

## СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ СИНАНТРОПИЗАЦИИ АМФИБИЙ И РЕПТИЛИЙ В АНТРОПОЦЕНОЗАХ ВОСТОЧНОГО АЗЕРБАЙДЖАНА

© 2017

Новрузов Низами Энвер оглы, PhD, научный сотрудник центра прикладной зоологии

Бунятова Сабина Низами гызы, PhD, старший научный сотрудник, заведующий зоологическим музеем  
Институт зоологии НАН Азербайджана (г. Баку, Азербайджанская Республика)

**Аннотация.** На исследованных антропогенно трансформированных территориях восточной части Азербайджана отмечено 3 вида амфибий и 21 вид рептилий, что составляет 32% от 75 видов, представляющих герпетофауну республики в целом. Выявлено последовательное снижение численности и индекса разнообразия видов с увеличением степени освоенности территории и уровня антропогенного воздействия. Соотношение видов в антропоценозах менялось в зависимости от размеров их площадей. Рекреационный пресс положительно оказывает меньшее влияние на численность, но большее – на видовое разнообразие земноводных и пресмыкающихся. На менее освоенных территориях их численность возрастает за счет присутствия фоновых видов. Результативность адаптации некоторых видов амфибий и рептилий, видимо, связана с адекватным реагированием на экологические изменения, привносимые антропогенным воздействием на природную среду. Как показали исследования, антропогенные воздействия способствовали распространению и росту численности 7 видов (2 вида амфибий и 5 видов рептилий). Для Апшеронского п-ова и Гобустана такими видами являлись *Bufo variabilis*, *Pelophylax ridibundus*, *Eremias velox*, *Cyrtopodion caspius*, *Emys orbicularis*, *Natrix tessellata*, *Macrovipera lebetina*. Все эти виды за период исследований отмечались практически во всех антропогенных ландшафтах и в настоящее время могут считаться перспективными синантропами для исследованных регионов.

**Ключевые слова:** амфибии; рептилии; численность; антропогенно трансформированные территории; синантропизация; коэффициенты видового разнообразия; степень антропогенизации; экологическая пластичность; адаптация; Гобустан; Апшеронский полуостров; Восточный Азербайджан.

### Введение

В современных условиях на антропогенно трансформированных территориях, включая большие и малые населенные пункты и их окрестности, могут выживать только наиболее приспособленные к обитанию в изменившихся условиях виды. Возможность существования животных в совершенно новых, измененных условиях среды во многом определяется их биологическими особенностями [1]. Для более успешной адаптации к изменившимся условиям от животных требуется максимальное проявление экологической пластичности. Часто это становится возможным при прохождении ими поэтапной адаптации, проявляющейся в выработке новых поведенческих и морфофункциональных приспособлений [2].

Определенный интерес всегда вызывал вопрос синантропизации амфибий и рептилий, которые, в силу своей экологической специфики, обладают высокой чувствительностью к воздействию антропогенных факторов и могут являться превосходными биологическими индикаторами состояния окружающей среды [3]. Рептилии, как, впрочем, и многие другие животные, успешнее приспосабливаются к изменениям среды обитания, если они происходят постепенно. При этом многие из них могут вначале реагировать снижением численности, а затем, после определенного периода адаптации, вновь ее восстанавливать [4]. Такая группа рептилий, как змеи, по причине особенно негативного отношения к ним населения, на антропогенных территориях попросту уничтожается. Это приводит как к общему снижению их численности, так и изменению возрастного состава популяции в сторону преобладания молодых особей (*Macrovipera lebetina*) [5]. Однако основной причиной сокращения численности или полного исчезновения змей все же является нарушение их тро-

