

КОМИТЕТ ПО ЭКОЛОГИИ И ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЮ АДМИНИСТРАЦИИ г. ЕКАТЕРИНБУРГА
УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ им. А. М. ГОРЬКОГО

ЭКОЛОГИЯ
ФУНДАМЕНТАЛЬНАЯ И ПРИКЛАДНАЯ
Проблемы урбанизации

Материалы
Международной научно-практической конференции
Екатеринбург, 3–4 февраля 2005 г.

Екатеринбург
Издательство Уральского университета
2005

УДК 504.054
ББК 28.081я71-1
Э40

Редакционная коллегия:

академик РАН В. Н. Большаков (отв. ред.); доктор геолого-минералогических наук, профессор Э. Ф. Емлин; кандидат биологических наук, доцент Т. А. Радченко (отв. за выпуск); доктор педагогических наук Г. П. Сикорская; кандидат биологических наук, профессор С. В. Комов; кандидат биологических наук Ф. В. Кряжимский

**Экология фундаментальная и прикладная: Проблемы урбанизации: Материалы Междунар. науч.-
практ. конф., Екатеринбург, 3–4 февр. 2005 г. – Екатеринбург: Изд-во Урал. ун-та, 2005. – 413 с.**

ISBN 5-7996-0310-9

Материалы, представленные в сборнике, охватывают широкий круг проблем, связанных с формированием внутренней среды города, ее охраной и выявлением новых экологических рисков, порождаемых развитием общества и природными явлениями.

Для научных работников, преподавателей и студентов, руководителей муниципальных и государственных учреждений и промышленных предприятий.

**УДК 504.054
ББК 28.081я71-1**

ISBN 5-7996-0310-9

© Уральский государственный университет, 2005
© Издательский Дом «Аква-пресс», оформление обложки, 2005

- создать предпосылки и условия для непрерывного общего и профессионального образования, самообразования на протяжении всей жизни человека;
- стимулировать интеллектуальное развитие и обогащение мышления через освоение фундаментальных моделей и стратегий познавательной деятельности.

Особые задачи возникают перед системой образования и воспитания высококвалифицированных научных кадров в связи с вышеуказанными проблемами меняющегося мира, особенно в связи с экологической альтернативой.

Выше было указано, что образование можно считать направленным на формирование целостной личности, если через него удастся решить задачу гармонизации отношения человека с природой, обществом и самим собой через освоение целостной картины мира. В высказанном тезисе фактически сакрально представлены три основных компонента современной метаэкологии: 1) биогеоэкология – наука об окружающей среде, или инвайронментология; 2) социоэкология и 3) антропоэкология, или валеология. Для первой составляющей из этой триады круг вопросов и область деятельности вполне «узаконены»; другие две – область регламентации человеческой деятельности, основная область экологии, весь смысл и основная причина экологизации нашего быта и сознания – еще не совсем строго детерминированы.

Замечательный философ Мераб Мамардашвили утверждал: «...наедине с самим собой, представленный самому себе и не защищенный от самого себя, человек может только себя уничтожать, что он и делает всю историю. Но каким-то образом в историю были введены какие-то стержни, как в атомный котел... Именно они, эти стержни... позволяют Человеку возвышаться над собственной животной природой и совершенствоваться». Простим знаменитому земляку некоторую механистическую упрощенность и примитивный схематизм, завуалированный атеизм и фатализм – схема вполне приемлема: в дополнение к существующим многовековым «стержням-регуляторам», от библейских заповедей до многотомья законодательных актов и кодексов, законов морали и законов общественного поведения, в нашу эпоху формируется регламентация отношений человека и природы как новая система табу, запретов, правил и законов. Все они, наряду с кантовским «нравственным законом внутри нас», есть суть экологии – еще только нарождающегося механизма *самосодерживания человеческого общества*. Совершено прав А. Л. Самсонов, утверждая, что фактически экология – естественно-научная по своему происхождению наука, переходя к регламентации человеческой деятельности, по необходимости меняет статус естественной науки на статус общественной. Если экология реально претендует на роль одного из органично необходимых обществу «стержней сдерживания», то она должна не только навязывать индивиду от имени общества кодекс поведения и системы табу, но и предоставлять ему возможность вписаться в этот кодекс поведения, не входя в противоречие с нравственными законами. Это уже задачи экологического воспитания и образования, которое по своему содержанию намного шире часто применяемых аналогов – природоохранного и инвайронментального. При этом важно понять, что без общества, без образования и воспитания человек сам по себе не является гражданином. Обратимся к тому же М. Мамардашвили, считающему: «Человек – это существо, рождающее вторым рождением»; «Человек есть искусственное существо, рождающее не природой, а саморождающее через культурно изобретенные устройства, ритуалы, магии...». Человеческое общество не сводится к простым идеализациям – к модели биологического вида, стремящегося к выживанию любой ценой, или образу общины, занятой совершенствованием духа. Человечество движется путем эволюционного развития, и задача науки, культуры и образования – обеспечить устойчивость этого движения на данном этапе развития.

