

УДК 712.41:911.375:574.472:[599.323/.363+599.364]

ВИДОВОЙ СОСТАВ И РАЗНООБРАЗИЕ СООБЩЕСТВ МИКРОМАМАЛИЙ В ЛЕСОПАРКОВОЙ ЗОНЕ ЕКАТЕРИНБУРГА ПРИ ТРАНСФОРМАЦИИ ЛЕСОРАСТИТЕЛЬНОГО СООБЩЕСТВА

Н. Ф. Черноусова

Институт экологии растений и животных УрО РАН
620144, Екатеринбург, ул. 8 Марта, 202

E-mail: nf_cher@mail.ru

Поступила в редакцию 01.02.2023 г.

Изучено состояние мелких млекопитающих в лесопарках и парке г. Екатеринбурга и в естественном лесном насаждении в зависимости от изменения фитоценозов под действием рекреации. Показаны заметные изменения нижних ярусов фитоценозов в лесных сообществах городской черты, относящихся к сосновым насаждениям, характерным для южно-таежного округа Зауральской предгорной лесорастительной провинции (Колесников и др., 1973). Отмечены низкая возобновительная способность основных лесообразующих пород и появление в составе подлеска новых видов, не имеющих значения для лесообразовательных процессов, но являющихся признаками трансформации нижних ярусов фитоценоза. Степень регрессионной депрессии во всех городских участках была средняя или слабая, в контроле – очень слабая или отсутствовала. В лесопарках и парке большее значение имеет как расширение видового состава кустарниковых пород за счет синантропных видов, так и увеличение их численности. Подлесок в них представлен малиной (*Rubus idaeus* L.), жимолостью татарской (*Lonicera tatarica* L.), калиной трехлопастной (*Viburnum opulus* L.), рябиной обыкновенной (*Sorbus aucuparia* L.), черемухой обыкновенной (*Prunus padus* L.), ивой козьей (*Salix caprea* L.), бузиной красной (*Sambucus racemosa* L.), иргой круглолистной (*Amelanchier ovalis* Medik.), кизильником (*Cotoneaster* Medik.), шиповником (*Rosa acicularis* Lindl.), боярышником (*Crataegus oxyacantha* L.). По видовому составу подлесок контроля намного беднее, чем в городских локалитетах: в нем присутствуют черемуха обыкновенная, ива козья, шиповник, ракитник русский (*Chamaecytisus ruthenicus* (Fisch. ex Wol.) Klask.), рябина обыкновенная. Показано, что подлесок влияет на условия произрастания травяно-кустарничковых видов и развитие мохового покрова с созданием режима благоприятствования для одних групп растительности и подавления других. Хотя между лесопарками выявлено высокое сходство по флористическому составу нижних ярусов, они различаются по составу доминирующих видов. Изменения в нижних ярусах фитоценозов оказали влияние на другие компоненты экосистемы, в частности на сообщества мелких млекопитающих. В городской черте заметную долю в сообществе составляют отсутствующие в лесу виды мышей: лесная (*Apodemus uralensis* Pallas, 1811) и полевая (*A. agrarius* Pallas, 1771), которые (в годы депрессии численности в окружающих лесах) составляют в лесопарках и парке от 60 до 98 % сообщества микромаммалий. Сравнение степени сходства характеристик нижних ярусов фитоценозов и характеристик сообществ микромаммалий показало высокое их соответствие.

Ключевые слова: урбанизация, мелкие млекопитающие, южно-таежная зона, лесопарк, парк, фитоценоз, нижние ярусы, дендрограмма сходства.

DOI: 10.15372/SJFS20230305

ВВЕДЕНИЕ

Постоянно нарастающая урбанизация в современном мире приводит к увеличивающемуся воздействию человека на окружающую его природу. В городах в настоящее время проживает около 3/4 населения мира (Природный

комплекс..., 2000). При этом основное влияние города выражается в непрерывном изъятии пространства из естественной природной среды, в существенном воздействии рекреации на прилегающие природные сообщества, и как следствие – реакции на быстро меняющиеся условия, в ускорении эволюционных процессов в экосистемах.

Изучение сообществ живых организмов представляет бóльший интерес, чем рассмотрение отдельных видов, поскольку комплексный подход к исследованиям позволяет оценить полную картину процессов, происходящих в экосистемах.

