УДК 57.045: 574.3: 599

ОСОБЕННОСТИ СИНАНТРОПИИ ТЕРИОФАУНЫ УРБАЦЕНОЗОВ РАЗНОТИПНЫХ НАСЕЛЕННЫХ ПУНКТОВ

© 2016 С.Н. Гашев¹, Е.А. Быкова², А.Ю. Левых¹, Н.В. Мармазинская³

¹ Тюменский государственный университет ² Институт генофонда растительного и животного мира АН РУз ³ Зоологическое общество Узбекистана

Статья поступила в редакцию 15.05.2016

В статье, основанной на анализе териофауны 20 разнотипных населенных пунктов, констатируется, что географическая широта местности в значительной степени определяет такие показатели урбанизированных сообществ млекопитающих как доля видов эвсинантропов и синантропов, доля антропофилов и суммарная доля нейтралов и антропофобов, причем, именно возраст населенных пунктов, а не широта местности имеет примат в случае с эвсинантропами и синантропами. Эти же показатели коррелируют и с возрастом городов. В то же время, численность населения города фактически влияет лишь на долю нейтралов и антропофобов.

Ключевые слова: урбаценоз, синантропия, антропофил, териофауна, Западная Сибирь, Средняя Азия

Проблема особенностей становления сообществ животных на территориях, подверженных разной степени урбанизации, не нова. Ее изучению посвящено достаточно большое число исследований, результаты которых отражены в публикациях российских и зарубежных авторов [2, 3, 5, 9-14 и др.]. Урбанизация, как сложный комплекс различных типов воздействий, является одним из важнейших явлений в системе взаимоотношений человека и животных. В процессе становления городов сформировалась новая среда обитания с отличными от природных местообитаний климатическими, биотопическими, санитарно-эпидемиологическими характеристиками. В этой связи особого внимания заслуживает изучение явления синантропии, которое, несмотря на высокое теоретическое и практическое значение, до сих пор остается малоизученной. По мнению Б. Клаустницера [5] в городах можно наблюдать эволюционные процессы, а о самих городах с некоторой долей осторожности можно говорить как о «экспериментальном поле эволюции». Хотя антропогенное воздействие является разрушительным для природных биотопов, оно формирует новую среду, в которой ряд видов успешно сосуществует с человеком. Наиболее полного приспособления к условиям городской среды достигают синантропные и эвсинантропные грызуны, обладающие высокой экологической пластичностью. В популяциях этих животных возник целый ряд эволюционных приспособлений, позволивших им перейти к такому образу жизни. Помимо теоретических проблем урбаэкология решает ряд практических задач, таких как санитарно-гигиеническое состояние окружающей среды и оптимизация отношений человека и диких животных в городах. Тем не менее, остается много «белых пятен» в этой проблематике, связанных, в первую очередь, с различными условиями, в которых проходит процесс урбанизации (природная зональность, возраст населенных пунктов,

Гашев Сергей Николаевич, доктор биологических наук, профессор, заведующий кафедрой зоологии и эволюционной экологии животных. E-mail: gsn-61@mail.ru

Быкова Елена Александровна, научный сотрудник. E-mail: ebykova67@mail.ru

Левых Алена Юрьевна, кандидат биологических наук, доцент кафедры биологии. E-mail: aljurlev@mail.ru

Мармазинская Наталья Владимировна, кандидат биологических наук. E-mail: n-marmazinskaya@mail.ru

их численность и т.д.) и синантропизации фауны (доля разных экологических групп животных по их отношению к человеку). Эти стороны проблемы мы рассмотрим в настоящей работе.