фических связей. При этом в первую очередь затрагиваются виды с более узкой кормовой специализацией [6]. Изучение особенностей синантропизации этих животных продиктовано также необходимостью формирования селитебных территорий по совершенно новым природоохранным критериям, с учетом приемлемых условий для их совместного с человеком сосуществования. Возможно, со временем, обитание по соседству с человеком может привести к формированию популяций, характеризующихся комплексом различных адаптаций к изменившимся условиям среды [7]. Специальных работ по изучению состояния герпетофауны антропогенно трансформированных территорий в Азербайджане еще не выполнялось. Наши исследования проводились преимущественно в восточной части республики – в Гобустане и на Апшеронском полуострове – по причине наиболее плотной концентрации здесь очагов антропогенного ландшафта [8]. Особенно это относится к территории Апшеронского полуострова, который вот уже несколько десятилетий подвергается тотальной трансформации, связанной с хозяйственной деятельностью человека. В настоящее время антропогенные ландшафты составляют здесь уже почти 70% всей площади (коэффициент антропогенизации 0,70–0,95).

### Материал и методы

Исследования проводились в 2012–2014 и 2016 гг. на территории Апшеронского п-ова и наиболее трансформированных участках восточной части Гобустана (рис. 1). Общая площадь обследованных территорий составила примерно 45 тыс. га.

Учет численности животных осуществлялся путем комбинирования различных общепринятых методов: 1) метод фиксации встреч (сводился к тому, что отмечались встреченные особи видов за все вре-

мья экскурсии); 2) маршрутный метод (проводился на учетных лентах шириной по 2 м с каждой стороны от учетчика, протяженностью от 1 до 5 км); 3) метод пробных площадок (учитывалось количество особей каждого вида на площадках 100 м<sup>2</sup>). Учеты проводились как в дневное (с 10 до 14 ч.), так и в вечернее (с 19 до 22 ч.) время. Учет животных, жизнедеятельность которых связана с водной средой, проводился на маршрутах по берегам водоемов путем фиксации встреч самих животных и оставленных ими следовых отпечатков. По полученным данным видового состава и численности рассчитывались плотность и следующие индексы: индекс общего видового разнообразия Маргалефа: ( $D_{Mg} = \frac{S-1}{\ln S}$ ); индекс видового разнообразия Менхиника: ( $D_{Mn} = \frac{S}{\sqrt{N}}$ ); индекс сходства видового разнообразия Жаккара: ( $I_j = \frac{A}{(A+B+C)}$ ); индекс доминирования видов Бергера-Паркера: ( $d = \frac{N_{max}}{N}$ ), где  $S$  – число видов,  $N$  – общее число особей всех видов,  $N_{max}$  – число особей самого обильного вида,  $A$  – число общих видов для двух сообществ,  $B$  – число видов второго сообщества,  $C$  – число видов первого сообщества [9]. Для оценки степени антропогенизации исследуемых территорий рассчитывался коэффициент антропогенизации ( $K_a$ ) по формуле:  $K_a = \frac{\sum AL}{\sum TL}$ , где  $\sum AL$  – суммарная площадь участков антропогенного ландшафта;  $\sum TL$  – суммарная площадь участков естественных ландшафтов. Если показатель был меньше 0,1 – то регион считался практически неизменным; 0,1–0,2 – слабоизмененным; 0,2–0,5 – среднеизмененным; 0,5–0,8 – сильноизмененным (преобразованным); более 0,8 – регион коренным образом трансформирован (синурбанизирован) [10]. Площадь естественных и антропогенных комплексов определялась по космическим снимкам в программе Google (калькулятор для расчета площадей и расстояний по картам) [11]. Для вычислений индексов использовалась программа Microsoft Excel.



