УРБОЭКОСИСТЕМЫ
Проблемы и перспективы развития

Материалы
III международной научно - практической
конференции

СОДЕРЖАНИЕ

Секция I. **ПРОБЛЕМЫ ГОРОДСКИХ ЭКОСТЕСТЕМ И ПУТИ ИХ РЕШЕНИЯ**

1. **Андрушко** С.В. Исторические особенности промышленного воздействия на природную среду города Гомеля
2. **Баюнова С.С. Максименко Т.,Бедарева О.А., Быданова И.Г.** Благоустройство и озеленение территории около искусственного водоема «Жемчужина Сибири»
3. **Белова Е.А., Ткач Л.В., Минюк Г.Е.** Малые водотоки как важнейший компонент гидросферы городской черты
4. **Белослудцева А.В.,Шмелева С., Бедарева О.А., Быданова И.Г.** Сквер, посвященный 80-летию поселка Лесобаза
5. **Бирюкова О.С., Бедарева О.А., Быданова И.Г**., Проектирование общественного центра поселка Богандинский
6. **Варгин В.В.** Экологически значимые потребительские качества жилья как фактор развития рынка недвижимости в городах России
7. **Вдовюк Л.Н., Култышова Е.С.** Сады и парки города Тюмени, их эстетические свойства
8. **Вешкурцева Т.М.** Экологическое состояние реки Ишим
9. **Дирин Д.А.** К вопросу о повышении эстетической привлекательности городской среды
10. **Егорова Т.Ю.** Градостроительная концепция города – сада в контексте озеленения и благоустройства городов Западной Сибири
11. **Ерохина Н. И., Киреева Н. А., Трубникова Л. И., Резник Л. Б.** Использование ила очистных сооружений предприятий нефтепереработки и нефтехимии для рекультивации нарушенных земель в промзоне
12. **Заикин В.И**. Тенденции формирования эффективной инвестиционной политики в регионе на основе углеродного кредита
13. **Иванова Ю.С.** О накоплении отходов в современных урбоэкосистемах Ульяновский государственный университет
14. **Илларионова В.Ю., Подшивалина В.Н**. Сравнительная оценка токсичности почвы в зоне влияния загрязнений от ЛПУМГ «Заволжское» (Чувашская Республика) методами биотестирования
15. **Ищенко А.В., Крюк Т.В.** Контроль содержания в почве обменного алюминия и калия
16. **Калиненко Н.А., Алексеенко Е.А.** Некоторые результаты изучения культурных ландшафтов
17. **Кельберер Г. Р., Селицкая З. Я**. Парки Ишима как составная часть экосистемы города
18. **Ковалева О.В**., **Мохарева С.П., Вострова Р.Н.** Экологическое состояние водоемов урбанизированной территории
19. **Корзун А.С.** Озера южной тайги ,как место рекреации горожан
20. **Коробко П.В**. Роща Баума: современное состояние и проблемы сохранения
21. **Кучинская А.П., Чайка Н.А., Никитин А.А.** Состояние родниковых вод на территории г. Каменец-Подольского
22. **Мамась Н.Н**. Формирование сообществ на нарушенных территориях с образованием благоприятной санитарно – гигиенической среды
23. **Медведева Ю.А., Жигилева О.Н.,** Проблема паразитарного загрязнения урбоэкосистем (на примере г. Тюмени)
24. **Меднис Л.С.** Природная среда города и здоровье горожан
25. **Мозговая О.А., Шаронова И.В.,** Актуальные вопросы урбоэкологии (на примере Самарской области)

26. **Николаева Т.Г., Филиппова Т.Г., Хамидуллина Г.М**. Оценка безопасности молока различных производителей Чувашской республики на содержание высокотоксичного пестицида тетраметилтиурамдисульфида (ТМТД)
27. **Павловский А.И., Флерко Т.Г.** Формирование современных ландшафтов г. Мозыря
28. **Рахимова Н.Р., Жгунова М.Н**. Создание экологически благоприятной городской среды посредством использования элементов экологического каркаса
29. **Романова Е.В**. Лишайники – биоиндикаторы атмосферного загрязнения г. Бердска (Новосибирская область)
30. **Шереметов Р.Т.** Распределение снежного покрова в городах
31. **Широкова Н.П. Степанова И.А., Суставова О.В**. Использование фитноцидных свойств растений плодов клюквы и граната для профилактики инфекционных заболеваний в урбоэкосистемах

Секция II. **РАСТЕНИЯ В УРБОЭКОСИСТЕМЕ**

1. **Аванесян Н.М, Завальцева О.А.** Экологическое состояние почв и растений города Ульяновска
2. **Аксенова С.В. Казанцева М.Н**. Загрязнение городской среды как фактор негативного влияния на древесные растения
3. **Анищенко И.Е.** Изучение дернообразующих злаков для создания газонов в г. Уфе
4. **Антонова Л.А.** Урбоэкосистемы Хабаровского края как очаги адвентизации флоры
5. **Болышова О.Г.** Газонные травы для России
6. **Борисова Е.А.** Видовое разнообразие овсяниц (*Festuca* L. s.L.) городе Иваново
7. **Буко Т.Е., Волобаева Л.И.** Интродукционные исследования в Кузбасском ботаническом саду и их значение для зеленого строительства в Кузбассе
8. **Видякина А.А. Семенова М.В., Боме Н.И.** Фенологические наблюдения за местными интродуцированными видами древесных пород
9. **Войняк И.В.** Хризантемы в цветочных оформлениях городов Молдовы
10. **Гречишкина Ю.В.** Урбанофлора г. Киева: анализ изученности и перспективы дальнейших исследований
11. **Дариенко Т.М., Михайлюк Т.И., Войцехович А.А.** Водоросли – биодеструкторы памятников культуры памятников культуры Массандрийского и Ливадийского дворцов (Крым, Украина)
12. **Ефимова О.Е.** Состояние древесных насаждений в г. Минске по результатам мониторинга
13. **Жуйкова Т.В., Мелинг Э.В., Безель В.С.** Реакция луговых сообществ на токсическое действие среды
14. **Запасник И.Г., Созинов О.В.** Синантропная растительность агрогородка Обухово (Гродненский район, Белорусь): разногодичная динамика
15. **Зенкова Е.Л., Казанцева М.Н.** Влияние техногенного загрязнения города Тюмени на репродуктивную способность сосны обыкновенной (*Pinys sylvestris*)
16. **Калманова В.Б.** Антропогенная трансформация древесной растительности в урбанизированной среде (на примере г.Биробиджан)
17. **Кириллова В.И**. **Логинов И.В.** Экологический мониторинг юго-западного района города Чебоксары на основе флуктуирующей асимметрии берёзы повислой
18. **Ковалева С.В.** Морфометрическая изменчивость побегов *Ulmus pumila* в зависимости от условий урбанизированной среды
19. **Козловская И.П.** Пути снижения экологической нагрузки при промышленном производстве овощей в зимних теплицах
20. **Колесникова И.П. Елфимова М.А**. Особенности состояния зеленых насаждений восточной части Фестивального микрорайона города Краснодара

21. **Колмогорова Е.Ю**. Анализ видового состава древесных растений города Кемерово
22. **Кузнецов В.А., Попова Е.Н**. Дендрофлора города Ильичевска, Одесской области
23. **Кучеров С.Е. Мулдашев А.А.** Дуб черешчатый (*Quercus robur L*) в условиях г. Уфы
24. **Лазарев В.В., Константинов Е.Л.** Анализ флористического и фитоценотического разнообразия макрофитной растительности малых рек города Калуги
25. **Мацкова С.В.** Анализ синантропной флоры в сквере по Московскому проспекту г. Калининграда
26. **Мирошниченко Т.В.** Зеленые насаждения в городском парке г.Ишима
27. **Морозова Н.А.** Биогеохимические особенности растений в урбосреде г. Самара
28. **Музычук Г.М.** Экспозиционные комплексы цветочно-декоративных растений – перспективный социальный и инновационный проект для улучшения эстетического состояния городов
29. **Неверова О.А.** Опыт мониторинга городских древесных насаждений (на примере г. Кемерово)
30. **Никитина Н.Н.. Козловцева О.С., Сабаева Н.И.** К вопросу об исследовании флоры Народного парка г.Ишима
31. **Николаева Т.Г., Васильева Е.Ю., Гаврилова Е.В.** Содержание нитратов в овощной продукции хозяйств некоторых районов Чувашской республики
32. **Ножинков А.Е.** Мхи урбосистем (на примере города Барнаула)
33. **Ныпорко С.А., Редченко А.А.** Мохообразные и лишайники – биодеструкторы исторических памятников Львовщины (Украина)
34. **Поликсенова В.Д., Гирилович И.С., Лемеза Н.А., Сидорова С.Г., Стадниченко М.А., Стефанович А.И., Федорович М.Н., Храмцов А.К.** Фитопатогенные микромицеты г.Минска как урбанизированной территории центрального региона
35. **Полякова Н.В., Кучерова С.В**. Пылеаккумулирующие свойства сирени обыкновенной (*Syringa vulgaris* l.) в городских экосистемах
36. **Попок Л.Б., Астафьева В.М.** Одуванчик лекарственный (*Taraxacum officinale web. ex wigg*) в условиях антропогенного стресса
37. **Путенихин В.П.** Ассортимент древесных растений – интродуцентов для озеленительных работ на Южном Урале
38. **Сергеева А.С., Корунчикова В.В., Помазанова Ю.Н.** Особенности формирования растительного покрова приустьевых частей черноморских рек Туапсинского и Сочинского районов
39. Середина Л.И., Ложкина Н.И., Дашьянц Л.Л., Ефименко О.А. Применение «Байкала ЭМ-1» при выращивании томатов в урбанизированных системах
40. **Соловьева А.А., Казанцева М.Н.** Влияние радикальнойобрезки крон на экологические функции тополя бальзамического (*Populus balsamifera*) в насаждениях г.Тюмени
41. **Глухов А.З., Стрельников И.И.** Использование злаково-бобовых травосмесей в целях биорекультивации
42. **Толкач О. В[1]., Черноусова Н.Ф., Добротворская О.Е.** Лесопарки – как составляющая городских экосистем
43. **Третьякова А.С.** Особенности флоры городов Среднего Урала
44. **Цандекова О.Л.** Особенности жизненного состояния древесных растений в скверах г. Кемерово
45. **Черняковская Е.Ф., Рагозина Е.С**. К вопросу об истории Петровского парка города Рыбинска и составу его флоры
46. **Шаповалов С.И., Гашев С.Н.** Изменение фенологических показателей трех видов древесных растений (*Populus balsamifera, Betula pendula, Caragana arborescens*) в районах с различной антропогенной нагрузкой в г. Тюмени
47. **Шереметова С.А.** Антропогенное влияние на состав флоры кузнецкой котловины

Секция III. **ЖИВОТНЫЕ В УРБОЭКОСИСТЕМЕ**

1. **Алексанов В.В.** Распредление мокриц (*Isopoda, Oniscoidea*) в городе Калуге
2. **Богданов А.В., Хабибуллина Н.Р** Мезофауна почв урбоэкосистем г. Казань
3. **Буракова А.В.** Морфофизиологиеские особенности остромордой лягушки *Rana arvalis Nills.* урбанизированных и фоновых территорий
4. **Вепрева В.В.** Зараженность карповых рыб личинками диплостом в водоемах города Тюмени
5. **Вершинин В.Л.** Амфибии как индикаторы состояния урбанизированных экосистем
6. **Гашев С.Н.** Проблема бродячихсобак в городе Тюмени и пути ее решения
7. **Кириллова В.И., Тихонова В.Г., Тихонов А.Н.** Биоиндикационные исследования качества вод прудов г. Чебоксары на основе макрозообентоса
8. **Клешнина Л.Г.** Американская белая бабочка – *Hyphantria cunea* drury опасный вредитель зеленых насаждений
9. **Красненко А.С.** Сравнительная характеристика стоячих водоемов города Ишима по индексам видового разнообразия
10. **Левых А.Ю., Гавриков П.В.** Население мелких млекопитающих лесопарка «Березовая роща»
11. **Макарова Н.С.** Проблема роста численности бездомных животных в Москве
12. **Малимонов В.В.** Изолированная популяция обыкновенной гадюки на территории Екатеринбургской городской агломерации
13. **Мосягина А.Р., Хабибуллин Р.Д., Гарсия С.А**. Разнообразие чешуекрылых в связи с процессами урбанизации
14. **Неустроева Н.С.** Спектр и частота встречаемости аномалий осевого скелета бесхвостых амфибий в условиях антропогенной трансформации среды
15. **Пузынина Г.Г., Чикотина К.Ю.** Изменчивость рисунка надкрылий у клопа-солдатика в различных природных популяциях
16. **Пястолова О.А. Нуртдинова Д.В.** Динамика численности мелких млекопитающих на мелкомозаичной урбанизированной территории
17. **Рыжая А.В.** Спектр жизненных форм жужелиц в условиях урбанизированного ландшафта (г. Гродно, Беларусь)
18. **Середюк С.Д.** Сообщества жуков – щелкунов (сем. *Elateridae*) урбанизированных территорий
19. **Силс Е. А.** Гематологические показатели остромордой и озерной лягушек в градиенте урбанизации
20. **Снегин Э.А. Иванова Е.В.** Наземная малакофауна г. Белгорода и его окрестностей
21. **Суходольская Р.А. Тимофеева Г.А.** Особенности репродуктивной структуры городских популяций жужелиц (на примере г. Казань)
22. **Толкачев О.В.** Некоторые особенности размножения бурозубок урбанизированных территорий г. Екатеринбурга
23. **Фоминых М.А.** К зимней орнитофауне Краснокамского района Башкирии в январе 2008 г.
24. **Черноусова Н.Ф**. Демографическая структура популяций грызунов урбанизированных территорий
25. **Чихляев И.В.** Материалы к фауне гельминтов земноводных (*Amphibia*) урбоценозов
26. **Шалабаев Р.Н., Кассал Б.Ю**. Обитание луней (*Circus*) в урбоэкосистемах
27. **Шарапова Т.А**. Хорологическая структура зооперифитона реки Ук

Секция IV. **ЧЕЛОВЕК В УРБОЭКОСИСТЕМЕ**

1. **Азарин К.В**. Факторы индукции окислительного стресса в условиях урбоэкосистемы и их влияние на здоровье человека
2. **Башун Н.З, Смовж Т.Н.** Конституциональные особенности изменчивости антропометрических показателей школьников города
3. **Булгакова О.С.** Проблема охраны здоровья медиков скорой помощи в условиях урбоэкосистемы мегаполиса
4. **Валетова Г.В.** К вопросу об исследовании молодежного досуга студентов СПО в условиях малого города
5. **Глебов В.В. Родионова О.М**. Экологические и психолого-педагогические основы формирования здорового образа жизни студентов
6. **Еливанов А.В., Жакупова А.К., Соловьева А.П., Табулдинова А.М., Шевелева М.А.** О связи количества здоровья с психофизиологическими показателями и успешностью обучения у студентов
7. **Каташинская Л.И.** Качество жизни населения города Ишима и Ишимского района
8. **Ковалёва О.А., Миклуш Т.А.** Валеологическое образование и воспитание – как один из путей повышения здоровья студентов

Подсекция

ВОПРОСЫ ФОРМИРОВАНИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЫ ГОРОЖАН

1. **Андреевская Е.Г.** Роль образовательных учреждений в формировании экологической культуры горожан
2. **Демьянова Е.В., Одукалец И.А.** Роль деятельности нацинального природного парка „Подольские Толтры” в формировании экологической культуры горожан
3. **Кузнєцова Т.В., Панькина Н.М**. Проектная деятельность в дошкольном учреждении как путь формирования экологической культуры
4. **Лучко В.С., Мелешко А.Е**. Возможности апимониторинга города и экологическое образование учащихся
5. **Мазец Ж.Э., Шаститко Л.В.** Валеологические особенности формирования пришкольного участка
6. **Никитина Л.С. Кучерова С.В.** Теоретический опыт системного подхода к созданию пришкольных учебно-опытных участков на основе современных требований ландшафтного дизайна
7. **Хабибуллин Р.Д., Хабибуллина Л.А.** Участие молодежи в создании системы общественной заботы о состоянии окружающей среды как фактор устойчивого развития общества

СЕКЦИЯ III.
ЖИВОТНЫЕ В УРБОЭКОСИСТЕМЕ

РАСПРЕДЕЛЕНИЕ МОКРИЦ (*ISOPODA, ONISCOIDEA*) В ГОРОДЕ КАЛУГЕ

Алексанов В.В.
КГПУ им. К.Э. Циолковского, Калуга, РФ
victor_alex@list.ru

The spatial distribution of 6 species of woodlice in Kaluga (Russia) is resulted. Trachelipus rathkei is the most common species in all habitats. Other aboriginal species Ligidium hypnorum is very rare. Four species are eusynantropic. We investigated also microhabitat distribution of this species in some biotopes.

