

\* \* \*

УДК 574.472

DOI 10.17816/snvt202103

Статья поступила в редакцию 20.03.2020

## РАСТИТЕЛЬНЫЙ ПОКРОВ И ПРОСТРАНСТВЕННОЕ РАСПРЕДЕЛЕНИЕ МИКРОТИННЫХ ГРЫЗУНОВ В УСЛОВИЯХ ДУБРАВЫ Г. НИЖНЕГО НОВГОРОДА

© 2020

**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)

**Аннотация.** В данной статье рассматривается проблема сопряженности пространственного распределения мелких млекопитающих и характера растительного покрова. Исследование осуществляли в летний период 2018–2019 гг. на территории ландшафтного памятника природы «Дубрава Ботанического сада ННГУ», Нижегородская область. В процессе работы были заложены три пробных площади в различных растительных ассоциациях: Ulmetum pulmonarioso-asaroso-aegopodiosum), Acereto-Tilietum pulmonarioso-impatienosum (nolitangerae), Querceto-Acereto-Tilietum asareto-aegopodiosum. Проведено стандартное геоботаническое описание по общепринятой методике с использованием серии учетных раункиеровских площадок 1×1 м. Отлов микротинных грызунов осуществляли ловушками Геро и живоловками. За время исследования было отловлено зверьки, относящиеся к следующим видам: рыжая полевка *Myodes glareolus* Schreber, малая лесная мышь *Apodemus uralensis* Pallas, полевая мышь *Apodemus agrarius* Pallas. Относительно низкая численность зверьков, равно как и кодоминирование полевой мыши, может косвенно свидетельствовать об антропогенном прессе обследованных участков дубравы. Подтверждена экологическая пластичность вида *Myodes glareolus*, поскольку рыжие полевки населяют не только микроместообитания со средними показателями освещенности, но и затененные. В целом решающее значение для распределения мелких млекопитающих в пространстве имеют общее проективное покрытие травостоя и наличие подроста клена остролистного. Зверьки выбирают участки с минимальным количеством подроста *Acer platanoides* и тяготеют к местам, где проективное покрытие травостоя имеет умеренные показатели (от 35 до 50%). Анализ методом главных компонент видового спектра растительного покрова показал наличие значимого для пространственного распределения микротинных грызунов фактора, связанного с видами-нитрофилами (крапива двудомная и недотрога обыкновенная). Их наличие может свидетельствовать о значительной антропогенной нагрузке на растительный покров. Кроме того, имеет значение принадлежность растений к той или иной эколого-ценотической свите. Виды *Myodes glareolus* и *Apodemus agrarius* расходятся по отношению к фактору «неморальности», занимая, по видимому, разные участки пространства, и их экологические ниши не перекрываются или перекрываются частично, что позволяет избежать конкуренции.

**Ключевые слова:** мелкие млекопитающие; микротинные грызуны; растительный покров; Нижегородская область; «Дубрава Ботанического сада ННГУ»; полевая мышь; малая лесная мышь; рыжая полевка; кодоминант; проективное покрытие; подрост клена остролистного; антропогенная нагрузка; анализ методом главных компонент; диаграммы рассеяния; пространственное распределение микромаммалий; экологическая пластичность.

Мелкие млекопитающие, особенно микротинные грызуны, играют важную роль в динамике лесных экосистем. Для сообществ микротинных грызунов характерны такие характеристики, как: изменчивая и высокая численность, высокое видовое разнообразие, избирательность пространственного распределения. Все это делает их удобным модельным объектом, выступающим также в роли индикатора сукцессионных смен растительности и нарушения биоценозов. Тем не менее исследования изменений в населении мелких млекопитающих в связи с сукцессиями растительного покрова остаются сравнительно немногочисленными. Зачастую геоботанические описания растительного покрова выполняются при проведении зоологических исследований чисто формально и не используются для дальнейшей обработки полученных данных. Такой подход противоречит идее комплексных экологических исследований и является весьма односторонним.

