



*Сергей Николаевич ГАШЕВ —  
и. о. заведующего кафедрой зоологии  
и ихтиологии биологического факультета,  
кандидат биологических наук,  
Алтыпай Абаевна МУКАНОВА —  
младший научный сотрудник  
лаборатории биоиндикации Института  
проблем освоения Севера СО РАН,  
Ильнур Загирович ХАЛИТОВ —  
аспирант СибрыбНИИПроекта*

УДК 573.7: 574.2: 574.3: 591: 599.3

## **ВЛИЯНИЕ УРБАНИЗАЦИИ НА СООБЩЕСТВА МЛЕКОПИТАЮЩИХ ТЮМЕНСКОЙ ОБЛАСТИ**

*АННОТАЦИЯ. Проведена классификация типов местообитаний животных в городе с использованием параметров видового разнообразия, числа видов и характера доминирования отдельных видов. Отмечено 4 типа урбаносистем: 1 — типичные урбаноценозы, 2 — урбанизированные биогеоценозы, 3 — техногенно-трансформированные природные сообщества и 4 — сообщества, близкие к естественным.*

*The classification of the types of habitations of the city animals with the use of parameters of the species variety, the number of species and the domination of separate species is conducted. 4 types of the urbanosystems are pointed out: 1 — the typical urbanocenoses, 2 — the urbanical biogeocenoses, 3 — the industrially-transformed natural communities and 4 — the natural biogeocenoses.*

### ВВЕДЕНИЕ

Появление новых и рост старых городов приводят к освоению урбаносистемами все больших территорий, способствуют образованию различных своеобразных ландшафтов со своими териокомплексами, приспособленными к существованию в достаточно трансформированной среде, являющейся совершенно особенной, эволюционно новой для большинства



видов животных. Изучение особенностей формирования териокомплексов урбанизированных территорий важно не только с точки зрения градостроения, эпидемиологии и ряда других прикладных специальных дисциплин, тесно связанных с жизнеобеспечением человека, но и позволяет раскрыть важные общебиологические механизмы адаптаций животных к экстремальным условиям городской среды, дает материал для локального экологического мониторинга состояния, позволяет нормировать антропогенную нагрузку на отдельные функциональные зоны и планировать наиболее оптимальные природоохранные мероприятия. Эта проблема представляется важной и в свете Конвенции ООН о биологическом разнообразии, принятой в 1992 году в Рио-де-Жанейро, направленной на инвентаризацию растительных и животных организмов планеты в самых разнообразных регионах и природных ландшафтах.

Проблемы урбанизации достаточно остро стоят в Тюменской области, где в связи с освоением нефтяных и газовых месторождений за последние 20–25 лет выросли десятки новых населенных пунктов, в том числе такие города, как Надым, Новый Уренгой, Ноябрьск, Когалым, Нефтеюганск, Радужный, Белоярский, Мамонтово, Нягань и т. д., разрослись и отстроились такие города, как Нижневартовск, Сургут, Ханты-Мансийск, Салехард, Лабитнанги и другие. Развивалось градостроительство и на юге области, где выросло население таких городов, как Тобольск, Ишим и Тюмень. Удельный вес городского населения в среднем по Тюменской области составляет 76,1 %, при этом в южной административной части области этот показатель составляет лишь 58,7%, а в Ямало-Ненецком и Ханты-Мансийском автономных округах он равен 82,9 и 91,1 процента соответственно [Обзор..., 1998], т. е. прирост городского населения обеспечивается в основном за счет новых, современных городов с развитыми промышленными зонами. Все это делает исследование фауны и экологии млекопитающих урбанизированных территорий в области чрезвычайно важным и актуальным. В связи с вышеизложенным перед нами стояла задача изучить видовой состав, особенности сообществ млекопитающих, популяционную структуру доминантов и морфофизиологические особенности их популяционных группировок в населенных пунктах различных природных зон Тюменской области, от Крайнего Севера до ее южных районов.

#### МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКА

В качестве основных объектов изучения нами были рассмотрены города Новый Уренгой и Тюмень, как наиболее развитые города в далеко отстоящих друг от друга природных зонах области: в лесотундре на Крайнем Севере и в зоне мелколиственных лесов (подтайга) в южной административной части. Кроме того, в период с 1987 по 1998 годы дополнительно были исследованы такие населенные пункты в разных природных подзонах области, как пос. Харасавэй (арктическая тундра), пос. ЯЭГБ на Бованенковском месторождении газа (типичная тундра), пос. Тазовский (лесотундра), г. Надым, г. Белоярский и г. Ноябрьск (северная тайга), г. Ханты-Мансийск, г. Нефтеюганск и г. Нижневартовск (средняя тайга). Все это позволило проследить широтные особенности териокомплексов урбанизированных территорий. В общей сложности было заложено 73 пробных площади, отработано около 3200 ловушко-суток, отловлено 636 зверьков 20 видов мелких млекопитающих.

Для изучения териофауны г. Тюмени городская территория была разделена на четыре функциональные зоны: первые две — селитебные: 1 — мно-



гоэтажная застройка и 2 — частная застройка; 3 зона (достаточно неоднородная неселитебная часть) — парки, кладбища, пустоши, промышленные зоны и 4 зона — лесопарки по окраине городской черты [Гашев и др., 1997]. Материал собирался как в результате отловов животных капканами Геро на 40 пробных площадях, так и в ходе зимних маршрутных учетов на 2 участках. Отработано 1352 ловушко-суток, отловлено 333 зверька. Кроме того, для установления видового состава млекопитающих использовались опросные данные специалистов-биологов. Установлено наличие в городской черте 28 видов млекопитающих. В пределах г. Новый Уренгой выделяли только три зоны с разной степенью воздействия суммы антропогенных факторов: 1 — воздействие слабой степени (аналогично зоне лесопарков по окраине города); 2 — воздействие средней степени (промышленные зоны) и 3 — воздействие сильной степени (селитебная зона). Животные отлавливались капканами Геро на 14 пробных площадях. Отработано 1345 ловушко-суток, отловлено 137 зверьков 6 видов мелких млекопитающих.

В остальных населенных пунктах отлов животных осуществлялся капканами Геро на пробных площадях (19 ПП), приуроченных к зонам с разной степенью антропогенной нагрузки, аналогичным таковым в г. Н. Уренгой. Отработано около 500 ловушко-суток, отловлено 166 зверьков. Использовались опросные данные специалистов СЭС по видовому составу и численности грызунов.

В пределах каждой зоны города определялся видовой состав сообщества млекопитающих, рассчитывались экологические характеристики этих сообществ [Гашев, 1998], для доминирующих и субдоминирующих видов грызунов и насекомоядных определялись основные популяционные параметры (половая, возрастная структура, репродуктивные процессы) и морфофизиологические характеристики. По этим показателям были проведены статистические сравнения териокомплексов районов городов, подверженных разной степени антропогенной нагрузки.

Кроме того, проведен сравнительный анализ сообществ урбаносистем различных природных зон Тюменской области.

## РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

На территории г. Тюмени отмечено обитание 202 видов наземных позвоночных животных, из них 27 млекопитающих, принадлежащих к 5 отрядам (табл. 1).

Хотя этот список, видимо, неполон, на собранном материале уже прослеживается целый ряд важных закономерностей. Из-за разнообразия растительных сообществ и ряда других факторов (в том числе антропогенного происхождения) мелкие млекопитающие распределяются по зонам города неравномерно. Наибольшее число видов обнаружено в лесопарке (10) на окраине города, а наименьшее (1) — в центральном городском саду. В отношении общего и относительного обилия мелких млекопитающих такой закономерности проследить не удалось: в центральных, удаленных от естественных биотопов местообитаниях 3 зоны на территории г. Тюмени численность млекопитающих была равна таковой в лесопарках на окраине города, но обуславливалась другими видами: антропофильными и синантропными, которые являлись здесь безусловными доминантами. Эти закономерности подтверждаются работами других авторов: по данным С. А. Суменковой [1998], видовой состав мелких млекопитающих по мере удаления от жилых и хозяйственных построек человека также становится разнообразнее при почти неизменной численности. Во 2, 3 и 4 зонах значительную