Необходимым условием оптимизации городской среды является тщательное изучение всех ее компонентов, включая животное население (Клауснитцер, 1990). В первую очередь необходима инвентаризация важных в экосистемах и обладающих индикационным значением групп. Одним из таких таксонов являются мокрицы – единственная группа ракообразных, приспособленная к жизни на суше. Мокрицы играют важную роль в экосистемах, перерабатывая растительный опад и формируя благоприятные условия для развития почвенной микрофлоры. Не менее важна индикаторная роль мокриц. Особенностью мокриц является склонность к синантропии, что делает их распространенным биоиндикатором и одним из популярнейших зоологических объектов в исследовании городов Зарубежной Европы, Северной и Латинской Америки (Paoletti, Hassall, 1999). Однако в городах России мокрицы совершенно не изучены. Краткие сведения о распространении мокриц в Подмосковье приведены в работе Н.Т. Залесской и Л.Б. Рыбалова (1982). Отрывочные сведения о синантропных мокрицах Калуги имеются в одной из наших работ (Алексанов, 2003).

Материал собирался в 2003-2007 гг. с помощью ловушек Барбера, которые экспонировались с мая по октябрь. Использованы также сборы экологического клуба “Stenus” за 2001 г. Сборами были охвачены основные типы наземных биотопов города. Микростациальное распределение беспозвоночных изучалось в 2007 г. в застроенной части на территории Калужского областного эколого-биологического центра учащихся (ЭБЦУ) и в травянистых стациях по Грабцевскому шоссе. Определение проводилось по работе Н.Т. Залесской и Л.Б. Рыбалова (1982). Сведения о географическом распространении и происхождении видов приводятся по данной публикации, а также зарубежной сводке (Jedryczkowski, 1981). Агрегированность распределения охарактеризована индексом Смурова. Сведения об обилии видов приводятся в показателях уловистости – число особей на 100 ловушко-суток.

На территории города было отмечено 6 видов мокриц, среди них четыре синантропных вида адвентивного происхождения и два аборигенных вида.

Абсолютное большинство мокриц составляет *Trachelipus rathkei* (Brandt, 1833), сем. Trachelipodidae. Это аборигенный для средней полосы России вид, отличающийся широкой экологической валентностью. Он обнаружен во всех обследованных биотопах города, населяя лесные стации, луга, газоны, дворы застроенной части города. Для мокрицы характерны существенные (в два – три раза) многолетние колебания обилия, поэтому сравнивались только сборы одного года. Наивысшее обилие мокрицы приходится на разнотравно-вейниково-тонкополевицевый луг в промышленной части города (65,8), что более чем втрое выше, чем во дворах, и в среднем в шесть раз выше, чем в лесных стациях. В застроенной части города мокрица обильнее, чем в лесных стациях. Даже в биотопах аналогичной экспозиции и породного состава обилие мокрицы неодинаково. Так, на дне Жировского оврага она почти вдвое обильнее (3,89), чем на дне Березуйского оврага, а на склоне южной экспозиции ЦПКиО в 2,5 раз обильнее (5,81), чем в аналогичном биотопе Комсомольской рощи. Между лесными стациями на территории города и в его окрестностях не выявлено различий в обилии мокрицы. На склонах покрытой широколиственной растительностью балки уловистость мокриц втрое выше, чем на дне, причем между склонами восточной и западной экспозиции различий нет. Мокрица явно избегает околоводных биотопов. Так, в пойменном ивняке на правом берегу р. Оки уловистость мокрицы (1,13) в 10 раз ниже, чем в смежной трансэлювиальной фации широколиственного леса. Плохо дренированных лугов мокрица также избегает.

На газоне по Грабцевскому шоссе уловистость мокрицы в 20 раз ниже, чем на соседних участках с ненарушаемым луговым травостоем. Явно избегает мокрица и пятен вейника наземного. Под небольшими группами деревьев (тополь бальзамический), где накапливается листовой опад, отмечена повышенная по сравнению с окружающим лугом плотность мокриц. Различия в обилии мокрицы наиболее велики летом, весной и осенью они сглаживаются. На территории ЭБЦУ мокрица приурочена к участкам рудерального высокотравья, сныти и луговых трав (альпийская горка) с высоким проективным покрытием. Вероятно, эти микростации играют ведущую роль для размножения мокриц, т.к. именно здесь отмечается наивысшее обилие преювенильных особей. Минимальное обилие мокрицы наблюдается вблизи теплицы (здесь доминирует другой вид), на куртинах газонных трав вблизи здания в окружении асфальта и в сухих мертвопокровных участках под елью и барбарисом. Под травостоем сныти обилие мокрицы втрое выше, чем на соседнем голом участке. При этом не обнаруживается предпочтения влажности и механического состава почвы, мокрица многочисленна даже на асфальте у стен здания под высокотравьем. По-видимому, решающую роль в распределении мокрицы играет состояние нижних ярусов фитоценоза. Поскольку мокрицы требуют высокой относительной влажности воздуха (свыше 80%), для данного вида благоприятен сомкнутый травостой,

создающий повышенную влажность в припочвенном слое воздуха, а также листовой опад. На приусадебных участках в городе данный вид избегает участков интенсивной и частой обработки почвы и тяготеет к участкам садов с густым травостоем.

Таким образом, характеристика *T. rathkei* как убиквиста является не вполне точной. Несмотря на широкое стациальное распространение, данный вид тяготеет к хорошо дренированным биотопам с сомкнутым травостоем или богатым листовым опадом.

Другой автохтонный вид региона, *Ligidium hypnorum* (Cuvier, 1792), Ligiidae, в Калуге отловлен лишь однажды – на разнотравно-злаковом лугу в н.п. Дубрава, близ выхода грунтовых вод. На дне оврагов и балок, где также имеет место ключевой режим увлажнения, он не отмечался. В Средней полосе этот вид многочислен, но достаточно стенотопен, обитая во влажных лесах и на лугах (Залеская, Рыбалов, 1982; Баканов, 2006).

Среди синантропных видов мокриц в Калуге наиболее широко распространен европейский *Porcellio spinicornis* Say, 1818 (сем. *Porcellionidae*). Он встречается во всех дворах застроенной части, в верхних частях склонов облесенных балок (Березуйский овраг), по границе приусадебных участков, но везде малочислен (1,6). На участке ЭБЦУ он приурочен к границе с домовладением многоэтажного дома (5,7), в других биотопах также встречается вблизи зданий. В теплице малочислен. Возможно, что данный вид обитает в сырых помещениях. Косвенным подтверждением этого может служить находка мокриц на сырых оштукатуренных стенах в храме в с. Козлово. Вероятно, этот вид размножается в помещениях, поскольку в наземных биотопах самки с яйцами и преювенильные особи не отлавливались. В других регионах этот кальцефильный вид обитает во влажных подвалах на стенах с треснувшей штукатуркой.

Голарктический вид европейского происхождения *Cylisticus convexus* (De Geer, 1778), сем. *Cylisticidae,* встречается также во всех дворах застроенной части, найден на склоне железнодорожной насыпи на Грабцевском шоссе, но всюду малочислен (0,86). На участке ЭБЦУ данный вид концентрируется на замусоренном склоне по границе с многоэтажным строением и на альпийской горке.

Porcellio scaber Lattreille, 1804 – космополит европейского атлантического происхождения, повсеместно обитающий в Западной Европе и типичный синантроп в Восточной Европе и других регионах. В Калуге нами выявлено только одно местообитание данного вида - теплица ЭБЦУ. Здесь эта мокрица является абсолютным доминантом не только среди равноногих, но и среди всех напочвенных беспозвоночных, составляя 87% мезофауны со средней уловистостью 185. Мокрица отмена также почти во всех микростациях участка ЭБЦУ, но, по-видимому, ее обитание здесь связано с теплицей. В наземных микростациях 94% мокриц этого вида отлавливается в радиусе 20 м от теплицы, хотя отдельные особи встречаются и на расстоянии более 60 м. Уловистость на территории ЭБЦУ в 10 раз ниже, чем уловистость *T. rathkei*

(4,7). Высокая концентрация мокриц данного вида наблюдается у стен здания ЭБЦУ, хотя в самом здании они не обнаружены. Серия особей отловлена летом 2001 г. на пустыре около вокзала Калуга-1 (точных сведений об этом биотопе нет).

Синантропный средиземноморский вид *Armadillidium vulgare* Lattreille, 1804 (сем. *Armadillidiidae*) отловлен на пустыре около вокзала Калуга-1 летом 2001 г. Сбор представлен молодыми особями. К сожалению, точно идентифицировать место находки нет возможности.

Наибольшее число видов мокриц (4) отмечается на участке ЭБЦУ, пространственная гетерогенность которого создает условия для обитания многих синантропов. В других участках застроенной части города отмечается 2-3 вида мокриц. В большинстве лесных и луговых биотопов мокрицы представлены одним видом.

На территории ЭБЦУ наиболее равномерно распределен *T. rathkei* (0,66). Наибольшей агрегированностью в наземных микростациях отличается *C. convexus* (0,88), однако с учетом теплицы наиболее агрегирован *P. scaber*. Интересно, что ни один из синантропных видов мокриц не встречается в яблоневом саду ЭБЦУ, хотя в прочих микростациях они отлавливаются.

Мокрицы являются существенным элементом напочвенной мезофауны. В лесных стациях города и пригорода на мокриц приходится 2-6% напочвенных беспозвоночных, учитываемых ловушками Барбера. В застроенной части города мокрицы составляют 10-12% мезофауны. На лугах доля мокриц может достигать 19%. На территории ЭБЦУ доля мокриц в герпетобии растет с увеличением степени антропогенной трансформации микростации.

Видовое разнообразие мокриц в Калуге выше, чем на неурбанизированных территориях Калужской и Московской областей. В Калуге реализуется характерная для умеренных регионов закономерность повышения видового разнообразия данной группы с ростом антропогенной трансформации территории.

По отношению к синантропии фауна мокриц Калуги может быть подразделена на три группы. Облигатные синантропы представлены *P. scaber, P. spinicornis, C. convexus, A. vulgare*. Наиболее многочисленный вид *T. rathkei* является относительно индифферентным к антропогенной трансформации ландшафта. Асинантропным, гемерофобным представителем мокриц в условиях Калуги следует считать *L. hypnorum*.

Библиография

1. Алексанов, В.В. Синантропные виды мезофауны гор. Калуги // Экологические и социально- гигиенические аспекты среды обитания человека: Мат-лы Республиканской научной конференции. – Рязань, 2005. – с. 10-13
2. Баканов, М.Ю. Пространственное распределение мезофауны по элементам лесной катены малонарушенных лесов юго-востока

Калужской области // Известия Калужского общества изучения природы местного края. – Калуга: Изд-во КГПУ, 2006. - Кн. 7. – С. 173-193
3. Залеская, Н.Т., Рыбалов Л.Б. Фауна мокриц (Crustacea, Isopoda, Oniscoidea) Москвы и Московской области // Почвенные беспозвоночные Московской области. – М.: Наука, 1982. – с. 170-178.
4. Клауснитцер, Б. Экология городской фауны: Пер.с нем. – М.,1990.–246 с.
5. Jedryczkowski, W. Isopods (Isopoda) of Warsaw and Mazovia // Memorabilia Zoologica, 1981, 34, p. 79-86.
6. Paoletti, M.G., Hassall M. Woodlice (Isopoda: Oniscidea): their potential for assessing sustainability and use as bioindicators// Agriculture, Ecosystems and Environment 74 (1999) 157–165.

МЕЗОФАУНА ПОЧВ УРБОЭКОСИСТЕМ Г. КАЗАНЬ

Богданов А.В., Хабибуллина Н.Р
ИнЭПС АН РТ, г. Казань, РФ
bogaleks@mail.ru

In this article we present the results of three years investigation in soil mesofauna in Kazan. It is well-known that soil inhabiting invertebrates are biological indicators of environments changes. They are successfully used for diagnostics of disturbance in ecosystems and in ecological monitoring. We studied the level of stability of bioassociation under influence of recreation and the revelation of mechanisms of supporting stability.

В настоящее время в условиях возрастающих темпов антропогенной трансформации природных экосистем первостепенное значение приобретает задача сохранения и восстановления нарушенных природных комплексов. Особую актуальность приобретает оценка механизмов формирования современного видового разнообразия, закономерностей его изменений в зависимости от специфики действия антропогенных факторов, изучения индикаторной роли отдельных видов и функциональных групп сообществ беспозвоночных естественных и искусственных экосистем.

Почва является специфическим природным телом, свойства которого зависят от жизнедеятельности различных организмов, в связи этим нужно отметить непрерывную связь всего комплекса почвообитающих беспозвоночных и мезофауны, в частности, с условиями среды городского ландшафта, подвергающейся воздействию различного рода антропогенных нагрузок. Процессы урбанизации, протекающие повсеместно в местах массового поселения человека, отражаются и на почве как компоненте экосистемы, и её составляющей – почвенной биоте.

Наибольшую индикационную ценность в диагностике почв представляют собой крупные беспозвоночные, их сообщества реагируют на антропогенные воздействия более отчетливо и раньше, чем это можно обнаружить на основе химических анализов почвы или физических измерений. При относительно

малой подвижности почвенные беспозвоночные с ограниченным ареалом распространения полностью зависят от свойств среды их обитания. Показателем степени нарушенности урбоэкосистемы может служить соотношение трофических групп в сообществах почвенных беспозвоночных. Особую роль в биоиндикации почвы играют хищники и сапрофаги, которые тесно не связаны непосредственно с растительным покровом через пищевые цепи.

Организмы, обитающие в почве, являются лучшими индикаторами нарушений режима и свойств почв, в отличии от других методов исследования. Следовательно, структура животного населения и её характеристики широко используются для изучения влияния различных антропогенных факторов на почвенное население (рекреации, изменения естественного растительного покрова, нарушений почвенного профиля). Широкое использование беспозвоночных в биоиндикационных работах представляет один из примеров практического применения почвенно-зоологических знаний в формировании системы экологического мониторинга. Характер распространения основных групп почвенной мезофауны урбанизированных территорий, видовой состав, численность и биомасса почвообитающих беспозвоночных проливает свет на оценку состояния окружающей среды урбоэкосистем. В материалах этой статьи приводятся результаты трехлетней работы по исследованию почвенной мезофауны г. Казань, являющегося первым в своем роде комплексным исследованием в городе и республике.

За период с 2005 по 2007 гг. всего обследовано 84 участка городского ландшафта в трех зонах, различающихся характером антропогенного пресса: промышленной, селитебной и рекреационной. В каждой из них исследовали газоны, лесополосы, места массового посещения и зеленые зоны вокруг домов. Объекты исследования собрались по стандартной методике почвенно-зоологических исследований: 16 проб (25*25 см). Материалы работ содержат 1344 почвенных пробы, в которых обнаружено 6485 экземпляров почвообитающих беспозвоночных.

Доля группы фитофагов в материалах нашей работы говорит о низкой степени озеленения и бедном составе растительных сообществ в различных биотопах города. При общей наблюдаемой численности сапрофагов (более 50%) во всех биотопах, на открытых участках городского ландшафта в промышленной зоне они составляют менее половины от всех сборов. Низкая плотность населения хищниками почв в селитебной и рекреационной зонах лесных урбоэкосистем свидетельствует о большей напряженности в результате антропогенного пресса. Процентное соотношение основных групп почвенной мезофауны в различных по степени антропогенного влияния зонах представлено в таблице 1.

Дальнейшее изучение педофауны, ее видового состава, сезонной динамики и пространственного распределения поможет в более глубоком понимании ситуации, сложившейся в почвах урбоценозов г. Казань.

Таблица 1.