Природные лесные сообщества, примыкающие к Екатеринбургу – крупному промышленному центру (насчитывающему более 1.5 млн жителей), могут служить подходящими объектами для изучения влияния урбанизации на фито- и зооценозы. Лесопарки города – это лесные экотопы (в широком смысле слова (Соловьева, Розенберг, 2006)), испытывающие рекреационное воздействие, различающееся по степени нагрузки в разных частях лесопарка в зависимости от его близости к городской застройке.

Для растительных сообществ ранее было показано, что: «сукцессии, стадии которых представляют синантропные сообщества, протекают не как закономерные четкие смены «комплексов» видов, соответствующих дискретным стадиям, а как стохастические процессы. В разных конкретных сукцессионных рядах одного типа одни и те же виды могут приходить в сукцессию и уходить из нее в разное время и, естественно, разное время удерживаться в составе синантропных сообществ» (Маркин и др., 2008, с. 51).

Мелкие млекопитающие – один из важных компонентов экосистем естественных биоценозов. Они, особенно грызуны, благотворно влияют на структуру почвы и травяно-кустарниковую растительность, а также являются основной пищей большинства хищных животных из различных классов. Анализируя структуру и разнообразие фитоценозов и сообществ микромаммалий в городских парках и лесопарковой зоне, мы можем судить о степени сопряженности этих характеристик под воздействием урбанизации.

Цель настоящего исследования – выявить зависимость характера и связи антропогенной трансформации природных сообществ микромаммалий (грызунов и насекомоядных) от особенностей лесорастительных сообществ, слагающих лесопарки, в сравнении с сообществом естественного лесного насаждения.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Исследования проводили в двух лесопарках, расположенных на северо-восточной (Калиновский: 56°54' с. ш., 60°40' в. д.) и юго-восточной (Лесоводов России: 56°48' с. ш., 60°40' в. д.)

окраинах Екатеринбурга; внутри города – в лесных участках Центрального парка культуры и отдыха (ЦПКиО: 56°48' с. ш., 60°38' в. д.); а также в практически ненарушенном лесу в 50 км на ЮВ от города (56°36' с. ш., 61°02' в. д.), используемого нами в качестве контроля.

Исторически ЦПКиО и лесопарк Лесоводов России составляли один лесной массив, впоследствии разделенный застройкой и дорогой на два в разной степени измененных урбанизацией лесных участка.

Материал по мелким млекопитающим собирали с перерывами в период с 2010 по 2021 г. В данной статье представлены усредненные результаты за 8 лет. Отлов проводили в летний период стандартным методом ловушко-линий (Новиков, 1953). В каждом локалитете выставляли по 75 ловушек на 4 сут, ловушки проверяли раз в день по утрам, таким образом, за один сезон на каждом участке обрабатывалось по 300 ловушко-суток (л.-с.). Для характеристики сообществ мелких млекопитающих, помимо их встречаемости и численности по усредненным данным для всех локалитетов, по стандартным формулам (Бигон и др., 1989) были рассчитаны индексы α -разнообразия Шеннона и Симпсона и индекс выравненности Пиелу, которые в дальнейшем совместно с показателями видового состава использовались для оценки сходства сообществ.

На всех участках линий отлова мелких млекопитающих определяли полноту и состав древостоев закладкой круговых реласкопических площадок. Типы леса приведены по классификации Б. П. Колесникова с соавт. (1973). Проводили учет подроста и подлеска на 25 площадках размером 2 × 2 м с указанием видового состава и высоты; травяно-кустарничковый покрова – на 25 площадках размером 1 × 1 м с фиксированием проективного покрытия каждого вида, наличия и проективного покрытия мохового покрова (Побединский, 1966). Также определяли суммарную мощность опада и лесной подстилки. Была подсчитана встречаемость каждого вида подроста, кустарников и травяно-кустарничкового покрова для определения степени рекреационной деградации участков, с учетом требований ОСТ 56-100-95 (1995).

Результаты анализировали, используя программы Statistica 8 и Past 3.2 (Hammer, 2022). Для оценки бета-разнообразия как сообществ мелких млекопитающих, так и комплекса фитоценологических и эдафических условий обследованных лесных участков использовали один из

методов многомерного анализа – кластерный анализ, графически отражающий иерархическую классификацию объектов в виде классической дендрограммы (Песенко, 1982).