Рис. 1. Схема расположения исследованных населенных пунктов

Материал и методика. Материалом исследований послужили данные о териофауне, собранные авторами в разнотипных населенных пунктах Западной Сибири, Урала и Средней Азии, кроме того, были привлечены опубликованные материалы по териофауне городов Екатеринбург [1], Омск [8] и Алматы [7] (рис. 1, табл. 1). Имеющиеся данные по г. Сургуту [6] не были использованы нами в виду их явной неполноты. К

сожалению, не удалось получить материалов по таким городам Казахстана, как Астана и Караганда, что позволило бы в значительной степени восполнить пробел в тренде городов от арктического побережья Западной Сибири до южных районов Средней Азии.

Всего в анализе участвуют 20 населенных пунктов (табл. 1), расположенных в разных природных зонах, имеющих разный возраст и историю становления, различную величину и численность населения, но укладывающихся в трансекту с севера на юг вдоль 70 градуса восточной долготы. Для каждого населенного пункта был определен видовой состав млекопитающих, оценены доли таких экологических групп, как эвсинантропы, синантропы, антропофилы, нейтралы, антропофобы, а также доля инвазивных видов вселенцев (табл. 2).

Результаты и обсуждение. Анализ полученных данных показал, что общее число видов в составе териокомплексов городов закономерно возрастает с

севера на юг, увеличиваясь в подтайге практически вдвое по сравнению с тундровыми населенными пунктами и в 1,6 раза с городом в лесотундре (Надым). Далее на юг отмечается снижение числа видов, которое не наблюдается только в Алматы. Эти закономерности делают сравнительно невысокой корреляционную зависимость между числом видов млекопитающих в населенном пункте и географической широтой местности (табл. 3). На наш взгляд, это связано с природными условиями, в которых расположены населенные пункты, и, в частности, с обеспеченностью теплом и влагой (радиационный баланс): как арктические и субарктические, так и аридные условия снижают число видов в окрестностях городов а, как следствие, и в них самих. Причем, эта глобальная природная закономерность настолько важна, что число видов практически не зависит ни от истории города, ни от его современной величины.

Таблица 1. Краткая характеристика населенных пунктов, в которых проводились исследования

Nº	Название	Природная зона	Координаты (широта / дол- гота)	Тип насе- ленного пункта	Число жите- лей (тыс. чел.)	Возраст (лет)
1.	Харасавэй	арктическая тундра	71 10'2,16" / 66 51'42,37"	поселок	< 3	около 40
2.	Ямальская экспедиция глубокого бурения	типичная тундра	70 20'2,16" / 67 00'42,37"	вахтовый поселок	< 2	около 25
3.	Тазовский	лесотундра	67 26'59,18" / 78 42'43,39"	поселок гор. типа	< 6	> 130
4.	Новый Уренгой	лесотундра	66 04'58,58" / 76 40'59'89"	город	109	45
5.	Надым	северная тайга	65 31'26,05" / 72 30'16,30"	город	49	50
6.	Белоярский	северная тайга	63 42'7,21" / 66 39'32,59"	город	57	45
7.	Ноябрьск	северная тайга	63 10'35,59" / 75 26'52,65"	город	65	40
8.	Ханты- Мансийск	средняя тайга	61 00'15,92" / 69 02'14,91"	город	100	> 430
9.	Нефтею- ганск	средняя тайга	61 05'16,85" / 72 34'55,22"	город	107	50
10.	Нижневар- товск	средняя тайга	60 56"15,61" / 76 32'31,90"	город	109	110
11.	Тобольск	южная тайга	58 11'39,05" / 68 15'34,15"	город	111	426
12.	Тюмень	подтайга	57 09'46,56" / 65 31'44,29"	город	600	> 600
13.	Екатерин- бург	подтайга	56 49'44,55" / 60 36'23,55"	город	1 428	293
14.	Ишим	северная лесостепь	56 06'59,65" / 69 30'1,33"	город	65	310
15.	Журавлев- ское	северная лесостепь	56 16'0,88" / 67 40'49,40"	село	0.4	> 80
16.	Курган	средняя лесо- степь	55 28'16,61" / 65 22'6,28"	город	326	463
17.	Омск	средняя лесо- степь	54 59'14,14" / 73 22'17,03"	город	1 174	300
18.	Алматы	предгорья	43 13'11,08" / 76 51'51,39"	город	1 703	>1000
19.	Ташкент	оазис в зоне полупустынь и сухих сте- пей	41 15'52,40" / 69 13'21,11"	город	2371	>2500
20.	Самарканд	оазис в зоне полупустынь и предгорий	39 39'1,82" / 66 57'34,20"	город	504,4	>2750