Процентное соотношение основных групп почвенной мезофауны г. Казань (П – промышленная, С – селитебная, Р – рекреационная зоны)

		Газоны		Луга			Скверы и парки		Лесополосы			Кладбища
		П	С	П	С	Р	П	Р	П	С	Р	Р
Фитофаги	*Pulmonata*	0,3	0,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,2	0,4	0,1	0,0	0,0
	Hemiptera	0,3	0,1	0,9	0,0	0,3	1,5	0,7	0,0	0,1	0,3	0,4
	Scarabaeidae	1,5	3,7	3,5	2,0	12,8	0,5	2,2	20,6	1,8	15,7	1,7
	Elatheridae	10,8	9,8	22,9	1,0	14,6	5,7	5,7	8,2	7,6	12,1	8,0
	Curculionidae	5,7	0,5	4,0	0,0	1,6	0,0	0,8	4,5	2,9	1,4	1,3
	Lepidoptera	0,9	0,6	0,9	2,0	0,1	0,0	0,9	0,0	0,6	0,0	0,4
Всего фитофагов		**20,4**	**14,9**	**32,2**	**5,1**	**29,4**	**7,7**	**10,5**	**33,7**	**13,2**	**29,5**	**11,8**
Хищники	*Araneina*	6,3	3,8	2,6	1,0	3,1	1,5	3,6	0,4	3,0	3,0	4,2
	Opiliones	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,3	0,0	0,0	0,0	0,0
	Geophyllidae	3,7	1,9	4,0	0,0	1,7	3,6	6,1	10,7	8,2	2,1	6,3
	Lithobiidae	0,9	0,0	0,0	0,0	1,2	3,1	1,9	0,4	0,5	1,6	4,6
	Crysomelidae	0,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0
	Carabidae	3,7	5,2	10,3	5,1	4,1	10,8	5,5	4,5	2,7	3,2	2,1
	Dityscidae	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0
	Histeridae	0,0	0,0	0,5	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Silphydae	0,0	0,2	0,0	0,0	0,1	0,0	0,2	0,0	0,4	0,1	0,0
	Staphylinidae	8,8	8,0	9,1	1,0	5,2	6,7	7,2	3,3	3,8	2,9	4,2
	Cantharidae	0,3	0,0	0,2	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0
	Hymenoptera	0,1	0,1	0,2	0,0	0,5	0,0	0,2	0,4	0,2	0,5	1,3
Всего хищников		**24,0**	**19,2**	**26,9**	**7,1**	**16,0**	**25,8**	**25,1**	**19,8**	**18,9**	**13,5**	**22,8**
Сапрофаги	*Lumbricidae*	41,4	52,7	38,3	86,9	50,7	53,1	52,7	41,6	60,7	52,8	49,4
	Isopoda	1,3	0,3	1,9	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0	0,1	0,0	0,0
	Diplopoda	0,3	0,6	0,0	0,0	0,6	3,1	1,3	0,0	0,0	0,8	0,0
	Dermaptera	0,0	0,8	0,5	0,0	0,0	0,0	0,3	0,0	0,0	0,0	0,0
	Silphydae	0,0	0,2	0,0	0,0	0,1	0,0	0,2	0,0	0,4	0,1	0,0
	Geotrupes	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0
	Diptera	3,0	3,3	1,9	1,0	1,4	9,3	2,2	2,9	1,3	1,1	3,0
Всего сапрофагов		**46,0**	**58,0**	**42,5**	**87,9**	**52,8**	**65,5**	**56,8**	**44,4**	**62,6**	**54,7**	**52,3**
Прочие		**9,6**	**8,9**	**2,3**	**0,0**	**1,9**	**1,0**	**8,0**	**2,1**	**5,7**	**2,5**	**12,7**
Всего беспозвоночных, экз.		667	1444	428	99	1339	194	1309	243	820	1018	237

МОРФОФИЗИОЛОГИЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ОСТРОМОРДОЙ ЛЯГУШКИ *RANA ARVALIS NILLS*. УРБАНИЗИРОВАННЫХ И ФОНОВЫХ ТЕРРИТОРИЙ

Буракова А.В.
ИЭРиЖ УрО РАН, г. Екатеринбург,РФ
annabios@list.ru

The data concerning morphophysiological parameters of moor frog (Rana arvalis) at checking and urbanized territories of the South of the Tyumen area are presented. The differences consist in variation of morphophysiological indices, and this indicates changes in the environment.

Среди различных типов антропогенно нарушенных ландшафтов особое место принадлежит городам и городским агломерациям (Вершинин, 2005). Биота на территории городов подвержена наиболее мощному и глубокому преобразованию благодаря комплексной трансформации среды и различного рода загрязнениям (Шкляр, Вершинин, 2002). Особо важно, что на урбанизированных территориях, где человек оказывает особо сильное давление на природу, степень этого влияния на живые организмы может быть выявлена, в том числе и морфофизиологическими исследованиями. Так, изменения химического состава водной среды оказывают стрессирующее действие на организмы, жизнедеятельность которых непосредственно связана с водоемами, что приводит к изменению их морфофизиологических параметров (Ищенко, 1987; Седалищев, 2005; Устюжанина, Стрельцов, 2005).

Целью нашего исследования было изучение морфофизиологических особенностей лягушек в условиях урбанизации, при помощи метода морфофизиологических индикаторов, как наиболее точного показателя, улавливающего реакцию животных на изменение среды.

Материалы и методы

Земноводные - удобный объект мониторинга, так как их численность в местах обитания достаточно велика, и они обладают наибольшей чувствительностью к загрязнениям среди позвоночных животных (Вершинин, 1990). Объектом нашего исследования служили остромордые лягушки *Rana arvalis (Nilsson*, 1842), которые относятся к группе бурых лягушек (Банников, 1969; Кузьмин, 1999). Этот вид занимает обширнейший ареал и в пределах его, обитая в самых разнообразных условиях, имеет свои адаптивные особенности (Гаранин, 1983). По мнению многих авторов, амфибии органично “вписываются” в урбанизированные биогеоценозы (Семенов и др., 1989; Леонтьева, 1997). Практически все водоемы урбанизированных территорий, пригодные для размножения и развития амфибий, расположены в лесопарковых зонах, оврагах или поймах небольших речушек, а также в местах, используемых в качестве свалок мусора (Северцова, 1999). Все эти территории разделены автомобильными дорогами с интенсивным движением, что приводит к полной изоляции отдельных популяций амфибий. Кроме того, водоемы, в которых они размножаются, обычно загрязнены поллютантами, которые смываются с дорог и поверхности почвы, и которые, выпадают в виде атмосферных осадков (Северцова, 2001).

Все лягушки были отловлены в летне-осенний период 2003-2006 годов, ручным способом во время пиков активности в утренние и вечерние часы, на территориях с различной антропогенной нагрузкой: на урбанизированной территории в черте г. Тюмени - районе ТЭЦ-2 (20 особей), районе Аккумуляторного завода (30) и окрестностях дома отдыха «Оловянниково» (30), где находится несанкционированная свалка; в том числе в окрестностях биостанции «Оз. Кучак», Нижнетавдинского района (105) со средним уровнем антропогенного влияния. В качестве фоновой территории служили окрестности д. Леваши (7 особей).

Для расчета морфофизиологических индексов у всех особей остромордой лягушки сначала определяли массу тела (г) на чашечных весах. После чего, у лягушек измеряли длину тела (расстояние от кончика морды до клоаки), общую длину тела (включает длину задних конечностей), а также длину задних конечностей (мм). Измерения производились при помощи штанген-циркуля. Затем после вскрытия производилось взвешивание внутренних органов: сердца, легких, печени, селезенки, почек, на торзионных весах (мг), а также производили измерение длины кишечника (мм). Расчет морфофизиологических индексов производился по стандартной методике (Шварц и др.,1968).

Результаты и обсуждения

В результате исследования морфофизиологических показателей остромордой лягушки было выявлено, что существуют достоверные различия между этими районами (рис. 1).

Так, индекс печени у лягушек, отловленных в окрестностях дома отдыха «Оловянниково» составил 39,4, что достоверно больше, чем в других районах ($P<0,05$). Отмечено, что наибольшей массой тела, так же как и индексом печени обладают особи, отловленные в значительной удаленности от города. Индекс печени на территории оз. Кучак составил 34,9, что может указывать на наиболее благоприятные условия обитания, а именно: на высокую кормность местообитания, благодаря чему в печени больше накапливается гликогена. И, напротив, у тюменских лягушек кормовая база обеднена, в связи с чем, накопление нужных для жизнедеятельности веществ происходит в меньшей степени, чем у кучакских лягушек. Кроме того, наибольшим значением в окрестностях дома отдыха «Оловянниково» обладают индексы селезенки (4,5) и индекс почек (15,3). Достоверно больше и индекс почек у тюменских лягушек, так как кровоток усилен в связи с более активным образом жизни, вследствие чего, усиленнее протекают все процессы обмена веществ. Индекс селезенки у тюменских лягушек и лягушек, отловленных за чертой города, достоверно не различаются, но вариация этого признака выше у городских особей. Индекс сердца (10,5) и легких (22,9) напротив же, были достоверно выше на территории ТЭЦ – 2. Урбанизированные территории представляют собой пространства, обладающие значительной биогеохимической спецификой, возникшей в результате промышленного загрязнения (Шарыгин, 1980; Петров, Шарыгин, 1981). Частая посещаемость таких мест людьми приводит к изменению поведенческих особенностей животных. Повышенное беспокойство нередко связано с дополнительной двигательной активностью, по-видимому, способствующей увеличению индекса сердца (Вершинин, 1985). Интенсивность питания остромордых лягушек, как и у других земноводных, зависит от степени их активности, которую ограничивают условия температуры и влажности (Банников, 1969). Таким образом, лягушки в поисках корма на урбанизированной территории должны быть более активными, чем на фоновой, вследствие чего мышцы сердца у них более натренированные. Кроме того, увеличение мышечного объема возможно из-за

пониженной концентрации кислорода в Тюмени, что говорит о неблагоприятной экологической обстановке.

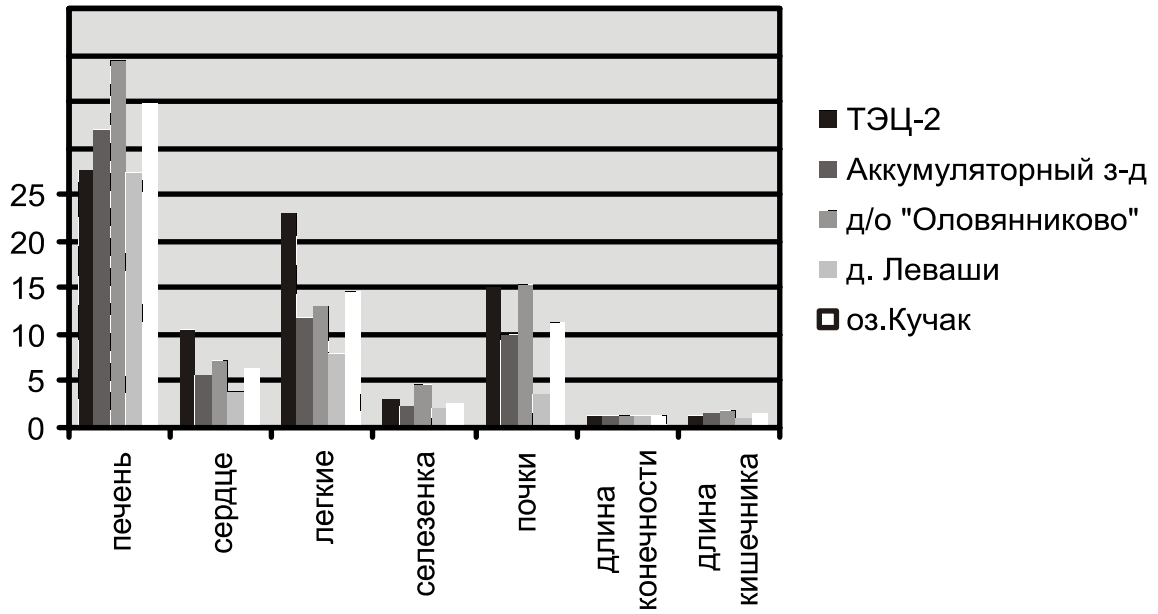


Рис. 1.
Морфофизиологические индексы в районах с разной антропогенной нагрузкой

Индекс легких на урбанизированной территории (ТЭЦ-2) больше по причине большей загрязненности воздуха данной местности по сравнению с фоновой. По данным экологов, в 1996 году наибольшее количество выбросов в Тюмени наблюдается от стационарных источников и составляет 16,2 тыс. тонн. Основная доля выбросов от стационарных источников приходится на предприятия топливной промышленности - 61,7% валового объема, от транспорта- 28,8%. По данным мониторинга по загрязнению воздушной среды в Тюмени отмечаются наибольшие индексы загрязнения атмосферы (6,6%) (Тюменский областной комитет охраны окружающей среды и природных ресурсов, 1997). Индексы таких морфофизиологических показателей как конечности и кишечника, в разных районах города, и в контрольных зонах достоверно не различались.

Заключение

У остромордых лягушек, обитающих на урбанизированных территориях, достоверно выше морфофизиологические индексы легких, сердца, почек, селезенки и печени, что свидетельствует об изменении условий среды, требующие повышения уровня метаболизма, что вероятно ведет к увеличению их значений. Экологические особенности роста и развития животных формируют популяционную специфику, проявляющуюся в ряде особенностей, к которым относится и такой показатель как вес органов. По этим данным можно судить о состоянии среды обитания животных и как правило об экологической обстановке в целом.

Работа выполнена при финансовой поддержке РФФИ - Урал, проект № 07.04.96107 (обл. правительство РФ-46).

Библиография

1. Банников, А.Г. Жизнь животных / А.Г. Банников, М.С. Гиляров. - М.: Просвещение, 1969. - Т. 4. - 486 с.
2. Вершинин, В.Л. Материалы по росту и развитию амфибий / В.Л. Вершинин // Экологические аспекты роста и развития животных. - Свердловск, 1985. - С. 61-75.
3. Вершинин, В.Л. Животные в условиях антропогенного ландшафта / В.Л. Вершинин // Сборник научных трудов. - Свердловск: УрО АН СССР, 1990. 126 с.
4. Гаранин, В.И. Земноводные и пресмыкающиеся Волжко-Камского края: монография / В.И. Гаранин, – М.: Наука, 1983. – С. 64-66.
5. Ищенко, В.Г. Антропогенные воздействия и структура популяции амфибий / В.Г. Ищенко // Экологические механизмы преобразования популяции животных при антропогенных воздействиях. Информационные материалы. - Свердловск: Изд. Ин-та экологии растений и животных УНЦ АН СССР, 1987. – С. 34-35.
6. Кузьмин, С.Л. Земноводные бывшего СССР / С.Л. Кузьмин, - М.: Товарищество научных изданий КМК, 1999. - 298 с.
7. Леонтьева, О.А. Земноводные как биоиндикаторы антропогенных изменений среды / О.А. Леонтьева, Д.В. Семенов // Успехи современной биологии. - 1997. - Т. 117, № 6. - С. 726-737.
8. Петров, В.С. О возможности использования амфибий и рептилий для индикации загрязнения окружающей среды / В.С. Петров, С.А. Шарыгин // Наземные и водные экосистемы. - Горький, 1981. - С. 41-48.
9. Северцова, Е.А. Анализ состояния зародышей травяной лягушки из водоемов г. Москвы / Е.А. Северцова // Зоологический журнал. - 1999. - Т. 78, № 10. - С. 1202-1209.
10. Северцова, Е.А. Влияние химизма воды из московских водоемов на гаструляцию остромордой лягушки / Е.А. Северцова // Зоологический журнал. - 2001. - Т. 80, № 6. - С. 710-720.
11. Седалищев, В.Т. Сибирская лягушка (*Rana amurensis*) как индикатор антропогенных воздействий / В.Т. Седалищев // Актуальные проблемы экологической физиологии, биохимии и генетики животных. – Саранск: Международная научная конференция, 2005. – С. 209-211.
12. Семенов, Д.В. Земноводные и пресмыкающиеся Московской области / Д.В. Семенов, О.А. Леонтьева. - М.: Моск. о-во испыт. природы, 1989. - 60 с.
13. Устюжанина, О.А. Изменчивость и встречаемость морфы STRIATA у *RANA RIDIBUNDA, R. LESSONAE, R. ESCULENTA* в Калужской

области / О.А. Устюжанина, А. Б. Стрельцов // Зоологический журнал. - 2005. - Т. 84, № 6. - С. 699-706.
14. Шарыгин, С.А. Микроэлементы в организме некоторых амфибий и рептилий и их динамика под влиянием антропогенных факторов / С.А. Шарыгин: Автореф. дис. … докт. биол. наук / Урал. гос. университет. - Свердловск, 1980. - 32 с.
15. Шварц, С.С. Метод морфофизиологических индикаторов в экологии наземных позвоночных / С.С. Шварц, В.С. Смирнов, Л.Н. Добринский // Труды института экологии растений и животных. - Свердловск: Урал. Фил. АН СССР, 1968, - Вып. 58. 387 с.
16. Шкляр, Т.Ф. Влияние урбанизации на сократительную функцию миокарда бурых лягушек / Т.Ф. Шкляр, В.Л. Вершинин // Сибирский экологический журнал. - 2002. - № 6. - С. 721-728.
17. Экологическое состояние, использование природных ресурсов, охрана окружающей среды Тюменской области / Тюменский областной комитет охраны окружающей среды и природных ресурсов. - Тюмень, 1997. -165с
18. Экология города: Монография / [В.Л. Вершинин], – Екатеринбург: Издательство Уральского университета, 2005. - 81 с.

ЗАРАЖЕННОСТЬ КАРПОВЫХ РЫБ ЛИЧИНКАМИ ДИПЛОСТОМ В ВОДОЕМАХ ГОРОДА ТЮМЕНИ

Вепрева В.В.
ТГУ, г. Тюмень, РФ
veprevavv@mail.ru

Level of Diplostome larvae infesting of the Cuprinid Fish populations inhabiting the water reservoirs and pools within the area of Tyumen City was determined in the course of helminthological studies that possess significant value in the epizootological context.

