

ХАРАКТЕР РАСТИТЕЛЬНОГО ПОКРОВА И СТРУКТУРА СООБЩЕСТВ МЕЛКИХ МЛЕКОПИТАЮЩИХ (НА ПРИМЕРЕ Г. НИЖНЕГО НОВГОРОДА)

© 2023

Борякова Е.Е.*Национальный исследовательский Нижегородский государственный университет им. Н.И. Лобачевского (г. Нижний Новгород, Российская Федерация)*

Аннотация. Изучено пространственное распределение видов рода *Apodemus* (желтогорлой, полевой, малой лесной мышей) на примере ООПТ «Дубрава Ботанического сада Университета» г. Н. Новгорода. Исследовано 12 растительных ассоциаций, носящих неморальный характер и представляющих собой производные коренного типа растительности. Условия среды, оцененные методом фитоиндикации по Элленбергу, влияют на распределение мелких млекопитающих в пространстве опосредованно. Более значим характер растительного покрова. При увеличении проективного покрытия возрастает численность как малой лесной, так и полевой мышей. Стратегия вида *Apodemus agrarius* оказывается сходной с таковой *Apodemus uralensis* – вида, проявляющего в условиях исследованного ООПТ черты стенобионтности. В то же время незначительная антропогенная нагрузка, маркером которой является присутствие вида-рудерала *Urtica dioica*, приводит к увеличению мозаичности растительного покрова, что положительно отражается на численности этих видов мелких млекопитающих. Умеренное возрастание индекса доминирования Бергера–Паркера для растительного покрова положительно сопряжено с приуроченностью микромаммалий. Кроме того, в условиях рекреационной зоны нагорной части г. Н. Новгорода *Apodemus agrarius* оказывает предпочтение участкам старовозрастного широколиственного леса, не проявляя черт антропофильности.

Ключевые слова: мелкие млекопитающие; микротинные грызуны; растительный покров; Нижегородская область; Дубрава Ботанического сада ННГУ; желтогорлая мышь; малая лесная мышь; рыжая полевка; кодоминант; индекс Бергера–Паркера; проективное покрытие; анализ соответствий; пространственное распределение; антропогенная нагрузка.

THE NATURE OF VEGETATION COVER AND SMALL MAMMAL COMMUNITY STRUCTURE (ON THE EXAMPLE OF NIZHNY NOVGOROD)

© 2023

Boryakova E.E.*National Research Lobachevsky State University of Nizhny Novgorod (Nizhny Novgorod, Russian Federation)*

Abstract. The spatial distribution of *Apodemus* species (yellow-necked, field, and small forest mice) was studied on the example of the protected area «Oak forest of National Research Lobachevsky State University of Nizhny Novgorod Botanical Garden». Twelve plant associations with non-moral character and representing derivatives of the indigenous type of vegetation were studied. Environmental conditions assessed by the Ellenberg phytosociological method affect the distribution of small mammals in space indirectly. The nature of vegetation cover is more significant. When projective cover increases, the abundance of both small woodland and field mice increases. The strategy of *Apodemus agrarius* appears to be similar to that of *Apodemus uralensis*, a species that shows stenobiotic traits in the studied PA. At the same time, insignificant anthropogenic load, a marker of which is the presence of *Urtica dioica* ruderal species, leads to an increase in the mosaic of vegetation cover, which has a positive effect on the abundance of these small mammal species. A moderate increase in the Berger-Parker dominance index for vegetation cover is positively associated with the confinement of micromammals. In addition, in the conditions of the recreational zone of the upland part of N. Novgorod, *Apodemus agrarius* prefers areas of old-growth broadleaved forest, not showing the features of anthropophily.

Keywords: small mammals; microtine rodents; vegetation cover; Nizhny Novgorod Oblast; Oak forest of National Research Lobachevsky State University of Nizhny Novgorod Botanical Garden; yellow-necked mouse; pygmy wood mouse; bank vole; codominant; Berger–Parker index; projective cover; Correspondence analysis; spatial distribution; anthropogenic press.

Изучение пространственного распределения различных видов растений и животных является одной из самых актуальных тем исследований современной экологии. Оценка воздействия факторов окружающей среды на живые организмы, а также их совокупного действия в пространстве позволяет получить исчерпывающую информацию как об особенностях отдельных видов, так и сообществ в целом, что необходимо для решения фундаментальных и прикладных вопросов.

Микротинные грызуны – удобные модельные объекты экологических исследований благодаря своей высокой численности, видовому разнообразию, а также повсеместному распространению. Занимая различные экологические ниши, адаптируясь и приспосабливаясь к различным условиям окружающей среды, мелкие млекопитающие вступают в тесную взаимосвязь как с экотопом, так и с другими живыми организмами.

Характер растительного покрова оказывает влияние на видовой состав популяций мелких млекопи-

тающих. Различные виды микромаммалий отдают предпочтение разным типам растительности в зависимости от своих кормовых привычек и требований к среде обитания. Растительный покров также может определять характер передвижения и рассредоточения мелких млекопитающих в пространстве.

Флористический состав и структура растительных ассоциаций, к тому же, являются биоиндикаторами абиотических условий территории, что, в свою очередь, служит ценной и относительно доступной информацией о градиентах условий среды, необходимых для нормальной жизнедеятельности того или иного вида микромаммалий.

Сообщества микротинных грызунов в условиях городской агломерации подвергаются интенсивному воздействию урбанизации, включающей комплекс разнообразных факторов, таких как аэротехногенное загрязнение и рекреация, что вынуждает млекопитающих адаптироваться к изменениям среды их обитания [1].

Целью нашего исследования являлось изучение умеренного антропогенного влияния на население мелких млекопитающих ООПТ «Дубрава Ботанического сада ННГУ» и оценка возможности использования вида *Apodemus agrarius* (полевая мышь) как индикатора антропогенного пресса. Кроме того, рассматривалась потенциальная возможность использовать в качестве биоиндикатора желтогорлую мышь *Apodemus flavicollis* – вид, который в условиях Нижегородской области приурочен к широколиственным лесам.

