

Шендрик Т.В., кандидат биологических наук

ГНПО «НПЦ НАН Беларуси по биоресурсам», г. Минск

ИЗМЕНЕНИЯ СТРУКТУРЫ СООБЩЕСТВА МЫШЕВИДНЫХ ГРЫЗУНОВ НА НЕЗАСТРОЕННЫХ УЧАСТКАХ ТЕРРИТОРИИ ГОРОДА МИНСКА В ЗАВИСИМОСТИ ОТ СТЕПЕНИ РЕКРЕАЦИОННОЙ НАГРУЗКИ НА БИОТОПЫ

Резюме

Проведен анализ сообщества мышевидных грызунов на различных незастроенных участках города Минска. Выявлены основные изменения в видовом составе и численности мышевидных грызунов в зависимости от степени рекреационной нагрузки на зеленые зоны города.

Summary

An analysis of the mouse-like rodent community in various undeveloped areas of Minsk was carried out. The main changes in the species composition and number of mouse-like rodents depending on the degree of recreational load on the green areas of the city have been revealed.

Поступила в редакцию 07.09.2020 г.

ВВЕДЕНИЕ

Современный город – это сложный комплекс территорий и сооружений, занятых производственными предприятиями, жилыми комплексами, общественными центрами, местами отдыха на открытом воздухе, транспортными и инженерными сооружениями. Город представляет собой неустойчивую искусственную экосистему, которая нуждается в постоянном участии человека для поддержания ее в равновесном состоянии. Городской ландшафт возникает в результате техногенеза и складывается из двух компонентов – это техногенные (промышленные и селитебные зоны, транспортная сеть и др.) и нетехногенные территории. Урбанизированные территории нельзя рассматривать и оценивать как единую экосистему. Характерной особенностью крупных городов является мозаичность часто совершенно противоположных по характеру местообитаний. Многие городские местообитания настолько резко изолированы друг от друга транспортными путями и постройками, что их можно рассматривать как островные [1, 2, 3, 4, 5, 6]. Попытки классифицировать городские местообитания предпринимались многими авторами [7, 8, 9, 10, 11]. Однако до сих пор

не выработана общая схема, которая удовлетворяла бы всех исследователей и отвечала особенностям всех городских территорий.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Для изучения структурной организации сообществ мышевидных грызунов в условиях урбанизации нами исследовалась территория крупного административного и промышленного центра – города Минска. Минск расположен в умеренных широтах Северного полушария на юго-восточном склоне Минской возвышенности, которая входит в состав Белорусско-Валдайской физико-географической провинции. Он является крупным административным центром с населением более 2 миллионов человек. Здесь сосредоточена треть промышленного потенциала республики, развит железнодорожный, автомобильный, воздушный транспорт. Общая площадь зеленых насаждений города составляет 5700 га, или 24,9 % от территории городской застройки. Зеленые насаждения общего пользования занимают площадь 3579,5 га (парки, скверы, бульвары, сады, городские леса, лесопарки). Город опоясан лесами, которые примыкают к МКАД. Большин-

ство лесных массивов города имеет естественное происхождение. При этом рекреационные леса, лесопарковые и парковые насаждения занимают 901,4 га (83,2 % всей незастроенной территории города [15, 16].

Учет численности мышевидных грызунов проводился на всей территории г. Минска. В основу выбора мест исследований в городской черте были положены особенности биотопического распределения мышевидных грызунов. Исследованием охвачены максимально разнообразные местообитания мышевидных грызунов. Мелкие млекопитающие являются широко распространенными обитателями естественных и городских территорий. В силу своих экологических особенностей они неодинаково представлены в различных городских местообитаниях. Для выяснения характера распределения мышевидных грызунов на территории города нами были выявлены наиболее типичные их местообитания.