Нам представляется более правильным и плодотворным рассмотреть экологическую структуру населения млекопитающих разнотипных населенных пунктов с точки зрения их отношения к синантропии, что позволило бы пролить свет на некоторые адаптивные черты процесса урбанизации населения животных. Доля эвсинантропов и, особенно, синантропов сильно увеличивается по мере продвижения с севера на юг (табл. 2). Коэффициент корреляции суммы этих групп видов с географической широтой местности составляет 0,87 (табл. 3). В значительной степени он зависит и от возраста городов: доля этих групп растет в градиенте увеличения возраста населенных пунктов. Это и понятно, так как именно эти две группы более других включены в процесс урбанизации и зависят от него. При этом с размерами города, численностью населения отмечается лишь корреляционная связь средней силы. Высокий же показатель коэффициента корреляции с широтой местности в данном случае связан именно с тем фактором, что возраст южных анализируемых населенных пунктов максимален, а северных минимален, что связано с более длительной историей поселений Средней Азии (табл. 1).

В отличие от предыдущих экологических групп антропофилы в меньшей степени зависят от человека и его поселений, но получают там, тем не менее, ряд преимуществ, что тоже не может не сказаться на участии этой экологической группы в процессе урбанизации. Анализ показал, что доля антропофилов сильно зависит от широты местности (связь обратная) (табл. 3). В еще большей степени доля антропофилов зависит от возраста городов и в меньшей – от их величины. В целом эти закономерности понятны: чем больше в естественных условиях вокруг населенных пунктов антропофилов и чем больше срок существования города, тем в значительней степени они интегрируются в сообщества урбаценозов.

Виды нейтралы и, особенно, антропофобы снижают долю своего участия в урбанизированных териокомплексах при продвижении с севера на юг (табл. 2). Причем, в южных городах (опять же кроме Алматы) антропофобы отсутствуют совсем. Корреляционная связь суммарной доли этих двух экологических групп с географической широтой местности составляет 0,88, но максимальной величины она достигает с возрастом городов, где имеет обратную форму: снижается при увеличении их возраста (табл. 3).

Таблица 2. Степень синантропии млекопитающих в различных городах Западной Сибири, Урала и Центральной Азии

Nº	Название Города	Общее число видов млеко- питающих	ЭС, %	С, %	A+, %	Н, %	A-, %	И, %
1	Харасавей	14	7,1	7,1	28,6	50	7,1	7,1
2	ЯЭГБ	16	0	6,3	25,0	56,2	12,5	0
3	Тазовский	21	9,5	4,8	28,6	47,6	9,5	14,3
4	Новый Уренгой	22	9,1	4,5	36,4	36,4	13,6	13,6
5	Надым	26	7,7	3,8	30,8	46,2	11,5	11,5
6	Белоярский	26	7,7	3,8	23,1	53,8	11,5	15,4
7	Ноябрьск	27	7,4	3,7	29,6	51,9	7,4	11,1
8	Ханы-Мансийск	33	6,1	6,1	30,3	42,4	15,2	12,1
9	Нефтеюганск	27	7,4	3,7	29,6	48,1	11,1	11,1
10	Нижневартовск	33	6,1	6,1	30,3	45,5	12,1	12,1
11	Тобольск	35	5,7	11,4	28,6	40,0	14,3	11,4
12	Тюмень	35	5,7	17,1	34,3	34,3	8,6	11,4
13	Екатеринбург	33	6,1	12,1	39,4	39,4	3,0	12,1
14	Ишим	27	7,4	14,8	29,6	48,1	0	18,5
15	Журавлевское	27	7,4	14,8	14,8	59,3	3,7	18,5
16	Курган	32	6,3	18,8	34,4	40,6	0	12,5
17	Омск	31	6,5	16,1	29,0	48,4	0	12,9
18	Алматы	36	5,6	19,4	47,2	22,2	5,6	5,6
19	Ташкент	29	6,9	27,6	55,2	10,3	0	13,8
20	Самарканд	26	7,7	19,2	57,7	15,4	0	7,7