Материалы и методы исследования

Дубрава Ботанического сада университета – ландшафтный памятник природы, находится в юго-восточной части г. Нижнего Новгорода, представлен массивом широколиственного леса, расположенным на склонах левого берега р. Рахмы. Относится к водораздельным. В насаждениях доминируют старые дубравы, возраст которых от 85 до 150–180 лет, занимающие площадь свыше 200 гектаров. Древостой – дуб черешчатый, липа, клён платанолистный, вяз шершавый, ясень. В подлеске – лещина, бересклет бородавчатый, жимолость лесная. Сложному составу древостоя и подлеска соответствует ещё более сложный по разнообразию видов и ярусному строению травостой, включающий преимущественно типичные виды неморальной группы: осока волосистая, сочевичник весенний, сныть, копытень европейский, медуница неясная, пролесник, папоротники – кочедыжник женский, щитовник мужской, щитовник шартрский. Почву покрывает лесная подстилка. Наиболее распространены два типа дубрав: дубрава волосистоосоковая и дубрава орешниково-снытьевая и переходные между ними сообщества. Примерно 10 га занимают производные липняки [2].

В целом Ботанический сад является территорией, наиболее приближенной – среди рекреационных зон города – по уровню урбанизации к естественному лесному массиву [3].

Сбор материала проходил в летний период 2020 и 2021 гг. В процессе работы закладывали пробные площади 20 × 20 м. Выбор пробных площадей обусловлен различной антропогенной нагрузкой и характером растительного покрова. Геоботаническое описание осуществляли с использованием стандарт-

ной методики В.Н. Сукачева. Для детализации описания видового разнообразия растительности закладывали серии раункиеровских площадок 1 × 1 м. Обилие встречаемых видов определяли по шкале Браун–Бланке.

Для отлова мелких млекопитающих был использован метод ловушко-суток. Давилки и живоловки ставились в произвольном порядке, что позволило увеличить облавливаемую площадь [4; 5]. В целом было заложено 12 пробных площадей. Отработано 2975 ловушко-суток, поймано 356 особей, относящихся к 5 видам.

Для оценки степени нарушенности растительного покрова и выявления антропогенной нагрузки использовали эколого-фитоценотический анализ.

Полевые данные переводились в электронную форму с помощью пакета MS Excel и подвергались обработке средствами программы Statistica 6.0 и оригинального программного обеспечения EcoDat [6].

Результаты и их обсуждение

Были взяты за основу следующие растительные ассоциации:

- 1) клено-дубо-липняк снытьевый;
- 2) дубо-липняк пролесниково-медуницевоый;
- 3) липняк папоротниково-пролесниковоый;
- 4) липняк папоротниково-снытьевый (жен.);
- 5) липняк копытнево-пролесниковоый;
- 6) липняк снытьевый;
- 7) клено-липняк волосистоосоково-снытьевый;
- 8) клено-липо-дубняк волосистоосоково-пролесниковоый;
- 9) липо-кленовник снытьевый;
- 10) вязо-липняк медуницево-пролесниковоый;
- 11) дубо-клено-липняк пролесниково-снытьевый;
- 12) клено-липняк с вязом копытнево-медуницевоый.

За время исследования отловлено 5 видов мелких млекопитающих: *Myodes glareolus* Schreb) (рыжая полевка), *Apodemus uralensis* Pall. (малая лесная мышь), *Apodemus flavicollis* Melch. (желтогорлая мышь), *Apodemus agrarius* Pall. (полевая мышь), *Sorex araneus* L. (обыкновенная бурозубка). Наименьшая численность отмечена для видов *Apodemus agrarius*, *Apodemus flavicollis* и *Sorex araneus*. Доминантом стабильно является рыжая полевка, кодоминантом – малая лесная мышь (рис. 1).

В целом картина соответствует стандартной для сообществ мелких млекопитающих в условиях широколиственного леса. *Myodes glareolus* считается по праву экологически пластичным видом, что позволяет использовать широкий спектр кормов и способствует активному расселению [7]. В свою очередь, содоминирование малой лесной мыши в условиях лесопарков отмечается достаточно часто. Так, в условиях г. Н. Новгорода, наиболее благоприятной для расселения лесной мыши является именно Нагорная часть города, где находится большое количество лесопарковых массивов и садов, включая массив ООПТ «Дубрава Ботанического сада Университета» [8; 9].

Количество пойманных самцов за оба года исследования превышает количество пойманных самок. Возможно, это связано с сезоном проведения исследования. В первую половину лета происходит расселение мелких млекопитающих, самцы более активны и чаще попадают в ловушки.