Диплостомозы рыб были и остаются одной из важных проблем рыбоводного хозяйства нашей страны. Патогенность паразитирующих в рыбах личинок диплостом никогда и никем не подвергалась сомнению. Изучение зараженности рыб личинками диплостом имеет очень важное практическое значение, позволяющее разрабатывать мероприятия по снижению инвазированности рыб гельминтами. Диплостомоз рыб - это заболевание, вызываемое метацеркариями трематод рода *Diplostomum*, поселяющимися в хрусталике глаза хозяина. По своим клиническим проявлениям это напоминает катаракту, приводящую к слепоте. Слепые рыбы теряют способность нормально ориентироваться в пространстве и питаться, что, в свою очередь, приводит к нарушениям развития, истощению и гибели [1,2]. К настоящему времени расшифрован жизненный цикл возбудителя диплостомоза, изучены эпизоотология и клиника болезни, достигнуты определенные успехи в разработке методов и средств лечения больных рыб[3,4].

Актуальность углубленных исследований условий и факторов, влияющих на эпизоотический процесс диплостомоза, приобретает особое значение в условиях интенсивного антропогенного воздействия на водную среду.

Однако остаются не раскрытыми очаги гельминтов в водоемах, расположенных на территории города Тюмени.

В связи с этим были проведены исследования по изучению видового состава диплостомид, паразитирующих у карповых рыб в водоемах города Тюмени.

Для достижения цели проведены исследования рыб из водоемов города Тюмени. В ходе проведенной работы исследовано 2 867 экз. карповых рыб, различных возрастных групп, из 3 водоемов города Тюмени:

- *озеро Кривое* - водоем пойменного типа и находится между золосборниками и склоном коренного берега реки Туры. Озеро вытянуто с северо-запада на восток. Площадь его составляет 17,6 га, длина береговой полосы 5,5 км. Ширина водной поверхности колеблется от 60 до 120 метров.;
- *озеро Андреевское* - водоем часть уникальной озерной системы на Тура-Пышминском водоразделе. Озеро расположено в 11 км от города, находится в зеленой зоне городской черты. Площадь водного объекта составляет 3000 га;
- *пруд Чистый* - объект площадью около 40 га, расположен в пределах пешеходной и транспортной доступности для горожан. Граничит с жилым массивом микрорайон «Тура». Используется населением в целях рекреации и любительского рыболовства.

В результате исследования хрусталика глаза исследуемых рыб, обнаружен единственный вид гельминта *Diplostomum rutili (Razmashkin, 1969)* [5].

Таблица 1- Зараженность рыб сем.*Cyprinidae* разных возрастных групп личинами *Diplostomum rutili*

Возраст	**Плотва**			**Верховка**		
	Обсл. экз.	**ЭИ, %**	**ИО**	**Обсл. экз.**	**ЭИ, %**	**ИО**
сеголетки	290	67,3%±6,2	3,2	421	62,5%±6,8	0,9
+1	410	69,1%±6	3,1	1417	70%±11,3	1,8
+2	149	73,6%±4,1	15,5	116	67,5%±4,9	1,2
+3	36	78%±2,4	21,1	28	77,5%±2,7	1,7

Анализ материалов полученных в ходе исследований выявил, что у плотвы с возрастом происходит увеличение количества инвазированных рыб у сеголеток 67,3%±6,2 у трехлеток 78%±2,4 (табл.1). Для популяции верховки показатель экстенсивности инвазии с возрастом колебался в пределах от 62,5%±6,8 до 77,5%±2,7 соответственно. Такая же тенденция отмечается и по индексу обилия. Однако у верховки он значительно выше, чем у плотвы.

В ходе проведенных исследований отмечено различие в уровне инвазии рыб паразитами в водоемах с различной площадью и гидрологическим режимом, уровнем антропогенного воздействия (рис.1.).

В популяции плотвы максимальная экстенсивность инвазии характерна для пруда Чистый (100%), что вероятнее всего определяется наличием на данном водоеме биотопов с высокой плотностью популяции чаек дефинитивных хозяев гельминтов и более низкой антропогенной нагрузкой. Данная закономерность прослеживается также на озере Андреевское. Наименьший показатель экстенсивности инвазии характерен для озера Кривое (от 42% у сеголеток до 54% у трехлеток). Оно характеризуется наименьшей площадью по сравнению с другими водоемами, и соответственно более высокой плотностью рыб, что увеличивает вероятность заражения диплостомами.

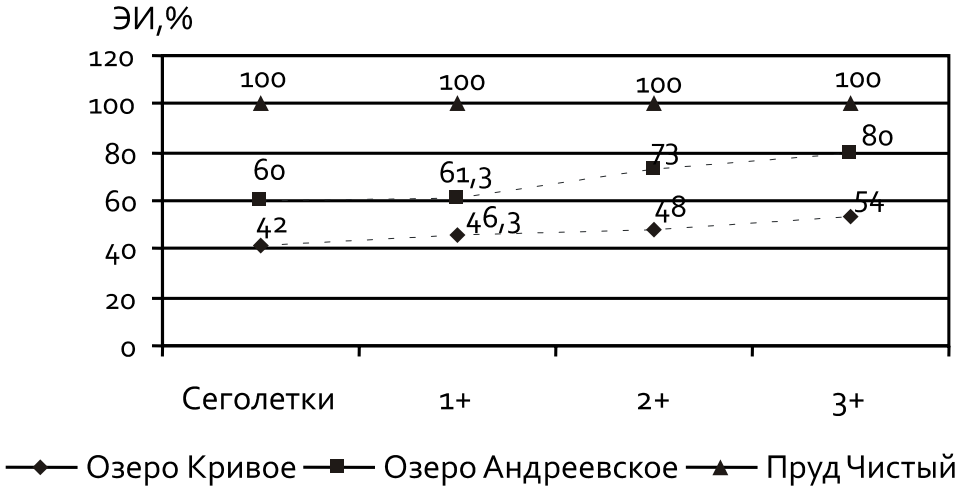


Рисунок 1

Степень зараженности плотвы личинками *Diplostomum rutili* в водоемах города Тюмени

Анализ зараженности верховки личинками *Diplostomum rutili* показал, что показатель инвазированности диплостомами в озере Андреевское в 2 раза выше, чем в озере Кривое. По мере увеличения возраста рыб значение данного показателя уменьшается у рыб из озера Андреевское. Для пруда Чистый характерно отсутствие верховки, как сорного вида рыб, что повышает его рыбохозяйственную ценность и является фактором снижения эпизоотического процесса (рис.2.).

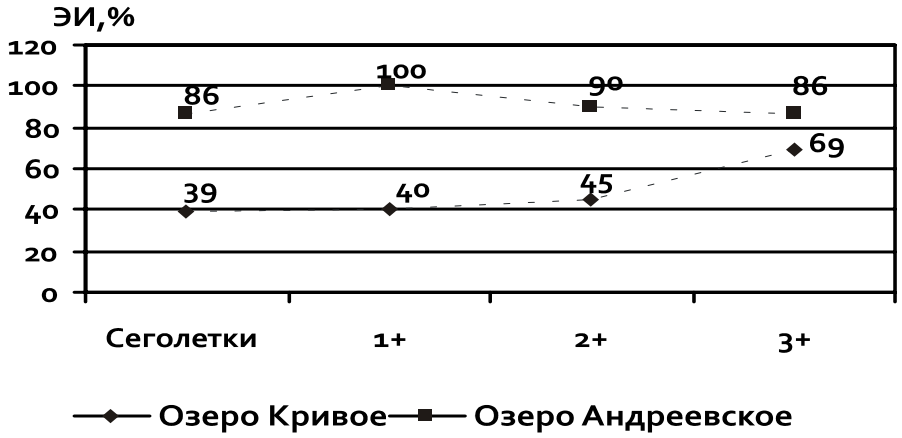


Рисунок 2

Степень зараженности верховки личинками *Diplostomum rutili* в водоемах города Тюмени

Выводы

1. Гельминты рода *Diplostomum*, паразитирующие в хрусталиках глаз карповых рыб представлены одним видом *Diplostomum rutili*.
2. Инвазированность рыб метацеркариями трематод увеличивается с возрастом, что определяется ежегодной аккумуляцией гельминтов.
3. Инвазированность карповых рыб личинками описторхид зависит от площади водоема. Максимальная степень инвазированности карповых рыб личинками диплостомид характерна для пруда Чистый, наименьшая для озера Кривое.

Библиография

1. Мусселиус, В.А. Лабораторный практикум по болезням рыб. – М.: Наука, 1983. – С. 295.
2. Быховская – Павловская, И.Е. Паразиты рыб. Руководство по изучению. – Л.: Наука, 1985. 121-с.
3. Осетров, В.С. Справочник по болезням рыб. – М.: Колос, 1978. 351-с.
4. Размашкин, Д.А. Болезни и паразиты рыб водоемов Западной Сибири// Сборник научных трудов. – Л., -Вып. 226. –С.65-66.
5. Методические указания по определению возбудителей диплостамозов пресноводных рыб. -М, 1998.

АМФИБИИ КАК ИНДИКАТОРЫ СОСТОЯНИЯ УРБАНИЗИРОВАННЫХ ЭКОСИСТЕМ

Вершинин В.Л.
ИЭРиЖ УрО РАН г. Екатеринбург, РФ
wow@ipae.uran.ru

The author proposing bioindication features that were founded due long-term study of city amphibian populations. Complexity of the investigations helps to point out some negative and adaptive specific characters of different hierarchic levels – species communities, population's reproductive parameters, morphology variability, phenomenon of mass anomalies, markers of genetic structure changes, ecophysiologic specific, tissue and cytological specificy e.t.c.

Чувствительность амфибий и их личинок к антропогенным изменениям среды отмечена многими авторами. Как правило, среди черт, обусловливающих выбор этой группы в качестве биоиндикаторов, называется доступность и легкость в сборе материала, связь с водной средой, продолжительность жизни и другие. Вместе с тем, лишь в отдельных работах можно найти указания на применение конкретных показателей, отражающих качество среды обитания (Шварц, 1954; Барановский, Кудокоцев, 1988; Cooke, 1981). Нередко, в качестве индикаторных приводятся показатели, нормальная

изменчивость которых не позволяет судить об антропогенном происхождении выявленных различий. Ряд показателей как, например, структурные особенности популяций (возрастные, половые, рост и развитие и т. п.) сложно использовать из-за неоднозначности трактовки наблюдаемых отличий. Феномен массовых аномалий, как и наличие фоновых отклонений (Коваленко, 2000), в популяциях амфибий также не всегда является свидетельством ухудшения качества среды (Johnson et al., 1999, Glanz, 1999).

Сравнение популяций остромордой лягушки не выявило связи между флуктуирующей асимметрией мерных признаков и силой антропогенного стресса (Вершинин и др., 2007). Между тем о существенных различиях между изученными популяциями по степени антропогенной трансформации свидетельствует достоверная разница по частоте встречаемости морфологических отклонений у сеголеток - (χ^2=15,6; df=1, p=0,0001). Таким образом, использование данных по флуктуирующей асимметрии в качестве критерия стабильности онтогенеза существенно ограничено (Swaddle, Witter, 1997; Rowe et. al., 1997).

Любые исследования, использующие земноводных в качестве объектов мониторинга за состоянием среды, должны включать целый ряд различных методов, отработанных для соответствующего вида и учитывать традиционные способы оценки стабильности онтогенеза, которые обеспечивают более точную оценку степени преобразования окружающей среды, чем это позволяет флуктуирующая асимметрия (McCoy, Harris, 2003).

Измерение концентраций поллютантов в организме животных, на наш взгляд, вряд ли вообще можно назвать биоиндикацией.

В настоящей работе представлены результаты многолетних (1977-2007 гг.) исследований батрахокомплексов, населяющих урбанизированные территории, которые типизированы (Вершинин, 1980) в соответствии со степенью освоенности и загрязнения (II - многоэтажная застройка, III - малоэтажная застройка, IV - лесопарк, K – загородная популяция). Параллельно с комплексными популяционными исследованиями амфибий осуществлялся мониторинг состояния местообитаний земноводных с 1977 года по настоящее время.

Удалось показать, что индикаторами антропогенной трансформации могут служить как адаптивные, так и негативные особенности, отмечаемые в популяциях амфибий урбанизированных ландшафтов. Первые способствует популяционному успеху, выживанию и успешному воспроизводству популяций в новых условиях среды. Вторые отражают последствия близкородственных скрещиваний, мутационного процесса, действия поллютантов и других стрессорных воздействий.

Наиболее объективно применение комплексного подхода, сочетающего информацию об изменениях на разных иерархических уровнях структурной организации от видовых сообществ до тканевых и цитологических особенностей.

Одним из показателей структурной трансформации батрахокомплексов в условиях урбанизации является исчезновение чувствительных к этому процессу видов (*Bufo bufo* L., *Salamandrella keysrlindii* Dyb.) и появление видов-вселенцев (*Rana ridibunda* Pall.) и их экспансия на урбанизированнных и антропогенно преобразованных территориях. Динамика коэффициента вариации ряда меристических показателей в градиенте урбанизации может свидетельствовать об экологической ригидности видов, не переносящих антропогенную трансформацию местообитаний. Изменения в состоянии репродуктивной системы земноводных может быть прижизненно оценено благодаря анализу половых продуктов – снижению плодовитости (у *Rana arvalis* Nilss и *S. keyserlingii*), уменьшению диаметра яиц, появлению и росту доли аномальных кладок. Сравнительный анализ спектров и частот онтогенетических девиаций (включая случаи массовых аномалий в новых генерациях – 25,7-30,8%) позволяет судить о стабильности онтогенеза через изменения направленности реализации формообразовательной потенции в зависимости от степени антропогенной трансформации. Мониторинг изменений генетической структуры популяций вследствие процессов урбанизации (на примере *R.. arvalis*) возможен благодаря маркерам рецессивных (депигментация радужины) и доминантных (морфа striata) мутаций. Частота депигментации радужины в городских популяциях остромордой лягушки выше (χ^2=28,9; p<<0,001) чем в лесной популяции – 1,62 % и 0,39 % соответственно. В популяциях, населяющих городскую территорию, доля животных striata значимо (p изменяется в пределах от 0,05-0,001) увеличивается с ростом урбанизации до 42,1-42,9%.

Адаптивные преобразования представляют собой одно из общих, неотъемлемых свойств живого. Физиологический адаптивный ответ организма наиболее оперативен и способен хорошо характеризовать происходящие изменения среды. Исследование натриевой проницаемости кожи остромордых лягушек выявило, что проницаемость кожи животных зон много- и малоэтажной застройки была более чем вдвое ниже, чем у животных лесопарковой зоны и загородной популяции. Проницаемость кожи снижается обратно-пропорционально градиенту загрязнения (F=5,393; p=0,002). Кроме того, анализ показал наличие значимых отличий между морфами - у особей striata проницаемость существенно ниже (при разных режимах тестирования - значения p изменялись от 0,004 до 0,0005). Зональные различия в кожной проницаемости обусловлены как снижением проницаемости бесполосых особей, так и ростом доли полосатых особей в популяциях зон II и III.

Установлено, что в целом, для миокарда *R. arvalis* и *R. temporaria* характерно снижение контрактильной способности миокарда в условиях искусственных 341,4±26,7%, против 150,3±32,6% (F=5,36; p=0,0016) и естественных 584,9±65,1% и 133,3±104,6% (F=13,45; p=0,0004) геохимических аномалий (Шкляр, Вершинин, 2003).

Сравнение нормы физиологической реакции системы крови различных видов бесхвостых амфибий на антропогенную дестабилизацию среды

различной этиологии позволяет использовать для биоиндикации, как адаптивные реакции, так и угнетение процессов гемопоэза (Вершинин, 2004; Силс, Вершинин, 2004).

Кроме показателей крови, по нашему мнению, может быть использовано морфологическое состояние печени сеголеток остромордой лягушки, поскольку наличие дистрофии ее ткани, жирового перерождения и меланоцитов заметны даже при внешнем осмотре при вскрытии животных (Вершинин в печ.). Гранулы меланина отчетливо видны на фоне картины редукции коллагеновых прослоек, составляющих печени, что является специфическим признаком патологии печени амфибий (Акуленко, 2005). Таким образом, патологическое состояние печени, заметное даже при ее внешнем осмотре, может быть охарактеризовано, как хронический токсикоз, а само его внешнее проявление может быть использовано для экспресс-индикации состояния среды.

Анализ спектра и частоты морфологических аномалий массовых, экологически пластичных, эвритопных видов позволяет оценить степень антропогенного преобразования среды. Так, у сеголеток *R.arvalis* популяции всех зон значимо различаются друг от друга (χ^2 15,8-86,0; p 0,05-0,001), кроме популяций зон II и III. Изменчивость спектра морфологических аномалий сеголеток остромордой лягушки из популяций, обитающих в ландшафтах с разным уровнем антропогенной трансформации показывает, что при слабом и среднем уровне изменений (IV и III зона) спектр становится шире (11 типов против 9 в контроле), а в популяциях, подверженных наибольшему воздействию урбанизации (зона II) увеличивается (до 13 типов), превышая естественный уровень, что определенно говорит о качественном отличии популяций зоны II.