**Рисунок 1** – Карта-схема Азербайджана.

1 – исследованная территория

#### Результаты и обсуждение

На основании классификации урбанизированных территорий по Б. Клауснитцеру [12] на Апшеронском п-ове и в восточной части Гобустана было выделено 5 групп участков (биотопов), обладающих различной степенью антропогенной нагрузки и, со-

ответственно, различными условиями для обитания животных: 1 – синурбанизированные биотопы (территории многоэтажной застройки, культурные и промышленные объекты в городах и крупных поселках); 2 – преобразованные биотопы (территории малоэтажной и частной застройки в городах и поселках); 3 – измененные биотопы (сады, парки, скверы, приусадебные и дачные участки, маслиновые рощи, ипподром, открытые стадионы, городские свалки, кладбища, аэропорт); 4 – слабоизмененные биотопы (окраины городов и поселков, пустующие, оставшиеся неизменными участки между селитебными территориями), 5 – частично измененные биотопы (национальные парки, заповедники и заказники).

Освоение некоторыми видами амфибий и рептилий урбанизированных ландшафтов Апшеронского п-ова и Гобустана, видимо, свидетельствует о наличии необходимых условий для их существования как в окрестностях, так и в инфраструктуре городов и пригородных поселков. Имеет значение и уже ранее упомянутая экологическая пластичность отдельных видов амфибий и рептилий. Так, например, кавказская агама (*Laudakia caucasia*) и длинноногий сцинк (*Eumeces schneideri*) оказались менее пластичны и в процессе урбанизации, не выдержав антропогенного пресса, были вынуждены отступить из расширяющихся городских территорий за их пределы. Другие же, более пластичные – зеленая жаба (*Bufo variabilis*), каспийский геккон (*Cyrtopodion caspius*), водяной уж (*Natrix tessellata*) – поглотились этими ландшафтами и постепенно адаптировались к городской среде обитания. Конечно, с одной стороны, вышесказанное можно рассматривать как явление вынужденного перехода амфибий и рептилий из менее преобразованного ландшафта в более освоенный, предназначенный или находящийся под застройкой. Но, как оказалось, урбанизированные территории могут и привлекать некоторых представителей батрахо- и герпетофауны (*Bufo variabilis*, *Eremias velox*) более благоприятными кормовыми и защитными преимуществами по сравнению с естественными ландшафтами. Вследствие нарастающего усиления антропогенного воздействия на природные экосистемы, урбанизированные территории начали выполнять функцию своеобразных резерватов, служащих очагами сохранения и размножения некоторых видов (*Pelophylax ridibundus*). При этом адаптация их к жизни в урбанизированном ландшафте проявляется как в освоении новых мест для обитания, так и в адаптации к присутствию человека, к новым местам поиска корма и к зимовочным условиям города (*Bufo variabilis*). Иногда успешность освоения территории амфибиями и рептилиями может провоцировать бесхозяйственное отношение человека к среде обитания (*Macrovipera lebetina*). Напротив, чрезмерно принципиальная хозяйственная деятельность может начисто лишать этих животных жизненно важных ресурсов: пропитания, убежищ и условий для репродуктивной деятельности. В городах и крупных поселениях была отмечена зональная или островная форма обитания некоторых рептилий (*Pseudopus apodus*, *Lacerta strigata*, *Emys orbicularis*). Доминирование тех или иных видов в городских и пригородных агломератах находится в определенной

зависимости от характера расположения участков относительно мегаполисов [13].

Благополучие существования любого вида, как известно, проявляется в расширении его ареала, быстром росте численности, использовании все новых экологических ниш. Отдельным видам амфибий и рептилий на обследованных территориях удалось освоить практически все типы антропогенного ландшафта – от самых незначительных его проявлений на еще сохранившихся участках дикой природы (Гобустан) до в значительной степени урбанизированных территорий (Апшеронский п-ов). Не явились исключением даже такие экологически менее пластичные животные, каковыми являются черепахи. Как показали наши исследования, болотная (*Emys orbicularis*) и средиземноморская (*Testudo graeca*) черепахи, обитающие в исследованных регионах, могут быть тесно связаны своей биологией с хозяйственной деятельностью человека и проявляют в разной степени выраженные синантропные черты. К соседству с человеком, а следовательно, и беспокойству со стороны местного населения болотная и средиземноморская черепахи оказались вполне толерантны, что подтверждалось многочисленными наблюдениями за их успешным обитанием как в непосредственной близости, так и в самих населенных пунктах (Апшеронский п-ов). Но при всем этом самки черепах в период размножения предпочитали по возможности мигрировать (*Emys orbicularis*), чтобы производить кладки яиц на малопосещаемых участках территории, где причиняемое людьми беспокой-