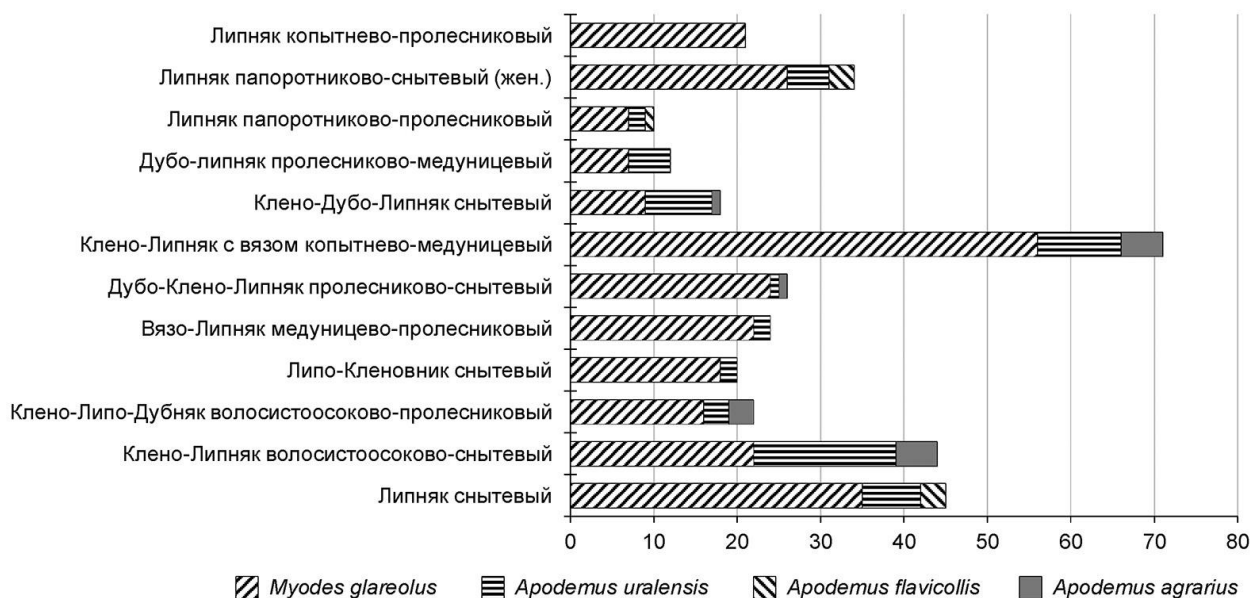


Рисунок 1 – Распределение микротинных грызунов по растительным ассоциациям (ООПТ «Дубрава Ботанического Сада»)

Исходя из того, что растительный покров оказывает влияние на хронологическую структуру сообществ микромаммалий, мы осуществили анализ растительных сообществ. Оценивали показатели среды методом фитоиндикации по Элленбергу (рис. 2), тип стратегии по Грайму и видовое разнообразие.

По основным факторам – освещенность L , влажность F , закисленность почв R и богатство почвы азотом N – пробные площади распределились следующим образом (рис. 3).

Наименьшее сходство с другими растительными ассоциациями демонстрирует Липняк папоротниково-пролесниковый. Также особняком на диаграмме располагаются Липняк копытнево-пролесниковый и Вязо-Липняк медуницево-пролесниковый. Для Липняков копытнево-пролесникового и папоротниково-пролесникового отмечены низкие показатели освещенности и богатства азотом. Вязо-Липняк медуницево-пролесниковый, помимо низкого показателя освещенности, характеризуется нормальным рН почвы в сочетании со средним показателем богатства азотом.

Анализируя распределение мелких млекопитающих по пробным площадям, мы получаем следующую картину (рис. 4).

Соотнося результаты кластеризации в обоих случаях, приходим к выводу, что четкой закономерности не обнаруживается. Вероятно, условия среды как таковые оказывают на распределение мелких млекопитающих в пространстве лишь опосредованное значение – при условии, что они не выходят значительно за пределы экологического оптимума.

Большее значение для микротинных грызунов, на наш взгляд, должна иметь структура растительного покрова и его проективное покрытие. Используя данные по численности и плотности мелких млекопитающих и проективному покрытию травяно-кустарничкового яруса, построены диаграммы рассеяния для трех видов рода *Apodemus* (рис. 5). Рыжая полевка как более экологически пластичный вид из анализа была исключена.

При увеличении проективного покрытия возрастает численность как малой лесной, так и полевой мышей. Желтогорлая менее зависима от показателя проективного покрытия, что можно объяснить ее более высокой конкурентной способностью. В целом достаточно интересным является тот факт, что экологическая стратегия вида *Apodemus agrarius* оказывается сходной с таковой *Apodemus uralensis* – вида, который в условиях ООПТ «Дубрава Ботанического Сада» проявляет черты стенобионтности.

Оценка антропогенной нагрузки осуществлялась при помощи анализа эколого-ценотических групп (ЭЦГ). Согласно Н.В. Поляковой, косвенными показателями антропогенной нагрузки можно считать [10]:

- наличие растений рудералов, сорных, опушечных;
- наличие растений семейства розоцветных и бобовых;
- наличие ксерофильных и светолюбивых видов;
- тип стратегии по Л.Г. Раменскому (виоленты, пациенты, эксплеренты) – наличие пациентов;
- наличие тропинойной сети;
- мозаичность.

Результаты анализа по распределению микротинных грызунов по пробным площадям с разной степенью антропогенной нагрузки отражены на рис. 6.

Мелкие млекопитающие (полевая и лесная мышь) в условиях Дубравы Ботанического Сада ННГУ демонстрируют предпочтение локалитетов со средней степенью антропогенной нагрузки, маркером которой является присутствие в растительном покрове вида-рудерала *Urtica dioica*. Желтогорлая – напротив – перестает выбирать антропогенно нарушенные участки.

С одной стороны, исходно вид *Apodemus flavicollis* в условиях средней полосы России приурочен к дубравам и липнякам, нижний ярус которых представлен осокой волосистой. Однако в Подмосковье он демонстрирует тенденции изменения плотности, повторяющие ход для малой лесной мыши [11]. Результаты проведенного нами исследования свидетельствуют об обратном.