Примечания: ЭС – эвсинантропы, С – синантропы, А+ - антропофилы, Н – нейтралы, А- - антропофобы, И – инвазивные виды

Таблица 3. Матрица корреляционных связей показателей антропофилии (A) с характеристиками городов (Б)

А\Б	Географическая широта местно-	Возраст города	Численность населения
	СТИ		города
общее число видов млекопи- тающих в городе	- 0.56	0.20	0.43
доля видов эвсинантропов и синантропов	- 0.87	0.75	0.71
доля видов антропофилов	- 0.75	0.87	0.69
доля видов нейтралов и ан- тропофабов	0.88	- 0.91	- 0.77
доля инвазионных видов	- 0.14	- 0.26	- 0.13

Примечание: жирным шрифтом – сильная корреляционная связь, нормальным – связь средней силы и курсивом – слабая корреляционная связь

Также же сильная обратная корреляционная связь впервые для всех сравниваемых связей отмечена нами между долей нейтралов и антропофобов с популяционной численностью населенного пункта (фактически – с его величиной). По всей видимости, эти группы животных просто не проникают на территорию центральной части городов, где ранее просто элиминируются.

Еще одна группа, которая вызвала у нас интерес, это – инвазивные виды, которые были фактически внедрены (преднамеренно или случайно) в природные биотопы человеком (впрочем, в северных широтах помимо североамериканских вселенцев к ним относятся и эвсинантропы – домовая мышь и серая крыса, а в южных - помимо эвсинантропа серой крысы это могут быть бореальные и североамериканские виды). Доля этих видов увеличивается с арктических районов до средней лесостепи, а затем начинает закономерно снижаться. Эта особенность обусловила низкие показатели корреляционной связи между долей инвазионных видов как с географической широтой местности, с возрастом городов и их величиной. Очевидно, в оптимальных природных условиях их закрепление в природе, а затем и освоение урбанизированных территорий идет наиболее успешно.

Выводы: можно констатировать, что географическая широта местности в значительной степени определяет такие показатели урбанизированных сообществ млекопитающих как доля видов эвсинантропов и синантропов, доля антропофилов и суммарная доля нейтралов и антропофобов. Эти же показатели коррелируют и с возрастом городов, причем, можно предположить, что именно возраст населенных пунктов, а не широта местности имеет примат в случае с эвсинантропами и синантропами. В то же время, численность населения города фактически влияет лишь на долю нейтралов и антропофобов.

Работа выполнена в рамках базовой части государственного задания Министерства образования и науки $P\Phi$ № 01201460003

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

 Большаков, В.Н. Млекопитающие города Екатеринбурга / В.Н. Большаков Н.Ф. Черноусова, О.Б. Толкачев // Экология города. Млекопитающие. – Екатеринбург, 2006. С. 39-82.

