

# ВЛИЯНИЕ РЕКРЕАЦИИ НА СООБЩЕСТВА МЕЛКИХ МЛЕКОПИТАЮЩИХ АНТРОПОГЕННЫХ ЛАНДШАФТОВ ОКРЕСТНОСТЕЙ БИЙСКА

А.В. Макаров

*Приводятся двухлетние данные по численности и распределению мелких млекопитающих в разных по степени антропогенной нагрузки биотопических участках окрестностей Бийска. Показано, что рекреационная нагрузка больше влияет на общую численность животных, на количественное соотношение зверьков разного вида и на их фондовый состав, чем на видовое разнообразие, которое практически не изменяется, а больше зависит от разнообразия окрестных ландшафтов и продуктивности растительных ассоциаций, как главного пищевого ресурса. Биотопы с высоким антропогенным прессом в первую очередь населяют экологически пластичные виды, так называемые полусинантропы, виды, не обладающие способностью к устойчивому существованию в тесном соседстве с человеком, либо резко сокращают свою численность, либо покидают подобные места. Наибольшей экологической толерантностью обладают обыкновенная полевка и мышь-малютка, которые широко распространены по территории и доминируют во всех обследованных биотопах.*

*Ключевые слова: мелкие млекопитающие, численность, видовой состав, териоком-плекс, рекреация, толерантность, доминант, субдоминант.*

Мелкие млекопитающие, как наиболее значительная по биомассе и видовому разнообразию группа животных, несомненно, являются важными компонентами природных и антропогенных биоценозов. Вследствие резких годовых и сезонных колебаний численности они играют важную роль в биологическом круговороте веществ и трансформации энергии биосферы. Многие из них являясь носителями многих опасных инфекционных заболеваний, представляют собой важный объект экологического мониторинга, особенно при размещении хозяйственных объектов. Располагая информацией об их распространении и численности можно прогнозировать возможные вспышки инфекционных болезней и принимать соответствующие меры по борьбе с ними. Многие виды грызунов наносят заметный урон хозяйственной деятельности человека, вредят посевам сельскохозяйственных культур, повреждают посадки леса и т.д. Помимо этого, мелкие млекопитающие занимают важное место в трофических цепях, являясь важнейшим пищевым объектом для многих пушных зверей и пернатых хищников, в конечном итоге способствуя сохранению биологического разнообразия экосистем.

Изучению сообществ мелких млекопитающих в условиях городских и пригородных ландшафтов уделено достаточно большое внимание. Им посвящены серии работ, выполненные в городах с разным развитием промышленности и расположенных в различных природно-климатических зонах [1, 2, 3 и многие другие]. Однако, несмотря на широкий

охват территории, в Алтайском крае экология мелких млекопитающих в условиях антропогенных ландшафтов ранее не изучалась. Исходя из этого, нами была предпринята попытка восполнить существующий пробел, из чего главной целью исследования явилось изучение фауны и населения данной группы животных в окрестностях г. Бийска и ее изменение под влиянием урбанизации.

## МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКА

Полевые исследования проводились с мая по ноябрь в 2009 и 2010 году. В каждом месяце учеты проводились первые или последние 15 – 20 дней. Сбор материала осуществлялся на 8 разных по степени антропогенной нагрузки биотопических участках. Полигон бытовых отходов и агроценоз (поле гречихи) – местообитания, которые в течение сезона практически не посещаются людьми, поэтому можно считать, что рекреационная нагрузка здесь близка к нулю. Сосновый бор, березовый лес, разнотравный луг, пастбища, чередующиеся с березовыми перелесками – биотопы, где беспокойство со стороны человека представлено 2 – 3 факторами. Садоводство и пойма Оби – участки, где фактор антропогенной нагрузки наиболее высок (эти биотопы в течение сезона активно посещаются населением и регулярно используются под выпас).

Мелких млекопитающих отлавливали стандартным методом ловчих канавок, длиной 50 метров. Всего за два года исследова-

## ВЛИЯНИЕ РЕКРЕАЦИИ НА СООБЩЕСТВА МЕЛКИХ МЛЕКОПИТАЮЩИХ АНТРОПОГЕННЫХ ЛАНДШАФТОВ ОКРЕСТНОСТЕЙ БИЙСКА

ний было отработано 8200 конусо-суток, полученные данные по распределению и численности пересчитывались на 100 к/с. Критерии доминирования даны по шкале, предложенной А.П. Кузякиным [4]: виды, доля которых в сообществе составляла 10% и более считались доминантами, от 5 до 10% - субдоминантами, менее 5% - второстепенными. Фоновыми считались виды, доля которых в населении мелких млекопитающих составляла не менее 1 особи на 100 к/с [5].

### РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Всего за два года исследований, ловчими канавками было отловлено 2841 экземпляр мелких млекопитающих, относящихся к 18 видам: обыкновенная бурозубка (*Sorex*

*araneus*) – 171; тундряная бурозубка (*S. tundrensis*) – 122; средняя бурозубка (*S. caecutiens*) – 48; малая бурозубка (*S. minutus*) – 96; водяная кутора (*Neomys fodiens*) – 1; сибирская белозубка (*Crocidura sibirica*) – 2; степная мышовка (*Sicista subtilis*) – 30; лесная мышовка (*S. betulina*) – 36; домовая мышь (*Mus musculus*) – 17; полевая мышь (*Apodemus agrarius*) – 328; малая лесная мышь (*A. uralensis*) – 137; мышь-малютка (*Micromys minutus*) – 581; рыжая полевка (*Clethrionomys glareolus*) – 112; красная полевка (*C. rutilus*) – 37; обыкновенная полевка (*Microtus arvalis*) – 645; узкочерепная полевка (*M. gregalis*) – 309; темная полевка (*M. agrestis*) – 102; полевка-экономка (*M. oeconomus*) – 67.

Таблица 1

Соотношение видов мелких млекопитающих в разных по степени антропогенной нагрузки биотопах, %

Вид	Группа биотопов		
	Городской полигон, агроценоз	Сосновый бор, березовый лес, разнотравный луг, пастбища	Садоводство, пойма Оби
Обыкновенная бурозубка	1,8	8,1	14,6
Тундряная бурозубка	5,65	3,5	1,9
Средняя бурозубка	0,3	1,7	6,2
Малая бурозубка	3,0	3,2	5,0
Водяная кутора	-	-	0,2
Сибирская белозубка	-	0,09	0,2
Степная мышовка	0,9	1,7	-
Лесная мышовка	-	3,4	-
Домовая мышь	1,2	-	0,2
Полевая мышь	16,2	8,9	3,3
Малая лесная мышь	6,5	3,9	1,9
Мышь-малютка	24,6	18,8	11,2
Рыжая полевка	2,1	4,4	8,8
Красная полевка	1,3	1,8	-
Обыкновенная полевка	22,25	15	43,7
Узкочерепная полевка	10,4	15,6	0,7
Темная полевка	0,7	8,2	1,4
Полевка-экономка	3,4	1,8	0,5
Всего особей (n)	1362	1060	419

При сравнении биотопов между собой, видно, что наибольшая суммарная численность зверьков отмечена в местообитаниях подверженных наименьшему влиянию со стороны человека. При увеличении антропогенной нагрузки, общее обилие микромаммалей, как правило, уменьшается, достигая минимума в садоводстве и пойме (табл. 1). В отличие от суммарной численности, видовое разнообразие в различных биотопах практически не изменяется, составляя 15 – 16 видов, причем их количество увеличивается в

более облесенных местообитаниях, отличающихся разнообразием растительных ассоциаций. Этот факт позволяет предположить, что рекреация является фактором больше влияющим на общую численность обитающих на территории животных, чем на видовой состав териокомплексов, который больше зависит от разнообразия растительных сообществ. Данное предположение было получено также и другими исследователями [1]. Сравнительный анализ биотопического распределения доминирующих видов в ме-

стообитаниях подверженных различному рекреационному воздействию, свидетельствует о довольно высоком сходстве рассматриваемых сообществ. В первых двух группах биотопов ядро териокомплекса составляют четыре ярко выраженных доминанта: обыкновенная полевка, мыш-малютка, полевая мыш и узкочерепная полевка. И только в последней группе территорий (садоводство и пойма) состав доминирующих видов несколько меняется. Если первые два доминанта остаются неизменными (обыкновенная полевка и мыш-малютка), то полевая мыш и узкочерепная полевка в этих сообществах занимают лишь второстепенное положение, а на их место выходит обыкновенная бурозубка (табл. 1). Низкая численность полевой мыши в данных биотопах кажется несколько необычной и вероятно, обуславливается не возросшей антропогенной нагрузкой, а иными неблагоприятными биотопическими причинами, так как по мнению многих исследователей [2, 6], полевая мыш является типичным представителем городской фауны Восточной и Западной Европы, а по данным Д.В. Нуртдиновой и О.А. Пястоловой одним из доминантов коллективных садов г. Челябинска [7].