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Лесорастительные условия обследованных локалитетов. Лесопарки Екатеринбурга представлены сосновыми насаждениями, характерными для южно-таежного округа Зауральской предгорной лесорастительной провинции (Колесников и др., 1973). Это лесные экотоны, испытывающие два основных фактора воздействия: аэротехногенное загрязнение, не имеющее ярко выраженных визуальных признаков в пределах участков исследования, и рекреационное воздействие, следствием которого является нарушение лесной подстилки, почвенного и живого напочвенного покрова, проникновение под лесной полог синантропных видов растений (Черноусова и др., 2014; Chernousova et al., 2014). В лесопарках разрушается подстилка и уплотняется почва.

Екатеринбург по классификации городских поселений Г. Н. Тихоновой с соавт. (2012) относится к разряду «крупнейших городских агломераций». В историческом центре города присутствуют небольшие участки искусственных зеленых насаждений, не имеющих ничего общего с естественной растительностью региона. Центральный парк культуры и отдыха, который прежде находился на окраине города, смыкаясь с лесопарковой зоной, вследствие расширения границ застройки оказался внутри него.

В лесопарках и парке под пологом леса идет процесс задернения почвы, составляющий местами 30–70 % площади. Эти и другие факторы значительно ухудшают лесовозобновительные процессы, идущие в лесных участках городской черты, где сосновый подрост, как правило, нежизнеспособный, отсутствует или заменяется березовым подростом. В естественном лесном насаждении образования дернины не наблюдается, сосновый подрост густой или средней густоты, жизнеспособный, с небольшой примесью березы (*Betula L.*).

За счет интродукции ряда видов кустарников, подлесок в лесопарках и парке города оказался разнообразнее по видовому составу, чем в естественном лесном насаждении. Травяно-кустарничковый покров, напротив, в контроле –

самый богатый (~45 видов), а в лесопарках – заметно беднее (22–30 видов).

В Калиновском лесопарке линии отлова находятся в сосняке орляковом. Все участки достаточно однородны по характеристикам эдификатора – сосны обыкновенной (*Pinus sylvestris L.*), возобновление древесных пород редкое. Полнота насаждений здесь составляет 0.6–0.7. Возраст древостоя 80–110 лет. Наилучшим по количеству и встречаемости подростом сосны и березы является самый отдаленный участок этого лесопарка. В составе подростом фиксируется появление яблони сибирской (*Malus baccata L.*) Borkh.) и клена ясенелистного (*Acer negundo L.*). Кустарниковые породы представлены 7–11 видами, в том числе синантропные виды составляют от 13 до 36 % от общего числа на участке в зависимости от удаленности к застройке. Суммарная мощность опада и лесной подстилки составляет в среднем около 3 см с, диапазоном колебаний от 0.5 до 8.0 см.

В парке Лесоводов России линии отлова расположены в насаждениях сосняка разнотравного с одним типом лесорастительных условий. Полнота составляет 0.3–0.4. Возраст древостоя около 150 лет. Возобновление лесных насаждений здесь крайне малочисленно. Подлесок по сравнению с Калиновским лесопарком более густой; представлен малиной (*Rubus idaeus L.*), жимолостью татарской (*Lonicera tatarica L.*), калиной трехлопастной (*Viburnum opulus L.*), рябиной обыкновенной (*Sorbus aucuparia L.*), черемухой обыкновенной (*Prunus padus L.*), ивой козьей (*Salix caprea L.*), бузиной красной (*Sambucus racemosa L.*), иргой круглолистной (*Amelanchier ovalis Medik.*), кизильником (*Cotoneaster Medik.*), шиповником (*Rosa acicularis Lindl.*), боярышником (*Crataegus oxyacantha L.*). В отличие от характерных видов, для данного типа леса (Колесников и др., 1973) зафиксировано появление жимолости татарской, калины трехлопастной, черемухи обыкновенной, ивы козьей, бузины красной, ирги круглолистной, кизильника, боярышника. В количественном отношении наиболее густой подлесок наблюдается в парке Лесоводов России.