Изучение хорологической структуры мелких млекопитающих в связи с динамикой растительного

покрова имеет не только теоретическое, но и практическое значение. Так, выявленные закономерности стадийного распределения позволяют прогнозировать изменения в структуре населения мелких млекопитающих в ходе естественных смен растительных сообществ. Это весьма существенно, принимая во внимание биоценотическое и эпизоотологическое значения данной группы млекопитающих [1, с. 13].

**Целью** нашей работы являлось исследование пространственного распределения мышевидных грызунов в связи с характером растительного покрова на территории памятника природы «Дубрава Ботанического сада Университета», расположенного в пределах Приокского района Нижнего Новгорода.

### *Материалы и методы исследования*

Исследование было проведено в летний период 2018 и 2019 гг. В процессе работы закладывали 3 стандартные пробные площади размером 20×20 м в следующих растительных ассоциациях: ильмовый лес медунице-копытнево-снытевый (*Ulmetum pulmo-*

parioso-asaroso-aegopodiosum), клено-липняк медуницево-недотроговый (*Acereto-Tilietum pulmonarioso-impatienosum (noli-tangerae)*), дубо-клено-липняк копытнево-снытевый (*Querceto-Acereto-Tilietum asareto-aegopodiosum*). Описание растительных ассоциаций осуществляли по общепринятой геоботанической методике по Сукачеву. Отлов зверьков производился с помощью ловушек системы Геро и живоловок [2, с. 89]. В целом отработано 1060 ловушкосуток, поймано 89 зверьков, относящихся к 3 видам. Проективное покрытие травяно-кустарничкового яруса определяли на заложенных в пределах каждой пробной площади серии учетных раункиеровских площадок 1×1 м. Кроме того, учитывали подрост клена остролистного.

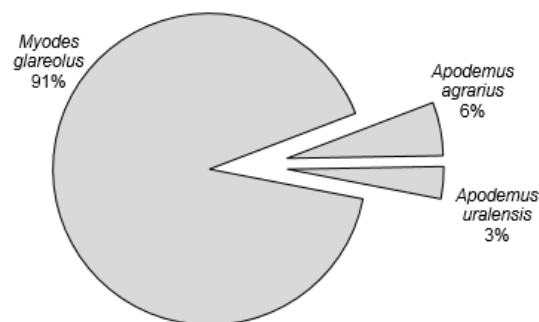
Полученные данные подверглись обработке средствами пакета EcoDat [3, с. 102] и программы Statistica 6.0 Для проведения факторного анализа и графического представления результатов исследований использовался метод главных компонент (Principal Components Analysis, PCA) [4, с. 286].

Дубрава Ботанического сада университета – ландшафтный памятник природы в юго-восточной части Нижнего Новгорода. Он представлен массивом широколиственного леса, расположенным на склонах левого берега р. Рахмы. В насаждениях господствуют старые дубравы, возраст которых от 85 до 150–180 лет. Они занимают 223 га. Небольшая площадь – 35 га – под молодыми дубравами 45–55-летнего возраста. Древостой вместе с дубом слагают липа, клен платанолистный, вяз шершавый, режа – ясень. В подлеске – орешник, бересклет бородавчатый, жимолость лесная. Сложному составу древостоя и подлеска соответствует травостой, включающий такие виды, как: овсяницы гигантская и лесная, осоки волосистая и пальчатая, сочевичник весенний, сныть, копытень европейский, звездчатка ланцетовидная, медуница неясная, хохлатка плотная, ветреницы лютиковая и дубравная, гусиный лук, ландыш, щитовник мужской и другие виды растений, в числе которых охраняемые виды – хохлатка Галлера, ветреницы лютиковая и дубравная. Наиболее распространены следующие типы: дубрава орешниково-снытевая и дубрава волосисто-осоковая и переходные между ними сообщества. Около 10 га занимают производные липняки, несколько большие площади – под производными осинниками, немного березняков, культур сосны и лиственницы, часть территории – под садами и сенокосами. В некоторых местах наблюдается усыхание дуба, особенно в старой дубраве, и пораженность деревьев древоразрушающими грибами [5, с. 57].

