

УДК 597.6/9-15

ОБЫКНОВЕННЫЙ ТРИТОН (*TRITURUS VULGARIS* (L.)) В ЭКОСИСТЕМАХ ГОРОДА¹

© 1996 г. В. Л. Вершинин

Институт экологии растений и животных УрО РАН

620144 Екатеринбург, ул. 8 Марта, 202

Поступила в редакцию 16.04.93 г.

Приводится информация об особенностях распространения, численности, морфологии обыкновенных тритонов из популяций, подверженных разным уровням антропогенного воздействия. Отмечен ряд черт адаптивного характера. Обыкновенный тритон – вид, обладающий потенциальными возможностями для обитания в малых водоемах города; может быть использован для биоиндикации качества среды.

О широком распространении обыкновенного тритона (*Triturus vulgaris* L.) на городских и природных территориях упоминается уже давно (Шерлсмань, 1917). Этот вид обычен в небольших прудах городских парков и садов Великобритании. По встречаемости на городской территории он чаще всего стоит на втором месте после бурых лягушек (*Rana arvalis* Nilss. и *R. temporaria* L.) либо вместе с травяной лягушкой (Banks, Lavieck, 1986; Beebee, 1973; King, 1979; Mathias, 1965). В Лондоне популяции обыкновенного тритона успешно воспроизводятся в условиях, в которых лягушки и жабы давно исчезли (Beebee, 1973). В сельскохозяйственных районах это наиболее распространенный вид земноводных (Beebee, 1981), который сравнительно легко приспособливается к антропогенным изменениям среды (Arnold, 1983; Cooke, 1977). Отечественные данные о распространении обыкновенного тритона в городской черте свидетельствуют о том, что главным образом он встречается в лесопарковой зоне и пригородах (Куранова, 1989; Лебединский, 1981, 1984; Плисс, Худолей, 1979; Топоркова, 1973).

По нашим данным, обыкновенный тритон по устойчивости к антропогенным воздействиям и распространению в городской черте Екатеринбурга идет сразу после озерной (*Rana ridibunda* Pall.), остромордой и травянистой лягушек (Вершинин, 1980, 1983) и в сравнении с другим видом хвостатых – сибирским углозубом (*Salamandrella keyserlingii* Dyb.) – обладает большой экологической пластичностью.

Известно, что на распространение обыкновенного тритона и некоторых видов хвостатых земноводных влияет наличие приземного слоя растительности

(Orser, Shure, 1972; Frazer, 1978; Beebee, 1979), который создает благоприятные микроклиматические условия. Причем важен не видовой состав растительных сообществ, а только высота и плотность травостоя (Гаранин, Попов, 1958). Встречаемость тритона зависит также от кислотности водоемов. Он отмечен в прудах с pH 6.0 - 9.0 (Beebee, 1981), но не встречается при pH < 6.0 (Beebee, 1983), хотя отдельные животные обнаружены и при pH 5.8 (Arnold, 1983). При значениях pH < 3.9 обыкновенные тритоны полностью отсутствуют, а беспозвоночные редки (Frazer, 1978). Оптимальное ионное число около 380 частиц/10⁶, хотя пределы толерантности – от 150 до 1750 частиц/10⁶ (Beebee, 1981).

При выборе нерестовых водоемов обыкновенный тритон предпочитает небольшие пруды с богатой водной растительностью, которая в городской черте обильна в водоемах, загрязненных ионами металлов (Cooke, Frazer, 1976). Наличие в водоемах рыб отрицательно влияет на его численность и воспроизводство (Beebee, 1981; Banks, 1986; Dolmen, 1987). Отрицательно сказываются на численности тритонов в городе и их отлов коллекционерами и детьми, чистка прудов (Beebee, 1979). Выбросы промышленных предприятий и просто антропогенные нагрузки, приводящие к гибели травостоя, эрозии почв и как следствие – снижению влажности приземного слоя воздуха и исчезновению корма, в значительной мере подрывают популяции тритонов (Бешков, 1978; Simms, 1969). Обработка гербицидами, хотя и не ведет к их исчезновению, значительно снижает пригодность водоемов для размножения (Cooke, 1977). Кроме того, химикаты, загрязняющие тяжелыми металлами и просто существенные нарушения химического фона среды приводят к увеличению доли морфологических аномалий у тритонов (Вершинин, 1982; Taban et al., 1982; Roberts, Verrel,

¹ Работа выполнена при поддержке РФФИ (проект № 93-04-788).