ЦПКиО и контрольный лес относятся к группе типов леса сосняк ягодниковый, сосняк зеленомошниково-ягодниковый. По полноте древостоев участки практически идентичны (0.6). Возраст древостоя в ЦПКиО 103–178 лет. Возобновительная способность данной группы типов леса должна быть очень хорошая, но в условиях Центрального парка подрост очень

редкий, часто нежизнеспособный или полностью отсутствует. Подлесочные виды парка: малина, жимолость татарская, калина трехлопастная, рябина обыкновенная, ракитник русский (*Chamaecytisus ruthenicus* (Fisch. ex Wol.) Klask.), черемуха обыкновенная, ива козья, ирга круглолистная, кизильник, шиповник, можжевельник обыкновенный (*Juniperus communis* L.), яблоня сибирская, крыжовник (*Ribes uva-crispa* L.).

Возраст древостоя в контрольном лесу – 90–180 лет. Наблюдается густой, иногда средней густоты жизнеспособный подрост; в подросте и подлеске отсутствуют синантропные виды. По видовому составу подлесок контроля намного беднее, чем в городских локалитетах. В нем присутствуют черемуха обыкновенная, ива козья, шиповник, ракитник русский, рябина обыкновенная.

Степень регрессионной депрессии на всех городских участках была средней или слабой, что соответствует I и II стадиям деградации, за исключением ЦПКиО с максимальной тропичной сетью, и достигала 11–20 % – IV стадия деградации (ОСТ 56–100–95). В контроле она была очень слабой или отсутствовала.

Для обоих лесопарков, ЦПКиО и леса по характеристикам растительных ярусов (за исключением древесного, так как для мелких млекопитающих ведущее значение имеют именно нижние ярусы фитоценозов), их разнообразию и свойствам поверхностных почвенных горизонтов была построена дендрограмма, отражающая степень сходства между участками (рис. 1).

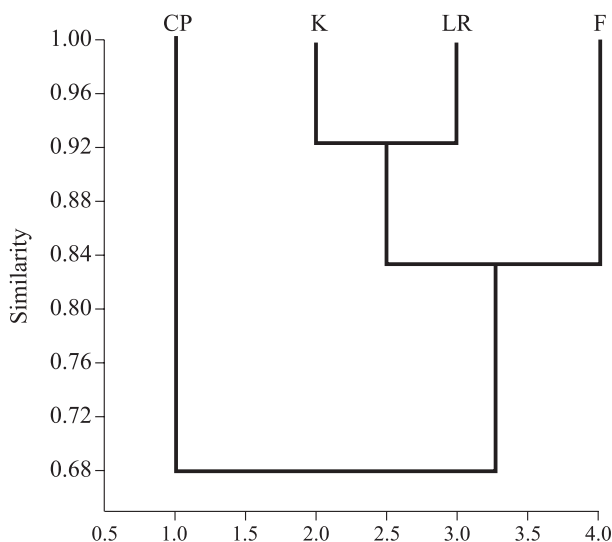


Рис. 1. Уровни сходства (Similarity) между исследованными растительными сообществами Екатеринбурга и контролем.

CP – ЦПКиО; K – лесопарк Калиновский; LR – лесопарк Лесоводов России; F – лесной участок.

Оценивались следующие показатели: проективное покрытие (в процентах) травяно-кустарничками, злаками, синантропными видами (без злаков); число видов подроста лиственных пород, кустарников, травяно-кустарничкового яруса, злаков, синантропных без злаков; суммарная мощность опада и подстилки (подробное описание и количественная характеристика рассмотренных показателей опубликованы ранее (Черноусова и др., 2014; Chernousova et al., 2014)).

Из дендрограммы видно, что наибольшее сходство наблюдается между нижними ярусами лесопарков, следующий уровень группировки с ними формирует лесной участок, а фитоценоз ЦПКиО образует совершенно отдельный кластер, намного отличающийся от лесопарков и лесного сообщества.

Вид дендрограммы совпадает с фактически наблюдаемыми состояниями изученных фитоценозов.

Сообщества микромаммалий. Мелкие млекопитающие – важный компонент любого биоценоза, их видовой состав и разнообразие отражают иногда незначительные изменения в фитоценозе.