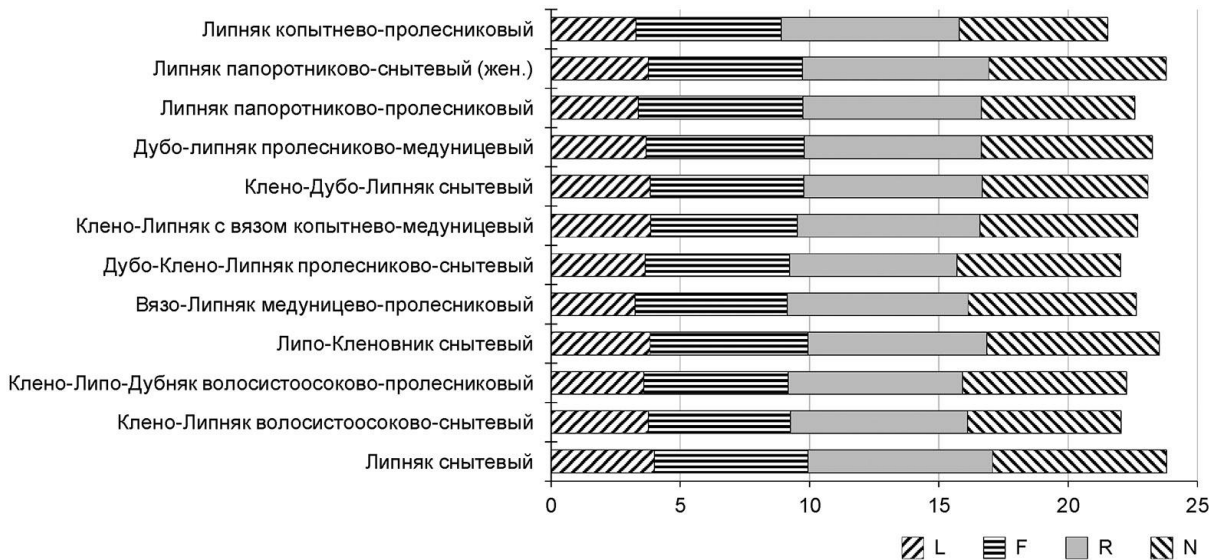


Рисунок 2 – Показатели среды, оцененные методом фитоиндикации по Элленбергу, для исследованных пробных площадей (по оси X приведены значения показателей с накоплением)

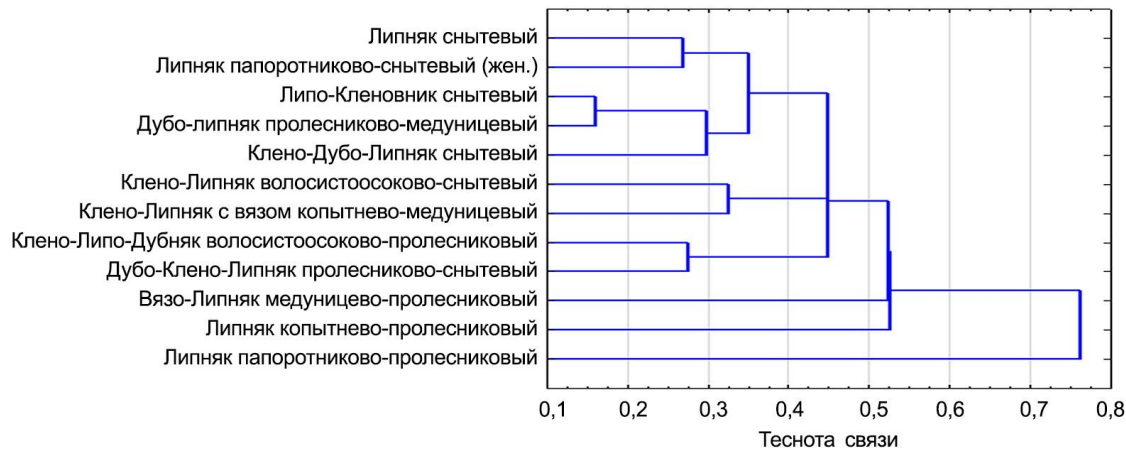


Рисунок 3 – Кластеризация методом одиночной связи исследованных пробных площадей по показателям среды (L, F, R, N)

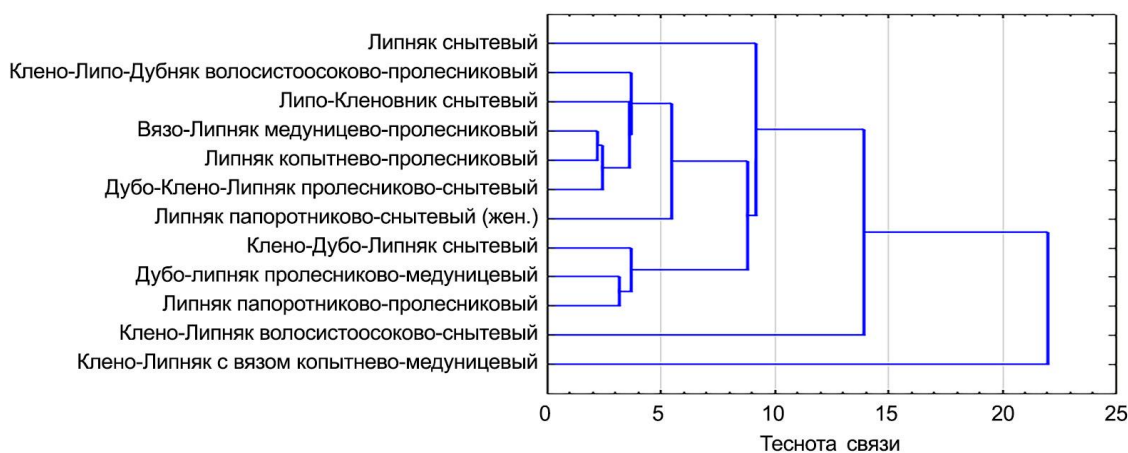


Рисунок 4 – Кластеризация методом одиночной связи исследованных пробных площадей по обилию микромаммалей

Ширина экологического оптимума возрастает при средней степени рекреационной нагрузки у видов малая лесная, желтогорлая мыши и снижается в силь-

нонарушенных. Оптимум для вида *Apodemus flavicollis* ограничен климаксными группировками растительности с господством волосистой осоки.

Наиболее оптимальными типами парцелл для лесных мышей является среднеувлажненные неморальные группировки с доминантами в нижнем ярусе из звездчатки ланцетолистной, ландыша, копытня, майника. Флуктуации оптимума по годам незначительны, что говорит о большей специализации лесных мышей в выборе типа растительности [12].

Полевая мышь в принципе не была отмечена в нарушенных биотопах, тогда как максимальная плотность популяций *Apodemus agrarius* регистрируется в местообитаниях с высокой степенью антропогенной нагрузки [13]. Оптимумы лесной и желтогорлой мышей расходятся аналогично тому, что было отмечено при изучении этих видов на Валдае [14]. Связи микрогидных грызунов с мозаичной структурой растительности рекреационных лесов, в сравнении с кон-

трольными условиями, заметным образом изменяются. Одной из главных особенностей является существенное снижение структурированности связей [13].

Зависимость обилия мелких млекопитающих от разнообразия растительного покрова (индекс видового богатства Менхиника, индекс доминирования Бергера–Паркера) отражена на рис. 7 и 8.