- 2. *Быкова, Е.А.* Зональные особенности териокомплексов урбанизированных территорий (природно-исторические аспекты формирования и функционирования) / *Е.А. Быкова, С.Н. Гашев.* Германия: Lambert Academic publishing, 2012. 108 с.
- Гашев, С.Н. Особенности сообществ мелких млекопитающих урбанизированных местообитаний на Ямало-Ташкентской трансекте / С.Н. Гашев, Е.А. Быкова // Вестник ТюмГУ. 2007. №6. С. 118-131.
- Гашев, С.Н. Устойчивость сообществ мелких млекопитающих урбаценозов в различных природных зонах / С.Н. Гашев, Е.А. Быкова, А.Ю. Левых // Известия Самарского научного центра РАН. 2015. Т. 17, № 6. С. 14-18.
- Клаустницер, Б. Экология городской фауны. М.: Наука, 1990. 246 с.
- Морозкина, А.В. Сообщества мелких млекопитающих урбатерриторий Среднего Приобъя (на примере города Сургута). Дис. канд. биол. наук. – Сургут, 2015. 159 с.
- Позвоночные животные Алма-Аты (фауна, размещение, охрана) / под. ред. А.Ф. Ковшаря. – Алма-Ата, 1988. 224 с.
- Путин, А.В. Грызуны города Омска: особенности их биологии и зараженность инфекциями и инвазиями / А.В. Путин, Г.Н. Сидоров, Г.В. Березкина и др. // Современные проблемы науки и образования. 2012. № 4. URL: http://www.science-education.ru/ru/article/view?id=6875 (дата обращения: 02.05.2016).
- Тихонова, Г.Н. Экологические аспекты формирования фаун мелких млекопитающих урбанистических территорий Средней полосы России / Г.Н. Тихонова, И.А. Тихонов, А.В. Суров и др. – М.: КМК, 2012. 372 с.
- Adams, L.W. Urban wildlife ecology and conservation: a brief history of the discipline // Urban Ecosystems. 2005. № 8. P. 139-156.
- Baker, P.J. Factors affecting the distribution of small mammals in an urban area // P.J. Baker, R.J. Ansell, P.A. Dodds et al. // Mammal Review. 2003. 33 (1), P. 95-100.
- Dickman, C.R. The Ecology of Small Mammals in Urban Habitats. I. Populations in a Patchy Environment / C.R. Dickman, C.P. Doncaster // Journal of Animal Ecology. 1987. V. 56. N. 2. P. 629-640.
- Bykova, E.A. Natural and historical aspects of the origin and functioning of urban mammals in Western Siberia, Russia and Uzbekistan / E.A. Bykova, S.N. Gashev, A.Yu. Levykh // Acta Biol. Univ. Daugavp. 2015. 15 (1). P. 1407-8953.
- McKinney, M.L. Effects of urbanization on species richness: A review of plants and animals // Urban Ecosystems. 2008. V.11. N. 2. P. 161-176.

SYNANTHROPY PECULIARITIES OF URBACENOSIS TERIOFAUNA AT DIFFERENT TYPES OF SETTLEMENTS

© 2016 S.N. Gashev¹, E.A. Bykova¹, A.Yu Levykh₁, N.V. Marmazinskaya³

¹ Tyumen State University ² Institute of Gene Pool of Plants and Animals, Uzbek Academy of Sciences ³ Uzbekistan Zoological Society

In paper, based on the analysis of mammals fauna in 20 different types of settlements, it was stated that area latitude largely determines the parameters of namely urbanized mammal communities as a proportion of obligate sinanthropic species and sinanthropic species, anthropophilic species and joint group of neutral and anthropophobic species. The age of the settlements rather than latitude location has a primacy in the case of obligate sinanthropic species and sinanthropic species. These characteristics also correlate with the age of the city. At the same time, human population of the city in fact only affects the proportion of neutrals and anthropophobic species.

Key words: urbanocesis, synanthropy, anthropophilic species, mammals, Western Siberia, Central Asia

Sergey Gashev, Doctor of Biology, Professor, Head of Zoology and Evolutional Ecology of Animals Department. E-mail: gsn-61@mail.ru; Elena Bykova, Research Fellow. E-mail: ebykova67@mail.ru; Alena Levykh, Candidate of Biology, Associate Professor at the Biology Department. E-mail: aljurlev@mail.ru; Natalia Marmazinskaya, Candidate of Biology. E-mail: n-marmazinskaya@mail.ru