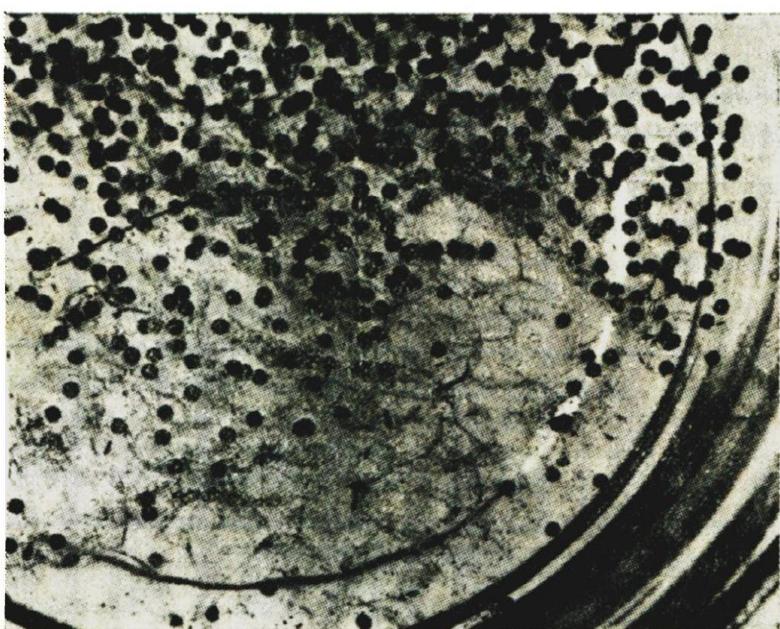


Рис. 3.

(0—6 шт.), диаметр шнура 3—5 мм (сибирский углозуб; рис. 2); 3 — часть икринок в кладке не содержит яйца, имеется только его внутренняя мембрана (остромордая и травяная лягушки; рис. 3); 4 — икринки в кладке расположены шнурами и, по-види-

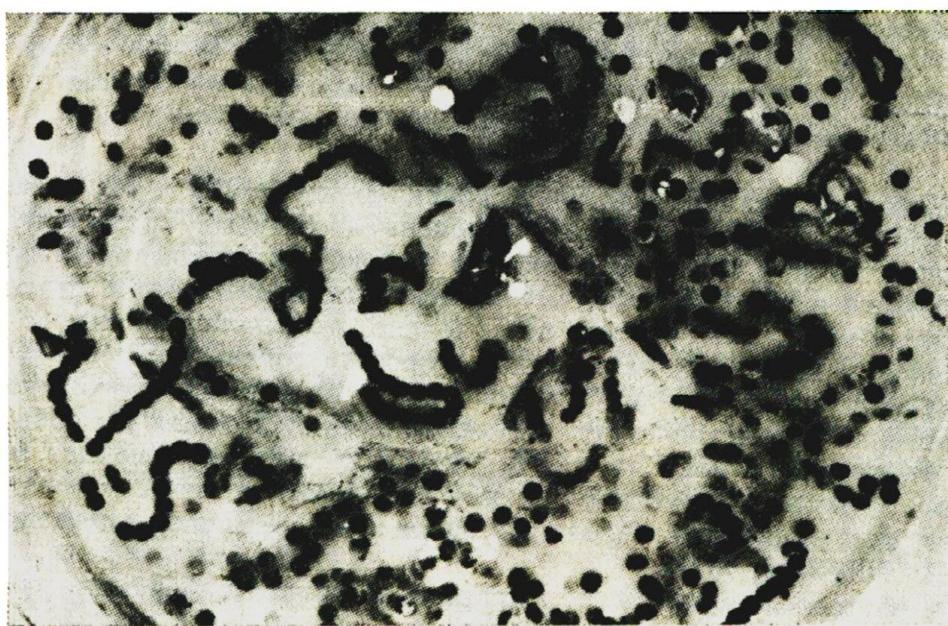


Рис. 4.