#### Результаты и их обсуждение

В результате проведенных двухгодичных исследований нами было отловлено 89 грызунов, относящихся к трем видам: рыжая полевка *Myodes glareolus* Schreb., полевая мышь *Apodemus agrarius* Pall. и малая лесная мышь *Apodemus uralensis* Pall. Относительно низкая численность выявленных видов может быть связана с общей депрессией численности микромлекопитающих в годы исследований, а также косвенно свидетельствовать об антропогенном прессе обследованных участков дубравы.

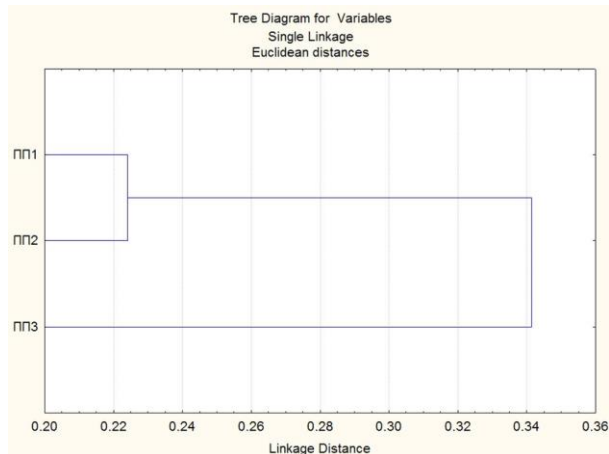
Обобщенные данные представлены на рисунке 1.



**Рисунок 1** – Общее процентное соотношение численности видов на исследованных пробных площадях

Абсолютным доминантом является рыжая полевка – вид, обладающий широкой экологической валентностью. Кодоминант – полевая мышь. Следует отметить, что малая лесная мышь появляется в обследованных растительных ассоциациях только на второй год исследования.

По показателям среды, оцененным методом фитоиндикации с использованием шкал Элленберга [6, с. 35–179], третья пробная площадь (ППЗ) – дубо-клено-липняк копытнево-снытевый – значительно отличается от остальных (рис. 2). Именно в этой ассоциации нами было отловлено лишь 15 экземпляров *Myodes glareolus*. Это объясняется более высокой пластичностью рыжей полевки, чем мышей, к факторам среды. ППЗ характеризуется наибольшими показателями N (богатство почвы азотом) и наименьшим показателем освещенности. Видимо, хотя особи *Myodes glareolus* предпочитают средние значения освещенности, они способны успешно проживать и в более затененных местообитаниях.



**Рисунок 2** – Результаты кластеризации по показателям среды (освещенности *L*, увлажнения *F*, закисленности почвы *R* и богатства почвы азотом *M*)

Пробные площади (ПП):

1. *Ulmelum pulmonarioso-asaroso-aegopodiosum*.
2. *Acereto-Tilietum pulmonarioso-impatienosum (noli-tangerae)*.
3. *Querceto-Acereto-Tilietum asareto-aegopodiosum*.

Предварительный факторный анализ показал, что решающее значение для распределения микротинных грызунов в пространстве имеют два фактора: общее проективное покрытие травостоя и наличие подростка клена, причем проективное покрытие более значимо (факторная нагрузка составляет 80%). Для

анализа спектра видов – как растительного покрова, так и мелких млекопитающих – методом главных компонент нами была взята выборка только по 2018 г. как более детализированная. PCA-анализ позволил выделить два фактора (табл. 1).

**Таблица 1** – Результаты оценки взаимосвязи растительного покрова и мелких млекопитающих

Вид	Фактор 1 (78,65%)	Фактор 2 (21,35%)
<i>Aegopodium podagraria</i> L.	-0,92	0,39
<i>Asarum europaeum</i> L.	-0,98	-0,15
<i>Pulmonaria obscura</i> Dumort	-0,95	-0,30
<i>Ranunculus cassubicus</i> L.	-0,99	-0,01
<i>Dryopteris filix-mas</i> (L.) Schott	0,99	-0,09
<i>Impatiens noli-tangere</i> L.	0,54	-0,84
<i>Urtica dioica</i> L.	0,54	0,83
<i>Myodes glareolus</i> Schreb.	2,91	1,14
<i>Apodemus agrarius</i> Pall.	-1,04	1,54

*Примечание.* В скобках приведены значения факторной нагрузки.