#### **Сообщества первой группы биотопов.**

В стациях отличающихся минимальной рекреационной нагрузкой, самые высокие показатели суммарной численности характерны для полигона бытовых отходов. Несмотря на близкое расположение города и наличие рядом оживленной автомобильной магистрали федерального значения М-52, он практически не посещается людьми, о чем свидетельствует высокая и густая растительность по его периметру. Данный фактор в совокупности с хорошими кормовыми условиями создает благоприятные условия для обитания мелких млекопитающих, среднее обилие которых здесь колебалось от 36,7 до 114,7 особей на 100 к/с, при этом в составе териокомплекса за два года зарегистрировано 13 видов, из которых 12 входят в фоновый состав. Основу сообщества составляют обыкновенная полевка (34,9%), мыш-малютка (17,1%) и малая лесная мыш (10,4%). К содоминирующим видам относятся полевая мыш (7,5%), тундряная бурозубка (7,1%) и полевка-экономка (5,5%).

На агроценозе сообщества мелких млекопитающих в течение летнего сезона практически не испытывают негативного воздействия со стороны человека, которое носит здесь в основном сезонный характер (весной проводятся посевные работы, а осенью уборка урожая). Вместе с тем высокий и сомкну-

тый покров гречихи представляет для микромаммалий не только прекрасные кормовые, но и защитные условия. Суммарная численность которых в данном биотопе колеблется от 37,5 до 76,7 особей на 100 к/с, а видовое разнообразие включает в себя 14 видов, из которых только лишь 6 относятся к фоновым. Низкое число фоновых видов, вероятно, является следствием однообразных условий обитания и отдаленности данного биотопа от лесных и луговых ландшафтов. Доминирующими видами являются мыш-малютка (34,5%), полевая мыш (27,7%) и узкочерепная полевка (19,3%). Обыкновенная полевка в отличие от полигона, здесь выступает в качестве субдоминанта (5,5%), что несколько удивительно, так как согласно другим авторам [8], обыкновенная полевка – это типичный доминирующий вид сельскохозяйственных полей Северной Евразии.

#### **Сообщества второй группы биотопов.**

Данные биотопы, располагаясь в непосредственной близости, друг от друга, примерно в равной степени подвергаются рекреационной нагрузке, в связи, с чем их сообщества имеют примерно одинаковую суммарную численность и состав доминирующих видов. Исключение составляет только лишь участок соснового бора, в котором суммарное обилие зверьков в среднем за два года оказалось самым низким среди всех местообитаний (11,1 – 28,1 особей на 100 к/с). Причина, вероятно, кроется в следующем. В непосредственной близости от ловчей канавки расположена лесная дорога, по которой данный участок бора часто посещается людьми (грибниками, лесорубами, лесниками), в связи с этим растительный покров в районе расположения канавки стравлен и разрежен, что естественно негативным образом сказывается на пищевых потребностях мелких млекопитающих. Но, несмотря на самую низкую численность зверьков, видовое разнообразие в сосновом бору оказалось самым высоким, здесь зарегистрировано 16 видов, из которых фоновыми являются 8. Из-за близости лесостепных ландшафтов, виды характерные для открытых стадий (сибирская белозубка, степная мышовка, узкочерепная полевка), в период активного размножения начинают массово расселяться по близлежащим лесным территориям, таким образом, дополняя здешний видовой состав. В состав доминантов входят, как типично лесные виды, так и виды характерные для открытых местообитаний: обыкновенная полевка (17,8%), мыш-малютка (13,7%), темная полевка (10,7%), рыжая полевка (10,2%) и узкочерепная полевка

## ВЛИЯНИЕ РЕКРЕАЦИИ НА СООБЩЕСТВА МЕЛКИХ МЛЕКОПИТАЮЩИХ АНТРОПОГЕННЫХ ЛАНДШАФТОВ ОКРЕСТНОСТЕЙ БИЙСКА

(10,2%). Содоминируют им лесная мышовка (7,6%), обыкновенная бурозубка (7,1%) и средняя бурозубка (6,1%).