Напротив, специфика морфогенеза *R. temporaria* в условиях урбанизации усложняет использование такого рода информации, в качестве критерия состояния среды при отсутствии больших объемов материала и продолжительного периода непрерывных наблюдений. На основе особенностей морфогенеза *R. temporaria* на урбанизированной территории показано, что виды характеризующиеся скачкообразным изменением показателей (в данном случае онтогенеза) в градиенте меняющейся среды непригодны для индикации ее изменений, т.е. одним из критериев пригодности индикатора может служить плавный характер его реагирования на градиентное изменение характеристик среды.

Таким образом, выделение эффективных биоиндикационных показателей возможно только при длительных мониторинговых исследованиях популяций антропогенно-преобразованных и эталонных территорий, а также требует комплексного многоуровневого подхода.

Работа выполнена при поддержке РФФИ-Урал, проект №07-04-96107.

Библиография:

Акуленко, Н.М. Гистологические изменения в печени зеленых лягушек *Rana esculenta complex* (Amphibia) антропогенных ландшафтов // Научные ведомости. 2005. Сер. экология. №1(21). Вып.3.- С. 76-78.

Барановский, А.Э., Кудокоцев В.П. Влияние некоторых загрязнителей на процессы регенерации наружных органов у водных позвоночных и перспективы расширения круга объектов для биоиндикации токсичности воды // Рациональное использование охрана, воспроизводство биологических ресурсов и экологическое воспитание. Запорожье, 1988.- С.209.

Вершинин, В.Л. Гемопоэз бесхвостых амфибий - специфика адаптациогенеза видов в современных экосистемах // Зоологический журнал. 2004. Т.83,- №11.-С.1367-1374.

Вершинин, В.Л., Гилева Э.А., Глотов Н.В. Флуктуирующая асимметрия мерных признаков у остромордой лягушки: методические аспекты // Экология. 2007. -№1. -С.75-77.

Коваленко Е.Е. Массовые аномалии конечностей у бесхвостых амфибий // Ж. общ. биол. 2000. Т.61, № 4. - С. 412-427.

Силс Е.А., Вершинин В.Л. Гематологическая специфика озерной лягушки и ее роль в процессах расселения за пределы естественного ареала // Александр фон Гумбольдт и проблемы устойчивого развития Урало-сибирского региона. Материалы международной конференции. Изд-во ПЦ Экспресс, Тюмень, 2004. - С.264-267.

Шварц С.С. Влияние микроэлементов на животных в естественных условиях рудного поля // Тр. Биогеохим. лаб. АН СССР. 1954. Т.10. - С.76-81.

Шкляр Т. Ф., Вершинин В. Л. Характеристика сократительной функции миокарда как маркер биогеохимической специфики среды // Современные проблемы атомной науки и техники 9 - 14 июня 2003 года. Издательство СГФТА, Снежинск, 2003. - С.448-450.

Cooke A.S. Tadpoles as indicators of harmful levels of pollution in the field // Environ.Pollut. Ser.A. 1981. - V.25. - P.123-133.

Glanz J. A trematode parasite causes some frog deformities // Science. 1999. 284,- № 5415.- P.731-733.

Johnson P.T.J., Lunde K.B., Ritchie E.G., Launer A.E. The effect of trematode infection on amphibian limb development and survivorship // Science. - 1999. - V.284,- №5415.- P.802-804.

McCoy K.A., Harris R.N. Integrating developmental stability analysis and current amphibian monitoring techniques: An experimental evaluation with the salamander *Ambystoma maculatum* // Herpetologica. 2003. V.59.- № 1.- P.22-36.

Rowe L., Repasky R.R., Palmer A.R. Size-dependent asymmetry: Fluctuating asymmetry versus antisymmetry and its relevance to condition-dependent signaling // Evolution (USA). 1997. V.51, №5. - P. 1401-1408.

Swaddle J.P., Witter M.S. On the ontogeny of developmental stability in a stabilized trait // Proc. Roy. Soc. London. B. 1997. - V.264, - №1380. - P.329-334.

ПРОБЛЕМА БРОДЯЧИХ СОБАК В ГОРОДЕ ТЮМЕНИ И ПУТИ ЕЕ РЕШЕНИЯ

Гашев С.Н.
ТюмГУ, г.Тюмень, РФ
Serj-61@rambler.ru

The consideration of a problem of vagrant dogs in cities frequently occurs at an emotional level, without realization of special researches. The given work should partly fill this lack.

Проблема бродячих собак в современных городах ставится с разных позиций: 1) с этико-гуманитарных; 2) с санитарно-эпидемиологических, 3) с экологических, 4) с эстетических и др. Однако, приходится признать, что в большинстве случаев рассмотрение этих проблем происходит на эмоциональном уровне, без проведения специальных исследований.

В 1996-2001 гг. нами предприняты первые работы по изучению проблемы бродячих собак в Тюмени (Гашев, Маманкова, 2001), городе с 600-тысячным населением и развитыми промышленностью и инфраструктурой. Были исследованы все основные функциональные зоны города: многоэтажные и частные жилые кварталы, промзоны и пустоши, лесопарки. В общей сложности учтено более 265 бродячих собак.

В первую очередь, хочется отметить, что степень «бродяжничества» бродячих собак обычно сильно преувеличивается. Наши исследования показали, что подавляющее большинство их достаточно территориально: придерживается конкретных участков, по площади редко превышающих четверть квадратного километра. Почти 37 % всех отмеченных собак обитают на этих участках в составе небольших (по 4-6 особей) стай, составленных старой самкой («родоначальницей» и часто вожаком), 2-3 ее щенками и 1-2 примкнувшими к ним собаками. В случае гибели старой самки ее функциональную роль в стае, как правило, выполняет одна из ее старших дочерей. В среднем доля самок в таких стаях составляет около 25 %, а возраст собак в среднем - около 4 лет. Причем, в последнем случае лишь отдельные собаки по возрасту превышают 8 лет, большинство же щенков погибают по разным причинам в течение 1-1.5 лет после рождения. Это дает основание предполагать, что популяция бродячих собак в городе не способна успешно самовоспроизводиться и, видимо, постоянно пополняется за счет выброшенных домашних животных. По нашим наблюдениям, средний срок существования таких стай (с учетом постоянных ротаций) редко превышает 5 или более лет. Чаще после исчезновения одной стаи на ее месте через 1-2 года формируется новая.

Установлено, что средняя площадь, занимаемая одной стаей собак, составляет 22,1 га (на одну особь приходится 9,6 га). Плотность населения бродячих собак равна 0,6 экз./га в многоэтажных застройках, 0,2 – в частном секторе и 0,4 – в промзонах. Примерное число бродячих собак в городе

Тюмени, по нашим расчетам, составляет около 4,5 тыс. особей, в большем числе населяющих промзоны (2042 экз. – 45 %) и многоэтажные кварталы города (1868 экз. – 41,5 %) (Тюмень…, 2002).

Примерно 39 % учтенных собак являются одиночками, но также с ограниченной территорией обитания. Доля самок среди одиночек такая же как и в стаях. Лишь единицы были учтены по 1-2 раза и больше не были обнаружены, т.е. можно предположить, что именно они являются бродячими в полном смысле этого слова.

Преувеличенным является и мнение о «бездомности» бродячих собак. Действительно, все учтенные нами особи не имели хозяев, но большинство было вполне отчетливо привязано либо к каким-то жилым дворам, или промышленным предприятиям, где они не только находят корм на свалках или помойках, но и прикармливаются человеком. При этом собаки воспринимают жителей двора или работников предприятия как «своих», демонстрируя им большую доверчивость и миролюбивость, но часто облаивают «чужих». Таким образом, из-за формального отсутствия у таких собак дома и хозяев не вполне корректно присваивать им социальный статус «ничейных», тем более что и люди воспринимают таких собак как «своих». Последнее обстоятельство накладывает существенное нравственное ограничение на уничтожение (или даже стерилизацию) подобных животных.

Остальные собаки (24 %) были учтены нами во время «свадеб», что не позволяет однозначно отнести их к той или иной категории.

Изучение экобиоцентром г.Тюмени суточной активности собак в стаях показало, что оно распределяется следующим образом: 50 % - отдых, 12 % - кормежка, 10 % - сон, 8 % - обход территории, 4 % - игра, 4 % - драки и около 12 % на вылизывание, лай, спаривание и др.

При этом, по нашим данным, анализ почасовой активности собак в январе позволяет составить следующий режим дня бродячих собак (Табл. 1).

Таблица 1 – «Режим дня» бродячих собак (по наблюдениям в стаях)

Временной интервал	Вид активности собак
00.00 - 03.00	сон
03.00 - 08.00	отдых, обход территории
08.00 - 11.00	кормежка
11.00 - 17.00	отдых
17.00 - 22.00	обход территории, отдых
22.00 - 23.00	сон
23.00 - 00.00	отдых

Интересна картина распространения среди разных групп бродячих собак особей с признаками вырождения (коротколапость, светлая пигментация носа и т.д.), свидетельствующими о расшатывании генетической стабильности вида. Около 23 % таких собак отмечено среди стайных и лишь 15.5 % - среди одиночек. Этот факт косвенно может свидетельствовать о более жестком отборе среди последних.

Лишь единицы из учтенных нами собак являлись породистыми, для остальных можно было говорить лишь о соответствующем сходстве их морфотипа с той или иной породой. Около 29 % всех собак обладали морфотипом «лайки», еще 23.4 % - морфотипом «овчарки». Среди бродячих собак не было отмечено ни одной собаки морфотипа «ротвейлера» или «бультерьера» - пород, для которых в Тюмени известны наиболее жестокие случаи нападения собак на людей. Почти 29 % всех агрессивных собак обладали морфотипом «овчарки», более 12 % - но долю «дворняг». Собаки дикого типа проявляли большую агрессию по сравнению с особями с признаками вырождения.

Тема агрессивного поведения бродячих собак заслуживает подробного изучения. Именно им объясняются совершенно бессмысленные акции уничтожения бродячих животных в городах. Между тем, статистика укусов собаками людей (к сожалению, не полная!) свидетельствует о том, что в большинстве случаев виновниками являются домашние собаки, причем часто в присутствии своих хозяев (Рис.1). По нашим данным, процент укушенных бродячими собаками колеблется от 20 до 25 % от общего числа укушенных, санитарные врачи указывают цифру 31 %. В г.Надыме на севере Тюменской области только за апрель 2000 г. было укушено собаками 43 человека, из них 85 % - домашними. Случаи обнаружения бешенства у собак, совершивших нападение на людей в конце XX столетия, не превышают 1-2 в год.

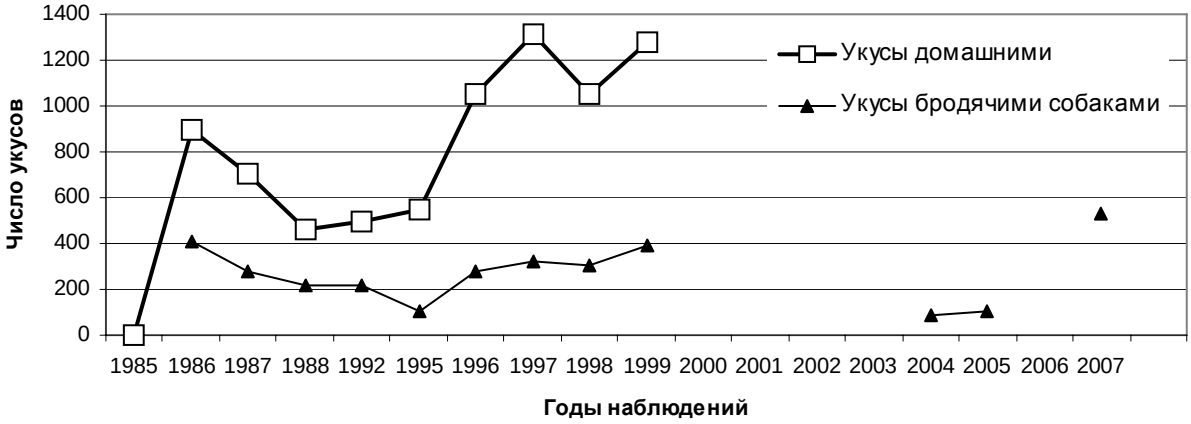


Рис. 1

Статистика укусов собаками людей в г.Тюмени

Видно, что число укушенных собаками резко увеличилось с середины 90-х годов, когда возросло общее количество домашних собак в городах и появилась мода на содержание злобных пород. С этого времени появились сообщения о нападениях домашних собак на своих хозяев. Имеют место случаи сильного травматизма и даже летальных исходов среди пострадавших. Число же людей, пострадавших от укусов бродячими животными практически не увеличилось. В последние годы не отмечено и случаев заболевания бешенством среди собак, нападавших на человека.

Среди бродячих собак наиболее агрессивными в отношении человека показали себя одиночные особи, а в отношении других собак - стайные. Это и понятно, так как последние фактически защищают свою территорию, регулируя в значительной степени пространственную структуру городской популяции бродячих собак, ограничивая передвижение «собственно бродячих» животных, что положительно сказывается на общей санитарно-эпидемиологической обстановке в населенных пунктах. Одиночные же собаки, по всей видимости, нападали на человека в результате проявления оборонительной агрессии (часто спровоцированной), напрямую связанной с трусостью или ненормальной психикой этих маргинальных особей.

Путей решения проблемы «бродячих собак», на самом деле, не так много.

1. Полностью не может быть принят путь их полного физического уничтожения. Причем не только по этическим соображениям (даже самыми гуманными методами), но и по причинам естественнонаучным – т.к. эти собаки занимают свою специфическую нишу в урбоэкосистемах.

2. Не эффективным и потенциально опасным представляется и путь стерилизации собак с их последующим выпуском в места прежнего обитания. Да, после значительных материальных затрат и моральных издержек, связанных с их отловом, оперативным вмешательством и послеоперационной реабилитацией, эти собаки во многом сохраняют способность выполнять свои функции, но, не имея возможности самовоспроизводства, они неминуемо уступают место нестерилизованным животным, постоянно рекрутируемым из воспроизводящейся части популяции (роль выбрасываемых животных здесь сильно преувеличивается), в том числе из пригородов, где существует опасность переноса опасных инфекций (например, бешенства) из природных очагов.

3. Единственным разумным решением представляется безболезненная элиминация из популяции особей с аберрантным поведением, с агрессивными наклонностями или опасными инфекционными заболеваниями. Тем самым, выполняется функция искусственного отбора по формированию устойчивых популяций животных, не только не опасных для человека, но и способных выполнять специфические экологические и эстетические функции в наших городах.

Библиография

1. Гашев, С.Н., Маманкова, А.В. Бродячие собаки города Тюмени // Материалы межвузовской конференции «Братья наши меньшие». Ст.-Пб.: Ин-т биологии и психологии, 2001. – С.33-35.
2. Тюмень начала XXI века (под ред. В.Р. Цибульского). Тюмень: ИПОС СО РАН, 2002. – 335 с.

БИОИНДИКАЦИОННЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ КАЧЕСТВА ВОД ПРУДОВ Г. ЧЕБОКСАРЫ НА ОСНОВЕ МАКРОЗООБЕНТОСА

Кириллова В.И., Тихонова В.Г., Тихонов А.Н.
ЧГПУ им. И.Я. Яковлева, МУП (СОШ) № 64, Чебоксарский филиал МГГУ им. М.А. Шолохова, г. Чебоксары, РФ

The review is result of study of the macrozoobentos in four lakes of Cheboksary. The byotic index of Wudiviss and the water quality were given.

Актуальность нашего исследования обусловлена значением беспозвоночных зообентоса в гидробиоценозах и недостаточной изученностью этих животных в прудах г. Чебоксары. Благодаря различным способам питания гидробионты участвуют в очистке воды от органических загрязнителей. Многие водные беспозвоночные являются источником питания для других организмов. В то же время некоторые моллюски являются промежуточными хозяевами трематод. Кроме того, донные животные и их сообщества широко используются в качестве биоиндикаторов.

За последние 40 лет в Чувашии был опубликован ряд работ по видовому составу отдельных групп водных беспозвоночных. И. М. Олигер (1967) и А. И. Олигер (1971) отметили для Чувашии 40 видов стрекоз из 7 семейств. Е. В. Канюкова (1998) выявила 30 видов водных клопов; Н. В. Борисова (1989) – 31 вид ручейников; Л. Г. Сысолетиной и Г. П. Черновой (1996) в северной части республики отмечен 41 вид моллюсков.