долю отловленных животных составила полевая мышь: 45,8, 62,6 и 27,4%, соответственно, ее можно отнести к основному виду городских территорий вне построек человека. Именно характер доминирования в урбаноценозах тех или иных групп видов представляется нам необходимым и достаточно убедительным критерием для оценки степени урбанизированности конкретных местообитаний, районирования территории города по степени антропогенной нагрузки и нормирования последней.

Таблица 1

## Териофауна г. Тюмени

№ п/п	Название вида	Примечание
	Отряд Рукокрылые (Chiroptera)	
1.	Ночница водяная ( <i>Myotis daubentoni</i> )	единично
	Отряд Насекомоядные (Insectivora)	
2.	Еж обыкновенный ( <i>Erinaceus europaeus</i> )	редок
3.	Бурозубка тундрная ( <i>Sorex tundrensis</i> )	единично
4.	Бурозубка плоскочерепная ( <i>Sorex vir</i> )	редка
5.	Бурозубка средняя ( <i>Sorex caecutiens</i> )	редка
6.	Бурозубка обыкновенная ( <i>Sorex araneus</i> )	обычна
7.	Кутора ( <i>Neomys fodiens</i> )	единична
	Отряд Зайцеобразные (Lagomorpha)	
8.	Заяц-беляк ( <i>Lepus timidus</i> )	обычен
	Отряд Грызуны (Rodentia)	
9.	Бобр речной ( <i>Castor fiber</i> )	единично
10.	Белка обыкновенная ( <i>Sciurus vulgaris</i> )	обычна
11.	Мышь домовая ( <i>Mus musculus</i> )	многочисленна
12.	Мышь полевая ( <i>Apodemus agrarius</i> )	многочисленна
13.	Мышь-малютка ( <i>Micromys minutus</i> )	редка
14.	Крыса серая ( <i>Rattus norvegicus</i> )	многочисленна
15.	Хомяк обыкновенный ( <i>Cricetus cricetus</i> )	редок
16.	Ондатра ( <i>Ondatra zibethica</i> )	редка
17.	Полевка рыжая ( <i>Clethrionomys glareolus</i> )	обычна
18.	Полевка красная ( <i>Clethrionomys rutilus</i> )	обычна
19.	Полевка водяная ( <i>Arvicola terrestris</i> )	редка
20.	Полевка-экономка ( <i>Microtus oeconomus</i> )	редка
21.	Полевка пашенная ( <i>Microtus agrestis</i> )	редка
22.	Полевка обыкновенная ( <i>Microtus arvalis</i> )	обычна
	Отряд Хищные (Carnivora)	
23.	Горноста́й ( <i>Mustella erminea</i> )	обычен
24.	Ласка ( <i>Mustella nivalis</i> )	редка
25.	Колонок ( <i>Mustella sibirica</i> )	обычен
26.	Норка американская ( <i>Mustella vison</i> )	елинична
27.	Лисица обыкновенная ( <i>Vulpes vulpes</i> )	редка

По доминирующим видам и характеру доминирования городская территория четко делится на 4 зоны, которые совпадают с выделенными нами функциональными зонами г. Тюмени (табл. 2). В многоэтажной застройке безусловными доминантами являются эвсинантропные виды (мышь домовая, крыса серая), доля которых от общего числа отловленных зверьков составляет 89 и 11% соответственно. В частной застройке удельный вес

эвсинантропов снижается до 21%, тогда как резко возрастает процент синантропных видов (мышь полевая, полевка обыкновенная) — 71%. В парках, скверах, кладбищах (3 зона) отмечен высокий процент синантропных видов — 79%, в лесопарках доля их снижается, уступая место «диким» видам с антропофильной направленностью (рыжая и красная полевки, бурозубка обыкновенная и др.) — 53,6%.