1-й фактор с факторной нагрузкой, весьма значительно определяющей дисперсию, вероятно, отражает сопряженность популяций мелких млекопитающих с характером растительного покрова. Микротинные грызуны выбирают в качестве микробиотопов участки, где травостой формируется видами из различных эколого-ценотических групп. Рыжая полевка доминирует в обедненном по характеру видового разнообразия растительного покрова сообществе, где, по-видимому, остальные виды не могут с ней конкурировать достаточно успешно. В целом фактор 1 связан с такими видами, как *Dryopteris filix-mas*, *Impatiens noli-tangere*, *Urtica dioica*. Кроме того, этот же фактор отрицательно сопряжен с показателями проективного покрытия *Aegopodium podagraria*, *Asarum europaeum*, *Pulmonaria obscura*, *Ranunculus cassubicus* (типичные виды-неморалы). Недотрога и крапива относятся к группе нитрофилов, и их наличие может свидетельствовать о значительной антропогенной нагрузке на растительный покров. Щитовник мужской в условиях средней полосы России может образовывать плотные сообщества, вытесняя с благоприятной территории почти все остальные растения. Зачастую этот вид заселяет умеренно заболоченные или полусухие пожарища, просеки, зоны отчуждения железных дорог, в условиях пониженной конкуренции образуя обширные заросли [7].

Интересен тот факт, что виды полевая мышь и рыжая полевка расходятся в отношении фактора 1. *Apodemus agrarius* оказывается в одной группе с неморальными видами, тогда как *Myodes glareolus* противопоставляется им. По-видимому, мыши и лесные полевки занимают разные участки пространства, и их экологические ниши не перекрываются или перекрываются частично, что позволяет избежать конкуренции.

Фактор 2 (факторная нагрузка 21,35%) положительно связан со снытью и крапивой. Отрицательно – с медуницей неясной и недотрогой. В целом мы вправе предположить, что это фактор доминирования и нитрофильности видов растительного покрова (как и крапива, сныть предъявляет высокие требования к богатству почвы азотом, показатель  $N = 8$ ).

Далее при проведении PCA-анализа мы учитывали подрост клена, который закономерно встречается на пробных площадях и достаточно обилен (табл. 2).

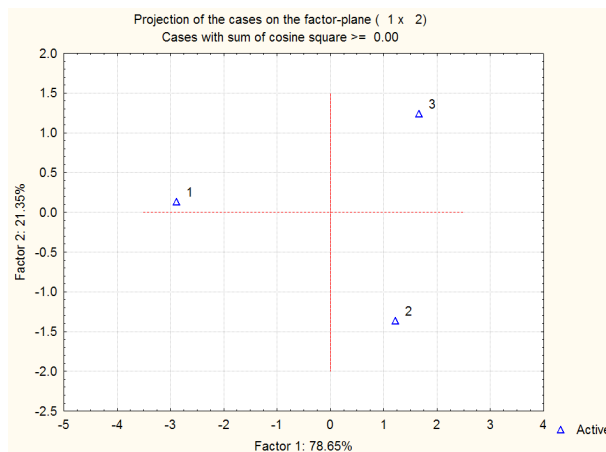
**Таблица 2** – Результаты, полученные методом PCA, для оценки взаимосвязи растительного покрова и мелких млекопитающих с учетом подростка клена остролистного

Вид	Фактор 1 (78,6%)	Фактор 2 (21,4%)
<i>Acer platanoides</i> L.	-0,99	-0,14
<i>Aegopodium podagraria</i> L.	-0,90	0,42
<i>Asarum europaeum</i> L.	-0,99	-0,11
<i>Pulmonaria obscura</i> Dumort	-0,96	-0,27
<i>Ranunculus cassubicus</i> L.	-0,99	-0,02
<i>Dryopteris filix-mas</i> (L.) Schott	0,99	-0,13
<i>Impatiens noli-tangere</i> L.	0,51	-0,85
<i>Urtica dioica</i> L.	0,54	0,83
<i>Myodes glareolus</i> Schreb.	2,82	-0,89
<i>Apodemus agrarius</i> Pall.	-0,51	-0,66

*Примечание.* В скобках приведены значения факторной нагрузки.

