

РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ НАУК
Уральское отделение
Институт экологии растений и животных

ЭКОЛОГИЯ В МЕНЯЮЩЕМСЯ МИРЕ

**МАТЕРИАЛЫ КОНФЕРЕНЦИИ
МОЛОДЫХ УЧЕНЫХ**

24–28 апреля 2006 г.



Издательство «Академкнига»
Екатеринбург, 2006

УДК 574 (061.3)
ББК 28.081
Э 40

Конференция проводилась при финансовой поддержке
Российского фонда фундаментальных исследований (проект 06-04-58032),
Президиума УрО РАН и
Министерства природных ресурсов Свердловской области

Материалы конференции изданы при финансовой поддержке
Министерства природных ресурсов Свердловской области

Э 40

Экология в меняющемся мире: Материалы конф. молодых ученых, 24–28 апреля 2006 г. / ИЭРЖ УрО РАН. — Екатеринбург: Изд-во «Академкнига», 2006. — 312 с.

ISBN 5–93472–094–5

В сборнике представлены материалы Всероссийской конференции молодых ученых «Экология в меняющемся мире», которая проходила с 24 по 28 апреля 2006 г. в Институте экологии растений и животных УрО РАН. Работы молодых ученых направлены на изучение широкого круга вопросов: закономерностей биологического разнообразия, проблем эволюции и исторической динамики биоты, структуры и динамики естественных и антропогенно преобразованных экосистем и проблем рационального природопользования и охраны природы.

Табл. 47, Илл. 86.

ISBN 5-93472-094-5

© Коллектив авторов, 2006
© Оформление. Издательство
«Академкнига», 2006

- Burgner R.L. Life history of Sockeye Salmon (*Oncorhynchus nerka*) // Pacific Salmon Life Histories. Groot C., Margolis L. UBC Press. Canada, 1991. P. 3–117.
- Nelson R.J., Beacham T.D., Small M.P. Microsatellite analysis of the population structure of a Vancouver Island sockeye salmon (*Oncorhynchus nerka*) stock complex using non-denaturing gel electrophoresis // Mol. Mar. Biol. Biotech. 1998. Vol. 7. P. 312–319.
- Seeb L. W., Habicht C., Templin W. D. Genetic diversity of sockeye salmon of Cook Inlet, Alaska, and its application to management of populations affected by the Exxon Valdez oil spill // Trans. Am. Fish. Soc. 2000. Vol. 129 P. 1223–1249.

ВОЗДЕЙСТВИЕ УРБАНИЗАЦИИ НА НАСЕЛЕНИЕ ЗЕМЛЕРОЕК ЛЕСНЫХ ЭКОСИСТЕМ

Н.Ф. Черноусова*, О.В. Толкачев*, О.В. Толкач**

* *Институт экологии растений и животных УрО РАН, г. Екатеринбург*

** *Ботанический сад УрО РАН, г. Екатеринбург*

Прилегающие к городам природные экосистемы подвергаются антропогенной нагрузке, интенсивность которой определяется масштабами города и культурой природопользования его населения. Трансформация урбанизированных экосистем, благодаря интродукции растений, часто приводит к появлению более разнообразных растительных сообществ, создает дополнительные биотопы для мелких млекопитающих и приводит к вселению нехарактерных для данной природной зоны видов, в некоторых случаях становящихся доминантами сообщества (Черноусова, 1996). Однако постоянная рекреационная нагрузка, проявляющаяся в формировании тропиной сети, и постоянное беспокойство животных влияют на их численность.

В большинстве исследований, посвященных изучению мелких млекопитающих в условиях урбанизации, в лучшем случае лишь упоминается о насекомоядных, иногда приводятся оценки численности разных видов землероек (Лисин, 1983; Dickman, Doncaster, 1987, 1989; Тихонова и др., 2001; и др.). Подробных популяционных исследований в условия городского окружения практически нет. Однако насекомоядные, и особенно землеройки — это важный компонент сообщества мелких млекопитающих. В отличие от грызунов они являются консументами не первого, а второго порядка. Поскольку ведущую роль в их питании занимают беспозвоночные, то численность бурозубок может косвенно свидетельствовать об обилии мелких беспозвоночных. Уничтожая большое количество преимущественно вредных для лесного хозяйства беспозвоночных, а также передвигаясь в подстилке и, таким образом, способствуя ее перемешиванию и прорастанию находящихся в ней семян, бурозубки приносят пользу лесному

хозяйству (Ткаченко, 1952; Ивантер, Марков, 2001). Негативная роль бурозубок, с точки зрения человека, заключается в их незначительном вкладе в поддержании некоторых природно-очаговых инфекций (Пономарев, 1974), например, туляремии и геморрагической лихорадки с почечным синдромом, вспышки которой в последнее время наблюдались в ряде районов страны, в том числе и на Урале (Эпизоотологический мониторинг ... , 2004).