мому, не имеют индивидуальных наружных оболочек; яйца находятся очень близко друг к другу, иногда соприкасаются, развития не происходит (травяная лягушка; рис. 4). За все годы наблюдений (1977—1986) на контролльном участке за городом аномальных кладок не зафиксировано. Всего просмотрено 4327 шнуров углозуба, 1791 кладка травяной лягушки, 3664 кладки остромордой лягушки<sup>1</sup>.

<sup>1</sup> Фото выполнены С. В. Криницыным.

Доля аномальных кладок остромордой лягушки в группировках, обитающих на городской территории, колеблется в разные годы от 0,23 до 3,8%. Исключение составляет 1978 г. — 44,6%. В группировках травяной лягушки встречаемость необычных кладок колеблется от 0,7 до 12,5%, у сибирского углозуба — от 0,4 до 1,6 (в 1978 г. — 3,9%).

#### Встречаемость аномальных кладок у амфибий городской черты

Показатели	Остромордая лягушка						Травяная лягушка
	1978	1982	1984	1985	1986		
Зона * . . .	IV	IV	II	IV	II	IV	IV
Общее к-во .	83	169	53	128	332	439	165
Количество аномалий . (в скобках — % аномалий)	37 (44,6)	3 (1,8)	2 (3,8)	1 (0,8)	1 (0,3)	1 (0,23)	3 (1,8)
Показатели	Сибирский углозуб					1984	1986
	1978	1981	1984	1985	1986		
Зона * . . .	IV	IV	IV	IV	IV	II	II
Общее к-во .	356	664	222	508	293	24	155
Количество аномалий . (в скобках — % аномалий)	14 (3,9)	2 (0,3)	2 (0,9)	1 (0,2)	1 (0,34)	3 (12,5)	1 (0,65)

\* II — зона многоэтажной застройки; IV — лесопарк.

Впервые аномальные кладки зафиксированы в 1978 г. Их появление, по-видимому, связано с резким изменением химизма среды одного из водоемов, так как кладки сибирского углозуба и остромордой лягушки не набухали и не развивались с момента откладки соответственно 13 и 24 дня. Поражения грибами не отмечено. К сожалению, мы не имели возможности провести анализ воды. Низкий уровень воды в водоемах, по-видимому, способствовал повышению концентрации загрязнений, о чем косвенно свидетельствует высокий процент кожных новообразований у сибирских углозубов (4,9%;  $n=122$ ), размножавшихся в этом водоеме. Чувствительность кожи хвостатых может быть использована как тест для индикации некоторых загрязнений (Плисс, Худолей, 1979; Rose, Harshberger, 1977).

Необычно низкое количество икринок в шнурах сибирского углозуба можно было бы объяснить возрастными особенностями самок, участвующих в размножении, — это очень молодые или старые животные. Но тогда подобные кладки встречались бы и в контрольных группировках вне городской черты. По нашим наблюдениям, такие шнуры отмечены только у углозубов из Шарташского лесопарка (единственное исключение — Калиновский лесопарк). Сибирский углозуб — типично лесной вид и нормально воспроизводится лишь в лесопарке. С 1978 г. в Шарташской популяции наблюдается снижение среднего числа икринок в шнуре (Вершинин, 1982) от  $102 \pm 5,8$  ( $n=11$ ) до  $56,0 \pm 4,8$  ( $n=26$ )

при близких размерах тела особей-производителей. Известно, что у амфибий с возрастом увеличиваются количество липидов и общая калорийность производителей, что непосредственно определяет увеличение числа отложенных икринок (Бобылев, 1980). Одновозрастные амфибии обычно крупнее в городских группировках, чем в естественных популяциях (Ушаков и др., 1982; Вершинин, 1983; Гоголева, 1985). Однако, несмотря на более высокие темпы роста амфибий, в загрязненных водоемах отмечено снижение абсолютной и относительной плодовитости (Бобылев, 1985), что связано с изменениями липидного обмена у животных (Мисюра, 1982). При низком уровне жирности гонад, гликогена в печени и малой общей калорийности происходит задержка созревания самок на год (Аврамова и др., 1977). Умеренное или слабое питание вызывают достоверное увеличение числа атретических овоцитов и редукцию массы яичников (Saidapur, Prasadmurthy, 1988). Снижение плодовитости сибирского углозуба в условиях урбанизации, вероятно, отражает сокращение резерва питательных веществ у производителей. Кладки с аномально низким числом икринок впервые отмечены в 1981 г. и являются крайним выражением этой тенденции.