1984). Хорошо известна чувствительность кожи хвостатых земноводных, и в частности тритонов, к канцерогенам (Плисс, Худолей, 1979; Rose, Harsberger, 1977), которая используется в экологическом мониторинге. Кожные покровы тритонов могут подвергаться поражению грибковой инфекцией (Litton, 1962). Заболеваемость, по-видимому, может зависеть также от pH и химизма среды (Frazer, 1978). Сравнительно широкое распространение тритона в городской черте (несмотря на относительно невысокую численность), а также чувствительности этого вида к изменениям химизма среды делают его интересным объектом популяционных исследований.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКА

Материал собран на территории г. Екатеринбурга и в пригороде с 1977 по 1990 г. (с 1980–1981 гг. собраны данные на городской территории Челябинска). Учеты численности проводились с помощью индивидуального мечения, отрезанием пальцев (регенерация после мечения длится более чем в мес.; Griffith, 1984) и учетов на пробных площадках. Животных измеряли штангенциркулем, после чего выпускали. Отмечали также пол (у половозрелых животных), наличие морфологических аномалий и грибковых заболеваний. Фиксировали сроки размножения и развития. Проводили учеты плотности личинок в водоемах и их взвешивание. Изучали гидрохимические особенности водоемов; анализы выполнены в Проектно-технологическом бюро при УралНИИВХ.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Уточнение данных по распространению обыкновенного тритона в черте Екатеринбурга пока-

зано, что в настоящее время по широте распространения этот вид стоит сразу за бурьми лягушками, а еще недавно (1984–1985 гг.) даже превышал его. Изменения произошли из-за уничтожения в ходе хозяйственной деятельности нескольких местообитаний тритонов. Численность городских популяций в большинстве случаев невысока, но иногда значительна даже в местообитаниях, существенно трансформированных человеком (табл. 1), т.е. картина встречаемости обыкновенного тритона в городах Урала во многом совпадает с ситуацией в городах Великобритании. По-видимому, сравнительно широкое распространение обыкновенного тритона в городской черте объясняется биологическими особенностями этого вида.

Небольшие размеры тела и скрытный образ жизни снижают уязвимость животных со стороны человека, а способность размножаться в небольших водоемах позволяет осуществлять воспроизводство в городских условиях. В отличие от другого местного вида хвостатых – сибирского углозуба, обитающего и размножающегося только в пригороде и лесопарковой зоне, обыкновенный тритон значительно менее требователен к освещенности и температуре водоемов, изменениям химизма среды и видового состава растительных сообществ. В тех местообитаниях, где численность сибирского углозуба стабильна, он, как правило, многочисленнее обыкновенного тритона (см. табл. 1). В более измененных местообитаниях соотношение меняется в сторону преобладания тритонов. Оценка видового состава в районе Нижнетагильского металлургического комбината в 1988 г. показала, что тритон начинает встречаться с 14-го километра от основных промплощадок, а углозуб – только с 25–27-го.

Таблица 1. Численность популяций обыкновенного тритона и сибирского углозуба в городской черте и пригороде

Местообитание	Численность тритонов	Последний год воспроизведения	Год гибели популяции	Численность сибирского углозуба
р. Ольховка	430	1980	1985	0
ул. Крылова	138	1989	1990	0
ЦПКиО	17	1977	1982	0
ул. Куйбышева	44*	1989	1990	0*
ул. Белинского	30*	1991	1992	0*
ул. Самолетная	154	1991	1992	30
Шарташский лесопарк	95	1992	–	361
Калиновский лесопарк	217	1992	–	303
Юго-западный лесопарк	98*	1992	–	180*
Городской бор (г. Челябинск)	195	1992	–	70
Загородная популяция	44	1992	–	132

Примечание: Все данные – за 1981 г.; звездочкой отмечены данные за 1986 г.