На территории города можно выделить два крупных ландшафтообразующих компонента – это техногенные территории, включающие в себя застройки, несущие разную функциональную нагрузку, и нетехногенные – незастроенные территории [1, 17]. Последние варьируют по ряду геоботанических и ландшафтных характеристик, что, несомненно, напрямую отражается на качественном и количественном составе фауны. Следует отметить, что в городской среде, помимо естественно происходящих биоценологических процессов, основополагающим фактором состояния и пригодности для обитания животных на тех или иных территориях является деятельность человека. Это влияние многогранно, и, помимо косвенного воздействия (различные загрязнения, шум и др.), во многих случаях происходит непосредственное вмешательство в формирование отдельных территорий – это и искусственное озеленение, и строительство мест отдыха, зеленых зон и др.

Градикация нетехногенного компонента городского ландшафта, предпринятая нами для анализа структурных особенностей сообщества грызунов, основана на географической, экологической, геоботанической, гра-

достроительной оценках исследуемых территорий, а также степени рекреационной нагрузки на территории [15, 16, 17, 18]. В результате все обследованные нетехногенные зеленые территории Минска и его окрестностей нами были отнесены к следующим категориям.

Зеленая зона города – прилегающая к городу территория, занятая лесами, лесопарками и другими зелеными насаждениями, включающая леса с особо ценными рекреационными и эстетическими качествами, предназначенная для отдыха городского населения. Размеры зеленых зон определяются с учетом величины народнохозяйственного профиля городов, природно-ландшафтных особенностей территории. Это крупные лесные массивы, выполняющие роль зеленого кольца города, примыкающие к МКАД и имеющие связь с окружающими город лесами. Большинство лесов имеют естественное происхождение. Древостой представлен хвойными породами, преобладают сосновые насаждения. По своим геоботаническим характеристикам, а также условиям обитания для животных данные территории наиболее близки к естественным условиям среды. Посетители свободно передвигаются по территории. Рекреационные нагрузки составляют в среднем 3–5 чел./га.

Рекреационные леса (городские леса) – крупные слабо изолированные территории площадью до 150 га. Располагаются на окраине города и входят в городскую черту. Они в большинстве своем происходят от вобранных городом лесов и искусственно созданных лесопосадок паркового типа на естественных почвах. Эти биотопы – динамичные системы, адаптированные к урбанистическому прессу, сохраняющие черты природных экосистем. Древостой представлен хвойными породами, в основном сосновыми насаждениями.

Хорошо развит подлесок. Рекреационный лес используется для отдыха населения и имеет минимально необходимый уровень рекреационного благоустройства (укрытия от непогоды, места для пикников, мусоросборники, туалеты).

Плотность дорожно-транспортной сети составляет 3–4 %. Посетители свободно передвигаются по территории. Рекреационные нагрузки – в среднем до 10 чел./га.

Лесопарки – это крупные лесные массивы, предназначенные для различных форм отдыха населения. На территории Минска лесопарки расположены неравномерно. Площадь их составляет от 50 до 100 га. Эти лесные массивы, в большинстве своем имеющие естественное происхождение, сформированы за счет вобранных в различное время городом лесов. В данных биотопах доминирует лесная зона, а парковая занимает незначительную часть площади. В геоботаническом отношении это в большинстве своем сосновые насаждения с примесью мелколиственных пород деревьев. Имеют хорошо развитый подлесок. В лесопарках размещается ограниченное количество сооружений по обслуживанию посетителей. Основная задача при устройстве лесопарка – создание условий для отдыха в естественном зеленом массиве. Передвижение посетителей предусматривается в основном по дорогам и тропам. Рекреационная нагрузка невелика (25–30 чел./га).