Видовое разнообразие сообществ землероек отражает условия существования сообщества и степень антропогенной нарушенности биотопов. Следовательно, исследование динамики сообществ бурозубок в урбанизированной среде, а также популяционных характеристик наиболее многочисленного вида *Sorex araneus* L., 1758, представляет очевидный интерес с теоретической точки зрения и важно с практической.

Основные задачи исследования: 1) оценка видового разнообразия сообществ землероек, подвергающихся воздействию урбанизации; 2) изучение динамики численности и демографических характеристик популяций обыкновенной бурозубки в естественных и трансформированных местообитаниях; 3) анализ сезонных изменений численности землероек и демографических характеристик популяций обыкновенной бурозубки.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКА

Исследования проводили в течение шести лет (с 2000 по 2005 гг.) по стандартной методике ловушко-линиями на территории внутри города г. Екатеринбург (дендрарий Ботанического сада УрО РАН), в четырех окраинных лесопарках и в естественном лесном насаждении в 50 км юго-восточнее города, выбранном в качестве контрольного. Отработано 17 500 ловушко-суток, отловлено 4166 мелких млекопитающих. Из них 1056 бурозубок трех видов (обыкновенная, средняя, малая) и обыкновенная кутура.

Характеристики древостоев, в которых расположены линии отлова животных, даны с использованием методов инструментально-измерительной таксации. У подростка определялся видовой состав, высота, состояние по шкале А.В. Побединского (1966). Типы леса указаны по классификации Б.П. Колесникова (1973). Травяно-кустарничковый ярус (ТКЯ) описывался вдоль линий.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

1. Геоботаническая характеристика локалитетов

Дендрарий. Первая линия расположена вдоль "дороги" шириной 1,5–2,5 м, разделяющей сосновый лес и полосу березового древостоя с примесью сосны. Рекреационная нагрузка практически отсутствует. Состав — 10С, с другой стороны — 10Б+С. Полнота — 0,4. Возраст — 150 лет. Тип леса — сосняк вы-

сокотравно-травяной. Подрост отсутствует. Подлесок местами средней густоты: обильна рябина, периодически встречаются боярышник, кизильник, бузина. Проективное покрытие (ПП) ТКЯ — 90%.

Вторая линия расположена в сосновом массиве. Проективное покрытие тропиной сети — 2%. Рекреационная нагрузка практически отсутствует. Состав — 10С, ед. Б. Полнота — 0,4. Возраст — 150 лет. Тип леса — сосняк высокотравно-травяной. Подрост отсутствует. Подлесок местами средней густоты: обильна рябина, встречается черемуха, реже кизильник, ива, бузина. ПП ТКЯ — 50–60%.

Третья линия проходит через редины, поляны, дорожки перемежающиеся с пологом. Рекреационная нагрузка выражена слабо. Состав — 10С, ед. Б, Ос. Полнота — 0,4. Возраст — 150 лет. Тип леса — сосняк высокотравно-травяной. Подрост редкий: сосна, ель, тонкомер сосны; присутствуют липа, ольха, яблоня. Подлесок густотой: рябина, черемуха, боярышник, шиповник. ПП ТКЯ — 99%.

Шувакинский лесопарк. Первая линия неоднородна: начало линии — березовые культуры, затем лесная поляна, конец линии — смешанный сосново-березовый молодняк. Степень рекреационной депрессии — средняя; участок замусорен, подвергается прогону и выпасу скота. Тип леса — сосняк разнотравный. Березовые культуры. Состав — 10Б, смешение рядовое с акацией желтой, ед. осина. Полнота — 0,5. Возраст — 40–45 лет. Подрост отсутствует. Подлесок редкий: боярышник, рябина, ясень, черемуха, ива. ТКЯ бедный: злаки, крапива двудомная, земляника лесная. На поляне — редкий подрост и тонкомер сосны, поляна задернена, ТКЯ значительно стравлен скотом. Конец линии — сосново-березовое низкополотное насаждение. Первый ярус — 10Б, 40 лет. Второй ярус — 10С, 20 лет. В подлеске добавляются рябина и ракитник русский. Задерненность — около 70%.