НЕКОТОРЫЕ ОСОБЕННОСТИ БУРОЗУБОК УРБАНИЗИРОВАННЫХ ТЕРРИТОРИЙ

Н. Ф. Черноусова, О. В. Толкачев

Институт экологии растений и животных УрО РАН, Екатеринбург
E-mail: nfcher@yandex.ru, olt@mail.ru

Город – наиболее комфортная экологическая ниша для человека, снабжающая одновременно большое число людей ресурсами жизнеобеспечения и выдерживающая сверхвысокую плотность популяции с помощью современных технологий и средств. Однако, как подчеркивает Кавтарадзе (2000), практически все региональные и глобальные проблемы охраны окружающей среды имеют общий источник – урбанизированные территории, собственно города. Изменения в городских экосистемах происходят с огромной скоростью, трансформация одних компонентов накладывается на изменение других, создавая сложную, неоднозначную проблему. В связи с этим необходимо всестороннее исследования воздействия городской среды на изменяющуюся природу.

Мелкие млекопитающие, благодаря их быстрой реакции на изменения среды, являются одними из лучших биоиндикаторов экосистем. Бурозубки – весомая составляющая сообществ мелких млекопитающих лесной зоны. Хотя они гораздо менее изученная группа мелких млекопитающих, бурозубки наряду с обычно используемыми грызунами также могут служить для индикации изменения экосистемы. Ведущую роль в питании бурозубок занимают беспозвоночные, следовательно, численность бурозубок может косвенно свидетельствовать о численности мелких беспозвоночных, населяющих данный биотоп. В их рационе наряду с насекомыми присутствуют паукообразные, многоножки, моллюски и черви. Бурозубки питаются и растительными кормами, роль которых особенно возрастает в зимний период (Докучаев, 1980, 1990; Ивантер, Макаров, 2000). Однако при слишком большом отличии качества корма от оптимального землеройка погибает даже при видимом обилии пищи. Хотя практически все виды семейства землеройковых отличаются единством морфоэкологического облика, что в теории должно затруднять существование видов, население землероек часто отличается большим видовым богатством. Е. А. Шварц (Шварц и др., 1992) предположил, что симпатрическое существование большого числа землероек оказывается возможным не только за счет биотопической дифференциации видов, но и за счет расхождения синтопических видов по размерам предпочитаемых кормовых объектов.

Задачей нашей работы явилось изучение динамики численности и видового состава бурозубок на антропогенной территории городской черты крупного промышленного агломерата, каким является Екатеринбург на Среднем Урале.

Исследования проводились в 2000–2002 гг. по стандартной методике – ловушколиниями на нескольких участках внутри городской черты: в центре города (в дендрарии Ботанического сада УрО РАН) и в четырех окраинных лесопарках Екатеринбурга, а также в лесном массиве в 50 км юго-восточнее города, выбранном в качестве контрольного. За весь период исследования отловлено 498 представителей рода *Sorex*.