Обследование взрослых тритонов выявило, что длина тела животных из популяции зоны многоэтажной застройки больше, чем в загородной популяции, особенно у самок (табл. 2).

Увеличение размеров тела животных в популяциях городской черты, отмечаемое и у других видов земноводных (Бугаева, 1983; Вершинин, 1982; Гоголева, 1985; Иванова, 1982; Миссара, 1989; Ушаков и др., 1982), вероятно, связано с лучшей выживаемостью крупных животных в условиях загрязнения. Соотношение полов во всех обследованных популяциях сдвинуто в сторону самок, что, по-видимому, обусловлено большей смертностью самцов. Аналогичное соотношение отмечается в популяциях обыкновенного тритона в Лондоне (Griffith, 1984). С другой стороны, нами отмечены крайне случаи, когда число самцов в 16 раз меньше числа самок, что может быть связано с повышенной привлекательностью самцов в брачном наряде, которых отлавливают для продажи.

Характерной особенностью популяций зоны многоэтажной застройки является также более длительный период пребывания взрослых животных в воде. Часть тритонов находится в водоемах до середины августа (табл. 3), а в естественных популяциях взрослые выходят на сушу в июле (Топоркова, 1973). Наблюдающееся явление, скорее всего, связано с малой площадью наземных мест обитания, ограниченностью ресурсов и стремлением животных рассредоточиться.

Сроки размножения и развития тритона в городской черте и в загородной популяции отличаются (см. табл. 3). Размножение начинается и заканчивается раньше, так же как и выход первых сеголетков, что связано с ранним прогревом иректоровых водоемов на городской территории (Лебединский, 1981).

Минимальный общий срок развития в городе заметно больше, чем за городом. Это, по-видимому, вызвано ингибирующим действием загрязнений, отмечается у других видов земноводных (Лебединский, 1984). В естественных условиях изменчивость скорости роста и развития тритонов также в значительной мере находится под контролем внешних факторов (Ищенко, 1984).

Регрессионный анализ массы тела личинок перед метаморфозом и плотности населения показал, что между этими параметрами нет четкой связи ($r = 0.163$). При близких значениях плотности самые крупные личинки встречаются в популяциях зоны многоэтажной застройки (табл. 4). Размеры тела метаморфизировавших сеголеток максимальны в зоне многоэтажной застройки (см. табл. 2). Общая длина ($L + L_{cd}$) сеголеток в зоне многоэтажной малоэтажной застройки и лесопарке соответственно равна 40.2 ± 0.5 ; 38.7 ± 0.56 мм против 36.4 ± 0.85 в контроле. Для популяции тритонов окрестностей г. Талицы (Ищенко, 1984) средние значения общей длины сеголеток составляют соответственно 38.2; 29.9 и 27.3 мм. Укрупнение размеров сеголеток в популяциях, подвергающихся наибольшему антропогенному воздействию, на наш взгляд, обусловлено лучшей выживаемостью крупных особей в загрязненных водоемах, связанный, вероятно, с изменением объемно-поверхностного соотношения. Известно, что не изоляции, а конкретные условия существования играют основную роль в дивергенции популяций тритонов (Ищенко, 1966).