Зообентос малых рек Чувашии наиболее активно стал исследоваться в конце XX века. В связи с многолетними исследованиями Чебоксарского водохранилища часть рек изучена нижегородскими гидробиологами (Кравченко и др., 1982). В ходе республиканской экспедиции по малым рекам, проведенной в 90-х гг. прошлого века по инициативе детского природо-исследовательского клуба «Карăш», были взяты отдельные пробы зообентоса и проведена оценка качества воды с помощью индекса Вудивисса следующих рек: Сорма, Меня, Урюм, Кубня, Аниш, Люля, Малый Цивиль, Кармала, Юнга, Сундырка, Малая Була (Кириллова В.И., 1999). В последующее десятилетие были опубликованы более подробные сведения по зообентосу рек: Кувалда, Айхал, Ошмашка (Кириллова В.И., Мартынова Н. И., 2000), реки Аниш и Чебоксарского залива (Кириллова В.И., Григорьева В.Ю., 2001а, 2001б), реки Меня (Кириллова В.И., Рязанова В.Н., 2002). В дальнейшем в ходе совместных исследований ЧГУ и ЧГПУ детально обследованы Большой и Малый Цивиль, их притоки, а также реки Кубня и Люля.

По прудам республики опубликованных материалов немного. Изучен зообентос и проведены гидрохимические исследования пруда Ботанического сада и Чебоксарского залива (Кириллова, Григорьева, 2001 а; Кириллова и др., 2003), обследованы отдельные водоемы национального парка «Чăваш

вăрманĕ» (Саптеева А.В., Кириллова В.И., 2001). Изучались также некоторые пруды Чебоксарского района (Кириллова, Сергеева, 2006).

Большинство прудов Чувашии находится на территориях сельскохозяйственных предприятий, неподалеку от каких – либо деревень, испытывая загрязнения различными органическими веществами - стоками с ферм, коммунально-бытовыми стоками, бытовым мусором. Биоиндикация – оценка степени антропогенного воздействия с помощью живых организмов или их сообществ. Индикация загрязнения вод позволяет составить прогноз состояния водных экосистем, что важно для перспективного планирования рациональной эксплуатации водоемов и близлежащих территорий.

Материал, время и место взятия проб.

Сборы материала проводились по стандартной методике (Кузнецова М.А. и др., 1995) с мая по сентябрь 2006 года на четырех прудах города Чебоксары: пруд в лесном массиве юго-западного района города Чебоксары (далее пруд №1); пруд на восточном поселке города Чебоксары (далее пруд №2); пруд в парке им. 500-летия города Чебоксар (далее пруд №3); пруд в Ботаническом саду города Чебоксары (далее пруд №4). В каждом пруду взято по 18 проб не менее чем в 2 пунктах (по 6 проб в мае, июле, сентябре). Всего со всех водоемов было взято 72 пробы и собрано 2487 экземпляров водных беспозвоночных. Для определения собранных животных использовался «Определитель пресноводных беспозвоночных Европейской части СССР» (1997). Оценка качества вод проводилась с использованием БИВ (биотического индекса Вудивисса) (Кузнецова и др., 1995).

Результаты и их обсуждение.

Пруд № 1 находится в юго-западном районе города Чебоксары, в дубраве. Общая площадь пруда примерно 1,5 га. Небольшая часть пруда открыта, часто посещается людьми. Берега наполовину крутые, наполовину пологие. Водная и прибрежная растительность представлена ивами, осоками, а также рдестом, ряской (в небольшом количестве). Берег и прибрежные воды загрязнены бытовым мусором. Всего собрано 356 экземпляров водных беспозвоночных (217 в мае, 62 в июле, 92 в сентябре).

Анализ материалов позволил выявить представителей трех типов: Членистоногие, Кольчатые черви, Моллюски и пяти классов: Паукообразные (9,8 %), Насекомые (70,52 %), Брюхоногие (15,7%) и Двустворчатые моллюски (3,7%), Пиявки (0,3%) (Рис. 1). Из класса Паукообразные отмечены отряды Клещи и Пауки. Класс Насекомые представлен пятью отрядами: Поденки, Стрекозы, Клопы, Жуки, Двукрылые. Отряд Поденки представлен родом Cloen. Из отряда Стрекозы выявлены представители двух семейств: Стрелки и Настоящие стрекозы; из отряда Клопы – четырех семейств: Плавты, Гребляки, Гладыши, Водяные скорпионы. Был обнаружен редкий вид водяных скорпионов (кандидат в Красную книгу ЧР) – водяной палочник из рода Ранатра. Из отряда Жуков отмечено лишь семейство Плавунцы, из отряда Двукрылые – два семейства: Настоящие комары и Хирономиды.

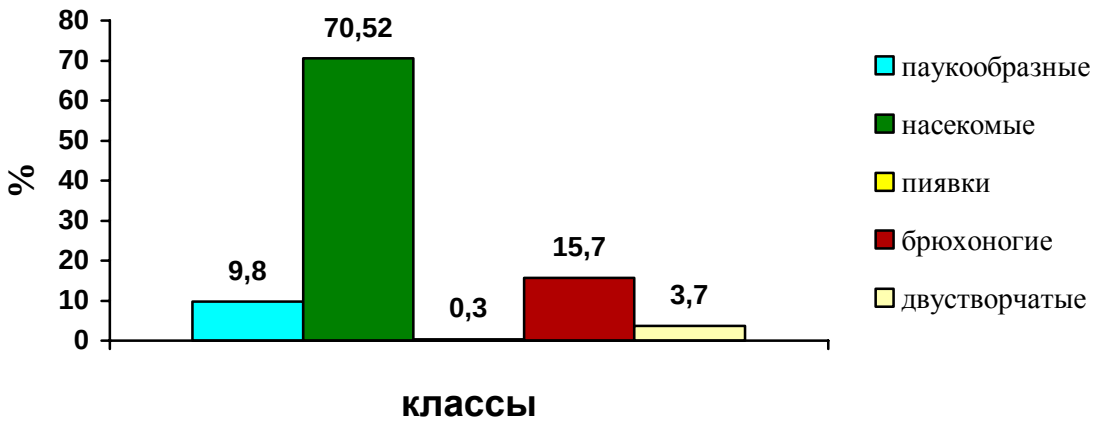


Рис. 1.

Основные классы беспозвоночных зообентоса пруда №1

Пруд № 2 находится на восточном поселке города Чебоксары между постом ГАИ и городской свалкой. Неподалеку со стороны города Новочебоксарска находится небольшая деревня, а со стороны города Чебоксары – очистные сооружения тракторного завода. Рядом проходит автотрасса. Общая площадь пруда 2 га. Пруд находится на открытой местности в низине. Лишь с одной стороны (со стороны свалки) на берегу имеются единичные деревья – ивы. Берега пологие, покрыты травянистой растительностью. Дно илистое, водная растительность представлена ряской. Пруд часто посещается рыбаками, детьми из деревни, отдыхающими. Берега, прибрежные воды замусорены бытовыми отходами, имеются следы кострищ. В пруду иногда моют машины. Пруд также используется для водопоя скота. Всего в данном водоеме собрано 574 экземпляра водных беспозвоночных (267 в мае, 178 в июле и 129 в сентябре).

Обнаружены представители трех типов: Членистоногие (60,49%), Кольчатые черви (12%), Моллюски (27,49%) и четырех классов: Олигохеты (12 %), Брюхоногие моллюски (27,49%), Паукообразные (17,8%), Насекомые (42,69%)(рис.2).

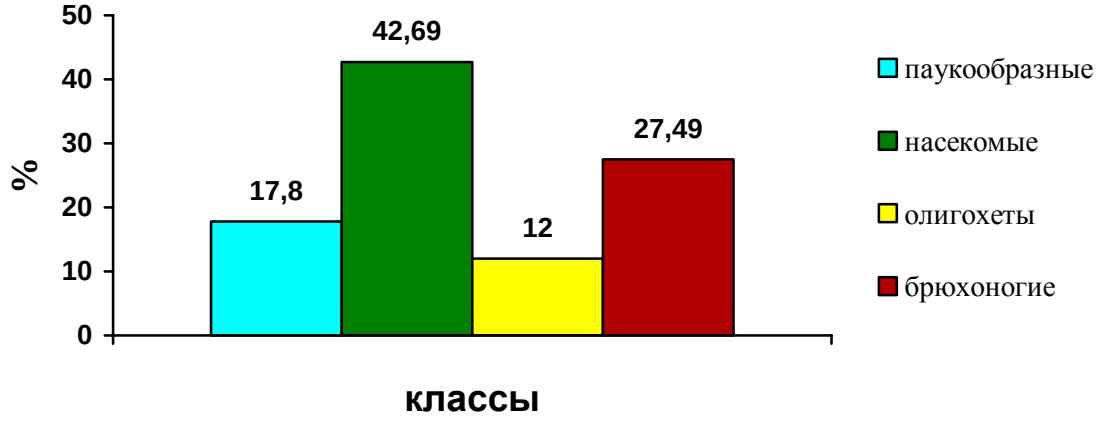


Рис. 2.

Основные классы беспозвоночных зообентоса пруда № 2

Класс Паукообразные представлен отрядами Пауки и Клещи. Из класса Насекомые выявлены пять отрядов: Поденки, Ручейники, Стрекозы, Жуки, Двукрылые. Из отряда Поденки отмечены два рода; из отряда Стрекозы – личинки семейств Бабки и Плосконожки; из отряда Жуки – семейство Плавунцы; из отряда Двукрылые – три семейства: Хирономиды, Типулиды, Мокрецы. Из моллюсков были только брюхоногие (овальный прудовик). Следует заметить, что в этом водоеме отсутствовали двустворчатые моллюски, и был довольно большой процент трубочников.

Пруд № 3 находится в северо-западном районе, в парке им. 500-летия города Чебоксары. Пруд в ближайшем будущем скорее всего исчезнет, так как часть его уже засыпана. Это связано со строительством развлекательного центра. Оставшаяся часть пруда частично окружена деревьями, а частично открытая. В открытой части на берегах очень много мусора, следы кострищ, бытовые отходы. Много растительности - как прибрежной, так и водной. Вокруг летает очень много стрекоз. Общая площадь пруда примерно 0.4 га. Берега пологие. Пруд часто посещается людьми с целью отдыха на природе. Всего собрано 777 экземпляров водных беспозвоночных (339 в мае, 316 в июле, 122 в сентябре).

Обнаружены представители трех типов: Членистоногие (41,41%), Кольчатые черви (12,6%), Моллюски (45,4%). Внутри типа Членистоногие выявлены представители двух классов: Паукообразные (9%) и Насекомые (32.41%). Класс Паукообразные представлен отрядами Пауки и Клещи. Из класса Насекомые обнаружены шесть отрядов: Поденки, Ручейники, Стрекозы, Клопы, Жуки, Двукрылые. Из отряда поденки встретился род *Ordella*, из отряда Стрекозы – семейства: Настоящие стрекозы, Стрелки, Коромысла; из отряда Клопы – семейство Гребляки; из отряда Жуки – семейство Плавунцы, из отряда Двукрылые – семейства: Хирономиды, Типулиды, Львинки, Слепни.

Тип Кольчатые черви представлен классом Олигохеты (12.6%).

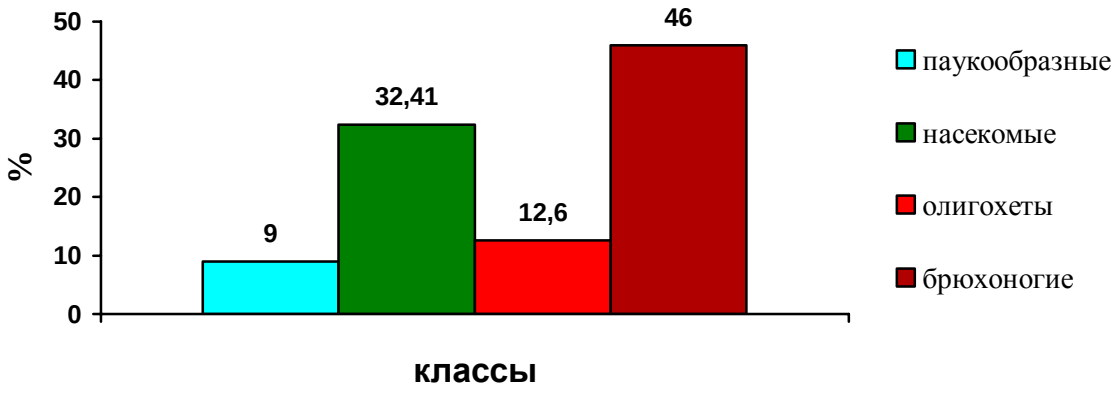


Рис.3.

Основные классы беспозвоночных зообентоса пруда №3

Среди моллюсков в этом пруду были только Брюхоногие - 46 % (роды: битиния, катушка, затворка, прудовик).

Пруд № 4 находится в Ботаническом саду города Чебоксары. Пруд имеет более 400 метров в длину и около 100 метров в ширину. Он разветвляется на четыре рукава. По берегам растет большое количество деревьев и кустарников, листья с которых падают в воду, открытых мест почти нет. Пруд богат также водной и прибрежной растительностью: рогоз, роголистник, злодея и др. Данный водоем находится на охраняемой территории, вероятно, поэтому берега и вода относительно чистые, хотя пруд посещается людьми. В то же время с окружающих пруд деревьев в воду падают листья, ветви, что дает естественное загрязнение прибрежной части органическими веществами.

Обнаружены представители макрозообентоса из четырех типов: Плоские черви (0,5%), Членистоногие (35,61%), Кольчатые черви (7,4%), Моллюски (56,5%) и семи классов.

Внутри типа Членистоногие выявлены представители двух классов: Ракообразные (14.4%) и Насекомые (21.21%). Класс Ракообразные представлен одним отрядом – Равноногие (водяной ослик); класс Насекомые - семью отрядами: Поденки, Ручейники, Стрекозы, Клопы, Жуки, Двукрылые, Вислокрылки. Из отряда Поденки обнаружены виды из родов Cloen, Baetis; из отряда Стрекозы – личинки семейств Плосконожки, Коромысла, Настоящие стрекозы, Стрелки; из отряда Клопы – семейство Водяные скорпионы; из отряда Жуки – семейства Плавунцы, Плавунчики, Водолюбы; из отряда Двукрылые – семейства Хирономиды и Львинки.

Из типа Кольчатые черви выявлены Олигохеты и Пиявки (пиявки трех видов: малая ложноконская, большая ложноконская и двуглазая). Из типа моллюски в этом водоеме обнаружены как Брюхоногие, так и Двустворчатые. Видовой состав брюхоногих моллюсков был довольно разнообразен: битиния щупальцевая, прудовики овальный, обыкновенный, катушки блестящая и скрученная, затворка красивая и аплекса сонная. Из класса Двустворчатые в основном встречались виды сфериид. Класс Турбеллярии включал один вид – многоглазку черную.

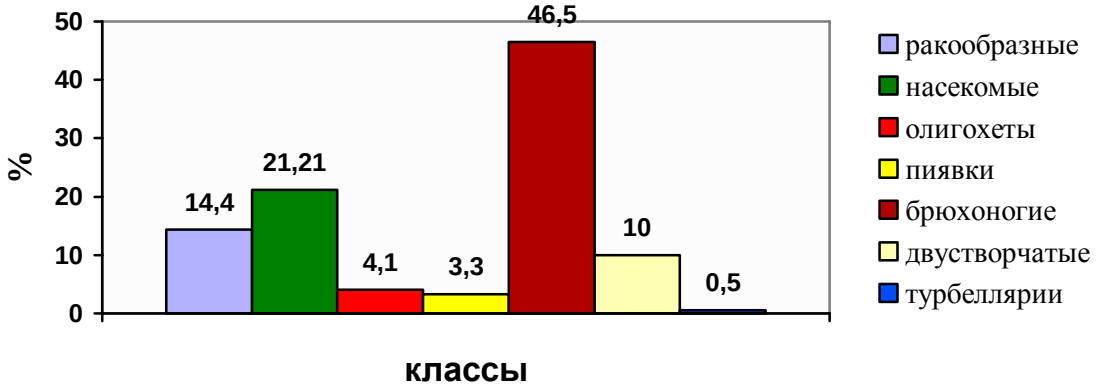


Рис. 4.

Основные классы беспозвоночных зообентоса пруда № 4

Нами проанализирована сезонная динамика водных беспозвоночных зообентоса. Наибольшее количество представителей зообентоса во всех прудах отмечено в мае, затем оно снижалось в июле и снова несколько повышалось в сентябре. Эти изменения обусловлены активностью различных звеньев трофических цепей в течение сезона и особенностями биологии разных групп гидробионтов. В мае отмечалось большее количество и разнообразие личинок насекомых из различных отрядов.

Для оценки качества вод мы использовали биотический индекс Вудивисса. Этот метод качественный, он позволяет проводить оценку загрязнений водоемов органическими веществами на основе анализа состава групп макрозообентоса и наличия индикаторных групп. Полученные данные по биоиндикации вод и их качестве в исследованных водоемах г. Чебоксары приведены ниже.