С 1982 г. на городской территории отмечаются кладки остромордой и травяной лягушек с икринками без зародышей. Доля аномальных икринок может достигать 1/3—1/4 от общего числа икринок в кладке. Из экспериментальных исследований известно, что воздействие химических веществ приводит к уменьшению количества желтка и клеток гранулезы в фолликулах *R. tigrina* (Pramoda, Saidapur, 1986). Гидрохимические анализы свидетельствуют о значительных изменениях в химическом составе среды изучаемых водоемов (Вершинин, 1985), что может приводить к сбоям функций репродуктивного аппарата самок (Hazelwood, 1970).

Случай необычного расположения икринок в кладке травяной лягушки, по-видимому, также связан с отклонениями в процессе формирования кладки. Развития яиц не происходило, так как они не имели нормальной наружной мембранны, а находились в общем белковом шнуре, часто соприкасаясь друг с другом. Отсутствие индивидуальных оболочек, скорее всего, связано с нарушениями нормальной функции нижних отделов яйцеводов, ответственных за формирование белковых оболочек яиц.

В большинстве случаев доля аномальных кладок в популяциях городских амфибий невелика, и это не может существенно сказаться на репродуктивном потенциале группы в целом. С другой стороны, их появление свидетельствует о наличии у производителей в популяциях земноводных городской черты негативных тенденций, которые могут приводить к появлению внешне нормальной икры с пониженной жизнеспособностью. Известно, что здоровые кладки менее чувствительны к низкому pH, чем икра с большим количеством погибших яиц (Beebee, 1986).

Таким образом, аномальные кладки представляют собой крайнее выражение этих процессов и способствуют их выявлению.

Институт экологии растений и животных  
УрО АН СССР

Поступила в редакцию  
16 января 1987 г.

#### ЛИТЕРАТУРА

- Аврамова О. С., Бобылев Ю. П., Булахов В. Д. Влияние различных биохимических показателей организма на репродуктивные особенности амфибий.— В кн.: Вопросы герпетологии. Л., 1977, с. 4—5.
- Бешков В. Изследование на влиянието на индустриталното замърсяване върху земноводните и влечугите в района на МДК «Г. Дамянов» край Пирдоп.—Екология, 1978, № 4, с. 3—11.
- Бобылев Ю. П. Изучение роли роющих форм амфибий в рекультивации нарушенных земель Западного Донбасса.— В кн.: Биоценотические аспекты лесной рекультивации нарушенных земель Западного Донбасса. Днепропетровск, 1980, с. 132—138.