Гидрохимические анализы показали, что pH воды на территории города в основном изменяется в пределах оптимума — от 6.0 до 8.4. В то же

Таблица 2. Средняя длина тела обыкновенного тритона, мм

Зона	Самцы		Самки		Сеголетки	
	$\bar{x} \pm S_x$	n	$\bar{x} \pm S_x$	n	$\bar{x} \pm S_x$	n
Многоэтажная застройка	37.2 ± 0.34	57	39.8 ± 0.29	99	20.9 ± 0.66	43
Малоэтажная застройка	36.7 ± 0.7	28	38.2 ± 0.6	39	19.5 ± 0.87	17
Лесопарк	36.8 ± 0.74	20	37.0 ± 0.65	40	19.5 ± 0.4	56
Загородная популяция	36.4 ± 1.7	5	36.9 ± 0.87	13	17.8 ± 1.4	7

Таблица 3. Сроки размножения и развития обыкновенного тритона

Зона	Начало икрометания	Выход первых сеголеток	Минимальный срок развития, дни	Окончание пребывания в воде взрослых
Многоэтажная застройка	25.04 - 3.06	12.07 - 6.08	62 - 99	14.08
Малоэтажная застройка	13.05 - 26.05	3.08 - 25.08	69 - 99	19.06
Лесопарк	21.04 - 1.06	27.07 - 12.08	56 - 86	28.06
Загородная популяция	22.05 - 20.06	7.08 - 14.08	47 - 77	4.07

Таблица 4. Средняя масса (мг) и плотность населения личинок обыкновенного тритона перед метаморфозом (экз./л)

Зона	1980 г.		1981 г.	
	экз./л	мг	экз./л	мг
Многоэтажная застройка	0.005	480	0.001	600
Малоэтажная застройка	0.03	344	0.01	329
Лесопарк	0.001	355	0.002	225
Загородная популяция	0.02	250	0.02	272.5

Таблица 5. Пределы изменения гидрохимических показателей водоемов

Зона	pH	Поверхностно-активные в-ва, мг/л	Свинец, мг/л	Общая минерализация, г/л
Многоэтажная застройка	6.0 - 8.4	0.18 - 0.79	0.03 - 0.19	0.4198 - 0.8157
Малоэтажная застройка	6.0 - 8.3	0.12 - 0.62	0.02 - 0.08	0.3174 - 0.5668
Лесопарк	5.2 - 8.2	0.18 - 0.64	0.03 - 0.37	0.0714 - 0.4867
Загородная популяция	5.8 - 8.2	0.08 - 0.4	0.03 - 0.06	0.1236 - 0.1584

Таблица 6. Встречаемость морфологических аномалий и заболеваний у взрослых обыкновенных тритонов, %

Зона	Заболевания	Аномалии	Количество особей
Многоэтажная застройка	6.4	8.3	156
Малоэтажная застройка	7.46	4.48	67
Лесопарк	16.7	1.7	60
Загородная популяция	27.7	5.6	18

время общая минерализация, содержание свинца и поверхностноактивных веществ в воде, особенно в зоне многоэтажной застройки, значительно превосходят значения для контрольных водоемов (табл. 5).

Встречаемость морфологических аномалий у половозрелых животных в отдельных популяциях в разные годы колеблется от 6.7 до 28.6% в зоне многоэтажной застройки против 0.56% в загородной популяции. Суммарные значения также достигают максимума в этой зоне. Для сравнения – встречаемость аномалий у тритонов в Лондоне составляет 4.56% (Roberts, Verrell, 1984). Доля особей, пораженных грибковой инфекцией, наоборот, выше в лесопарковой зоне и загородной популяции. Это, возможно, связано как с большей устойчивостью городских популяций, так и с меньшей распространенностью подобных заболеваний в городских изолятах (табл. 6). Среди сеголеток уродства и грибковые инфекции отмечены только на городской территории; встречаются уродства в зоне многоэтажной застройки – 2.3%, в зоне малоэтажной застройки – 6.25% а доля заболеваний – 2.3 и 7% соответственно, причем в 1988 г. в одной из популяций зоны многоэтажной застройки отмечена гибель всех сеголеток от поражения грибком (предположительно *Saprolegnia* sp.).