Оценивали относительную численность населения бурозубок, индексы разнообразия и выравненности распределения видов в разных локалитетах.

По усредненным показателям за три года максимальное значение индекса плотности для бурозубок отмечено в контролльном массиве (контроль) и северном лесопарке. Высокая относительная численность наблюдалась также и в северо-восточном лесопарке, а наименьшая – в дендрарии и южном (рис. 1).

По динамике численности обследованные точки распались на три группы: 1) группа со слабо выраженной динамикой: дендрарий и южный лесопарк; 2) выраженная динамика с пиком в 2001 г.: северо-восточный и северный лесопарки; 3) с пиком в 2000 г. и постепенным понижением к 2002: контроль и юго-западный лесопарк (рис. 2).

В локалитетах первой группы (дендрарий и южный лесопарк) различия относительной численности по годам не были достоверны. Для остальных локалитетов, где динамика была выражена, численность в годы пиков значимо (по χ^2) отличалась от остальных лет.

Характер динамики численности в контролле отличался от динамики в городских локалитетах. Хотя направление ее в контролле и юго-западном лесопарке было сходно, но при этом существенно различалось по степени выраженности (перепад численности в контролле был более резким, чем в юго-западном лесопарке, – см. рис. 2). Северный и северо-восточный лесопарки в годы исследований имели сходную динамику численности. Однако в год максимума относительная численность в северном лесопарке была в два раза выше, чем в северо-восточном. Минимальное значение индекса численности отмечено в южном лесопарке и в дендрарии (внутри города).

Таким образом, очевидно что в городе мы имеем широкий спектр динамики численности бурозубок в разных лесопарках.

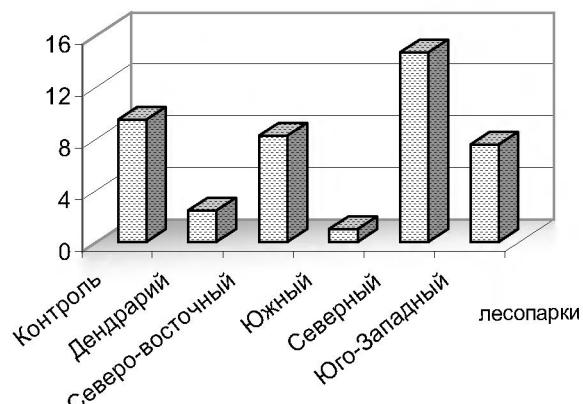


Рис. 1. Средний за три года индекс плотности в обследованных локалитетах

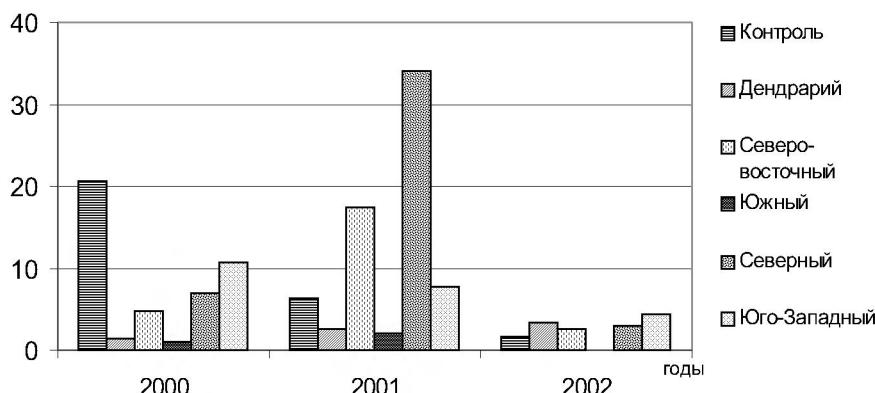


Рис. 2. Относительная численность бурозубок в контроле и лесопарках на 100 ловушкосуток