Парки – небольшие по площади зеленые массивы (от 10 га и более), которые по размерам, размещению в городе и природной характеристике обеспечивает наилучшие условия для отдыха населения и организации массовых культурно-просветительных, физкультурных мероприятий и развлечений. Парком может считаться территория, на которой зеленые насаждения занимают не менее 70 % общей площади, благоустроены дороги общей площадью не менее 5 % площади парка, сеть наружного освещения по основным аллеям. Кроме того, должны быть построены предусмотренные проектом планировки парка сооружения, площадки для массовых и спортивных игр, беседки и павильоны для отдыха, павильоны для различных форм просветительной работы, зрелищных и спортивных мероприятий, сооружения для работы с детьми, а также бытового назначения – кафе, буфеты, уборные и т.д. В большинстве своем парки имеют естественное происхождение. Однако это сильно

трансформированные территории, испытывающие высокую рекреационную нагрузку. Здесь высока доля искусственных насаждений, древостой разрежен, практически отсутствует подрост и подлесок, поврежден напочвенный покров. Плотность дорожно-транспортных сетей составляет до 30 % территории. На территории г. Минска парковые массивы разнообразны по своему расположению в городской черте, выполняют разнотипную нагрузку и имеют разную степень благоустроенности.

Все парки, на территории которых проводились отловы мышевидных грызунов, целесообразно разделить на две группы: **парки 1** – благоустроенные территории для прогулок и активного отдыха горожан (прогулочные) со средней рекреационной нагрузкой (50 чел./га) и **парки 2** (программно-развлекательные) – территории с высокой рекреационной нагрузкой (100 чел./га), на которых размещено большое количество аттракционов и зрелищных сооружений.

Мышевидные грызуны на исследуемых территориях отлавливались методом ловушко-линий безтрапиковыми плашками «Геро» [19]. На городской территории отловлено 1695 мышевидных грызунов 9 видов: рыжая полевка – *Clethrionomys glareolus* Schreber, 1780; полевка-экономка – *Microtus (Pallasiinus) oeconomus* Pallas, 1776; обыкновенная полевка – *Microtus (Microtus) arvalis* Pallas, 1779; полевая мышь – *Apodemus (Apodemus) agrarius* Pallas, 1771; обыкновенная лесная мышь – *A. (Sylvaeus) sylvaticus* L., 1758; желтогорлая мышь – *Apodemus (Sylvaeus) flavicollis* Melchior 1834; домовая мышь – *Mus musculus* Linnaeus, 1758; серая крыса, или пасюк – *Rattus norvegicus* Berkenhout, 1769; черная крыса – *Rattus rattus* Linnaeus, 1758 [20].

РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Мышевидные грызуны – экологически пластичные виды, которые заселяют различные участки незастроенной территории г. Минска. Однако в результате различий в условиях обитания в городской среде видовой состав грызунов, а также их численность на территории этих участков под-

вержена значительным изменениям. Анализ полученных данных показал, что на незастроенной территории г. Минска обитает 9 видов мышевидных грызунов. При этом желтогорлая, полевая, лесная мыши, а также рыжая и обыкновенная полевки составляют до 99 % всех отловленных грызунов. Редкими для данной территории являются полевка-экономка (0,01 % от общей численности зверьков), а также виды-синантропы (домовая мышь, серая и черная крысы), ко-

торые составляют до 1 % отловленных грызунов. Соотношение видов в сообществе грызунов различных территорий претерпевает значительные изменения в зависимости от степени трансформации местообитаний. Так, исследования, проведенные в зеленой зоне г. Минска, расположенной за МКАД, показали, что фаунистический комплекс грызунов данной территории состоит из трех видов (рисунок).