ство было минимальным. Каспийская же черепаха (*Mauremys caspica*), как вид, более чувствительный к фактору беспокойства, встречалась на Апшеронском п-ове только в участках, практически не посещаемых человеком (болотца вдоль русла реки Сумгаит-чай и труднодоступные заболоченные участки морского побережья южной части полуострова).

В последнее время активные тенденции к обитанию вблизи населенных пунктов и их окрестностей в меньшей степени проявляются у амфибий и рептилий на территории восточной части Гобустана и в большей – на Апшеронском п-ове. Это, на наш взгляд, может быть связано с тем, что в Гобустане большинство видов (судя по их относительной численности в измененных и слабоизмененных биотопах) находятся еще на начальной стадии процесса синантропизации. У некоторых амфибий и рептилий, постепенно и вполне успешно освоивших урбанизированные ландшафты исследованных регионов, отмечалось изменение сезонной ритмики активности [14; 15]. Так, к примеру, концентрируясь возле отапливаемых хозяйственных объектов, они и в зимний период продолжали сохранять свою активность вплоть до репродуктивной (*Pelophylax ridibundus*, *Bufotes variabilis*, *Natrix tessellata*).

Всего на исследованных территориях нами были отмечены 24 вида (3 вида земноводных и 21 вид пресмыкающихся). Но только 13 видов из них (2 вида земноводных и 11 видов пресмыкающихся) с большей или меньшей частотой отмечались практически во всех зонах (табл. 1).

**Таблица 1** – Виды земноводных и пресмыкающихся, отмеченных на Апшеронском п-ове и в Гобустане и их плотность

№	Вид	Плотность (экз./га)	
		Апшеронский п-ов	Гобустан
1	<i>Pelophilax ridibundus</i>	0,814	0,484
2	<i>Bufotes variabilis</i>	0,670	0,451
3	<i>Rana macrocnemis</i>	0,01	0,004
4	<i>Emys orbicularis</i>	0,065	0,053
5	<i>Mauremys caspica</i>	0,027	0
6	<i>Testudo graeca</i>	0,033	0,065
7	<i>Cyrtopodion caspius</i>	0,241	0,459
8	<i>Laudakia caucasica</i>	0,018	0,393
9	<i>Pseudopus apodus</i>	0,01	0,009
10	<i>Eumeces schneideri</i>	0,007	0,088
11	<i>Eremias arguta</i>	0,018	0,032
12	<i>Eremias velox</i>	0,095	0,055
13	<i>Lacerta strigata</i>	0,013	0
14	<i>Ophisops elegans</i>	0,037	0,044
15	<i>Typhlops vermicularis</i>	0,057	0,058
16	<i>Eryx jaculus</i>	0,006	0,022
17	<i>Natrix tessellata</i>	0,139	0,108
18	<i>Hemorrhois ravergieri</i>	0,003	0,013
19	<i>Hierophis schmidtii</i>	0,01	0,028
20	<i>Platycephalus najadum</i>	0,025	0,057
21	<i>Eirenis collaris</i>	0,042	0,071
22	<i>Malpolon monspessulanus</i>	0,053	0,038
23	<i>Telescopus fallax</i>	0,015	0,03
24	<i>Macrovipera lebetina</i>	0,094	0,112

Расчет индексов видового разнообразия выявил, что средняя плотность и индекс разнообразия Мар-

галефа (D) составили соответственно: для земноводных – 0,498 экз./га и D = 0,94 (Апшеронский п-ов),

0,048 экз./га и  $D = 0,67$  (Гобустан); для пресмыкающихся – 0,048 экз./га и  $D = 7,0$  (Апшеронский п-ов), 0,72 экз./га и  $D = 6,19$  (Гобустан). Самыми представительными по количеству видов ( $D = 7,49$ ) на Апшеронском п-ове являлись участки, включающие

среднеизмененные и слабоизмененные биотопы, а самыми малочисленными по количеству видов ( $D = 4,14$ ) – участки, включающие синурбанизированные биотопы (табл. 2).