За три года было отловлено четыре вида бурозубок: *Sorex araneus*, *S.minutus*, *S.caecutiens*, *S.isodon*, причем, будь то в городе или в контроле, максимально в одном локалитете обитало не более трех видов бурозубок, а равнозубая бурозубка присутствовала в единичных экземплярах. *S. araneus* бесспорно доминировала в отложениях бурозубок как естественных местообитаний, так и территорий, подвергающихся антропогенному воздействию, что свойственно эвритопным видам. Так, в центре города (в дендрарии) доля *S. araneus* составила приблизительно 92,5 %, в лесопарках – 91 %, в контроле – около 83,5 %. Это существенно отличает сообщества бурозубок от закономерностей, полученных нами для сообществ грызунов этих же локалитетов, где никогда не отмечалось такого глобального доминирования одного вида (Черноусова, 1996, 2000). Преобладание обыкновенной бурозубки как наиболее эвритопного вида в населении землероек вообще характерно для Среднего Урала (Большаков и др., 1996; Шварц и др., 1992), но в нашем случае прослеживается тенденция к увеличению степени ее доминирования в антропогенных ландшафтах по сравнению с естественными.

Индекс видового разнообразия (μ), доли редких видов (h) – показатель, аналогичный показателю выравненности Симпсона; их ошибки и коэффициенты достоверности, рассчитанные по Л. А. Животовскому (1980), представлены в табл. 1 и 2.

Таблица 1

Индексы видового разнообразия (μ) и доли редких видов (h)

Показатель	Локалитет					
	Контроль	Дендрарий	Северо-восточный	Южный	Северный	Юго-Западный
μ	2,07 ± 0,13	0,96 ± 0,21	1,57 ± 0,17	1,53 ± 0,28	1,52 ± 0,13	1,88 ± 0,18
h	0,31 ± 0,04	0,52 ± 0,11	0,48 ± 0,10	0,24 ± 0,14	0,52 ± 0,04	0,49 ± 0,04

Таблица 2

Значимость различий коэффициентов видового разнообразия между различными локалитетами

Объекты сравнения	Критерий сравнения
Контроль – дендрарий	4,65**
Контроль – северный	2,99**
Дендрарий – северо-восточный	2,32*
Дендрарий – северный	2,35*
Дендрарий – юго-западный	3,33**

Как видно из табл. 2 и рис. 2, в контроле индекс видового разнообразия максимальен. Из всех городских территорий с ним был сравним только индекс юго-западного лесопарка, но значимо он отличался только от индекса северного лесопарка и дендрария. Напротив, в дендрарии Ботанического сада видовое разнообразие было самым низким и достоверно отличалось не только от контроля, но и почти от всех лесопарков, кроме южного (результат высокой ошибки среднего в южном лесопарке – см. табл. 2).

Дендрарий Ботанического сада занимает в нашем исследовании особое место в связи с уникальностью его положения и режима использования. Он находится почти в центре города, но закрыт для посещения и в значи-

тельной степени изолирован от лесопарковой зоны. Отсутствие пресса рекреации благоприятно оказывается на мелких млекопитающих, обитающих в дендрарии, но небольшие размеры (около 50 га) и его фактическая изолированность от лесов послужили причиной низкой величины индекса разнообразия. В отличие от дендрария, окраинные лесопарки в значительно меньшей степени изолированы от притока иммигрантов, но подвергаются воздействию рекреационного пресса. Поэтому видовое разнообразие в них выше, чем в дендрарии, но ниже, чем в контроле.

Таким образом, можно сделать следующие выводы:

- В городских условиях сообщества бурозубки реагируют разными типами динамики, дающими возможность наиболее оптимально адаптироваться к локальным условиям каждого местообитания. В результате в городе мы имеем все три выделенных нами типа динамики численности бурозубок.
- На урбанизированных территориях видовое разнообразие бурозубок снижается, и распределение видов в сообществах становится менее равномерным, смещаясь в сторону доминирования наиболее экологически пластичного вида – *Sorex araneus*.