Результаты оказались сходны. Подрост клена, обильно встречающийся на пробных площадях, отрицательно связан с отдельными неморальными видами растительного покрова и с *Myodes glareolus* и положительно – с *Apodemus agrarius*. Вновь наблюдается расхождение в пространстве видов микромлекопитающих, поскольку рыжая полевка избегает участков, поросших кленом, в отличие от полевой мыши.

В целом, обследованные нами растительные ассоциации значительно различаются вследствие разницы в характере растительного покрова, что делает правомерным предположение о влиянии растительности на пространственное распределение мелких млекопитающих (рис. 3).

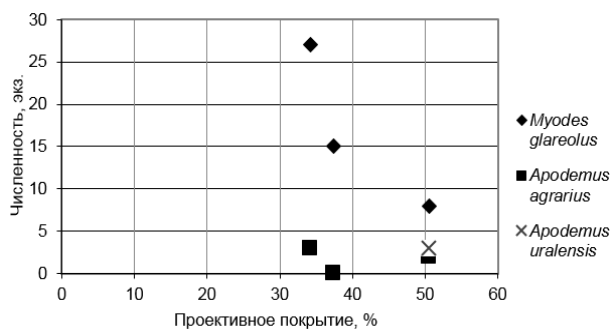


**Рисунок 3** – Распределение ПП в пространстве факторов, определенное методом PCA

Рыжая полевка является видом с хорошо выраженной экологической валентностью, чья экологическая ниша тем не менее значительно расходится с мышами (род *Apodemus*). Результаты исследований зарубежных коллег также подтверждают это утверждение. Так, в условиях Фенноскандии *Myodes glareolus* имеет более широкую пищевую нишу и распространена в лесах с подлеском трав и карликовых кустарников, особенно черники *Vaccinium myrtillus* [8, с. 262]. Более поздние исследования подтвердили, что естественные лесные пожары, создающие ранние сукцессии и, по-видимому, благоприятную среду обитания для рода *Microtus*, имеют скорее отрицательное значение для *Myodes*. При этом окружающий не затронутый огнем лес, вероятно, представляет собой оптимальную среду обитания для них [9].

*Apodemus uralensis*, очевидно, избегает выраженных «лесных» комплексов, поскольку численность этого вида демонстрирует отрицательную корреляционную зависимость с наличием в растительном покрове в качестве доминанта черники [10, с. 125]. В условиях Литвы лесная мышь в принципе выступает как «экотонный» вид, чаще всего обитающий на опушке леса и в открытых местах обитания, граничащих с лесами (естественные луга, поросшие кустарниками, покрытые травой мелиоративные каналы, кукурузные и залежные поля). Одиночные особи *A. uralensis* были обнаружены на открытых местах, на расстоянии более 0,5 км от леса [11].

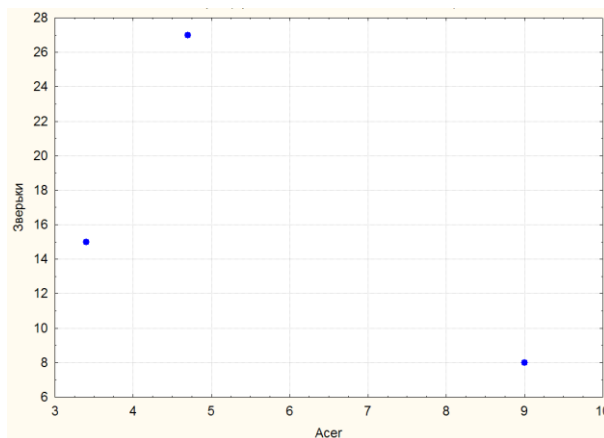
Для визуализации связи мелких млекопитающих с растительным покровом нами были построены диаграммы рассеяния (рис. 4).