Численность мелких млекопитающих снижается при чрезмерном возрастании индекса доминирования, т.е. при снижении разнообразия растительного покрова. В то же время умеренное доминирование положительно сказывается на приуроченности микромаммалий.

Возрастание видового богатства растительности не столь однозначно. Желтогорлая мышь вновь демонстрирует стратегию, отличную от других видов рода *Apodemus*.

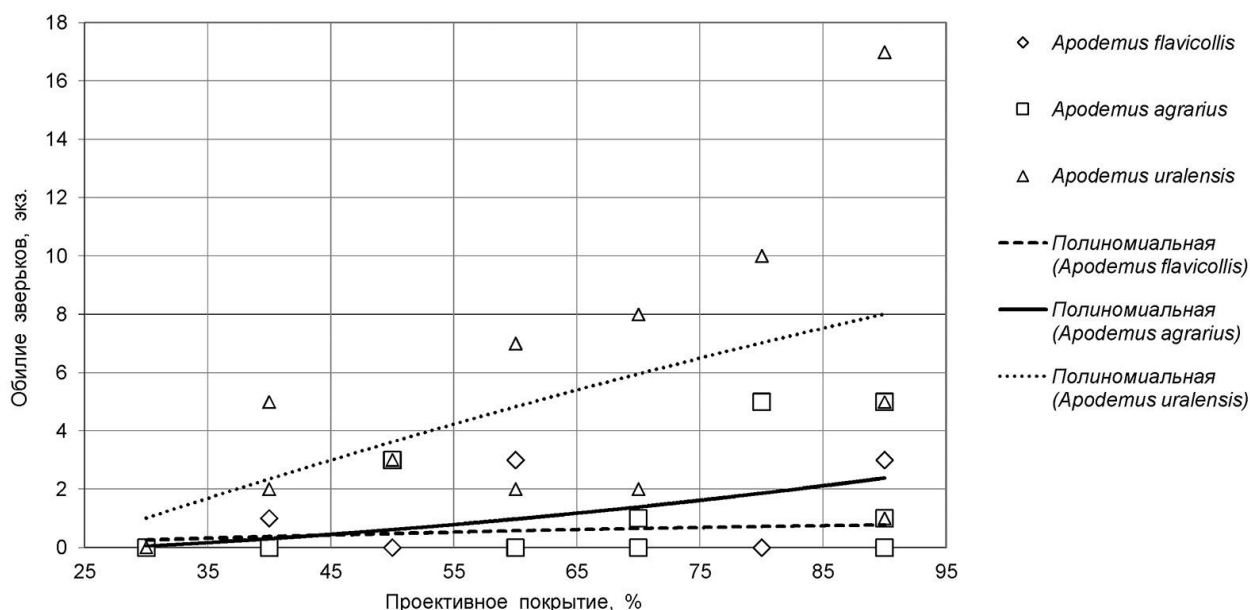


Рисунок 5 – Диаграмма рассеяния для видов рода *Apodemus* в зависимости от показателей проективного покрытия

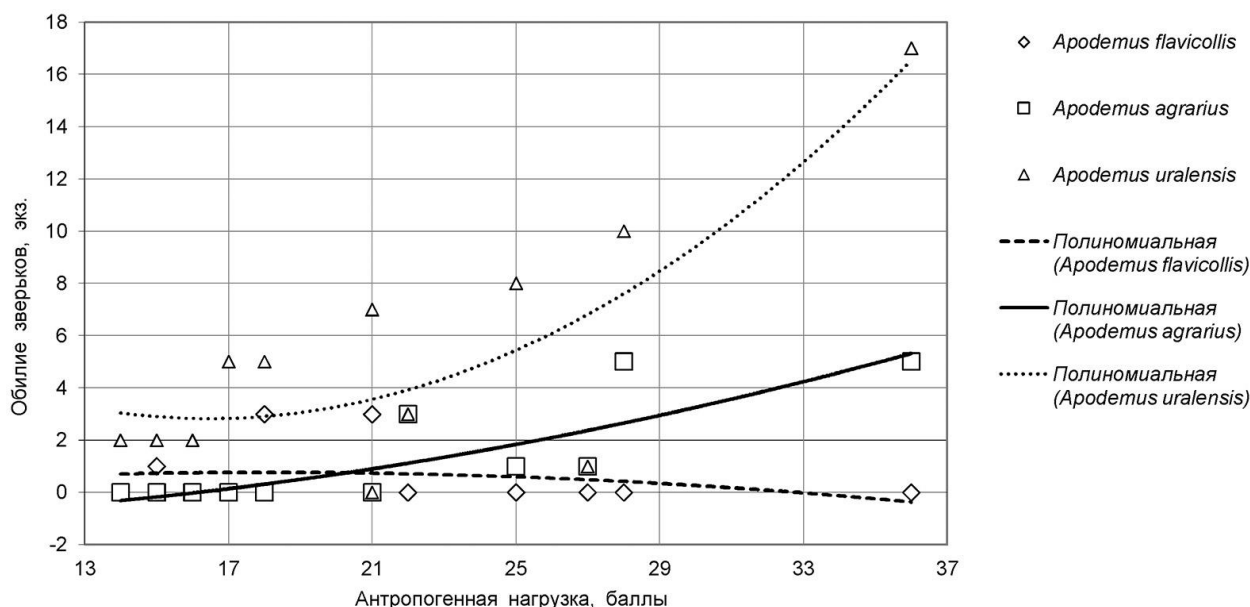


Рисунок 6 – Диаграмма рассеяния для видов рода *Apodemus* в зависимости от показателей антропогенной нагрузки