**Таблица 2** – Видовое разнообразие экологических зон Апшеронского п-ова и Гобустана

Тип биотопа	Коэффициент антропогенизации	Индекс Маргалефа		Индекс Менхиника	
		Апшеронский п-ов	Гобустан	Апшеронский п-ов	Гобустан
Синурбанизированный	0,8–0,95	4,14	7,97	1,14	1,83
Преобразованный	0,5–0,75	6,43	8,80	1,22	1,66
Среднеизмененный	0,25–0,5	7,49	7,83	1,19	1,22
Слабоизмененный	0,1–0,2	7,49	7,05	0,78	0,80
Частично измененный	менее 0,1	7,14	6,61	0,66	0,56

В Гобустане, вероятно по причине относительно недавно начавшихся здесь антропогенных преобразований, соотношение индексов многообразия несколько сглажено. При сравнении процентного соотношения видового разнообразия в обоих регионах наблюдается тенденция его увеличения в биотопах со слабо- и среднеизмененными условиями (таблица 3).

Расчет индекса доминирования Бергера-Паркера выявил, что наиболее часто встречаемыми в исследованных биотопах Апшеронского п-ова являются *Pelophylax ridibundus*, *Bufo variabilis*, *Cyrtopodion caspius*, *Eremias velox*, *Natrix tessellata*, *Macrovipera lebetina*, в биотопах Гобустана к перечисленным видам прибавляются *Eumeces schneideri* и *Laudakia caucasia* (табл. 4).

**Таблица 3** – Процентное соотношение видового разнообразия (индексы Маргалефа, Жаккара) в биотопах Апшеронского п-ова и Гобустана

Тип биотопа	Коэффициент антропогенизации	Индекс Маргалефа				Индекс Жаккара
		Апшеронский п-ов		Гобустан		
		индекс	%	индекс	%	
Синурбанизированный	0,8–0,95	4,14	12,6	7,97	20,8	0,25
Преобразованный	0,5–0,75	6,43	19,6	8,80	23,0	0,28
Среднеизмененный	0,25–0,5	7,49	22,9	7,83	20,4	0,30
Слабоизмененный	0,1–0,2	7,49	22,9	7,05	18,4	0,31
Частично измененный	менее 0.1	7.14	21.8	6.61	17.2	0.32

**Таблица 4** – Распределение видов земноводных и пресмыкающихся на Апшеронском п-ове и в Гобустане по степени доминирования в антропоценозах (индекс Бергера-Паркера)

№	Вид	Индекс Бергера-Паркера	
		Апшеронский п-ов	Гобустан
1	<i>Pelophylax ridibundus</i>	0,33	0,193
2	<i>Bufo variabilis</i>	0,27	0,179
3	<i>Rana macrocnemis</i>	0,0042	0,0016
4	<i>Mauremys caspica</i>	0,011	0
5	<i>Emys orbicularis</i>	0,02	0,023
6	<i>Testudo graeca</i>	0,01	0,025
7	<i>Cyrtopodion caspius</i>	0,09	0,179
8	<i>Eumeces schneideri</i>	0,003	0,033
9	<i>Lacerta strigata</i>	0,005	0
10	<i>Laudakia caucasia</i>	0,007	0,158
11	<i>Eremias arguta</i>	0,007	0,013
12	<i>Eremias velox</i>	0,04	0,019
13	<i>Ophisops elegans</i>	0,01	0,016
14	<i>Pseudopus apodus</i>	0,0034	0,0012
15	<i>Typhlops vermicularis</i>	0,0085	0,014
16	<i>Eryx jaculus</i>	0,0025	0,0052
17	<i>Eirenis collaris</i>	0,017	0,02
18	<i>Hemorrhois ravergieri</i>	0,0011	0,0048
19	<i>Hierophis schmidtii</i>	0,0017	0,0073
20	<i>Platycephalus najadum</i>	0,0055	0,013
21	<i>Natrix tessellata</i>	0,048	0,035
22	<i>Telescopus fallax</i>	0,0038	0,0044
23	<i>Malpolon monspessulanus</i>	0,015	0,0081
24	<i>Macrovipera lebetina</i>	0,037	0,042