Вторая линия расположена на пологом склоне южной экспозиции. Степень рекреационной депрессии — средняя. Состав — 10С+Б. Полнота — 0,5. Возраст — 100–110 лет. Тип леса — сосняк разнотравный. Подрост: березовый тонкомер. Подлесок средней густоты, неравномерный: преобладают рябина, малина, присутствуют: черемуха, ива, шиповник. ПП злаков — 30–40%.

Третья линия. Степень рекреационной депрессии — средняя. Состав — 10С+Б. Полнота — 0,6. Возраст — 100–110 лет. Тип леса — сосняк разнотравный. Подрост практически отсутствует. Подлесок средней густоты, неравномерный: преобладают рябина, малина; присутствуют черемуха, ива. ПП злаков — 25%.

Калиновский лесопарк. Первая линия расположена на склоне юго-восточной экспозиции, уклон — 1°. Степень рекреационной депрессии — сильная. Тропиночная сеть занимает 25% площади. Состав — 7С+3Б. Полнота — 0,7. Возраст — 60 лет (С) и 40–45 лет (С, Б). Тип леса — сосняк разнотравный. Подрост — 10Б. Подлесок редкий: рябина, ракитник русский, черемуха. ПП ТКЯ — 75–80%.

Вторая линия расположена на склоне юго-восточной экспозиции, уклон — 2–3°. Степень рекреационной депрессии — средняя. Состав — 8С+2Б.

Полнота — 0,7. Возраст — 75–80 лет. Тип леса — сосняк орляковый. Подрост — 10Б. Подлесок практически отсутствует. ПП злаков — 30%, общее ПП ТКЯ — 90%.

Третья линия. Степень рекреационной депрессии — средняя. Состав: 8С+2Б+Ос. Полнота — 0,7. Возраст — 115 лет. Тип леса — сосняк орляковый. Подрост — редкий березовый тонкомер. Подлесок средней густоты: преобладают рябина, малина, присутствует шиповник. ПП ТКЯ — 50%.

Юго-западный лесопарк. Первая линия находится между автострадами. ПП тропиной сети 25%. Степень рекреационной депрессии — сильная. Состав — 10С+Б. Полнота — 0,6. Возраст — 47–50 лет. Тип леса — сосняк разнотравный. Подрост — сосна, береза, густой. Подлесок редкий, местами средней густоты: ива, рябина, кизил, шиповник. ПП злаков — 40%, общее ПП ТКЯ — 70%.

Вторая линия. ПП тропиной сети 10%. Степень рекреационной депрессии — средняя. Состав — 10С, ед. Б. Полнота — 0,6. Возраст — 150–170, 40–50 лет. Тип леса — сосняк травяно-липняковый. Подрост редкий — береза. Подлесок густой, местами средней густоты: обильно рябина, шиповник, жимолость, ирга, малина, ракитник, калина. Около половины линии покрыто сплошными зарослями малины. ПП злаков — 30%, общее ПП ТКЯ — 80%.

Третья линия. ПП тропиной сети 5%. Степень рекреационной депрессии — слабая. Состав — 10С, ед. Б. Полнота — 0,6. Возраст — 80 лет. Тип леса — сосняк травяной. Подрост редкий — береза, сосна. Подлесок густой: рябина (обильна в первой половине линии), шиповник, малина, ракитник, калина. Около половины линии — заросли малины. ПП злаков — 25%, общее ПП ТКЯ — 70%.

Биостанция УрГУ (Сысертский район Свердловской области). Первая линия расположена вдоль ручья. Проектное покрытие тропиной сети менее 1%. Рекреационная депрессия — отсутствует. Состав — 9С1Б. Полнота — 0,5. Возраст — 80 лет. Тип леса — сосняк-ельник высокотравно-травяной. Подрост средней густоты, жизнеспособный: 10С+Б, редко осина. Подлесок редкий: рябина, ива, ольха. ПП ТКЯ — 80%, мхами — 15%.