Исследования в указанных локалитетах проводим с 1990 г., но в данной статье представлены результаты лишь за последние годы. Мы объединили данные отловов за указанные в методике несколько лет исследований. В эти годы во всех сообществах наблюдалась динамика видового и численного состава, которая описана нами ранее (Черноусова, 2010; Chernousova, 2010), и в разные годы те или иные (особенно малочисленные) виды выпадали из сообществ.

За рассматриваемый период исследований нами было отработано 9600 л.-с. Всего отловлено 2253 особи мелких млекопитающих, принадлежащих отрядам Rodentia (Bowdich, 1821) и Insectivora (Bowdich, 1821). Виды млекопитающих, отловленные в разных локалитетах, и их относительная численность представлены в таблице.

Анализ состава сообществ микромаммалий выявил существенное его отличие в городских локалитетах по сравнению с контролем (см. таблицу). В лесу отсутствовали не характерные для соснового леса виды рода *Apodemus*: полевая и лесная мыши. Последняя была поймана лишь в единичном экземпляре и только в один год на участке, наиболее приближенном к дороге. Фактически фауна микромаммалий была представлена типичными для данного типа леса 10 видами. Редкие для леса мышь-малютка

Виды мелких млекопитающих, отловленные за 8 лет в обследованных локалитетах

Вид	Лес	Лесопарк		ЦПКиО
		Калинов-ский	Лесоводов России	
<i>Apodemus agrarius</i> Pallas, 1771 – мышь полевая	0	+	++	+++
<i>A. (Sylvemus) uralensis</i> Pallas, 1811 – м. лесная	+	+++	++++	> 100
<i>Clethrionomys glareolus</i> Schreber, 1780 – рыжая полевка	+++	++++	++	0
<i>C. rutilus</i> Pallas, 1779 – красная полевка	++	+	++++	+++
<i>C. rufocanus</i> Sundevall, 1846 – красно-серая полевка	+	+	0	0
<i>Microtus arvalis</i> Pallas, 1778 – обыкновенная полевка	+++	+	++	0
<i>M. oeconomus</i> Pallas, 1776 – полевка-экономка	+	+	+	0
<i>M. agrestis</i> Linnaeus, 1761 – темная полевка	+++	+	0	0
<i>Sicista betulina</i> Pallas, 1779 – лесная мышовка	+	+	+	0
<i>Micromys minutus</i> Pallas, 1771 (мышь-малютка)	+	+	0	0
<i>Sorex araneus</i> Linnaeus, 1758 – бурозубка обыкновенная	+++	++	+++	++
<i>S. caecutiens</i> Laxmann, 1788 – б. средняя	+++	++	+	+
<i>S. minutus</i> Linnaeus, 1766 – б. малая)	++	+	++	0
Число видов	12	13	10	5
Численность особей на 100 л.-с.	138	162	238	213
Индекс доминирования	0.18	0.38	0.29	0.57
Индекс Симпсона	2.04	1.39	1.57	0.85
Индекс Шеннона–Уивера	0.82	0.62	0.71	0.43
Индекс выровненности Пиелу	0.64	0.31	0.48	0.47

Примечание. Численность животных, особей на 100 л.-с. в сумме за 8 лет: (+) – меньше 5; (++) – от 5 до 10; (+++) – от 10 до 50 особей; (++++) – от 50 до 100.

и лесная мышовка отловлены за весь период по две особи каждого вида.

Наибольшее число видов мелких млекопитающих отловили в Калиновском лесопарке (см. таблицу). В нем присутствовали все виды, которые обнаружены нами во всех участках за 30 лет, хотя лесная мышовка и мышь-малютка в рассматриваемый в данной статье период – лишь по 1 экз. В некоторые предыдущие годы лесная мышовка была в Калиновском лесопарке довольно многочисленна для этого вида, до 7 особей за период отлова, даже выше, чем в контрольном лесу. В лесопарке Лесоводов России за последние 10 лет была отловлена только 1 особь лесной мышовки. Помимо гемисинантропов в нем присутствовали все лесные виды, кроме красно-серой полевки и мыши-малютки.

Следует отметить, что в исторически едином лесном сообществе (лесопарке Лесоводов России и ЦПКиО) род лесных полевок представлен красной полевкой и только в лесопарке Лесоводов России появлялись единичные экземпляры рыжей в отдельные годы, в то время как на других наших участках из представителей рода *Clethrionomys* преобладала именно рыжая полевка.