Таким образом, в популяциях обыкновенного тритона в условиях урбанизации возникает ряд

особенностей как адаптивного, так и негативного характера. К адаптивным можно отнести укрупнение размеров тела, а также продолжительное пребывание половозрелых особей в водоемах и, возможно, большая устойчивость взрослых тритонов к поражению грибками. Негативными особенностями являются увеличение встречаемости морфологических аномалий, ухудшение воспроизводства, резкие изменения соотношения полов. Обыкновенный тритон – вид, обладающий потенциальными возможностями для обитания в водоемах городских парков и садов, может также служить индикатором состояния окружающей среды. Место, занимаемое обыкновенным тритоном в экосистемах города, и особенности его популяций определяются видовой спецификой, относительной толерантностью к изменениям химизма среды и экологической пластичностью, которой сопутствует ряд общих закономерностей, в целом характерных для городских изолятов амфибий.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Бешков В. Изследование на влиянието на индустриталното замърсяване върху земноводните и влечугите в района на МДК "Г. Дамянов" край Пирдоп // Екология. 1978. № 3. С. 3 - 11.

Бузава Е.А. Влияние антропогенных факторов на рост, развитие и выживаемость личинок остромордой

- лягушки (*Rana arvalis* Nilss.) // Автореф. дис. ... канд. биол. наук. Свердловск, 1983. 24 с.
- Вершинин В.Л. Распределение и видовой состав амфибий городской черты Свердловска // Информационные материалы Института экологии растений и животных УНЦ АН ССР. Свердловск, 1980. С. 5 - 6.
- Вершинин В.Л. Городские группировки земноводных как критерий оценки состояния мелких водоемов // Проблемы экологии Прибайкалья. Иркутск. 1982. Ч. 1. С. 19 - 22.
- Вершинин В.Л. Видовой состав и биологические особенности амфибий ряда промышленных городов Урала // Автореф. дис. ... канд. биол. наук. Свердловск, 1983. 24 с.
- Гаранин В.И., Попов А.Ю. Материалы по экологии тритонов Раньковского леса // Изв. Казанского филиала АН ССР. Сер. биол. 1958. № 6. С. 89 - 94.
- Гоголева Н.П. Некоторые закономерности линейного и весового роста амфибий // Экология. 1985. № 1. С. 61 - 66.
- Иванова Н.Л. Об использовании личинок амфибий в качестве биологических индикаторов состояния водоемов // Проблемы экологии Прибайкалья. Иркутск, 1982. Ч. 5. С. 79 - 80.
- Ищенко В.Г. О роли изоляции и конкретных условий среды в формировании особенностей популяций обыкновенного тритона // Четвертая межзвузовская зоогеографическая конференция. Тез. докл. Одесса, 1966. С. 115 - 116.
- Ищенко В.Г. Изменчивость скорости роста и развития личинок сибирского углозуба и обыкновенного тритона в естественных условиях // Особенности роста животных и среда обитания. Свердловск: УНЦ АН ССР, 1984. С. 26 - 36.
- Куранова В.Н. Особенности биологии амфибий и рептилий крупного города // Вопросы герпетологии. Киев: Наукова думка, 1989. С. 132 - 133.
- Лебединский А.А. Особенности размещения амфибий на урбанизированной территории // Наземные и водные экосистемы. Горький, 1981. С. 49 - 56.
- Лебединский А.А. Земноводные в условиях урбанизированной территории (на примере г. Горького) // Автореф. дис. ... канд. биол. наук. М., 1984. 24 с.
- Мисюра А.Н. Экология фонового вида амфибий Центрально-стенного Приднепровья в условиях промышленного загрязнения водоемов // Автореф. дис. ... канд. биол. наук. Днепропетровск: ДГУ, 1989. 24 с.
- Плисс Г.Б., Худолей В.В. Онкогенез и канцерогенные факторы у низших позвоночных и беспозвоночных животных // Экологическое прогнозирование. М.: Наука, 1979. С. 167 - 185.