Третья линия. ПП тропиной сети менее 1%. Рекреационная депрессия — отсутствует. Состав — 10С. Полнота — 0,6. Возраст — 130 лет. Тип леса — ельник-сосняк зеленомошно-ягодниковый. Подрост средней густоты: сосна, береза. Подлесок редкий: черемуха, ива, шиповник, ракитник. ПП ТКЯ — 95%, мхами — 15%. В конце линии характер растительности меняется: в подлеске преобладает малина, возраст древостоя — 45–55 лет.

Четвертая линия. ПП тропиной сети менее 1%. Рекреационная депрессия — отсутствует. Состав — 10С, ед. Б. Полнота — 0,5. Возраст — 130 лет. Тип леса — сосняк ягодниковый. Подрост средней густоты: сосна, береза. Подлесок редкий: черемуха, ракитник. ПП ТКЯ — 40–50%.

2. Динамика численности и характеристика сообществ бурозубок

По результатам шестилетних исследований мы провели оценку динамики численности и индексов разнообразия (Животовский, 1991) сообществ бурозубок.

Все локалитеты по многолетней динамике численности бурозубок разделились на три группы: первая — динамика выражена слабо (дендрарий Ботсада УрО РАН); вторая — с двумя пиками численности в 2001 и 2004 гг. (Калиновский и Шувакипский лесопарки); третья — с пиком в 2000 г., снижением в 2002 г. и незначительными колебаниями в последующие годы (контроль и Юго-западный лесопарк). Похожие закономерности мы обнаружили и по индексам разнообразия.

Индекс разнообразия контрольного сообщества (Биостанция) значительно отличался от индексов всех остальных локалитетов, кроме Юго-западного лесопарка (рис. 1). Хотя численность бурозубок на контрольном участке и Юго-западном лесопарке была ниже, чем в Калиновском и Шувакипском лесопарках, где наблюдалось самое высокое их обилие, индекс разнообразия сообществ в контроле и Юго-западном лесопарке был самым высоким.

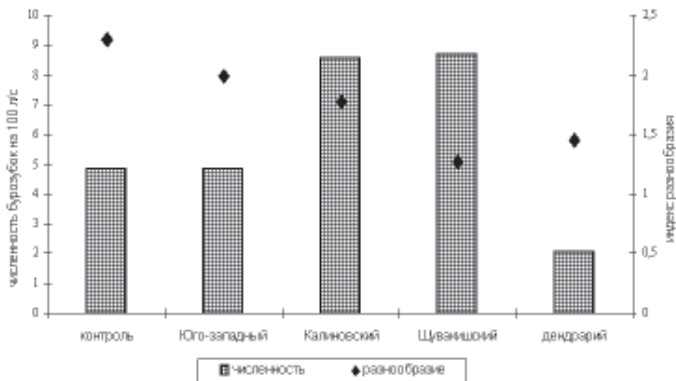


Рис. 1. Индекс разнообразия и численность по многолетним данным.

Кластерный анализ по индексу разнообразия формирует несколько иные группы, чем те, которые выделяются по динамике численности и средним многолетним показателям индекса разнообразия (рис. 2). Как и по динамике численности, по значениям индекса видового разнообразия Калиновский и Шувакипский лесопарки формируют один кластер, близки между собой контроль и Юго-западный лесопарк. Рядом также оказались парк Лесоводов России и дендрарий, которые и по динамике, и биотопически различаются между собой.

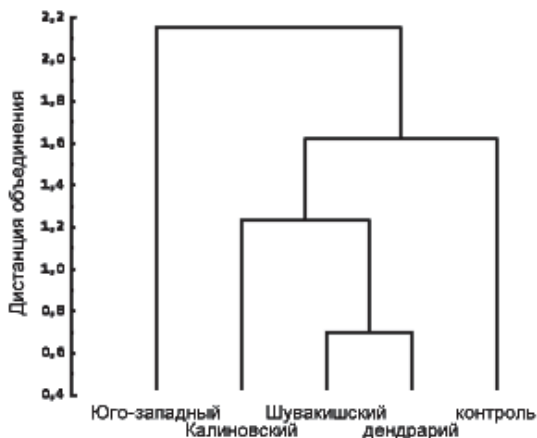


Рис. 2. Группировка локалитетов по индексу разнообразия.