Возможно, результативность адаптации этих видов амфибий и рептилий связана с тем, что они адекватнее реагируют на экологические изменения, вызванные антропогенным воздействием на природную среду. Как показали наши исследования, антропогенные воздействия даже способствовали распространению и росту численности некоторых представителей амфибий и рептилий, видимо, по причине создавшихся для них относительно приемлемых условий существования. Для Апшеронского п-ова и Гобустана это такие виды, как *Bufo variabilis*, *Pelophylax ridibundus*, *Eremias velox*, *Cyrtopodion caspius*, *Emys orbicularis*, *Natrix tessellata*, *Macrovipera lebetina*. Они отмечались практически во всех антропогенных ландшафтах и в настоящее время, на наш взгляд, могут считаться перспективными синантропами для исследованных регионов.

#### Выводы

1. На исследованных территориях восточной части Азербайджана (Гобустан и Апшеронский п-ов) было отмечено 3 вида амфибий и 21 вид рептилий, что составило 32% от 75 видов, представляющих герпетофауну Азербайджана в целом.

2. Установлено последовательное снижение численности и индекса разнообразия пресмыкающихся с увеличением степени освоенности территории и уровня антропогенного воздействия.

3. Соотношение видов по адаптивным качествам к антропоценозам меняется в зависимости от видового разнообразия и размеров площадей их местобитаний.

4. Рекреационный пресс оказывает меньшее влияние на численность, но большее – на разнообразие земноводных и пресмыкающихся. На менее освоенных территориях по численности они могут возрастать за счет присутствия фоновых видов (*Pelophylax ridibundus*, *Bufo variabilis*, *Cyrtopodion caspius*, *Eremias velox*, *Natrix tessellata*).

В заключение следует отметить, что на результативности синантропизации амфибий и рептилий на антропогенно трансформированных территориях Восточного Азербайджана может отрицательно сказаться недальновидная политика плотной многоэтажной застройки в городах и крупных поселках, активно проводящаяся в последние годы.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Porter K.R. Herpetology. Philadelphia; London; Toronto, 1972. 524 p.
2. Вершинин В.Л. Биота урбанизированных территорий. Екатеринбург, 2007. С. 75–85.

3. Хайрутдинов И.З. Экология рептилий урбанизированных территорий (на примере г. Казани): автореф. дис. ... канд. биол. наук, Казань, 2010. 24 с.

4. Джафарова С.К. Возможности приспособления некоторых видов пресмыкающихся к измененным условиям существования // Фауна, экология и охрана животных в Азербайджане: сб. науч. тр. Баку: Изд-во АГУ, 1987. С. 59–61.

5. Искендеров Т.М. Влияние антропогенных факторов на состояние популяции закавказской гюрзы *Macrovipera lebetina obtusa* Dwiqubsky, 1832 // Материалы V съезда Герпетол. об-ва им. А.М. Никольского. СПб.: ЗИН РАН, 2012. С. 97–99.

6. Макеев В.М. Трофические связи ядовитых змей и антропогенный пресс // Вопросы герпетологии. Л.: Наука, 1973. С. 119–120.