Березовый лес, располагаясь на южной опушке бора, на границе с пастбищами и сельскохозяйственными полями, в меньшей степени подвержен антропогенному прессу, о чем свидетельствует более высокий и густой травостой и как следствие этого более высокая численность микромаммалий (21,4 – 34,5 особей на 100 к/с). Разнообразие растительных ассоциаций привлекает сюда 15 видов, 12 из которых достигают здесь значительной численности и относятся к фоновым. Ядро териокомплекса составляют те же виды, что и в сосняке, однако в связи с близостью лугополевых ландшафтов, первое место здесь занимает мыш-малютка (17,2%), далее идут обыкновенная полевка (13,1%), обыкновенная бурозубка (12,1%) и темная полевка (11,0%). Узкочерепная полевка, в отличие от бора, вместе с полевой и малой лесной мышью относится к субдоминантам (9,3 – 5,2%).

Разнотравный луг, занимающий пограничное положение между сосновым бором и пастбищами, в летнее время практически не посещается людьми, негативное влияние которых на популяции микромаммалий выражено сбором грибов и частичным выпасом скота. Суммарное количество зверьков колеблется от 27,6 до 30,4 особей на 100 к/с, которые представлены здесь 15 видами, 10 из которых за два года сформировали здесь фоновый состав. Основу сообщества составляют виды, предпочитающие открытые местообитания: мыш-малютка (16,1%), полевая мыш (15,1%), узкочерепная полевка (14,4%), также как и в вышеприведенных биотопах, доминирующее положение занимает обыкновенная полевка (12,5%) и обыкновенная бурозубка (10,8%). Темная полевка, как типично лесной вид, на разнотравном лугу оказалась более редкой, с показателем обилия (8,5%).

На пастбищах в связи с интенсивным выпасом, растительный покров имеет бедный и однообразный видовой состав, однако в отличие от соснового бора, обилие микромаммалий здесь выше (15,3 – 45,0 особей на 100 к/с). Вероятно, более высокая численность зверьков поддерживается здесь, за счет их возможного перераспределения с расположенных поблизости сельскохозяйственных полей, также не последнюю роль может играть и менее интенсивный антропогенный пресс. Разнообразие экологических условий (наличие поблизости агроценозов и лесных ландшафтов) обуславливает наличие

здесь представителей, как таежного, так и степного комплексов (15 видов), однако в связи с недостатком пищевого ресурса и плохими защитными качествами биотопа, фоновый состав пастбищ беден (6 видов). Доминирующее положение занимают виды степного и лесостепного комплекса – узкочерепная полевка и мыш-малютка (27,6 – 27,2%), также велика доля здесь обыкновенной полевки (17,9%). В отличие от агроценозов, полевая мыш на пастбищах занимает лишь содоминирующее положение (7,8%).

**Сообщества третьей группы биотопов.** В биотопах отличающихся максимальной антропогенной нагрузкой, суммарное обилие мелких млекопитающих не только уменьшается, но и резко сокращается их фоновый состав. Так, в садоводстве популяции испытывают явный негативный пресс со стороны человека, о чем свидетельствует их невысокая численность (10,4 – 33,5 особей на 100 к/с или 7,6% от общего количества микромаммалий отловленных в окрестностях города), а также бедный фоновый состав. Из 14 отмеченных в садоводстве видов, фоновыми являются только 4, причем все они входят в число доминирующих и содоминирующих. Абсолютным лидером по численности является типичный полусинантроп – обыкновенная полевка (49,5%), помимо нее доминантами являются обыкновенная бурозубка (17,1%) и мыш-малютка (12,0%). Единственный субдоминант – рыжая полевка (6,5%). Низкое число фоновых видов, говорит о том, что в условиях высокого рекреационного пресса успешно жить и размножаться могут только виды, обладающие высокой экологической пластичностью. Виды, не обладающие способностью устойчиво сосуществовать в тесном соседстве с человеком, покидают подобные места.