Во всех урбанизированных местообитаниях следующим по обилию видом после *S. araneus* была *S. minutus*, тогда как в контроле ее численность вдвое ниже, чем *S. caecutiens*. *S. caecutiens* помимо контроля встречалась в Юго-западном и Северо-восточном лесопарках, где она была очень малочисленна и отмечена лишь в годы высокой численности бурозубок.

Можно предположить, что наблюдаемые нами различия в индексе разнообразия сообществ бурозубок во многом обусловлены рекреационной нарушенностью лесопарков. Исключением является дендрарий, где рекреация самая минимальная. Однако из-за значительной его изолированности и ограниченности территории в дендрарии мы наблюдали самую низкую численность бурозубок, хотя и не самый низкий индекс разнообразия. На урбанизированных территориях видовое разнообразие бурозубок снижается, и распределение видов в сообществах становится менее равномерным, смещаясь в сторону доминирования наиболее экологически пластичного вида — *S. araneus*. Городские популяции бурозубок реагируют на воздействие урбанизации разными типами динамики, дающими возможность наиболее оптимально адаптироваться к локальным условиям каждого местообитания.

3. Динамика численности и характеристика популяций *S. araneus*

Обыкновенная бурозубка (*S. araneus* L.) — самый распространенный вид рода *Sorex* в лесной зоне Евразии и на Среднем Урале в частности. Поэтому

мы выбрали его для анализа популяционных механизмов адаптации к условиям урбанизации, изучив динамику численности и динамику демографических параметров в разных популяциях города в сравнении с популяцией, неподверженной влиянию урбанизации.

По динамике численности изученные популяции обыкновенной бурозубки естественно разделились на те же три группы, что и все сообщество бурозубок.

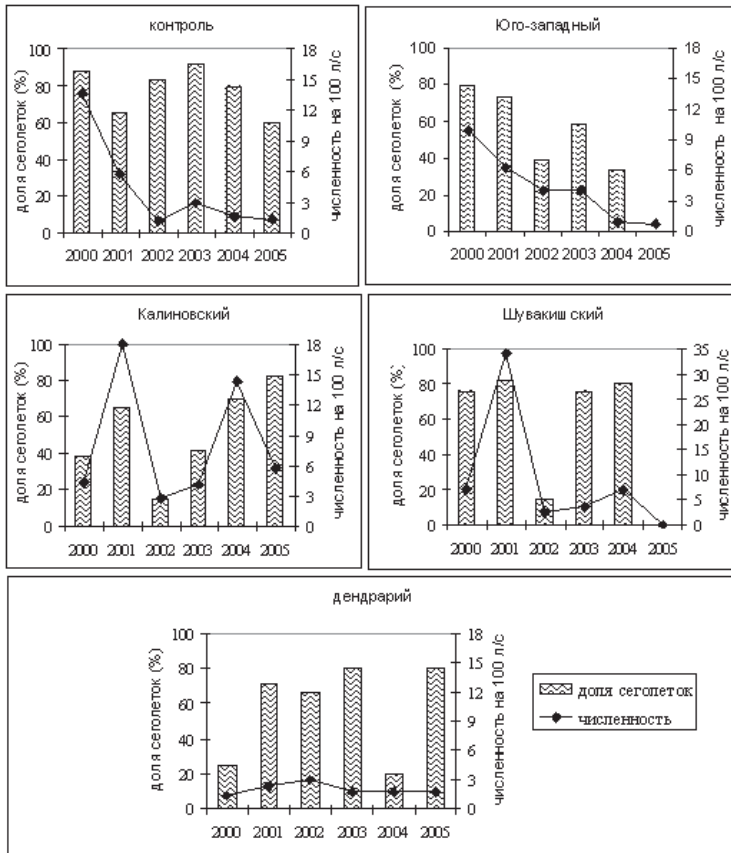


Рис. 3. Доля сеголеток и численность *S. araneus* в различных локалитетах.

Возрастную структуру популяций мы оценивали как отношение перезимовавших животных (с полностью стертыми зубами и отсутствующим тимусом) к сеголеткам разного возраста. Для городских популяций отмечено заметное колебание возрастного состава в разные годы (рис. 3). Причем доля сеголеток в популяции коррелирует с динамикой общей численности, что вполне ожидаемо, так как популяция животных в годы высокой численности в середине лета, когда происходит ее резкое нарастание, и должна складываться, главным образом, из животных текущего года рождения (коэффициент корреляции между численностью и долей сеголеток $R=0,51$). В годы депрессии численности городские популяции обыкновенной бурозубки были представлены в основном зимовавшими зверьками. В дендрарии, в отличие от окраинных популяций, связь менее выражена ($R=0,41$).