БИОЭКОЛОГИЧЕСКАЯ СТРУКТУРА ФЛОРЫ ЗОЛООТВАЛА БОГОСЛОВСКОЙ ТЭЦ*

Т. С. Чибрик, Н. В. Лукина, Е. И. Филимонова, М. А. Глазырина

Уральский государственный университет, Екатеринбург

E-mail: Tamara.Chibrik@usu.ru

Нарушенные земли различного типа составляют значительную часть современных ландшафтов пригородных территорий. Нарушенные промышленностью земли не только снижают эстетическую и рекреационную ценность пригородных зон, но и загрязняют окружающую среду, существенно ухудшая условия жизни населения. В связи с этим особую актуальность приобретает определение современного состояния флоры этих территорий и оценка их способности к самовосстановлению в процессе естественных сукцессий, зависимость этих процессов от зонально-климатических условий и рекультивационных мероприятий.

Исследования проводились на золоотвале Богословской ТЭЦ (таежная зона, подзона средней тайги), расположенным в Свердловской обл. на окраине г. Краснотурьинска. Площадь золоотвала 160 га, эксплуатация его закончена в 1972 г., т. е. условный возраст золоотвала на момент обследования составил 27 лет. Характерной особенностью является своеобразный водный режим – избыточное переувлажнение за счет водотока р. Жданки по золоотвалу. По мере подсыхания поверхности золоотвала частично выполнен технический этап его рекультивации: на поверхность золы нанесен слой минерального грунта, и в таком виде территория оставлена под самозарастание.

За истекший период произошла стабилизация водного режима, определилась направленность формирования фитоценозов в составе экосистемы болотного типа, выявила степень пригодности субстрата для произрастания растений определенного видового состава.

Изучение систематической и биоэкологической структуры флоры золоотвала Богословской ТЭЦ через 27 лет после консервации золоотвала показало, что в формирующихся растительных сообществах произрастает 107 видов сосудистых растений, принадлежащих 72 родам и 25 семействам.

Десять ведущих семейств включают 83 вида, что составляет 77,6 % видового состава флоры золоотвала. Сравнение этого показателя с показателями, приведенными Толмачевым (1974) для разных флористических областей земли, позволяет говорить о сходстве с флорой северных районов Бореальной области и свидетельствует об экстремальности существования флоры.

Среди ведущих семейств золоотвала первое место занимает Asteraceae (19 видов), второе – Poaceae (16 видов), третье – Cyperaceae (13 видов), далее по порядку следуют Fabaceae (9 видов), Salicaceae (8 видов), Rosaceae (5 видов), Scrophulariaceae (4 видов), Pinaceae, Chenopodiaceae, Juncaceae (по 3 вида).

Сравнение систематической структуры флоры золоотвала БТЭЦ и естественной флоры Бореальной области показало, что порядок расположения первых трех семейств в том и другом случае совпадает (Толмачев, 1974). Порядок расположения остальных семейств в спектрах сравниваемых флор неодинаков. Во флоре золоотвала более высокий ранг по сравнению с естественной флорой занимают семейства Fabaceae, Salicaceae,

* Работа выполнена при финансовой поддержке программы РФФИ «Урал», грант № 04-04-96136.

Научное издание

ЭКОЛОГИЯ
ФУНДАМЕНТАЛЬНАЯ И ПРИКЛАДНАЯ
Проблемы урбанизации

Материалы
Международной научно-практической конференции
Екатеринбург, 3–4 февраля 2005 г.

Редакторы	Р. Н. Кислых
	М. А. Овочкина
	В. И. Попова
Компьютерная верстка	Н. В. Комардина

Лицензия ИД № 05974 от 03.10.2001. Темплан 2005 г. Подписано в печать 24.01.2005.
Формат 60×84 1/8. Бумага офсетная. Гарнитура Times. Уч.-изд. л. 53,3. Усл. печ. л. 48,36. Тираж 150 экз. Заказ .
Издательство Уральского университета. 620083, Екатеринбург, пр. Ленина, 51.
Отпечатано в типографии Издательского Дома «Аква-пресс». 620078, Екатеринбург, ул. Чадаева, 4.