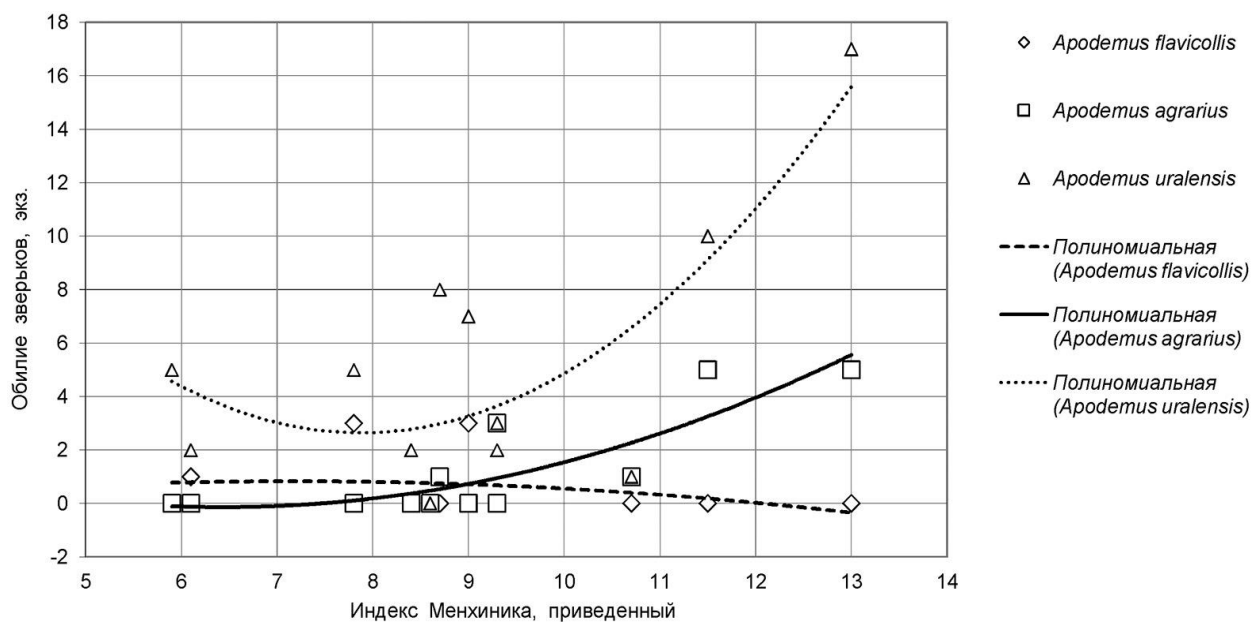


Рисунок 7 – Диаграмма рассеяния для видов рода *Apodemus* в зависимости от индекса видового разнообразия Менжиника для растительного покрова

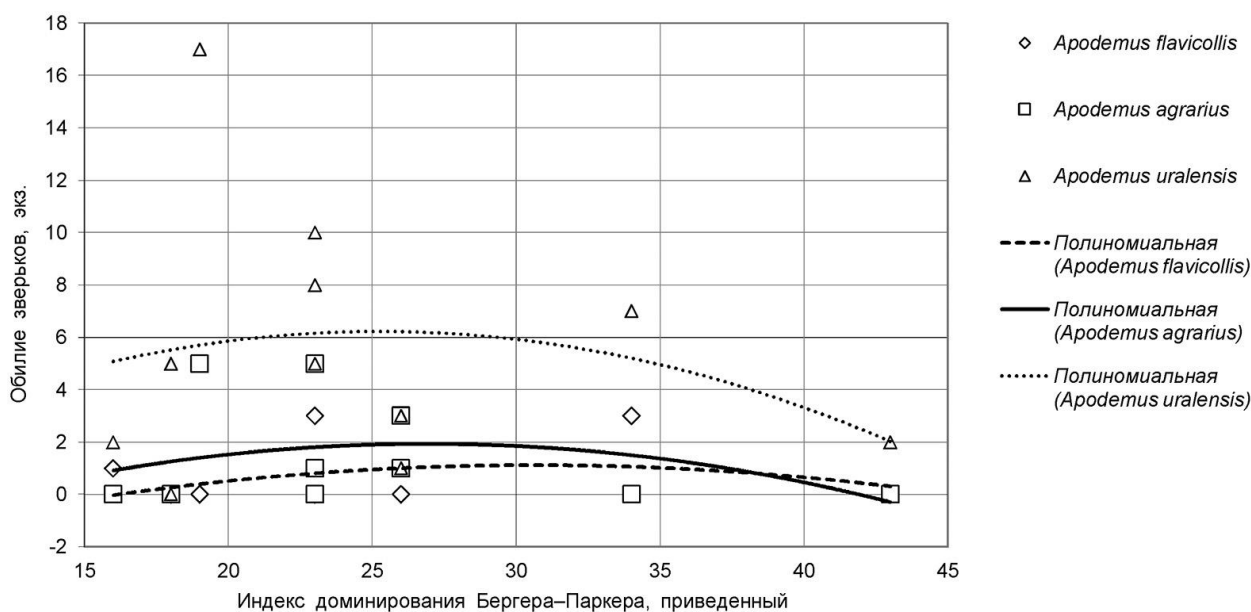


Рисунок 8 – Диаграмма рассеяния для видов рода *Apodemus* в зависимости от индекса доминирования Бергера–Паркера для растительного покрова

Некоторые авторы утверждают, что с ростом рекреационных нагрузок и изменением среды обитания мелких млекопитающих лесных биоценозов можно наблюдать вполне закономерную смену видов, проходящую, видимо, одинаково во всех лесах средней России [15–17]. Желтогорлая мышь относится к группе гемантропофобов, при этом являясь стенотопным видом – в отличие от другого представителя, рыжей полевки. Оба вида успешно выдерживают умеренные нагрузки, а очевидное ухудшение наблюдается только после средних степеней нарушенности. Критическим для них является переход от III к IV стадиям рекреационной дигрессии (по пятибалльной шкале). Эти виды плохо переносят сильные нагрузки, практически выпадая из сообществ мелких млекопитающих. Но такое объяснение не может быть

применено к полученным нами результатам – степень рекреационной нагрузки в Дубраве Ботанического сада не превышает III степень (а зачастую и II).

Малая лесная мышь входит в группу гемантропофилов – виды, у которых наблюдается очевидное улучшение состояния населения при умеренных нагрузках, а незначительное ухудшение происходит так же, как у предыдущей группы, после средних нагрузок [13].