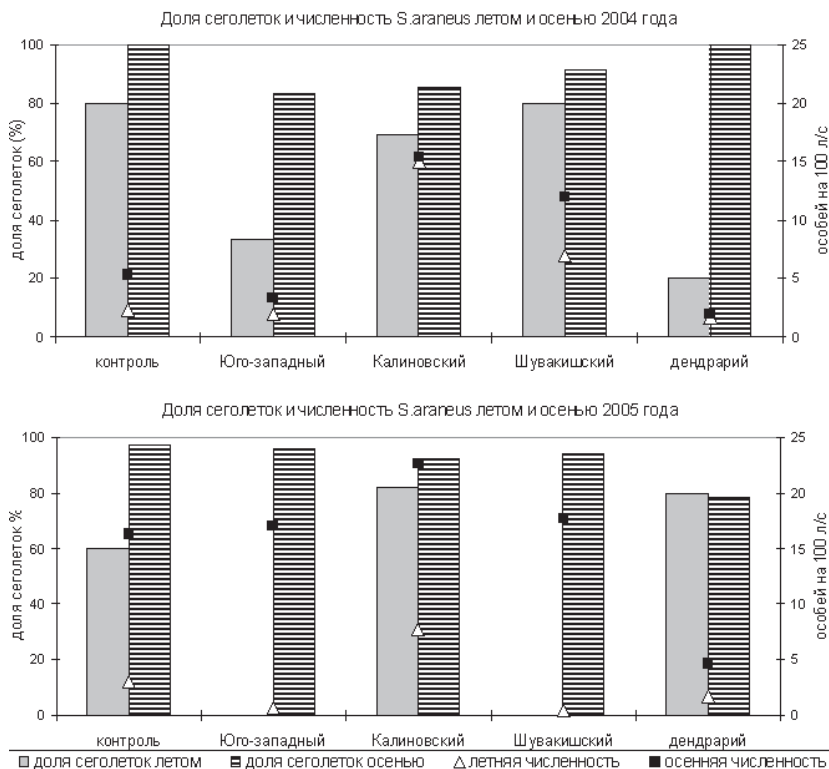


Рис. 4. Доля сеголеток и численность *S. araneus* летом и осенью 2004–2005 гг.

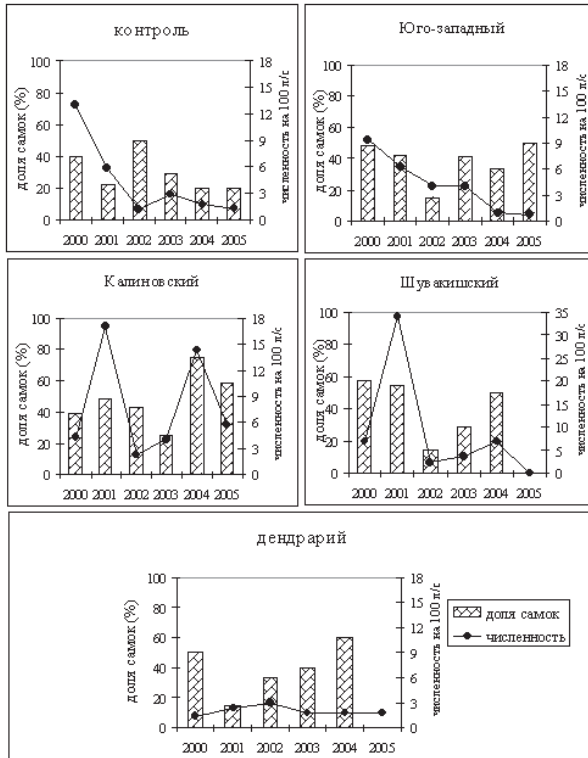


Рис. 5. Доля самок и численность *S. araneus* в различных локалитетах.

Возрастной состав в контроле, напротив, практически не менялся по годам и оказался не связанным с динамикой численности ($R=0,28$). Доля сеголеток всегда превышала 50%. Численность обыкновенной бурозубки в естественном природном сообществе в основном ниже, чем в городских популяциях, относительная доля сеголеток остается примерно на одном, довольно высоком уровне. Основной вклад в прирост численности у бурозубок вносят перезимовавшие животные (Ивантер и др., 1985), а так как доля перезимовавших животных в контроле мала, возможно, именно поэтому численность бурозубок здесь почти всегда ниже, чем в окраинных лесопарках.