Таблица 2

Деление городской территории по степени урбанизированности

Функц. зоны	1 зона	2 зона	3 зона	4 зона
Тип местообитания	многоэт. застройка	частная застройка	пром. зоны, кладбища, лесополосы и скверы	лесопарки
Общее число видов	2	5	9	10
Ср. число видов на пробной площади	1,5±0,5	2,6±0,4	2,2±0,2	3,3±0,7
Ср. число особей на пробной площади	4,5±2,5	4,8±1,0	10,2±1,2	12,0±2,1
Относит. обилие (экз/100 лов. суток)	18,0±1,0	19,0±4,1	41,0±4,8	48,0±8,6
Доминирующие группы	эвсинантропы	эвсинантропы = синантропы	синантропы	«дикие» виды
Степень урбанизированности	типичные урбаноценозы	урбанизированные биоценозы	техногенно-трансформир. сообщества	сообщества, близкие к естественным

Третья зона г. Тюмени сама по себе является достаточно неоднородной: включенные в нее местообитания по степени возрастания техногенной нагрузки можно расположить в ряд: парки на окраине города — парки рядом с жилыми районами — районы поймы р. Туры — коренной берег р. Туры в центре города — пустоши в центре города — лесополосы и промышленные зоны — парки и кладбища в центре города. Количество видов в этом ряду закономерно уменьшается от 9 до 1.

Результаты кластерного анализа по фаунистическому составу разных зон города позволяют констатировать, что наибольшее сходство имеют две жилые зоны (1 и 2), что обусловлено заселением их видами эвсинантропами и синантропами (рис. 1).

Дальше по Евклидовому расстоянию оказалась зона лесопарков (4 зона) и обособленно представлена 3 зона. Нами прослежена четкая корреляционная зависимость показателей видового разнообразия сообществ мелких млекопитающих 3 зоны от расстояния до естественных местообитаний и от степени техногенной нагрузки: корреляционное отношение между расстоянием от природных биотопов и видовым богатством составляет  $0,76 \pm 0,17$ . Распределение числа видов по градиенту расстояния от природных биотопов описывается функцией вида:  $y = -0,09x + 2,65$ . Корреляционное отношение индекса выравненности Пиелу и расстояния от природных биотопов

составило  $0,78 \pm 0,17$  и эта связь описывается степенной функцией вида:  $y = 0,752x^{0,033}$ . Корреляционное отношение индекса видового богатства и степени антропогенной нагрузки в баллах составляет  $0,718 \pm 0,186$ . Отмечена обратная зависимость этих показателей, а характеризующее ее уравнение имеет вид:  $y = -0,15x + 2,70$ . Аналогичная картина отмечается и для показателя упругой устойчивости сообществ млекопитающих в градиенте антропогенной нагрузки:  $h = 0,59 \pm 0,22$ ,  $y = -8,59x + 1,33$ . Но наиболее показательным опять оказывается характер доминирования: коэффициент корреляции индекса доминирования со степенью техногенной нагрузки равен  $0,96 \pm 0,12$ .