Полевая мышь относится к антропофилам наряду с домовая мышь – виды, которые имеют несомненные преимущества при возрастании рекреационной нагрузки. Об усилении позиций этого комплекса грызунов в рекреационных лесах говорят многие зоологи, изучающие данную проблему [18–21]. Некоторые авторы [21] подчеркивают, что вид *Apodemus agrarius*, будучи лесостепным, в настоящее время

изменяет свой ареал, проявляя признаки факультативной синантропизации.

Для визуализации связи микромаммалий с растительным покровом нами был сделан анализ соответствий (Correspondence analysis) по всем пробным площадям за два года исследования (рис. 9).

Обобщая полученные результаты, следует отметить, что лесная мышь и рыжая полевка в условиях ООПТ «Дубрава Ботанического Сада» приурочены преимущественно к липнякам. *Apodemus uralensis* отмечена в Клено-Дубо-Липняке снытевом и Дубо-липняке пролесниково-медуницево. Эти два биотопа характеризуются средней освещенностью и являются самыми увлажненными. Очевидно, малая лесная мышь предпочитает хорошо увлажненные местообитания со средними показателями освещенности.

Точки, соответствующие видам желтогорлая и полевая мыши, расположены особняком. Это говорит о том, что зверьки немногочисленны в условиях данных ассоциаций. Кроме того, *Apodemus agrarius*, скорее всего, демонстрирует исходную сопряженность со старовозрастными лесами, маркером которых является *Viola mirabilis*, проявляя черты стенобионтности.

В целом следует отметить, что первоначальное предположение о возможности использования вида полевая мышь в качестве показателя антропогенной нагрузки весьма спорно – по крайней мере, в условиях лесопарков со старовозрастными породами деревьев. С одной стороны, полевые мыши рассматриваются как антропофилы и могут служить индикаторами возрастания антропогенного пресса [22; 23]. С другой стороны, *Apodemus agrarius* как вид доста-

точно уязвим в отношении изменений в окружающей среде, таких как фрагментация, деградация и загрязнение местообитаний. В результате, изменения в популяции полевых мышей могут указывать на изменения в экологических условиях их среды обитания, которые могут быть вызваны деятельностью человека. Интенсификация сельского хозяйства и урбанизация оказывают влияние на популяции полевых мышей, изменяя доступность пищи и укрытий и увеличивая частоту эпизоотий. Изменения в поведении и физиологии зверьков также могут привести к снижению численности популяции.

Желтогорлая мышь, в свою очередь, может потенциально рассматриваться как индикатор воздействия на экосистемы и хороший маркер неморальных сообществ. В ряде исследований было показано, что этот вид сопряжен с отдельными видами в растительном покрове и распределяется в пространстве достаточно неравномерно [24–26].

Таким образом, использование видов *Apodemus agrarius* и *Apodemus flavicollis* в качестве показателей антропогенного пресса, на наш взгляд, весьма неоднозначно и требует дальнейшего изучения.

В целом растительный покров играет важную роль в формировании пространственного распределения мелких млекопитающих. Понимание взаимосвязи между растительным покровом и популяциями мелких млекопитающих может дать ценную информацию для усилий по сохранению биологического разнообразия, особенно в районах, где потеря и фрагментация среды обитания являются значительными угрозами.

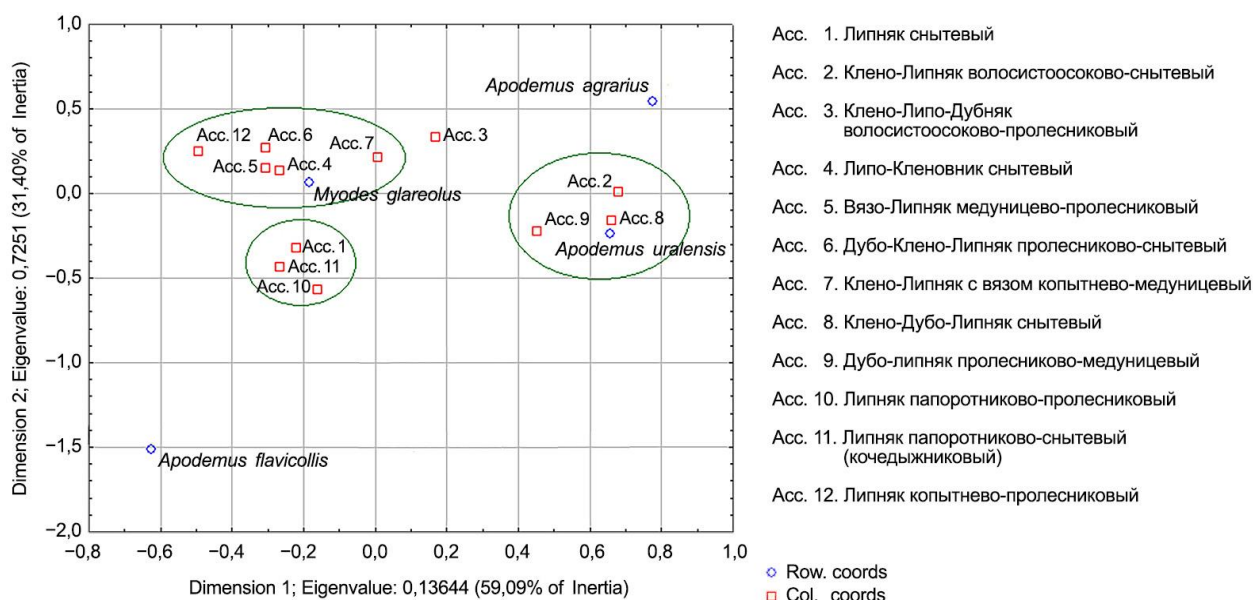


Рисунок 9 – Графическое представление результатов анализа соответствий (Correspondence analysis) характера растительного покрова и пространственной приуроченности мелких млекопитающих

Список литературы:

1. Черноусова Н.Ф., Толкачев О.В. Сообщества мелких млекопитающих лесных участков в условиях рекреационного и аэротехногенного воздействия городской среды // Вестник КрасГАУ. 2011. № 10. С. 145–150.
2. Лукина Е.В., Баканина Ф.М. Памятники природы г. Нижнего Новгорода. Нижний Новгород, 1997. 142 с.