В 2004 и 2005 гг. мы проводили дополнительные отловы во всех местообитаниях в осенний период для того, чтобы выявить особенности сезонных изменений в сообществах бурозубок. Во всех обследованных локалитетах мы наблю-

дали увеличение численности зверьков к осени, что полностью согласуется с литературными данными. Как и следовало ожидать, в контроле и в большинстве городских местообитаний доли сеголеток обыкновенной бурозубки в осенний период были выше, чем летом (рис. 4). Обращает на себя внимание тот факт, что, несмотря на совпадение сроков отловов в 2004 и 2005 гг., темпы роста всех обследованных популяций обыкновенной бурозубки в 2005 г. были выше.

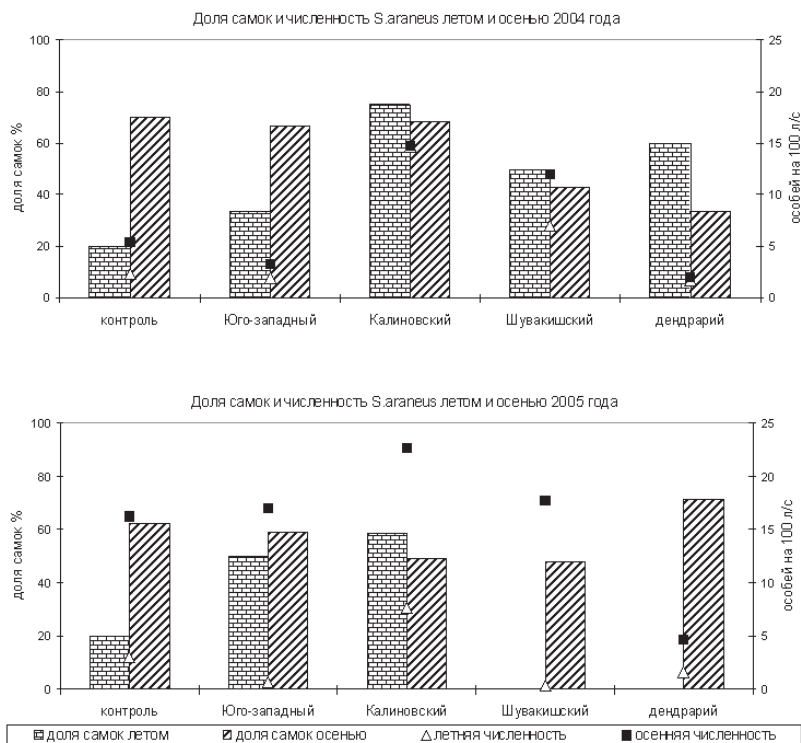


Рис. 6. Доля самок и численность *S. araneus* летом и осенью 2004–2005 гг.

Очевидно, что соотношение самок и самцов в популяции создает предпосылки для формирования ее последующей численности. Поэтому мы рассмотрели половую структуру популяций бурозубок в исследуемых локалитетах. Почти во все годы в изучаемых популяциях *S. araneus* (если соотношение полов не было близко 1:1) преобладали самцы (рис. 5). Для популяции из нарушенной урбанизацией экосистемы мы не обнаружили связи доли самок с

динамикой численности. Только в 2002 г. соотношение полов в популяции было 1:1, во все остальные годы доля самок была ниже, чем самцов, достигая в отдельные годы до 20-30%. Для окраинных городских популяций обыкновенной бурозубки обнаружена некоторая связь между численностью и долей самок. Фактически во всех трех популяциях максимальная доля самок приходится на годы высокой численности. В популяции дендрария между численностью и долей самок связь выявить не удалось, что, очевидно, является следствием низкого обилия бурозубок.

При рассмотрении сезонных отличий видна определенная закономерность в изменении долей самок в популяциях (рис. 6). В локалитетах с относительно высокой летней численностью к осени доля самок снижается, а в местообитаниях с низким летним обилием доля самок к осени увеличивается, что, по-видимому, является одним из механизмов регулирования численности (исключением был дендрарий в 2004 г. по уже упоминавшимся причинам).