**Рисунок 4** – Диаграмма рассеяния для трех видов мелких млекопитающих в разных растительных ассоциациях

Из приведенного рисунка следует, что микротинные грызуны в изученных нами растительных ассоциациях тяготеют к местам с умеренными показателями проективного покрытия, не превышающими 50% (от 35 до 50, в среднем чуть более 40%).

Сходным образом были проанализированы данные относительно проективного покрытия подростка клена (по оси X отложено общее проективное покрытие ОПП, %) по оси Y – численность мелких млекопитающих, экз.) (рис. 5). Микротинные грызуны предпочитают участки с минимальным проективным покрытием клена остролистного, и лишь небольшой процент грызунов встречается там, где наблюдается произрастание подростка.



**Рисунок 5** – Диаграмма рассеяния для трех видов мелких млекопитающих в разных растительных ассоциациях в зависимости от подростка клена остролистного

Полученные нами данные подтверждают результаты предыдущих исследований в этой области. Так, в 2011 г. Н.С. Ляминой в условиях Пустынского заказника Нижегородской области было показано, что существуют определенные зависимости хронологической структуры популяций микротинных грызунов от характера растительного покрова. *Myodes glareolus* доминировала в тех сообществах, которые занимали участки с обедненным растительным покровом. Также была выявлена отрицательная корреляционная связь между численностью рыжей полевки и обилием неморальных видов растений и расхождение в пространстве видов *Myodes glareolus* и *Apodemus uralensis* [12, с. 140].

Результаты относительно связи проективного покрытия травостоя и численности микротинных грызунов на примере памятника природы «Дубрава Ботанического сада ННГУ» согласуются с данными более раннего исследования 2016 г., проведенного там же, но в условиях других растительных ассоциаций. Нами установлено, что мелкие млекопитающие выбирали в основном участки с проективным покрытием около 60% [13, с. 141].

Формальный подход при выявлении роли зооценоза и влияния на него фитоценоза не может быть оправдан в рамках пространственной экологии. Так, показано, что особенности пространственного распределения микротинных грызунов в значительной степени отражают процессы, происходящие в их популяциях и сообществах. Оседлые и мигрирующие особи различных видов микромаммалий (рыжие полевки, кустарниковые полевки, обыкновенные бурозубки) распределены видоспецифично в каждом биотопе. Стратегия их пространственного размещения в наибольшей степени проявляется в биоценозах дубрав [14, с. 230]. Функционирование зооценоза сопряжено в значительной мере с фитоценозом, оказывает значимое влияние на скорость процессов сукцессии и обеспечивает более эффективное использование экологического пространства элементами экосистемы, способствуя таким образом сохранению структуры фитоценоза [15, с. 112].

Исследования, проведенные на территории Печоро-Ильчского государственного заповедника, выявили сопряженность характера растительного покрова (на примере эколого-ценотических групп рас-

тений) и некоторых групп позвоночных и беспозвоночных животных [16, с. 220].

Зарубежными коллегами было показано, что в условиях островных популяций плотность грызунов зависит от структуры местной растительности. Это говорит о том, что имеющиеся пищевые ресурсы тесно связаны с микробиотопами, которые, в свою очередь, могут использоваться для определения относительной численности грызунов по отслеживанию следов [17, с. 78]. Грызуны предпочитают участки с относительно высоким растительным покровом, что, как считается, снижает риск поедания их хищниками [18, с. 12]. Домашние мыши могут быть более распространены в нарушенных местообитаниях на открытых пространствах [19].

Индексы растительности используются в системах мониторинга дистанционного зондирования. Показано, что расширенный индекс растительности является лучшим предиктором при анализе распределения грызунов, что может быть использовано для прогнозирования распространения и риска различных трансмиссивных заболеваний [20]. В частности, такие виды как *Myodes glareolus* и *Apodemus sylvaticus* заражены в высокой степени хантавирусом и поддерживают эпидемиологический очаг в Бельгии [21].