3. Мининзон И.Л. Флора Нижнего Новгорода. Нижний Новгород, 2007. 104 с.
4. Новиков Г.А. Полевые исследования экологии наземных позвоночных животных. Л., 1949. 602 с.
5. Карасева Е.В., Телицына А.Ю. Методы изучения грызунов в полевых условиях. М., 1996. 226 с.
6. Боряков И.В., Воротников В.П., Борякова Е.Е. Использование информационных технологий для ордина-

ции фитоценоз и обработки геоботанических данных // Ботанический журнал. 2005. Т. 90, № 1. С. 95–104.

7. Дмитриев А.И., Залозных Д.В., Заморева Ж.А. Мелкие млекопитающие Нижегородской области // Наземные и водные экосистемы: межвуз. сб. науч. тр. Нижний Новгород, 1999. 28 с.

8. Заморева Ж.А. Эколого-популяционный анализ мелких млекопитающих крупного города на примере Нижнего Новгорода: дис. ... канд. биол. наук. Нижний Новгород, 2005. 151 с.

9. Дмитриев А.И. Особенности распределения мелких млекопитающих на территории Нижнего Новгорода // Westbio. 2001. № 1. С. 2–5.

10. Полякова Н.В. Антропогенная нагрузка на фитоценозы в агроэкосистемах пригородной зоны: автореф. дис. ... канд. с/х. наук. Воронеж, 2004. 28 с.

11. Жигарев И.А. Мелкие млекопитающие рекреационных и естественных лесов Подмосковья (популяционный аспект): монография. М., 2004. 232 с.

12. Жигарев И.А. Изменение плотности населения мышевидных грызунов под влиянием рекреационного прессы на юге Подмосковья // Зоологический журнал. 1993. Т. 72, вып. 12. С. 117–137.

13. Жигарев И.А. Организация и устойчивость рекреационных сообществ (на примере мелких млекопитающих): автореф. дис. ... д-ра биол. наук. М., 2006. 48 с.

14. Чернышев Н.В., Шварц Е.А., Жигарев И.А., Попов И.Ю. Материалы к характеристике роли мелких млекопитающих в экосистемах ельников – кисличников Валдая // Структура и функционирование экосистем южной тайги Валдая. М., 1986. С. 269–285.

15. Шаталова С.П., Жигарев И.А. Влияние рекреации на население мышевидных грызунов избранных биотопов юга Подмосковья // Четвертый съезд Всесоюз. териол. об-ва: тез. докл. Т. 1. М., 1986. С. 379–380.

16. Жигарев И.А. Влияние рекреации на размножение и смертность грызунов в условиях южного Подмосковья // Зоологический журнал. 1997. Т. 76, № 2. С. 212–223.

17. Алпатов В.В., Жигарев И.А. Влияние рекреации на население мелких грызунов в исследованиях в наукоградах Московской области. Черноголовка, 2001. С. 87–88.

18. Карасева Е.В., Телицына А.Ю., Самойлов Б.Л. Млекопитающие Москвы в прошлом и настоящем. М.: Наука, 1999. 244 с.

19. Карасева Е.В., Тихонова Г.Н., Степанова Н.В. Мелкие млекопитающие незастроенных участков города Москвы // Бюл. МОИП. Отд. Биол. 1990. Т. 95, вып. 2. С. 32–44.

20. Гашев С.Н. Млекопитающие в системе экологического мониторинга на примере Тюменской области. Тюмень, 2000. 220 с.

21. Истомина А.В. Динамика популяций и сообществ мелких млекопитающих как показатель состояния лесных экосистем (на примере Каспийско-Балтийского водораздела): автореф. дис. ... д-ра биол. наук. М., 2009. 48 с.

22. Strohbach M.W., Burgess P.J., Clark J.H., Masey N., Morris J. Using small mammals as indicators of sustainable land use: A case study on farms in Southwest England // Agriculture, Ecosystems & Environment. 2008. Vol. 124, iss. 1–2. P. 56–62.

23. Barquín J., Vilches A., Lobo J.M., Morales M.B. Effects of landscape structure on small mammal assemblages in a Mediterranean semiarid agroecosystem // Agriculture, Ecosystems & Environment. 2008. Vol. 126, iss. 1–2. P. 43–50.

24. Băncilă R.I., Cogălniceanu D. Yellow-necked mouse (*Apodemus flavicollis*) habitat selection in a mixed deciduous forest in the Eastern Carpathians // North-Western Journal of Zoology. 2012. Vol. 8 (2). P. 294–302.

25. Yoccoz N.G., Høgda K.A., Myrseter A., Langvatn R., Solberg E.J. Effects of density dependence, climate, and supplementary forage on the population dynamics of Norwegian red deer // Ecoscience. 2005. Vol. 12, iss. 3. P. 342–353.

26. Löfgren O., Hörnfeldt B., Hörnfeldt S. Habitat selection of the yellow-necked mouse *Apodemus flavicollis* in relation to stand age and structure in a deciduous forest // Ecography. 2007. Vol. 30, iss. 2. P. 185–193.

Информация об авторе(-ах):	Information about the author(-s):
Борякова Елена Евгеньевна , кандидат биологических наук, доцент кафедры ботаники и зоологии; Национальный исследовательский Нижегородский государственный университет им. Н.И. Лобачевского (г. Нижний Новгород, Российская Федерация). E-mail: boryakova@mail.ru.	Boryakova Elena Evgenievna , candidate of biological sciences, associate professor of Botany and Zoology Department; National Research Lobachevsky State University of Nizhny Novgorod (Nizhny Novgorod, Russian Federation). E-mail: boryakova@mail.ru.

Для цитирования:

Борякова Е.Е. Характер растительного покрова и структура сообществ мелких млекопитающих (на примере г. Нижнего Новгорода) // Самарский научный вестник. 2023. Т. 12, № 4. С. 15–22. DOI: 10.55355/snv2023124102.