Таблица 1

Сводная таблица для вычисления БИВ

	Всего групп		Индикаторная группа		Значение БИВ		Класс качества воды		Характеристика водотока	
	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II
Пруд №1 Май Июль Сентябрь	3 4 3	5 4 4	поденки поденки хирономиды	поденки поденки поденки	V VI II	V VI VI	III III VI	III III III	УЗ УЗ ГР	УЗ УЗ УЗ
Пруд №2 Май Июль Сентябрь	7 6 3	3 6 3	поденки ручейники поденки	трубочники ручейники поденки	VI VI V	II VI V	III III III	V III III	УЗ УЗ УЗ	ГР УЗ УЗ
Пруд №3 Май Июль Сентябрь	5 5 3	6 5 4	поденки трубочники хирономиды	поденки трубочники поденки	V II II	VI IV V	III V V	III IV III	УЗ ГР ГР	УЗ ЗГР УЗ
Пруд №4 Май Июль Сентябрь	9 6 6	9 7 4	поденки ручейники поденки	поденки ручейники водяные ослики	VI VI VI	VI V III	III III III	III III V	УЗ УЗ УЗ	УЗ УЗ ГР

Примечание: I, II – пункты; УЗ – умеренно загрязненные воды, ЗГР - загрязненные, ГР - грязные.

На основе анализа собранного материала получены следующие результаты. В пруду №1 воды в основном умеренно загрязненные. В сентябрьских пробах в пункте 1 – грязные (в этом месте в пруд сбрасывают мусор).

В пруду № 2 воды также умеренно загрязненные. В майских пробах, пункт 2 – грязные (пункт расположен со стороны свалки, сюда шел сток талых вод, здесь же водопой скота).

В пруду № 3 воды от умеренно загрязненных до грязных, особенно в пункте 1, где была свалка бытового мусора.

В пруду № 4 воды умеренно загрязненные. Лишь в пункте 2 в сентябрьских пробах наблюдалось более сильное загрязнение, что мы связываем с естественным поступлением органики в водоем с опавшей листвой.

Таким образом, по итогам проведенного исследования макрозообентос прудов города Чебоксары представлен следующими классами: Турбеллярии, Олигохеты, Пиявки, Ракообразные, Паукообразные, Насекомые (Insecta-Ectognatha). Наибольшее разнообразие групп зообентоса (типов, классов, отрядов насекомых) характерно для пруда, находящегося на территории ООПТ (Чебоксарского филиала Главного Ботанического сада РАН). В прудах №3 и №4 по относительному обилию доминируют брюхоногие моллюски, насекомые - на втором месте. В прудах №1 и №2 доминируют насекомые.

Все пруды города являются умеренно-загрязненными органическими веществами. Ухудшение качества воды наблюдалось обычно в тех пунктах, где находились несанкционированные свалки бытовых отходов. Наиболее загрязненным является пруд № 3 в парке им. 500-летия г. Чебоксары, рядом со стройкой.

Библиография

1. Борисова, Е.В. К фауне ручейников Чувашской АССР // Вопросы экологии ручейников. – РИСОТУ. - 1989.- С. 27-31.
2. Канюкова, С.В. Список водных полужесткокрылых бассейна р. Волги // Энтомологические исследования в Чувашии / Материалы I Республиканской энтомологической конференции 24-25 октября 1997г. – Чебоксары. 1998. – С. 37-41.
3. Кириллова, В. И., Рязанова, В. Н. Биоиндикационные исследования реки Меня на основе зообентоса // Природа Поречья. – Чебоксары, 2002. – С. 60-67.
4. Кириллова, В.И., Григорьева, В.Ю. Биоиндикационные исследования Чебоксарского залива с помощью водных беспозвоночных // Экологический вестник Чувашской Республики. Вып. 24. - Чебоксары, 2001 а. – С. 51 - 54.
5. Кириллова, В.И., Григорьева, В.Ю. Биоиндикация реки Аниш на основе зообентоса // Экологический вестник Чувашской Республики. Вып. 24. - Чебоксары, 2001 б. - С. 48 -51.

6. Кириллова, В.И. К вопросу о биоиндикации малых рек // Народная школа. - № 2. - 1999.- С. 94 - 99.

7. Кириллова, В. И., Кольцова, О. В., Горшкова, О. Г., Петрова Н. В. Комплексное исследование водоемов г. Чебоксары // Материалы II Международной научной конференции 22 – 26 сентября 2003 г. – Минск – Нарочь, 2003. – С. 142 – 144.

АМЕРИКАНСКАЯ БЕЛАЯ БАБОЧКА – *HYPHANTRIA CUNEA* DRURY ОПАСНЫЙ ВРЕДИТЕЛЬ ЗЕЛЕНЫХ НАСАЖДЕНИЙ

Клешнина Л.Г.
БСИ АН РМ, г.Кишинев, Молдова

The article contains experimental data of biological pest (Hyphantria cunea Drury) development, biological plant protection and, control measures of pests are recommended.

Ярким примером влияния антропогенного фактора на распространение вредителей в черте городских насаждений является опасный вредитель - *Hyphantria cunea* Drury - Американская белая бабочка.

Родиной американской белой бабочки является Северная Америка. В сороковые годы прошлого столетия впервые попадает в Европу в Венгрию, и за ближайшее десятилетие распространяется по многим странам Европы – Чехословакия, Югославия, Румыния, Австрия, Франция, Болгария; Азии – Япония, Южная Корея. В 1966 г. американская белая бабочка была впервые обнаружена в Молдове в районах пограничных с Румынией и с Украиной (с Одесской областью) [1].

Распространяется вредитель не столько путем естественного перелёта, сколько транспортными средствами, тарой, упаковочным материалом, а также с различными грузами, главным образом с плодами, ягодами, посадочным материалом, завозимыми из зараженных вредителем районов.

В новых районах распространения очень вредит многим культурам. Это прожорливое насекомое способное полностью уничтожить листья на деревьях. В связи с многоядностью, высокой плодовитостью, пластичностью и наличием двух поколений представляет большую опасность [2].

Широкому и быстрому распространению вредителя способствовала его агрессивная всеядность. Повреждает свыше 230 пород различных кустарниковых и травянистых растений. На своей родине американская белая бабочка заметный вред причиняет отдельным культурам: ореху американскому (*Nuta*) и клену ясенелистному (*Acer negundo L.*) [3].

Именно клен ясенелистный или клен американский можно отнести к индикаторным растениям в экспозиции Ботанического сада. В годы даже с незначительным распространением вредителя на этом виде отмечаются паутинистые гнезда американской белой бабочки.

Как правило, деревья клена американского растут по периметру на периферии территории Ботанического сада, кроме того, в силу большой способности к естественному самовозобновлению многие деревья растут в виде поросли и это затрудняет агротехнический уход за ними.

В годы повышенной распространенности американской белой бабочки – 1998, 2000, 2003, заселенность клена американского и его различных форм *Acer negundo* f. *auratum, A.negundo* f. *variegatum* достигала 90-100%, поврежденность на шелковице черной, форма плакучая *Morus nigra* f. *pendula*– 80%; на коллекционных участках шелковиц *Morus nigra, Morus alba* до 30-35%; на липовой аллее *Tilia platyphyllos* – 15-20%; *Tilia tomentosa* - 40-60%; на рябине промежуточной *Sorbus intermedia* – 25-28%; в формовом саду на *Malus domestica, Pyrus communis* – 10-15%.

Заселение деревьев первым поколением бабочек происходит весной, в период, когда наступает устойчивая теплая погода 17-19°С. Сложилась прочная биоценотическая связь вредитель - кормовые растения - жилье человека. Куколки бабочек сохраняются в течение зимы под отмершей корой деревьев, в трещинах изгородей, строений, на чердаках, под крышей домов, внутри укрывочных матов из камыша, в щелях тары и в других укромных местах. Лет бабочек продолжается 10-15 дней. Бабочки сумеречные, выходят из куколок вечером после захода солнца или рано утром. Продолжительность жизни бабочки 5-8 дней. Яйца самка откладывает группами, в один слой, вплотную друг к другу на нижнюю сторону листа, слегка прикрыв их пушком с брюшка, что делает кладку яиц легко заметной. В одной кладке 500-2000 яиц.

Развитие яйца длится 14-22 дня в первом поколении (май-июль) и 10-14 дней - второе поколение, которое развивается в июле-сентябре и частично в октябре месяце. Гусеница, только что вышедшая из яйца, светло-зеленая с длинными светлыми и черными волосками, длина тела 1-1,5 мм. Отродившиеся из яйца гусеницы сразу же начинают питаться мякотью листа, скелетируют его с нижней стороны и образуют паутинистое гнездо из 1-3 листочков. По мере роста гусеницы достигают длины 2,5-3,5 см, темнеет окраска, спина становится бархатисто-коричневой с темными крапинками, по бокам тела – лимонно-желтая полоса с оранжевыми бородавками, на которых расположены многочисленные белые и черные волоски. Гусеницы оплетают паутиной все новые и новые листья. Паутинное гнездо может разрастаться до двух метров. Продолжительность развития гусениц 30-45 дней. Оптимальные условия для развития: температура 24-27°, влажность 75-85%.

В течение жизни гусеница проходит 6-7 возрастов. До 4-го возраста гусеницы находятся в гнезде, начиная с 5-го возраста, гусеницы расползаются по всему дереву и объедают листья. Закончив свое развитие на 7-ом возрасте, гусеницы сползают по ветвям и штамму дерева в поисках места для окукливания. Выбрав место и прикрепившись, они начинают плести кокон.

Стадия куколки первой генерации длится 8-14 дней. Решающим фактором борьбы с вредителем является уничтожение его в первом поколении, и если

человек не вмешается на данном этапе, то вторая летняя генерация будет более многочисленной и нанесет более серьезный вред.

Большое значение в борьбе с американской белой бабочкой имеет знание биологии и физиологии развития вредителя. Важно выявить вредителя на ранних стадиях развития. Обследования следует проводить каждые 7 дней, начиная с первой декады июня. Гнезда с гусеницами срезали сучкорезами и сжигали на месте. Зараженные деревья и растительность под ними обрабатывали одним из препаратов Нурелл Д 0,2%; Фуфанон 0,2%; Актеллик 0,15-0,2%; Би-58 0,2%.

Но гораздо лучший эффект получили при применении биологического метода защиты основанного на устойчивой связи вредитель и его патоген, вирус возбудитель ядерного полиэдроза и гранулеза американской белой бабочки (АББ).

Вирин-АББ – вирусный энтомопатогенный препарат для борьбы с гусеницами американской белой бабочки. В отличие от вирусов человека, животных и растений, вирусы насекомых накапливаются в их теле в огромном количестве и могут быть сравнительно легко извлечены из больного организма [4, 5]. Нами применялся препарат, разработанный во ВНИИ БМЗР, инфекционным началом которого служат вирусы ядерного полиэтроза и гранулёза американской белой бабочки.

Накануне применения порошковую навеску 100 гр. заливали одним литром воды и оставляли на ночь, затем в ранцевом опрыскивателе доводили до объема 10 л и наносили на гнезда бабочек, где гусеницы были преимущественно 2-3-го возраста. Отмечали через 10 дней гибель гусениц до 30%. Не погибшие гусеницы находились в угнетенном состоянии.

Полиэдры и гранулы вируса, находящиеся на листьях растений, проникают вместе с пищей в кишечник, затем в гемолимфу разносятся по всем клеткам организма там и размножаются.

Следует отметить, что действие препарата не ограничивается одним годом. Передача инфекции может идти горизонтально, то есть среди особей одной генерации, и вертикально – от родителей к потомству.

Через зараженных самок, вирус попадает на оболочки откладываемых яиц. При вылуплении многие личинки уже инфицированы вирусом.

При применении вирина-АББ против первого поколения, второе было уже менее многочисленном, а на следующий год отмечались только единичные гнезда американской белой бабочки, с которыми нетрудно было справиться механическим срезанием и сжиганием.

На примере АББ наглядно видно, что насекомые-вредители, в цикле развития которых значительное место занимает урбанистический фактор, обладают высокой адаптацией. Менее чем за 5-10 лет из одиночного очагового вредителя, попадая на новую территорию обитания, становятся агрессивным, широко распространенным врагом зеленых насаждений городов и сел.

Лучший способ борьбы с АББ обитающей в непосредственной близости с жильем человека - это применение механического и биологического методов.

Библиография

1. Головин, А.Г. Карантинные вредители. // В кн. Справочник агронома по защите растений, Кишинев, 1968, - с. 505-519.
2. Шамонин, И.Г., Сметник А.И. Карантин растений в СССР. Москва, 1986. - 255 с.
3. Синадский, Ю.В. Болезни и вредители растений интродуцентов. Москва, 1990. - 267 с.
4. Бондаренко, Н.В. Биологическая защита растений. Москва, 1986. - 258 с.
5. Чухрай, М.Г., Китик В.С., Волощук Л.Ф. Вирусные препараты: их производство и применение для зашиты растений. Кишинев. - 1990. - 36 с.

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА СТОЯЧИХ ВОДОЕМОВ ГОРОДА ИШИМА ПО ИНДЕКСАМ ВИДОВОГО РАЗНООБРАЗИЯ

Красненко А.С.
ИГПИ им. П.П.Ершова, г.Ишим, РФ

In work the analysis of specific structure hydrobionts in lakes of city of Ishim is presented. The basic indexes of a specific variety are calculated and the condition of ecological system is estimated.

Состояние водоемов в черте города является одним из индикаторов благополучия урбоэкосистем, при этом гидробиологическое состояние вод занимает не последнее место в характеристике водоема. На некоторых из описанных водоемах нами проводились исследования с 2003 по 2007 годы. Целью настоящего сообщения является описание видового состава и пространственного распределения беспозвоночных, а так же оценка состояния экосистемы и качества вод по индексам видового разнообразия.

В период исследований было зарегистрировано 55 таксонов донных беспозвоночных (до вида не определены олигохеты и личинки хирономид). Наибольшим видовым богатством характеризовались стрекозы (14 видов). Зарегистрировано 11 видов брюхоногих моллюсков, 1 вид ручейников *Limnophilus rhombicus* и 5 видов полужесткокрылых. Кроме того, один вид губок, три вида пиявок и мшанка клубчатая *Pulmatella fungosa*.

Наибольшим видовым богатством характеризуется старица Ишимчик (13,91). Здесь нами было зарегистрировано 37 видов беспозвоночных. Минимальное количество видов (4, из них основная масса приходится на хирономид) зарегистрировано на озере Чертово. Численность беспозвоночных широко варьировала в зависимости от места взятия проб и времени. По численности доминировали в основном полужесткокрылые и личинки стрекоз.

Представление о состоянии отдельных популяций и сообществ гидробионтов можно получить, анализируя их экологические характеристики, описываемые различными индексами и зависимостями.

Большую группу таких показателей, связанных с числом и выравненностью видов по обилию, составляют меры разнообразия. В современных экологических исследованиях наиболее широко используется индекс Шеннона, в то же время Ю. А. Песенко [6], проанализировав с математической и биологической точек зрения свойства шести функций разнообразия, предлагает считать наиболее соответствующим общим требованиям принятой концепции (разнообразие тем выше, чем больше видов включает сообщество и чем более виды выравнены по обилию) модифицированный индекс разнообразия Симпсона [5, 10, 11] в одном из двух известных его вариантов. Оценка состояния экосистемы на основании определения различных биотических индексов — лишь один из подходов, используемых в современной гидробиологии [2]. Другим широко распространенным методом является оценка сапробности по индикаторным видам гидробионтов, в первую очередь — по беспозвоночным. Преимущества использования представителей этой экологической группировки как индикаторных организмов широко обсуждались в литературе [13, 14, 15], в настоящее время накоплен большой опыт проведения таких работ, и оценка сапробности включена как необходимый компонент в интегральные классификации качества воды во многих странах, в том числе и в России.

Согласно индексу TBI наиболее чистой можно считать воду старицы Подкова (6 баллов) так, как в данном водоеме нами были зарегистрированы личинки поденок и крупных стрекоз, хотя видовой состав не богат 24 вида. Данный водоем мы можем отнести к бета-мезасапробному типу, а согласно индексу EBI данный водоем набирает так же 6 баллов, что говорит о невысоком (среднем) качестве воды. Загрязнения сводятся в основном к загрязнению органическим мусором, что может привести к изменению сапробности воды. Но в настоящее время говорить о загрязнении данной старицы практически не приходится, так как водоем справляется с антропогенным прессом. Данный водоем наиболее чистый из всех рассмотренных нами. Сходные результаты дает индекс Вудвисса, равен 6 баллам

Остальные водоемы по обоим индексам набирают только 4 балла, что позволяет охарактеризовать их как β-α мезосапробный тип. Исключением является озеро Чертово, данный водоем набирает только 1 балл

Наибольшим видовым богатством обладает старица Ишимчик (13,91), наименьшим индексом видового богатства обладает озеро Чертово (2,78). Различий по индексам видового разнообразия между водоемами нами не выявлено, это говорит о том, что данные водоемы сходны по условиям существования беспозвоночных. Исходя из полученных данных, можно сказать, что общая устойчивость старицы Подкова намного выше, чем у остальных водоемов, это можно объяснить наличием более высокого уровня антропогенного воздействия на другие водоемы. Такой результат хорошо

согласуется с концепцией А.Ф. Алимова [1, 2] о снижении разнообразия по мере увеличения загрязнения или эвтрофирования водоемов.