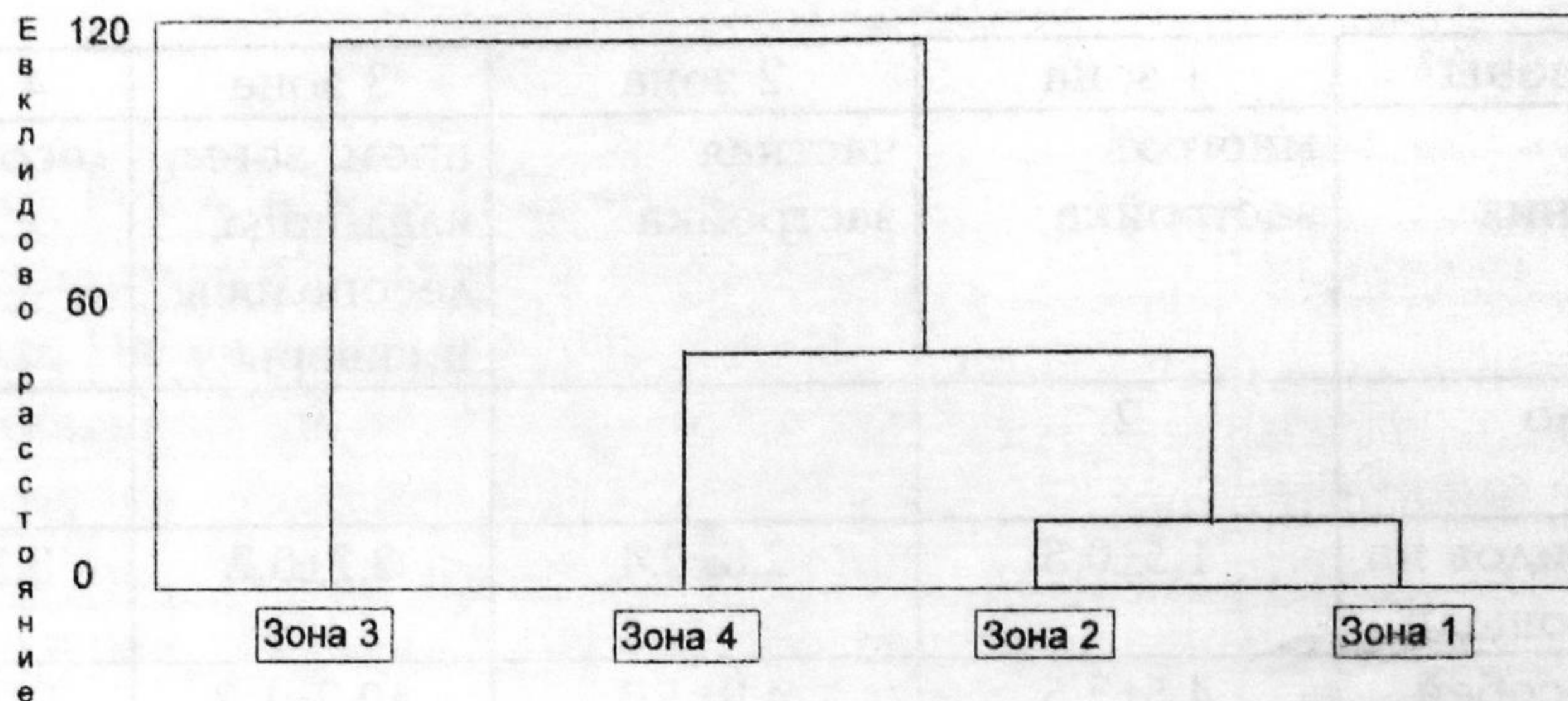


Рис. 1. Дендрограмма сходства различных функциональных зон.

В г. Н. Уренгой отловлено всего 6 видов мелких млекопитающих из двух отрядов (табл. 3). При этом в зоне со слабой степенью урбанизации были пойманы 5 видов, в зоне со средней степенью трансформации — 3 вида, а в селитебных районах — только один. Доминирующим видом на всех изученных территориях, кроме селитебной, как и в природных местообитаниях, является красная полевка.

В первой зоне отмечено и максимальное относительное обилие зверьков в пределах города: 92,1 экз. /100 лов. сут., во второй зоне — 85,4, а в третьей — всего 39,0 экз. /100 лов. сут.