7. Исаков Ю.А. Процесс синантропизации животных, его последствия и перспективы // Синантропизация и domestикация животного населения. М.: Изд-во МГУ, 1969. С. 3–6.

8. Новрузов Н.Э., Ганиев Ф.Р. К изучению герпетофауны Апшеронского полуострова в Азербайджане // Биол. разнообразие Кавказа и Юга России: мат-лы XIV междунар. науч. конф. Махачкала, 2012. С. 208–210.

9. Шилов И.А. Экология. М.: Высшая школа, 2000, 512 с.

10. Гарибов Я.А., Исмаиловой Н.С. Закономерности антропогенизации основных типов естественных ландшафтов прикаспийских равнин Азербайджанской республики // Каспийское море: прошлое, настоящее, будущее: мат-лы междунар. науч. конф. Махачкала, 2014. С. 318–319.

11. Area calculator tool by Google maps [Электронный ресурс] // <http://3planeta.com/googlemaps/googlemaps-area-calculator-tools.html>.

12. Клауснитцер Б. Экология городской фауны. М.: Мир, 1990, 248 с.

13. Росицкий Б., Кратохвил И. Синантропия млекопитающих и роль синантропических и экзоантропических грызунов в природных очагах болезней // Чехосл. биол. 1953. Т. 2, № 5. С. 283–295.

14. Куранова В.Н. Особенности биологии амфибий и рептилий крупного города // Вопросы герпетологии. Л.: Наука, 1989. С. 132–133.

15. Гусева А.Ю. Влияние степени освоенности территорий на численность и разнообразие земноводных и пресмыкающихся // Человек. Природа. Общество: Актуал. пробл.: Межвуз. конф. мол. ученых. СПб., 1992. С. 56.

#### MODERN STATE AND PERSPECTIVES OF AMPHIBIAN AND REPTILE SYNANTROPISATION IN ANTHROPOCOENOSIS OF EASTERN AZERBAIJAN

© 2017

Novruzov Nizami Enver, PhD, researcher of Applied Zoology Centre

Bunyatova Sabina Nizami, PhD, senior researcher, chief of Zoological Museum

Institute of Zoology of Azerbaijan National Academy of Sciences (Baku, Republic of Azerbaijan)

**Abstract.** Three species of amphibians and 21 species of reptiles were found on the investigated anthropogenically transformed territories of the eastern part of Azerbaijan, which was 32% of 75 species representing the herpetofauna of the republic as a whole. A consistent decrease in the abundance and index of species diversity was revealed with an increase in the degree of development of the territory and the level of anthropogenic impact. The ratio

of species in anthropocoenosis varied depending on the size of their areas. The recreational pressing has presumably less influence on the numbers, but more on the species diversity of amphibian and reptile. In less developed areas, their numbers increase due to the presence of background species. The effectiveness of adaptation of some species of amphibians and reptiles is apparently associated with an adequate response to environmental changes brought about by anthropogenic impact on the natural environment. As the research has shown, anthropogenic impacts contributed to the spread and growth of the numbers of 7 species (2 species of amphibians and 5 species of reptiles). For Absheron Peninsula and Gobustan, such species were *Bufo variabilis*, *Pelophylax ridibundus*, *Eremias velox*, *Cyrtopodion caspius*, *Emys orbicularis*, *Natrix tessellata*, *Macrovipera lebetina*. During the period of research, all these species were observed practically in all anthropogenic landscapes and now can be considered promising synanthropes for the regions studied.

**Keywords:** amphibian; reptile; numbers; anthropogenically transformed territories; synanthropization; coefficients of species diversity; degree of anthropogenization; adaptation; ecological plasticity; Gobustan; Absheron peninsula; Eastern Azerbaijan.