В пойме Оби, на берегу которой располагаются дачные участки и крупный поселок, рекреация также высока, в летнее время она часто посещается садоводами, рыбаками и просто отдыхающими, кроме того используется под выпас скота. По суммарному обилию мелких млекопитающих пойменный участок находится на предпоследнем месте среди всех биотопов (16,6 – 23,2 особей на 100 к/с или 7,1% от общего количества животных). Наличие высокого травостоя и кустарников, в качестве пищевого ресурса, и разнообразие окрестных ландшафтов (дачные участки, сельскохозяйственные поля, сосновый бор) является причиной относительно высокого видового разнообразия (13) и более богатого фонового состава (7) микромаммалий. Также

как и в садоводстве, абсолютным лидером в микротириокомплексе является обыкновенная полевка (37,4%), а в компанию двум другим доминантам – обыкновенной бурозубке (11,8%) и малютке (10,3%) добавляется, доминирующая в дачных участках рыжая полевка (11,3%). К субдоминантам пойменного сообщества относятся малая и средняя бурозубки (8,9 – 8,4%). Постепенное увеличение индекса доминирования рыжей полевки в биотопах с высоким уровнем рекреации, характеризует ее как достаточно пластичный вид, легко мирящийся с антропогенной трансформацией ландшафтов, что отмечено также и другими авторами [9, 10].

Анализ показывает, что в антропогенных фитоценозах обилие зверьков, видовое разнообразие и их фондовый состав, и набор доминирующих видов находятся в зависимости от экологических условий местообитания и уровня рекреации. Основное ядро населения мелких млекопитающих антропогенных экосистем составляют широко распространенные лесостепные и степные виды, такие как обыкновенная полевка (22,7%), мышь-малютка (20,5%), полевая мышь (11,6%) и узкочерепная полевка (10,9%). Первые два вида обладают наибольшей экологической пластичностью, они широко распространены по территории и во всех обследованных сообществах входят в доминирующую группу, причем обыкновенная полевка численно лидирует в антропогенно наиболее трансформированных биотопах – садоводстве, пойме, сосновом бору, а также в находящемся в непосредственной близости от города – полигоне бытовых отходов. Представители степного фаунистического комплекса – полевая мышь и узкочерепная полевка больше предпочитают открытые, слабо преобразованные антропогенной деятельностью, ландшафты, и при этом явно избегают тесного соседства с человеком, о чем говорит их невысокая численность в садоводстве и пойме. Помимо четырех доминантов, заметное положение в сообществах микромаммалий окрестностей Бийска, занимают обыкновенная бурозубка и рыжая полевка. Данные виды, также как и обыкновенная полевка, и мышь-малютка, обладают определенной толерантностью к присутствию человека, индекс доминирования

которых увеличивается в местах подверженных высокому рекреационному прессу, что в период пика численности, позволяет рассматривать их, в качестве потенциальных переносчиков опасных инфекционных заболеваний.

Таким образом, суммарное обилие зверьков, фондовый состав сообществ и показатель доминирования отдельных видов являются факторами, зависящими не только от кормовых и защитных условий биотопа, но и от степени антропогенного воздействия. Многочисленные и обычные виды для неурбанизированных территорий, в антропогенно трансформированных биотопах становятся редкими, что в итоге ведет к уменьшению общей численности животных и их фонового состава. Видовой состав териокомплексов при этом практически не изменяется и больше зависит от разнообразия и продуктивности растительных ассоциаций.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Черноусова Н.Ф. // Экология. 1996. № 4. С. 286 – 292.
2. Карасева Е.В., Телицина А.Ю., Самойлов Б.П. Млекопитающие Москвы в прошлом и настоящем. – М.: Наука. 1999. – 245 с.
3. Богомолов П.Л., Тихонова Г.Н., Тихонов И.А., Суров А.В. // Управление численностью грызунов-вредителей и проблемы сохранения биологического разнообразия: Материалы российской научно-практической конференции с международным участием. 2009. С. 15 – 17.
4. Кузякин А.П. // Учен. зап. Моск. пед. ин-та им. Н.К. Крупской. 1962. Т. 109. С. 3 – 182.
5. Равкин Ю.С., Ливанов С.Г. Факторная зоогеография. – Горно-Алтайск: РИО Горно-Алтайского гос. ун-та. 2006. – 169 с.
6. Большаков В.Н., Черноусова Н.Ф., Толкачев О.В. // Экология города. Млекопитающие. 2006. С. 39 – 82.
7. Нуртдинова Д.В., Пястолова О.А. // Экология города. Млекопитающие. 2006. С. 83 – 103.
8. Неронов В.М., Хляп Л.А., Тупикова Н.В., Варшавский А.А. // Экология. 2001. № 5. С. 355 – 362.
9. Турьева В.В. // Тр. Коми фил. АН СССР. 1953. № 1. С. 1 – 63.
10. Ануфриев В.М. Фауна европейского Северо-Востока России. Млекопитающие (насекомоядные, рукокрылые, зайцеобразные, грызуны). – СПб.: Наука. 1994. – 280 с.