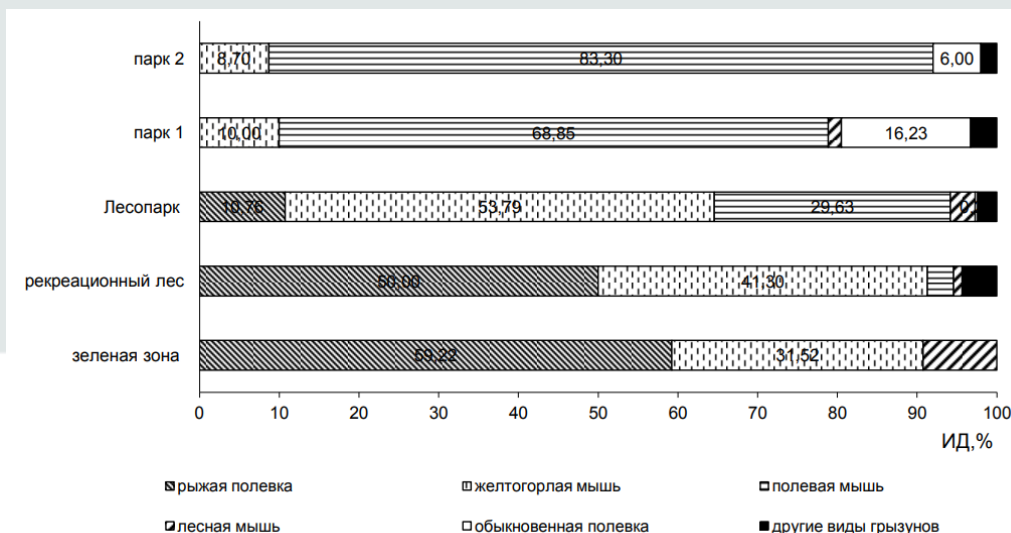


Рисунок. – Видовая структура сообщества мышевидных грызунов на незастроенной территории г. Минска в зависимости от степени рекреационной нагрузки на биотопы

При этом доминантом данного сообщества является рыжая полевка (59,2 % от численности всех отловленных здесь зверьков). На долю желтогорлой мыши приходится 31,5 % от общей численности, что ставит ее на место субдоминанта сообщества грызунов. Малочисленным видом для данной территории является лесная мышь (9,3 %). Фауна городских рекреационных лесов расширяется и представлена 6 видами грызунов. Фоновым видом для данной территории является рыжая полевка, однако степень доминирования ее в данном сообществе, по сравнению с зеленой зоной города, уменьшается (50,0 % от численности всех отловленных грызунов). Вторым по численности видом является желтогорлая мышь, доля которой в сообществе, наоборот, увеличивается (41,3 %, соответственно). На данной территории регистрируется полевая мышь, на долю которой

приходится 3,3 % от численности отловленных здесь грызунов. Лесная мышь составляет всего 1,09 % численности зверьков. Редкими для данной территории являются синантропные виды грызунов (серая крыса и домовая мышь), составляющие до 4 % всей численности грызунов данной территории (рисунок).

На территории лесопарковых массивов мышевидные грызуны представлены 7 видами. Доминантом сообщества грызунов становится желтогорлая мышь (53,4 % от численности всех грызунов). Полевая мышь увеличивает свою относительную численность в 9 раз ($p \leq 0,05$) и занимает место субдоминанта сообщества мелких млекопитающих (29,6 %). Рыжая полевка, наоборот, уменьшает свою плотность в 4,6 раз ($p \leq 0,05$) и переходит в разряд второстепенных видов сообщества (10,8 %). Лесная мышь остается малочисленным видом и со-

ставляет всего 3,2 % численности всех грызунов. В незначительных количествах на данной территории встречаются виды синантропной группы грызунов (серая и черная крысы, домовая мышь). Редким видом грызунов для данной территории является обыкновенная полевка (0,28 %).

На территориях городских парков Минска со средней рекреационной нагрузкой (парки 1) обитает 5 видов мышевидных грызунов. Доминантом сообщества является полевая мышь (68,9 % от численности отловленных грызунов). Обыкновенная полевка является вторым по численности видом грызунов (16,2 %). Желтогорлая мышь составляет 10,8 %. В незначительных количествах на данной территории регистрируются также представители синантропной группы грызунов (3,3 %), а также лесная мышь, на долю которой приходится всего 1,6 % от численности всех зверьков (рисунок). Видовое богатство грызунов на территории программно-развлекательных парков, несущих высокую рекреационную нагрузку (парки 2), представлено 4 видами. Доминантным видом сообщества грызунов является полевая мышь, однако, по сравнению с парками 1, степень ее доминирования в сообществе увеличивается (83,3 % от численности всех отлавливаемых зверьков). Малочисленными видами грызунов на данных территориях являются желтогорлая мышь (8,7 %) и обыкновенная полевка (6,0 %), а также представители синантропной группы грызунов (2,0 %).