УДК 595.768.12

## КОМПЛЕКС РЕАКЦИЙ, ОБЕСПЕЧИВАЮЩИХ ЗАЩИТНОЕ ПОВЕДЕНИЕ ЖУКОВ-ЛИСТОЕДОВ (COLEOPTERA, CHRYSOMELIDAE)

© 2017

**Павлов Сергей Иванович**, кандидат биологических наук,  
доцент кафедры биологии, экологии и методики обучения

*Самарский государственный социально-педагогический университет (г. Самара, Российская Федерация)*

**Аннотация.** В течение 1974–2014 гг. в условиях Самарской области изучалось защитное поведение 25 фоновых видов жуков-листоедов (Coleoptera, Chrysomelidae). Стратегия защитного поведения ориентирована на сохранение, приумножение и расселение вида в пространстве. Она включает в себя 2 блока разных, часто весьма сложных реакций: пассивную (представленную 25 типами реакций) и активную защиту (представленную более чем 45 типами двигательных проявлений). Пассивные реакции не требуют дополнительного расходования усилий и энергии, они представлены, главным образом, неподвижными позами маскировки, затаивания и другими. Активная защита, напротив, невозможна без затраты дополнительных усилий. Причем, чем она сложнее и включает серию из нескольких отдельных защитных реакций, тем она в итоге эффективнее (это в первую очередь имеет отношение к поведению защиты имаго и личинок старших возрастов). Защитное поведение может быть индивидуальным и групповым. Защитное поведение тесно связано с другими функциональными поведенческими блоками (трофикой, коммуникацией и репродукцией). Замечено, что после «включения» иных типов поведенческих реакций интенсивность самой защиты заметно тормозится, скорее всего, в результате частичной блокировки «центра защиты» в нервной системе активизировавшимися смежными центрами других типов поведения. Помимо реальных защитных двигательных реакций, у листоедов существует система врожденных морфологических, анатомических и физиологических адаптаций, позволяющих им переживать многие негативные влияния окружающей среды.

**Ключевые слова:** жуки-листоеды; имаго; личинки; Самарская область; комплекс реакций; защитное поведение; защитные приспособления; двигательные реакции; активные фазы насекомых; пассивная защита; активная защита; формы поведения.

Как известно, весь комплекс поведенческих реакций любого насекомого (впрочем, как и других животных) направлен на реализацию *генеральной стратегии*, требующей в итоге репродукции, сохранения, приумножения и расселения вида в пространстве. Именно на «шкале» реализации данной стратегии мы отмечаем степень успешности (с точки зрения эволюции) того или иного вида биоты.

Понятно, что защитное поведение в этом контексте (связанное с избеганием личинками или имаго листоедов негативных влияний среды) является «неоспоримым лидером» среди всех прочих типов поведения (может быть, кроме репродуктивного), ибо, если защитное поведение реализуется не в полной мере или оно не слишком эффективно, то актуальность успешного трофического, репродуктивного и других форм поведения сводится к нулю. Без сложной совокупности защитных реакций в той агрессивной среде, каковой для вида является естественное окружение, ни один организм существовать не может [1–3].

Защитное поведение у разных насекомых имеет различную значимость в отношении ценности жизни

одной особи или целой семьи (колонии, популяции, т.е. многих особей): известны случаи «самопожертвования» отдельных имаго-«солдат», защищающих гнездо, муравейник, улей (у общественных насекомых); охраны будущих потомков (у медведок и ухверток); прятания и маскировки кладки (у жуков-листоедов).

Однако рассматривать защитное поведение в отрыве от иных поведенческих проявлений было бы некорректно, так как защита обеспечивает выживание вида и, соответственно, его подготовку к осуществлению других форм поведения. Интенсивность реакций защиты, после поэтапного «включения» иных (трофических или репродуктивных) функциональных реакций, заметно снижается, очевидно, в результате частичной блокировки «центра защиты» в нервной системе активизировавшимися смежными центрами поведения.

Естественно, что защитное поведение тесно связано с морфологическими, анатомическими и физиологическими особенностями организма (формой те-