В заключение следует отметить, что мозаичность растительного покрова в значительной степени влияет на распределение микротинных грызунов в условиях города – так же, как и в рекреационно ненарушенных местообитаниях, сопряжение носит достаточно сложный характер, который до конца неясен и требует дальнейшего изучения в рамках комплексно изучения биоценозов.

### Список литературы:

1. Попов И.Ю. Структура и динамика населения мелких млекопитающих в связи с сукцессиями растительности в Европейской южной тайге: автореф. дис. ... канд. биол. наук. М., 1998. 19 с.
2. Карасева Е.В., Телицина А.Ю. Методы изучения грызунов в полевых условиях. М.: Наука, 1996. 226 с.
3. Боряков И.В., Воротников В.П., Борякова Е.Е. Использование информационных технологий для организации фитоценозиев и обработки геоботанических данных // Ботанический журнал. 2005. Т. 90, № 1. С. 95–104.
4. Трухачева Н.В. Математическая статистика в медико-биологических исследованиях с применением пакета Statistica. М.: ГЭОТАР-Медиа, 2012. 384 с.
5. Лукина Е.В., Баканина Ф.М. Памятники природы г. Нижнего Новгорода. Нижний Новгород: Изд-во «Чувашия», 1997. 142 с.
6. Ellenberg H., Weber H., Düll R. et al. Zeigerwerte von Pflanzen in Mitteleuropa. 2nd ed. // Scripta Geobotanica. 1992. Vol. 18. P. 1–258.
7. Виноградова Ю.К., Бочкин В.Д., Майоров С.Р. и др. Историческая флора железнодорожного узла Московского мегаполиса (в границах до 2012 года) [Электронный ресурс] // Hortus bot. Т. 12. 2017. – <http://hb.karelia.ru/journal/article.php?id=3402>.
8. Hansson L. Competition between rodents in successional stages of taiga forests – *Microtus agrestis* vs *Clethrionomys glareolus* // Oikos. 1983. Vol. 40. P. 256–266.

9. Wegge P., Rolstad J. Cyclic small rodents in boreal forests and the effects of even-aged forest management: patterns and predictions from a long-term study in southeastern Norway // Forest Ecology and Management. 2018. Vol. 422. P. 79–86. DOI: 10.1016/j.foreco.2018.04.011.

10. Борякова Е.Е. Распределение мелких млекопитающих и растительный покров на примере широколиственных лесов Нижегородского Предволжья // Изучение, сохранение и восстановление естественных ландшафтов: мат-лы V всерос. с междунар. уч. конф. М.: Планета, 2015. С. 123–130.

11. Juškaitis R., Baranauskas K., Mažeikytė R. et al. New data on the Pygmy Field Mouse (*Apodemus uralensis*) distribution and habitats in Lithuania // Acta Zoologica Lituanica. 2001. Vol. 11 (4). P. 349–353. DOI: 10.1080/13921657.2001.10512469.

12. Борякова Е.Е., Лямина Н.С. Пространственная структура сообществ мелких млекопитающих и ее связь с фитоценозом // Вестник Оренбургского государственного университета. 2013. № 6 (155). С. 138–142.

13. Борякова Е.Е., Елизарова М.М., Тенин К.О. Пространственное распределение мелких млекопитающих в связи с характером растительного покрова в условиях города (на примере памятника природы «Дубрава Ботанического сада Университета») // Изучение, сохранение и восстановление естественных ландшафтов: мат-лы VII всерос. с междунар. уч. конф. М.: Планета, 2017. С. 135–142.

14. Михеев А.В. Формирование пространственной структуры микромаммалий под влиянием миграции в лесных экосистемах // Zoocenosis – 2005. Днепропетровск: Изд-во ДНУ, 2005. С. 229–230.

15. Басов В.М. Роль вида в обеспечении функционирования зооценоза // Zoocenosis – 2005. Днепропетровск: Изд-во ДНУ, 2005. С. 110–112.