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Таким образом, фаунистический комплекс грызунов на незастроенных участках территории города Минска представлен широко распространенными и многочисленными для Беларуси видами (рыжая и обыкновенная полевки, желтогорлая, полевая и лесная мыши). Однако видовой состав, а также структура доминирования видов в сообществе грызунов с увеличением степени рекреационной нагрузки на биотопы закономерно изменяются. Так, на территории зеленой зоны Минска и городских рекреационных лесов, где степень трансформации биотопов

является минимальной, доминирующим видом грызунов является рыжая полевка. С увеличением рекреационной нагрузки на территории вклад рыжей полевки в структуру сообщества грызунов уменьшается (лесопарковые массивы) вплоть до полного исчезновения данного вида (парки города). Желтогорлая мышь, входящая в состав субдоминантов сообщества грызунов с низкой степенью рекреационной нагрузки (зеленая зона и рекреационные леса города), в лесопарковой части Минска становится доминантом. В дальнейшем, с увеличением степени трансформации территорий, данный вид переходит в разряд малочисленных в сообществе грызунов. Обратная тенденция наблюдается в изменении численности полевой мыши. Так, данный вид отсутствует в отловах на территории зеленой зоны. С увеличением степени рекреационной нагрузки на биотопы относительная численность полевой мыши растет, а соответственно, положение данного вида в сообществе грызунов изменяется от малочисленного (3,3 % – рекреационные леса города) до абсолютного доминанта в парках с высокой рекреационной нагрузкой (83,3 %). Группа синантропных видов (домовая мышь, серая и черная крысы) в незначительных количествах регистрируются на территории всех исследуемых местообитаний, однако встречаемость ее на этих участках носит сезонный характер (миграция в теплый период времени из жилых помещений). Лесная мышь, немногочисленная на незастроенной территории города, максимально высокой относительной численности достигает лишь в зеленой зоне города. На остальных обследованных территориях данный вид является малочисленным (1,7–3,1 %). Также следует отметить, что в биотопах с высокой степенью рекреационной нагрузки в сообществе грызунов появляется обыкновенная полевка – обитатель открытых биоценозов (0,28–16,2 % от численности всех грызунов).

Можно констатировать тот факт, что с увеличением рекреационной нагрузки на биотопы происходят качественные и количественные преобразования в структуре со-

общества мышевидных грызунов. При этом типично лесные сообщества грызунов (зеленая зона города) постепенно превращаются в луговые (парки города). В этих условиях экзоантропные виды грызунов (лесная мышь и особенно рыжая полевка) уменьшают свою относительную численность вплоть до полного исчезновения, уступая место гемисинантропам (полевая и желтогорлая мышь, обыкновенная полев-

ка). Полученные нами закономерности в распределении видов и численности мышевидных грызунов на незастроенной части города согласуются с результатами исследований, полученными на территориях других городов [4, 5, 14, 17] и обусловлены кардинальными преобразованиями условий обитания животных с увеличением рекреационной нагрузки на биотопы.