Логично, что число отловленных видов было самым низким в ЦПКиО. Здесь практически отсутствовало большинство лесных видов, в то время как гемисинантропы (полевая и особенно лесная мышь) составляли от 60 до 98 % сообщества. Как видно из таблицы, эти виды были многочисленны во всех городских сообществах мелких млекопитающих, но только в Центральном парке их численность была наиболее высокой, они фактически заместили типичные лесные виды.

В лесопарках доля гемисинантропов также была существенной, составляя не в годы депрессии в Калиновском лесопарке 17–55 %, а в Лесоводов России 24–82 %. За счет этих мышей в городе не наблюдалось депрессии численности сообщества грызунов в то время, когда она отмечалась в окружающих лесах, в том числе и в контрольном. Именно в годы депрессии в лесах процент мышь лесная + м. полевая в городских локалитетах был максимальным, достигая указанных выше значений.

По показателям видового состава и альфа-разнообразия сообществ мелких млекопитающих (см. таблицу) построена дендрограмма, отражающая степень сходства между сообществами из разных локалитетов (рис. 2).

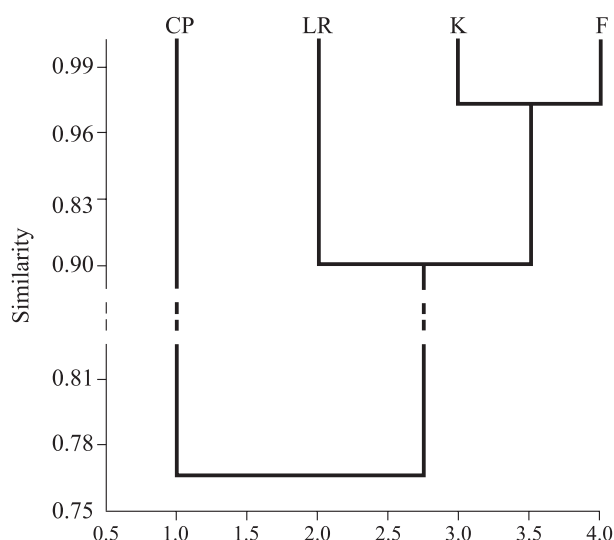


Рис. 2. Уровни сходства (Similarity) между исследованными сообществами мелких млекопитающих в Екатеринбурге и в контроле.

Условн. обозн. см. на рис. 1.

При сравнении дендрограмм для растительных сообществ и микромлекопитающих видно, что Центральный парк в обоих случаях наиболее удален от других сообществ. Однако для мелких млекопитающих большее сходство наблюдается между лесом и Калиновским лесопарком, а сообщество лесопарка Лесоводов России образует отстоящий от них кластер.

По мнению R. H. Whittaker (1969), видовое разнообразие в сообществах, особенно животных, подвергающихся стрессовым воздействиям, уменьшается, однако, как следует из наших результатов, это происходит далеко не всегда. В некоторых случаях повышение разнообразия сообществ, видимо, является результатом их экотонного характера. Проникновение в окрестности города гемисинантропов, не характерных для лесов данного типа, привело к увеличению числа обитающих в лесопарках видов животных и, следовательно, к увеличению видового разнообразия. Однако сообщество, максимально подверженное рекреационному прессу в ЦПКиО, соответствует высказанному R. H. Whittaker (1969) положению.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В лесопарко-парковых участках процессы урбанизации, представленные главным образом рекреацией и сопутствующими ей процессами, оказали заметное влияние на нижние ярусы фитоценоза. Большее значение имеет как расши-

рение видовой состава кустарниковых пород за счет синантропных видов, так и увеличение их численности. Причем в обоих лесопарках доминируют типичные виды лесных кустарников, а их активное разрастание прямо или косвенно спровоцировано близостью урбанизированной среды. Изменения, наблюдаемые в фитоценозе, влияют на мощность лесной подстилки. По суммарной ее мощности и количеству опада участки отлова лесопарков также заметно различаются. Выявленные процессы трансформации нижних ярусов фитоценозов, естественно, сказались на сообществах млекопитающих. В зависимости от пресса рекреационной нагрузки меняется видовой состав сообщества. Типичные лесные виды, характерные для данного типа тайги, вытесняются видами-гемисинантропами, которые в годы депрессии в окружающих лесах практически единственно представляют сообщество микромлекопитающих городской черты.