16. Василевич В.И., Пахоруков Н.М., Рубинштейн В.З., Рубинштейн Н.Р. Связь некоторых групп животного населения с растительными группировками // Взаимосвязи компонентов лесных и болотных экосистем средней тайги Приуралья. Л.: Наука: Ленингр. отд-ние, 1980. С. 211–223.

17. Pollock K., Nichols J., Brownie C., Hines J. Statistical inference for capture-recapture experiments // Wildlife Monographs, 1990. Vol. 107. P. 3–97.

18. Shiels A., de Arellano G. Invasive rats (*Rattus* sp.), but not always mice (*Mus musculus*), are ubiquitous at all elevations and habitats within the caribbean national forest, Puerto Rico // Caribbean Naturalist. 2018. Vol. 48. P. 1–14.

19. Shiels A., Medeiros A., von Allmen E. Shifts in an invasive rodent community favoring black rats (*Rattus rattus*) following restoration of native forest // Restoration Ecology. 2017. Vol. 25 (5). P. 759–767. DOI: 10.1111/rec.12494.

20. Andreo V., Belgiu M., Hoyos D. et al. Rodents and satellites: predicting mice abundance and distribution with Sentinel-2 data // Ecological Informatics. 2019. Vol. 51. P. 157–167. DOI: 10.1016/j.ecoinf.2019.03.001.

21. Escutenaire S., Chalona P., Verhagen R. et al. Spatial and temporal dynamics of *Puumala hantavirus* infection in red bank vole (*Clethrionomys glareolus*) populations in Belgium // Virus Research. 2000. Vol. 67, is. 1. P. 91–107. DOI: 10.1016/S0168-1702(00)00136-2.

**VEGETATION COVER AND MICROTINE RODENTS SPATIAL DISTRIBUTION  
UNDER CONDITIONS OF NIZHNY NOVGOROD OAKWOOD**

© 2020

**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)*

*Abstract.* This paper deals with the problem of the connection between small mammals spatial distribution and the vegetation cover. The study was carried out during the summer period of 2018 and 2019 in the landscape protected area «Oakwood of the NNSU Botanical Garden» in the province of Nizhny Novgorod. Three relevés were set up in various plant associations: Ulmetum pulmonarioso-asaroso-aegopodiosum, Acereto-Tilietum pulmonarioso-impatienosum (noli-tangerae), Querceto-Acereto-Tilietum asareto-aegopodiosum. A standard geobotanical description was carried out according to the generally accepted method using a series of Raunkier sites registration. Microtine rodents were trapped by standart traps and live traps. The caught animals turned out to belong to 2 genera and 3 species: the bank vole *Myodes glareolus* Schreber, the pygmy wood mouse *Apodemus uralensis* Pallas, and the field mouse *Apodemus agrarius* Pallas. The low population size of animals, as well as the fact that *Apodemus agrarius* is a co-dominant, may indirectly indicate the anthropogenic pressure in the investigated oak groves. Ecological plasticity of the species *Myodes glareolus* has been confirmed. Bank voles inhabit micro-habitats with the average data of illumination as well as shaded ones. In general, the vegetation projective cover and the presence of Norway maple undergrowth are crucial for the microtine rodents spatial distribution. Small mammals choose sites with a minimum number of *Acer platanoides* undergrowth, and gravitate to places where the projective cover of grass has moderate rates (from 35 to 50%). The Principal Component Analysis (PCA) using a vegetation cover species spectrum showed the presence of a significant factor for microtine rodents, which is associated with nitrophilous species (common nettle and touch-me-not balsam). The presence of those plants may indicate a significant anthropogenic pressure on the vegetation cover. In addition, it is important that plants belong to a particular eco-coenotic group. The species *Myodes glareolus* and *Apodemus agrarius* differ on the «nemoral» factor, and their ecological niches do not overlap.

*Keywords:* small mammals; microtine rodents; vegetation cover; Nizhny Novgorod Region; Oakwood of the NNSU Botanical Garden; field mouse; pygmy wood mouse; bank vole; codominant; projective cover; Norway maple undergrowth; anthropogenic pressure; Principal Components Analysis; scatterplots; spatial distribution of micromammalia; ecological plasticity.