ЛИТЕРАТУРА

1. Клауснитцер, Б. Экология городской фауны / Б. Клауснитцер. – М.: Мир, 1990. – 248 с.
2. Кревер, В. Г. Роль дорог в территориальной изоляции группировок мышевидных грызунов / В. Г. Кревер // Влияние антропогенной трансформации ландшафта на население наземных позвоночных животных: тезисы всесоюзного совещания, Москва, 1987 г.: в 2 ч. / Всесоюзное териологическое общ-во АН СССР, ВНИИ охраны природы и заповедного дела Госагропрома СССР; под ред. Т. В. Кошкиной. – М., 1987. – Ч. 1. – С. 88–90.
3. Распределение мелких млекопитающих и типизация незастроенных территорий г. Москвы / Г. Н. Тихонова [и др.] // Успехи современной биологии. – 1997. – Т. 117, вып. 2. – С. 218–239.
4. Черноусова, Н. Ф. Влияние урбанизации на сообщества мелких млекопитающих лесопарков крупного промышленного центра / Н. Ф. Черноусова // Экология. – 1996. – № 4. – С. 286–292.
5. Черноусова, Н. Ф. Особенности динамики сообществ мышевидных грызунов под влиянием урбанизации. I. Динамика видового состава и численности грызунов / Н. Ф. Черноусова // Экология. – 2001. – № 2. – С. 137–141.
6. Czechowski, W. Methods for the Study of Urban Fauna / W. Czechowski, W. Mikolajczyk // *Memorabilia Zoologica*. – 1981. – Vol. 34. – P. 49–58.
7. Геоэкология урбанизированных территорий: сб. науч. тр. / Центр практической геоэкологии; редкол.: В. В. Паньков [и др.]. – М., 1996. – 108 с.
8. Экология города: учеб. пособие для вузов / Н. С. Касимов [и др.]; редкол.: Н. С. Касимов [и др.]. – М.: Научный мир, 2004. – 620 с.
9. Hruska, K. Notes on the evolution and organization of the urban ecosystem / K. Hruska // *Urban Ecosystems*. – 2006. – Vol. 9, № 4. – P. 291–298.
10. Czechowski, W. Methods for the Study of Urban Fauna / W. Czechowski, W. Mikolajczyk // *Memorabilia Zoologica*. – 1981. – Vol. 34. – P. 49–58.
11. Dickman, C. R. Habitat fragmentation and vertebrate species in an urban environment / C. R. Dickman // *J. Appl. Ecol.* – 1987. – Vol. 24. – P. 337–351.
12. Dickman, C. R. The ecology of small mammals in urban habitats. I. Populations in a patchy environment / C. R. Dickman, C. P. Doncaster // *J. Animal Ecol.* – 1987. – Vol. 56. – P. 629–640.
13. Dickman, C. R. The ecology of small mammals in urban habitats. II. Demography and dispersal / C. R. Dickman, C. P. Doncaster // *J. Animal Ecol.* – 1989. – Vol. 58. – P. 119–127.
14. Тихонова, Г. Н. Некоторые аспекты формирования и специфика фауны мелких млекопитающих разных типов урбанизированного ландшафта (на примере малого города и крупнейшей городской агломерации) / Г. Н. Тихонова [и др.] // Животные в городе: материалы науч.-практ. конф., Москва, 23–24 мая 2000 г. / ИПЭЭ РАН; редкол.: В. В. Рожнов [и др.]. – М., 2001. – С. 168–172.
15. Состояние окружающей среды и природопользование в городе Минске; под общ. ред. А. Н. Боровикова. – Минск: БелНИЦ Экология, 2001. – 200 с.
16. Состояние окружающей среды и природопользование города Минска; под общ. ред. М. Г. Герменчука. – Минск: Изд. центр БГУ, 2007. – 100 с.
17. Распределение мелких млекопитающих и типизация незастроенных территорий г. Москвы / Г. Н. Тихонова [и др.] // Успехи современной биологии – 1997 – Т. 117, вып. 2. – С. 218–239.
18. Генеральный план города Минска с прилегающими территориями в пределах перспективной черты: Утв. Указом Президента Республики Беларусь №165 от 23.03.2003 г.; под общ. ред. А.Н. Коллонтай. – Минск: УП Новик, 2004. – 254 с.
19. Карасева, Е. В. Методы изучения грызунов в полевых условиях / Е. В. Карасева, А. Ю. Телицына, О. А. Жигальский. – М.: ЛКИ, 2008. – 416 с.
20. Громов, И. М. Млекопитающие фауны России и сопредельных территорий (зайцеобразные и грызуны) / И. М. Громов, М. А. Ербаева. – СПб.: ЗИН РАН. – 1995. – 250 с.