Таблица 3

#### Териофауна г. Новый Уренгой

№	Вид животного	1 зона	2 зона	3 зона
	Отряд Насекомоядные (Insectivora)			
1.	Обыкновенная бурозубка ( <i>Sorex araneus</i> )	1 экз.	1 экз.	0
	Отряд Грызуны (Rodentia)			
2.	Домовая мышь ( <i>Mus musculus</i> )	0	9 экз.	11 экз.
3.	Крыса серая ( <i>Rattus norvegicus</i> )	1 экз.	0	0
4.	Красная полевка ( <i>Clethrionomys rutilus</i> )	61 экз.	45 экз.	0
5.	Полевка-экономка ( <i>Microtus oeconomus</i> )	2 экз.	0	0
6.	Бурундук ( <i>Eutamias sibiricus</i> )	1 экз.	0	0

Примечание: 1 зона — слабое антропогенное воздействие (окраины);

2 зона — средняя степень воздействия (промзоны);

3 зона — сильная степень воздействия (селитебная зона).

Эта закономерность, видимо, связана с общим снижением экологической емкости местообитаний. Видно, что существует высокая степень доминирования красной полевки в 1 и 2 зонах, а домовой мыши в третьей. При этом отсутствие типичных антропофилов в естественных местообитаниях в отличие от юга области приводит к крайней бедности видового разнообразия урбаносистем, особенно селитебных зон.

Эта закономерность четко просматривается в широтном градиенте в пределах Тюменской области (табл. 4).

Коэффициент корреляции между числом видов в городе и числом видов в природной подзоне равен  $0,75 \pm 0,47$ .

Таблица 4

Характеристика видового богатства урбаносистем разных природных зон Тюменской области

Показатель	Тундра и лесотундра	Сев. тайга	Сред. тайга	Подтайга
Общее число видов	6	6	11	20
в т. ч. «Ан+» видов	3	4	6	12
доля «Ан+» видов	50%	66,7%	54,5%	60,0%
Число видов в селитебных зонах	2	2	2	5
Насыщенность видами природных биотопов ((видов)	29	31	31	32
в т. ч. «Ан+» видов	6	7	9	13
доля «Ан+» видов	20,7%	22,6%	29,0%	40,6%

Примечание: «Ан+» виды-эвсинантропы, синантропы и антропофилы

Коэффициент корреляции особенно велик между числом видов в городе и долей антропофильно-положительных видов в естественных биотопах подзоны, а также между числом видов в селитебной части и тем же показателем:  $0,996 \pm 0,065$  и  $0,919 \pm 0,280$ , соответственно. Для первого корреляционного соотношения функциональная связь описывается уравнением:  $y = (0,73x - 9,91) \pm 0,52$ .

### ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Таким образом, на основании показателей видового разнообразия сообществ мелких млекопитающих и особенно характера доминирования отдельных групп видов городские территории могут быть уверенно разделены на типичные урбаноценозы, урбанизированные биогеоценозы, техногенно-трансформированные биогеоценозы и биогеоценозы, близкие к естественным. Эти биогеоценозы, как правило, тесно связаны с делением городских территорий на отдельные функциональные зоны.

Существует четкая закономерность снижения показателей видового богатства городских территорий по мере продвижения в более северные зоны Тюменской области, связанная со снижением антропофильно-положительных видов в природных сообществах.

### ЛИТЕРАТУРА

1. Гашев С. Н. Экологические характеристики сообществ млекопитающих // Матер. конф. «Биологическое разнообразие животных Сибири». Томск: ТГУ, 1998. С. 128–129.
2. Гашев С. Н., Иванова Е. А., Муканова А. А. Фауна и экология наземных позвоночных г. Тюмени // В сб.: Проблемы общей биологии и прикладной экологии. Саратов: СГУ, 1997. С. 44–48.
3. Обзор «Экологическое состояние, использование природных ресурсов, охрана окружающей среды Тюменской области». Тюмень: ТОКООСиПР, 1998. 219 с.
4. Суменкова С. А. Мелкие млекопитающие г. Перми // Тез. докл. конф. «Эколого-экон. аспекты охраны природы...». Пермь: ПГУ, 1989. С. 53–54.