Состав сообществ микромлекопитающих в городских локалитетах существенно отличается от контроля. В лесу отсутствовали нехарактерные для сосняков виды рода *Apodemus*, которые в лесопарках составляли существенную долю в сообществе микромлекопитающих. Единичный экземпляр лесной мыши, пойманной в контрольном лесу только однажды на участке, наиболее приближенном к дороге, лишь подтверждает, что антропогенная нагрузка приводит к появлению этого вида.

Отловленные в лесу виды представлены всеми обычными для данного типа леса в отличие от городских сообществ, где их доля была невысока, а в городе большинство отсутствовало.

Таким образом, реакция сообщества мелких млекопитающих отражает изменения в фитоценозах, что очевидно из соответствия дендрограмм сходства между характеристиками фитоценозов нижних ярусов, изученных локалитетов и сообществ обитающих там мелких млекопитающих. Следовательно, оценив сообщество мелких млекопитающих, мы можем предполагать, что в экосистеме происходят изменения в направлении, отличающем ее от окружающих природных сообществ.

Работа выполнена в рамках государственного задания № 122021000082-0 «Механизмы гомеостатирования живых систем на уровне особи, популяции, таксоцена, биогеоценоза в условиях природных и антропогенных средовых градиентов ландшафтов Урала».

Автор искренне благодарна сотрудникам лесного отдела Ботанического сада УрО РАН доктору сельскохозяйственных наук О. В. Толкач и инженеру О. Е. Добротворской за помощь в описании лесорастительных условий сообществ.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Бигон М., Харпер Дж., Таунсенд К. Экология. Особи, популяции и сообщества. В 2 т. / Пер. с англ. М.: Мир, 1989. Т. 1. 667 с.
- Колесников Б. П., Зубарева Р. С., Смолоногов Е. П. Лесорастительные условия и типы лесов Свердловской области. Практ. рук-во. Свердловск: Урал. науч. центр АН СССР, 1973. 176 с.
- Маркин Б. М., Ямалов С. М., Наумова Л. Г., Сайфуллина Н. М., Суондукова Г. Я. Особенности синантропных сообществ как объектов классификации: роль дедуктивного метода // Бюл. МОИП. Отд. биол. 2008. Т. 113. Вып. 4. С. 51–59.
- Новиков Г. А. Полевые исследования по экологии наземных позвоночных. М.: Сов. наука, 1953. 502 с.
- ОСТ 56–100–95. Методы и единицы измерения рекреационных нагрузок на лесные природные комплексы. Утв. Приказом Рослесхоза от 20.07.1995 № 114. (По состоянию на 25.09.2006). М., 1995. 13 с.
- Песенко Ю. А. Принципы и методы количественного анализа в фаунистических исследованиях. М.: Наука, 1982. 260 с.
- Побединский А. В. Изучение лесовосстановительных процессов. М.: Наука, 1966. 64 с.
- Природный комплекс большого города. Ландшафтно-экологический анализ / О. В. Глебова, Э. Г. Коломыйц, Г. С. Розенберг, М. В. Сидоренко, В. П. Юнина. М.: Наука; МАИК Наука/Интерпериодика, 2000. 286 с.
- Соловьева В. В., Розенберг Г. С. Современное представление об экотонах или теория экотонов // Усп. совр. биол. 2006. Т. 126. № 6. С. 531–549.
- Тихонова Г. Н., Тихонов И. А., Суров А. В., Богомолов П. Л., Котенкова Е. В. Экологические аспекты формирования фауны мелких млекопитающих урбанистических территорий средней полосы России. М.: Тов-во науч. изд. КМК, 2012. 372 с.
- Черноусова Н. Ф. Динамика численности мелких млекопитающих на урбанизированных территориях // Сиб. экол. жур. 2010. № 1. С. 149–156.
- Черноусова Н. Ф., Толкач О. В., Добротворская О. Е. Сообщества мелких млекопитающих в урбаногенно нарушенных лесных экосистемах // Экология. 2014. № 6. С. 439–447.
- Chernousova N. F. Population dynamics of small mammal species in urbanized areas // Contemp. Probl. Ecol. 2010. V. 3. N. 1. P. 108–113 (Original Rus. text © N. F. Chernousova, 2010, publ. in Sib. Ecol. Zhurn. 2010. V. 17. N. 1. P. 149–156).
- Chernousova N. F., Tolkach O. V., Dobrotvorskaya O. E. Small mammal communities in forest ecosystems affected by urbanization // Rus. J. Ecol. 2014. V. 45. N. 6. P. 490–497 (Original Rus. text © N. F. Chernousova, O. V. Tolkach, O. E. Dobrotvorskaya, 2014, publ. in Ekologiya. 2014. N. 6. P. 439–447).
- Hammer Ø. Past 3 – the Past of the Future. Univ. Oslo: Natural History Museum, 2022.
- Whittaker R. H. New concepts of kingdoms of organisms // Science. 1969. V. 163. N. 3863. P. 150–160.