- Бобылев Ю. П. Охрана местообитаний и адаптивные особенности бесхвостых амфибий антропогенных ландшафтов Приднепровья. — В кн.: Вопросы степного лесоведения и научные основы лесной рекультивации земель. Днепропетровск, 1985, с. 124—130.
- Бобылев Ю. П., Булахов В. А. Эффективность репродукции популяций амфибий в системе экологического мониторинга. — В кн.: Проблемы экологии Прибайкалья. Ч. В. Иркутск, 1982, с. 8.
- Вершинин В. Л. Видовой состав и биологические особенности амфибий ряда промышленных городов Урала: Автографат дис.... канд. биол. наук. Свердловск, 1983. — 24 с.
- Вершинин В. Л. Материалы по росту и развитию амфибий в условиях большого города. — В кн.: Экологические аспекты скорости роста и развития животных. Свердловск, 1985, с. 61—75.
- Гоголева Н. П. Некоторые закономерности линейного и весового роста амфибий. — Экология, 1985, № 1, с. 61—66.
- Жукова Т. И., Кубанцев Б. С. Различия в состоянии гонад озерной лягушки в зависимости от степени антропогенных воздействий на среду их обитания. — В кн.: Антропогенные воздействия на природные комплексы и экосистемы. Волгоград, 1980, с. 51—56.
- Ищенко В. Г. О влиянии деятельности леспромхозов на численность земноводных. — В кн.: Охрана и рациональное использование биологических ресурсов на Урале. Свердловск, 1978, с. 53—54.
- Косарева Н. А., Васюков И. Л. Изменения в состоянии половой системы озерных лягушек как следствие антропогенного воздействия на среду их обитания. — В кн.: Антропогенное воздействие на природные комплексы и экосистемы. Волгоград, 1976, с. 74—81.
- Мисюра А. Н. Сравнение некоторых показателей обмена веществ озерной лягушки (*Rana ridibunda*) как показатель экологического состояния данного вида в антропогенных системах. — В кн.: Проблемы экологии Прибайкалья. Ч. В. Иркутск, 1982, с. 53.
- Мисюра А. Н. Некоторые эколого-биохимические аспекты адаптации озерной лягушки к техногенным факторам. — В кн.: Вопросы герпетологии. Л., 1985, с. 143—144.
- Плисс Г. Б., Худолей В. В. Онкогенез и канцерогенные факторы у низших позвоночных и беспозвоночных животных. — В кн.: Экологическое прогнозирование. М., 1979, с. 167—185.
- Ушаков В. А., Лебединский А. А., Грефнер Н. М. Анализ размерно-возрастной структуры популяции травяной лягушки на урбанизированной территории. — Вестник зоологии, 1982, № 2, с. 67—68.
- Beebee T. J. C. Acid tolerance of natterjack toad (*Bufo calamita*) development. — Herpetol. J., 1986, 1, N 2, p. 78—81.
- Cooke A. S. Spawn site selection and colony size of the frog (*Rana temporaria*) and the toad (*Bufo bufo*). — J. Zool., Lond., 1975a, N 175, p. 29—38.
- Cooke A. S. Spawn clumps of the common frog *Rana temporaria*: number of ova and hatchability. — Brit. J. Herpetol., 1975b, 5, N 5, p. 505—509.
- Cooke A. S. The deposition and fate of spawn clumps of the common frog *Rana temporaria* at a site in Cambridgeshire, 1971—1983. — Biol. Conserv., 1985, 32, N 2, p. 165—187.
- Freda J., Dunson W. A. The influence of external cation concentration on the hatching of amphibian embryos in water of low pH. — Can. J. Zool., 1985, 63, N 11, p. 2649—2656.
- Gunter R., Plotner J. On the noxious effects of household detergents on anuran eggs and tadpoles. — Stud. Herpetol. Proc. Eur. Herpetol., Prague, 1986, p. 717—722.
- Hazelwood E. Frog pond contaminated. — Brit. J. Herpetol., 1970, 4, N 3, p. 177—184.
- Ilosvay G. Effect of urbanization on the herpetofauna of a settlement at the Tisza (Szeged). — Tiszia, 1977, 12, p. 123—130.
- Leuven R. S. E. W., Hartog C. den, Christians M. M. G., Heijligers W. H. C. Effect of water acidification on the distribution pattern and the reproductive success of amphibians. — Experientia, 1986, 42, N 5, p. 495—503.
- Pierce B. A. Acid tolerance in amphibians. — Bio Science, 1985, N 4, p. 239—243.
- Pramoda S., Saidapur S. K. Effect of cadmium chloride on the ovary of the frog *Rana tigrina*. — Curr. Sci. (India), 1986, 55, N 4, p. 206—208.
- Rose F. L., Harshberger J. C. Neoplastic and possibly related skin lesions in neotenic Tiger salamanders from sewage lagoon. — Science, 1977, 196, N 4287, p. 315—317.
- Saidapur S. K., Prasadmurthy Y. S. Effects of feeding and starvation on follicular development (Ovarian cycle) in the frog *Rana cyanophryctis* (Schn.) — Indian J. Exp. Biol., 1988, 26, N 7, p. 520—524.