ВЫВОДЫ

1. По динамике численности и видовому разнообразию исследуемые популяции обыкновенной бурозубки разделяются на три группы: Юго-западный лесопарк и контроль; Калиновский и Шувакишский лесопарки; дендрарий.

2. Для городских популяций *S. araneus*, в отличие от контрольной, характерна корреляция между численностью и долей сеголеток в популяции.

3. Благодаря тому, что для половой структуры популяций лесопарков в среднем характерна большая доля самок и перезимовавших животных, численность обыкновенной бурозубки в лесопарках выше, чем в ненарушенной урбанизацией экосистеме.

4. Возможно, что в популяциях, находящихся в условиях урбанизации, сформировались механизмы, создающие резерв воспроизводства численности, позволяющий популяциям существовать в стрессовых условиях.

ЛИТЕРАТУРА

- Животовский Л.А. Популяционная биометрия. М.: Наука, 1991. 271 с.
- Ивантер Э.В., Ивантер Т.В., Туманов И.Л. Адаптивные особенности мелких млекопитающих. Л.: Наука, 1985. 317 с.
- Ивантер Э.В., Макаров А.М. Территориальная экология землероек-бурозубок. Петрозаводск: Изд-во Петрозаводского госуниверситета, 2001. 270 с.
- Колесников Б.П. Лесорастительные условия и типы леса. Свердловской обл. Свердловск: УНЦ АН СССР, 1973. 176 с.
- Лисин С.Р. Несинантропные грызуны в большом городе (популяционный анализ) // Автореф. дис. ... канд. биол. наук. Свердловск, 1983. 22 с.

- Побединский А.В. Изучение лесовосстановительных процессов. М.: Наука, 1966. 64 с.
- Пономарев Д.Н. Нозогеография краевой инфекционной и паразитарной патологии Среднего Урала. Свердловск, 1974. 112 с.
- Тихонова Г.Н., Тихонов И.А., Давыдова Л.В., Богомолов П.Л. Распределение и численность мелких млекопитающих на незастроенных территориях малого города // Зоол. журнал. 2001. № 8. С. 997-1009.
- Ткаченко М.Е. Общее лесоводство. М.-Л.: Гослесбуиздат, 1952. 599 с.
- Черноусова Н.Ф. Влияние урбанизации на сообщества мелких млекопитающих лесопарков крупного промышленного центра // Экология. 1996. № 4. С. 286-292.
- Эпизоотологический мониторинг за природными очагами туляремии и ГЛПС на территории Свердловской области. 2004. <http://www.ocsen.ru/index.html>.
- Dickman C.R., Doncaster C.P. The ecology of small mammals in urban habitats. I. Populations in a patchy environment // J. Animal Ecol. 1987. Vol. 56. P. 629-640.
- Dickman C.R., Doncaster C.P. The ecology of small mammals in urban habitats. II. Demography and dispersal // J. Animal Ecol. 1989. Vol. 58. P. 119-127.

СОВРЕМЕННЫЕ И ГОЛОЦЕНОВЫЕ ПОЛЕВКИ РОДА *CLETHRIONOMYS* СРЕДНЕГО И СЕВЕРНОГО УРАЛА

М.В. Чистякова*, М.А. Елькина**

* *Уральский госуниверситет, г. Екатеринбург*

** *Институт экологии растений и животных УрО РАН, г. Екатеринбург*

Род *Clethrionomys* используется в палеофаунистических исследованиях как индикатор лесных биотопов. Для видовой идентификации полевок этого рода используются как морфотипические, так и размерные характеристики жевательной поверхности моляров (Бородин, 1992; Бородин и др., 2005).

Проведено сравнение размерных характеристик зубов современных и голоценовых полевок рода *Clethrionomys* из местонахождений Среднего (Дыроватый камень, Лобвинская пещера) и Северного Урала (Черемухово-1). Определение зубов из голоценовых отложений пещер Урала с использованием дискриминантной функции (Бородин и др., 2005) выявило присутствие всех трех видов полевок рода *Clethrionomys*, характерных для современной фауны Урала. Необходимо отметить, что точность диагностики изолированных зубов не превышает 86%. В двух случаях доля видов в выборке оказалась крайне мала: 2,8% красно-серой полевки в местонахождении Лобвинская пещера и 2,6% рыжей полевки в местонахождении Черемухово-1. Проведенный анализ морфотипических характеристик m/1 и M3 подтвердил присутствие моляров