SPECIES COMPOSITION AND DIVERSITY OF MICROMAMMALS COMMUNITIES IN FOREST PARK ZONE OF YEKATERINBURG WITH TRANSFORMATION OF FOREST PLANT COMMUNITY

N. F. Chernousova

*Institute of Plant & Animal Ecology, Russian Academy of Sciences, Ural Branch
8 Marta str., 202, Yekaterinburg, 620144 Russian Federation*

E-mail: nf_cher@mail.ru

The study of the small mammal communities state in the city's forest parks and park and in the forest, depending on changes in phytocenoses under the influence of recreation, was carried out. These studies have shown that the lower layers of phytocenoses of the forest communities belonging to pine stand characteristic of the South taiga district of the Trans-Urals foothill forest province (Kolesnikov et al., 1973) have been noticeably changed of the urban area. First of all, we observed a low renewable capacity of the main forest-forming species of the sites and the appearance of new species in the undergrowth, which are not important for forest-forming processes, but are signs of transformation of the lower layers of phytocenosis. The degree of regression digression in all urban sites was medium or weak. In the control it was very weak or absent. In forest parks and park both the extension of the shrub species composition due to synanthropic species and the increase in their number are of greater importance. The undergrowth in them is represented by raspberries (*Rubus idaeus* L.), tatarian honeysuckle (*Lonicera tatarica* L.), three-lobed viburnum (*Viburnum opulus* L.), mountain ash (*Sorbus aucuparia* L.), bird cherry (*Prunus padus* L.), goat willow (*Salix caprea* L.), elderberry (*Sambucus racemosa* L.), round-leaved irga (*Amelanchier ovalis* Medik.), dogwood (*Cotoneaster* Medik.), rosehip (*Rosa acicularis* Lindl.), hawthorn (*Crataegus oxyacantha* L.). The undergrowth species composition of the control is much poorer than in urban localities: it contains: bird cherry, goat willow, dog rose, green broom (*Chamaecytisus ruthenicus* (Fisch. ex Wol.) Klask.), mountain ash. The development of undergrowth is an influence on the growing conditions of grass-shrub species and the development of moss cover with the creation of a regime of favorability for some vegetation groups and suppression of others. Although there is a high similarity in the floral composition of the lower tiers between the forest parks, they differ in the composition of the dominant species. Changes in the lower levels of phytocenoses naturally had an impact on other components of the ecosystem, in particular, on communities of small mammals. In the urban sites appreciable share in the communities is made up of species absent from the forest: Ural field mouse (*Apodemus uralensis* Pallas, 1811) and striped field mouse (*A. agrarius* Pallas, 1771), which (during the years of depression in the surrounding forests) make up 60 % to 98 % of the community in the forest parks and parks. Comparison of the degree of similarity of the characteristics of the lower layers of phytocenoses and the characteristics of micromammal communities showed their high correspondence.

Keywords: *urbanization, small mammals, south taiga zone, forest park, park, phytocenosis, forest lower layers, dendrogram of similarity.*

How to cite: Chernousova N. F. Species composition and diversity of micromammals communities in forest park zone of Yekaterinburg with transformation of forest plant community // *Sibirskij Lesnoj Zurnal* (Sib. J. For. Sci.). 2023. N. 3. P. 34–41 (in Russian with English abstract and references).