- Топоркова Л.Я. Амфибии и рептилии Урала // Fauna европейского Севера, Урала и Западной Сибири. Свердловск, 1973. С. 84 - 117.
- Топоркова Л.Я. Влияние деятельности человека на распространение амфибий // Вопросы герпетологии. Л.: Наука, 1977. С. 204 - 205.
- 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.
- Шарлемань Э.В. Заметки о фауне пресмыкающихся и земноводных окрестностей Киева // Материалы к познакомию фауны юго-зап. России. Киев, 1917. Т. 2. С. 1 - 17.
- Arnold A. Zur Veränderung des pH-wertes lacihgewässer einheimischer Amphibien // Arch. Naturschutz. und Landschaftsforsch. Berlin, 1983. Bd 23. № 1. S. 35 - 40.
- Banks B., Laverick G. Garden ponds as amphibian breeding sites in a conurbation in the north east of England (Sunderland Tyne and Wear) // Herpetol. J. 1986. V. 1. № 2. P. 44 - 50.
- Beebee T.J.C. Observation concerning the decline of the British amphibia // Biol. Conserv. 1973. V. 5. № 1. P. 20 - 24.
- Beebee T.J.C. Habitats of the British amphibia (2): suburban parks and gardens // Biol. Conserv. 1979. V. 15. № 4. P. 20 - 24.
- Beebee T.J.C. Habitats of the British amphibia (2): agricultural lowlands and a general discussion of requirements // Biol. Conserv. 1981. V. 21. № 2. P. 127 - 139.
- Beebee T.J.C. Habitat selections by amphibians across an agricultural land-heathland transect in Britain // Biol. Conserv. 1983. V. 27. № 2. P. 111 - 124.
- Cooke A.S. Effects of field applications of the herbicides diquat and diclobenil on amphibians // Environ. Pollut. 1977. V. 12. P. 43 - 50.
- Cooke A.S., Frazer J.F.D. Characteristics of newt breeding sites // J. Zool. 1976. V. 178. P. 223 - 236.
- Dolmen D. Hazard to Norwegian amphibia // Proc. 4th Ordinary Gen. Meet. Soc. Eur. Herpetol. Nijmegen, 1987. P. 119 - 122.
- Frazer J.F.D. Newts in the New Forest // Brit. J. Herpetol. 1978. V. 5. № 10. P. 695 - 699.
- Griffith R.A. Seasonal behaviour and intrahabitat movements in an urban population of a Smooth newt. *Triturus vulgaris* (Amphibia: Salamandridae) // J. Zool. 1984. V. 5. № 2. P. 241 - 251.
- King P.W. Amphibia and Reptilia in the London Area // London. Natur. 1979. № 68. P. 69 - 70.
- Linton R.A. Leeches attacking common newt // Brit. J. Herpetol. 1962. V. 3. № 3. P. 61 - 62.
- Mathias J.H. A survey of amphibians in Leicestershire gardens // Transactions of the Leicestershire Literary and Philosophical Society. 1975. V. 6. № 11. P. 61 - 62.
- Orser P.N., Shure D.J. Effects of urbanization on the salamander *Desmognathus fuscus fuscus* // Ecology. 1972. V. 53. № 6. P. 1148 - 1154.
- Roberts J.M., Verrell P.A. Physical abnormalities of the limbs of Smooth newts (*Triturus vulgaris*) (short note) // Brit. J. Herpetol. 1984. V. 6. № 11. P. 416 - 418.
- Rose F.L., Harshberger J.C. Neoplastic and possibly related skin lesions in neotenic Tiger salamanders from a sewage lagoon // Science. 1977. V. 196. № 4287. P. 315 - 317.
- Simms C. Indications of the decline of breeding amphibians at an isolated pond in marginal land 1954 - 1967 // Brit. J. Herpetol. 1969. V. 4. № 4. P. 93 - 96.
- Taban C.H., Cathieni M., Burcard P. Changes in newt brain caused by zinc water pollution // Experientia. 1982. V. 38. № 6. P. 683 - 685.
- Zavanella T., Zaffaroni N.P., Arias E. Abnormal limb regeneration in adult newts exposed to the fungicide Maneb 80. A histological study // J. Toxicol. and Environ. Health. 1984. V. 13. № 4 - 6. P. 735 - 745.