Таким образом полученные результаты позволили оценить состояние фауны беспозвоночных на основании анализа его структурных показателей и судить о качестве среды обитания на разных участках обследованных водоемов, а также провести сапробиологическую характеристику по индикаторным видам беспозвоночных и, наконец, классифицировать качество воды на стациях наблюдений.

Библиография

1. Алимов, А.Ф. Введение в продукционную гидробиологию. — Л.: Гидрометеоиздат, 1989. — 152 с
2. Алимов, А.Ф. Элементы функционирования водных экосистем. — СПб.: Наука, 2000. — 147 с
3. Голубева, Г.В. Индикационное значение отдельных форм хирономид // Экология гидробионтов водоемов Западного Урала. — Пермь: Изд-во Перм. ун-та, 1988. — С. 43 — 51
4. Методические рекомендации по сбору и обработке материалов при гидробиологических исследованиях на пресноводных водоемах: Зообентос и его продукция / Под ред. Г.Г. Винберга, Г.Н. Лаврентьевой. — Л.: ГосНИОРХ, 1984. — 51 с.
5. Одум, Ю. Основы экологии. — М.: Мир, 1975. — 740 с
6. Песенко, Ю.А. Принципы и методы количественного анализа в фаунистических исследованиях. — М.: Наука, 1982. — 188 с
7. Семченко, В.П. Принципы и системы биоиндикации текучих вод. – Минск: Орех, 2004 – 125 с.
8. Унифицированные методы исследования качества вод. Ч. 3. Методы биологического анализа вод. — Приложение 1. Индикаторы сапробности. — М.: СЭВ, 1977. — 124 с.
9. Харченко, Т.А., Ляшенко А.В., Бойко СЕ. К методикам изучения бентоса // Гидробиол. журн. — 1988. — 24, № 5. — С. 76—81
10. Gibson, L.B. Some unifying characteristics of species diversity // Contribs Cushman Foundat. Foraminiferal Res. — 1966. — 17, N 4. — P. 117—124
11. Hill, M.O. Diversity and evenness: A unifying notation and its consequences // Ecology. — 1973. — 54, N 2. — P. 427—432
12. Menchinick, E.F. A comparison of some species — individuals diversity indices applied to samples of field insects. — Ibid. — 1964. — 45, N 4. — P. 859
13. De Pauw, N., Hawkes H.A.. Biological monitoring of river water quality // River water quality monitoring and control / Ed. by W.J. Walley & S. Judd. —Ashton University (UK), 1993. — P. 87—111
14. Metcalfe, J.L. Biological water quality assessment of running waters based on macroin-vertebrate communities: history and present status in Europe // Environmental pollution. — 1989. — 60. — P. 101—139

15. Slooff W. Benthic macroinvertebrates and water quality assessment: some toxicological considerations // Aquatic Toxicology. - 1983. - 4. - P. 73 - 82

НАСЕЛЕНИЕ МЕЛКИХ МЛЕКОПИТАЮЩИХ ЛЕСОПАРКА «БЕРЁЗОВАЯ РОЩА» ГОРОДА ИШИМА

Левых А.Ю., Гавриков П.В.
ИГПИ им. П.П. Ершова, г. Ишим, РФ

The article accounts for the research results of species composition and cenosis structure of small mammals living in the forest park «Birch Grove». The cenosis consists of two codominant species Apodemus agrarius and Mus musculus. The anthropomorphic adjustment index is 100 per cent.

Лесопарк «Берёзовая роща», расположенный на территории города Ишима возле средней школы №7, отнесён Департаментом недропользования и экологии Тюменской области к разряду территорий областного значения, и поэтому представляет интерес для региональной системы экологического мониторинга.

Основу растительного покрова лесопарка составляют берёза повислая (*Betula pendula*), берёза пушистая (*Betula pubescens)* и сосна обыкновенная (*Pinus sylvestris*) (Сабаева, Шадрин, 2007). В травяно-кустарничковом ярусе преобладают крапива двудомная (*Urtica dioica*) и малина обыкновенная (*Rubus idaeus*). По всему лесопарку проложены пешеходные тропинки, с одной стороны он ограничен автомобильной трассой, со всех других окружен частными постройками. Роща испытывает значительную рекреационную нагрузку.

Цель данной работы заключалась в изучении видового состава, структуры и антропогенной адаптированности сообщества мелких млекопитающих «Берёзовой рощи».

Материалы и методы исследования

Материалом для работы послужили результаты массового неизбирательного отлова мелких млекопитающих ловушками Геро, проведённого в начале августа 2007 года. Всего отработали 150 ловушко-суток и отловили 23 зверька двух видов – мышь полевая (*Apodemus agrarius Pallas, 1771*) и мышь домовая (*Mus musculus L., 1758*) из отряда Грызуны (*Rodentia*). На основе полученных данных рассчитали показатели видового разнообразия, устойчивости, антропогенной адаптированности и репродуктивные характеристики сообщества (Одум. 1986; Гашев, 2000).

Результаты и их обсуждение

Общее относительное обилие мелких млекопитающих «Берёзовой рощи» составило 15,33 экз./ 100 лов.–сут. При этом обилие *Apodemus agrarius* – 8,0 экз./ 100 лов.–сут., *Mus musculus* – 7,33 экз./ 100 лов.–сут. Изучаемое сообщество характеризуется низкими индексами видового богатства (R=0,73);

видового разнообразия Шеннона (H=-0,69); видового разнообразия Симпсона (D=0,50). Индекс выравненности Пиелу составляет E=-0,99, индекс доминирования Симпсона – C=0,50. Очевидно, что в тёплый период года, когда домовая мышь (*Mus musculus*) выселяется из построек в открытые биотопы, описываемое сообщество микромаммалий можно характеризовать как двухвидовое содоминантное.

Общая устойчивость изучаемой системы, составляющая U=5,6, определяется в основном её резистентными свойствами (U_r=4,12), в то время как упругая устойчивость, определяющая способность системы возвращаться в исходное состояние после снятия действия на неё внешних сил невысока – U_u=1,47, что характерно для пионерных, молодых сообществ (Гашев, 2000), а также трансформированных сообществ.

В лесопарке не встречено ни одного антропофобного или нейтрального к человеку вида, оба выявленных вида характеризуются максимальными среди мелких млекопитающих Тюменской области индивидуальными индексами антропогенной адаптированности (I_i): для Mus musculus I_i=22,2 (эвсинантроп); для *Apodemus agrarius* I_i=20,0 (синантроп). Поэтому индекс естественности (I_e) изучаемого сообщества равен нулю, индексы антропофилии (I_f) и антропогенизации (I_a) – по 1, индекс антропогенной адаптированности (A_d) – 100. Последние три показателя принимают максимально возможные значения.

Дальнейшая судьба любого сообщества во многом зависит от его репродуктивных характеристик, среди которых наиболее показательными являются процент беременных самок (UBS), количество эмбрионов, приходящихся на одну беременную самку (EMS) и интегральный показатель успешности размножения, выражаемый как процент от количества детёнышей, которое потенциально могли бы произвести 100 самок в данных условиях за одну генерацию (URZ) (Гашев, 1992). Процент беременных среди самок сообщества микромаммалий «Берёзовой рощи» составил 100. Количество эмбрионов на одну беременную самку равно 9,88. Интегральный показатель успешности размножения – 9880, что значительно превышает таковой во всех изученных нами естественных и трансформированных сообществах Приишимья (от 1760 в пойме реки Дятель в реликтовом Синицинском бору до 5330 на старой (15-16-летней) залежи на берегу старицы Ишимчик).

Таким образом, высокая антропогенная адаптированность сообщества мелких млекопитающих лесопарка «Берёзовая роща» г. Ишима достигается путём интенсификации размножения, т.е. реализации r-стратегии (Шилов, 2000).

Библиография

1. Гашев, С.Н. Влияние нефтяных разливов на фауну и экологию мелких млекопитающих Среднего Приобья [Текст]/ С.Н. Гашев // Экология. – 1992. - №2. – С. 40-48.
2. Гашев, С.Н. Млекопитающие в системе экологического мониторинга (на примере Тюменской области) [Текст]/ С.Н. Гашев. – Тюмень: Изд-во Тюменского государственного университета, 2000. – 220 с.

3. Одум, Ю. Экология. В 2-х ч. Ч.1. [Текст]/ Ю. Одум. – М.: Мир, 1986. – 376 с.
4. Сабаева, Н.И., Шадрин, М.В. Влияние антропогенной нагрузки на состояние флоры и растительности парка «Берёзовая роща» [Текст]/ Н.И. Сабаева, М.В. Шадрин / Урбоэкосистемы: проблемы и перспективы развития: Материалы II Международной научно-практической конференции. – Ишим: Изд-во ИГПИ им. П.П. Ершова, 2007. - С. 116-120.
5. Шилов, И.А. Экология [Текст]/ И.А. Шилов. – М.: Высшая школа, 2000. – 512 с.

ПРОБЛЕМА РОСТА ЧИСЛЕННОСТИ БЕЗДОМНЫХ ЖИВОТНЫХ В МОСКВЕ

Макарова Н. С.
РУДН, г. Москва, РФ

In the article ecological problems of city animals have been analized.

The level of developing of any society is characterized so as they relate to the weakest beings – old people, children and animals. The problem of old people and children is clear in Moscow, but the problem of homeless domestic animals in the capital has been opened for a few decades.

Уровень развития общества характеризуется тем, как общество относится к самым слабым – старикам, детям и животным.

Целью этой статьи является разобраться в том, что способствует росту численности бездомных животных в столице и выделить наиболее эффективные способы решения этой проблемы из уже созданных и создающихся вновь.

В сознании управленческих организаций любого большого города все обитающие на подведомственной им территории животные делятся на две категории: бездомные собаки и все остальные. К "остальным" относятся все дикие, синантропные, домашние животные, обитатели зверинцев и вивариев и даже бездомные кошки. Общее у них лишь то, что все они вместе не доставляют городским властям и службам столько хлопот, сколько, бездомные псы.

Элементарный вопрос: сколько вообще в Москве бездомных собак? В прессе называются самые разные цифры (вплоть до полумиллиона - в пересчете на площадь Москвы это означает, что на каждом участке 40 на 50 метров, включая застройку, должно быть по собаке!), но никто и никогда не указывает, откуда эти данные взяты.

Проведенные неоднократно и независимо исследования дали цифру: всего в городе живет около 20 тысяч бездомных собак. Для сравнения: по данным социологов, собак в Москве держат около 600 тысяч семей. Значит, даже если бы в каждой из них жил ровно один пес (а это далеко не так), все равно на

каждую бездомную собаку приходились бы 30 "хозяйских". А распространенное мнение о том, что бездомные собаки в последнее время сильно размножились, могло возникнуть из-за изменившегося поведения псов: они стали менее пугливы, чаще появляются в людных местах (если раньше собаки в метро пребывали в основном в депо и прочих технических сооружениях, то теперь они уверенно чувствуют себя в переходах и даже поездах), не шарахаются от незнакомых людей.

По результатам отечественных и зарубежных исследований именно перепроизводство кошек и собак, т.е. появление невостребованного необеспеченного спросом потомства на руках у владельцев, является главным источником пополнения армии бездомных животных, так как смертность родившегося на улицах потомства у диких кошек и собак - более 50-80%. Это делает абсолютно неэффективными программы даже поголовной стерилизации бездомных животных пока не охвачены стерилизацией владельческие животные. Миллионы родившихся на руках у владельцев котят и щенков в отсутствии на них спроса неминуемо гибнут или становятся обитателями улиц. Яркий тому пример - рост численности бездомных собак в Москве на фоне программы их стерилизации без принятия необходимых экономических мер.

Поголовье бездомных собак остается стабильным в течение многих лет. Даже там, где в ходе отловов уничтожалась почти половина местной популяции, собаки за полгода восстанавливали исходную численность. Интересно, что в таких стаях во время восстановления численности соотношение полов приближалось к 1:1, в то время как в стаях, не испытывавших резких колебаний численности, кобелей обычно вдвое больше, чем сук - соотношение, характерное для стабильных популяций волка и шакала.

Проблемы, связанные с ростом численности бездомных животных в столице:

- отлов не меняет численности собак, но на другие значимые для людей характеристики собачьей популяции он влияет заметно и далеко не лучшим образом. Отлов "омолаживает" стаи, увеличивая в них долю молодых особей. Они активны, подвижны, склонны к вторжению на территории других стай, тем более что гибель прежних вожаков стай сама по себе может привести к пересмотру границ - а значит, стая становится более шумной и агрессивной, в том числе и по отношению к домашним собакам и даже к людям.
- молодые псы более восприимчивы к инфекциям - в сочетании с их подвижностью это резко облегчает распространение болезней. Бешенство, листериоз, токсоплазмоз – вот неполный перечень опасных для человека инфекционных заболеваний, которые переносят животные. Угроза реальна, и если не принять вовремя меры, то последствия могут быть непредсказуемы.

- если взрослые бездомные собаки обычно хорошо адаптированы к дорожному движению, то молодые псы очень часто являются причиной возникновения ДТП.
- в Москве растет число укушенных. В 2000 году в больницы города по поводу укусов обратилось 30000 человек, в то время как всего лишь в 1995 году эта цифра была на 10000 меньше. При этом 40,7% от общего числа таких пациентов пострадало от бездомных собак.
- этический вопрос: многие пожилые люди и дети боятся большого скопления бездомных животных на улице, так как в случае опасности не смогут оказать сопротивления.
- сейчас на территории двух крупных парков столицы – на Лосином острове и в Серебряном бору – бродячие собаки уничтожили почти всех животных. В московской части Лосиного острова в последние годы собаки полностью вытеснили или истребили популяцию копытных: косуль, лосей и оленей. В Серебряном бору ситуация еще сложнее. В заповедном месте хозяйничают четыре крупных стаи собак, которые уничтожили всех ежей, зайцев и лягушек.
- среди европейских столиц Москва лидирует по числу бездомных собак, что отражается на экономическом положении нашего города.

9 августа 2005 г. в Москве состоялась пресс-конференция на тему: «Проблема бездомных животных в Москве: мифы и реальность», на которой поднимались такие вопросы как содержание домашних животных в Москве и реализация городской программы гуманного регулирования численности бездомных животных в столице.

Рекомендуемые меры по уменьшению численности бездомных животных:

- усиление практической направленности экологического образования;
- создание в Москве специализированных приютов для животных, в которых будет вестись учет их численности;
- создание структур, контролирующих численность бездомных животных путем их помечения;
- образование организаций, ведущих учет домашних животных;
- своевременный вывоз мусора из мест ежедневного производства пищевых отходов: свалок, открытых мусорных контейнеров и др.;
- участие России в различных мероприятиях, посвященных этой проблеме (Европейская конвенция по защите домашних животных).

ИЗОЛИРОВАННАЯ ПОПУЛЯЦИЯ ОБЫКНОВЕННОЙ ГАДЮКИ НА ТЕРРИТОРИИ ЕКАТЕРИНБУРГСКОЙ ГОРОДСКОЙ АГЛОМЕРАЦИИ

Малимонов В.В.
ИЭРиЖ УрО РАН, Екатеринбург, РФ

Reptiles of the Ekaterinburg city agglomeration in 2000-2007 years were studied. In 2007 on island in the Volchihinskoe reservoir the population of adders (Vipera berus (Linnaeus, 1758)) is found. It was marked two individuals, one pregnant individual dead was found. The theoretical parameters of this population in article pay off.

В течение 2000-2007 годов изучались рептилии Екатеринбургской городской агломерации. Изучение урбофауны является важнейшей составной частью экологических исследований, однако рептилии, в отличие от других групп позвоночных достаточно редко становятся объектами изучения в силу того, что плохо переносят стрессовые городские условия обитания. Екатеринбург находится вблизи границ обитания многих видов пресмыкающихся, поэтому непосредственно на его территории, да и то на окраинах, встречаются только фоновые виды: живородящая ящерица *Zootoca vivipara* (Jacquin, 1787) и гадюка обыкновенная *Vipera berus* (Linnaeus, 1758). Однако в агломерации все шесть характерных для Среднего Урала видов широко распространены. Исследование пригородных территорий показало, что в Свердловской области имеется ряд местообитаний животных, которые по праву могут быть названы уникальными.

Одним из них является аллопатрически изолированная «популяция» обыкновенной гадюки, обнаруженная нами на одном из островов Волчихинского водохранилища. Предположительно она существует с 1944 г., когда на р. Чусовой была поставлена плотина и создан основной источник для водоснабжения Свердловского промрайона.

В настоящее время Волчихинское водохранилище имеет площадь зеркала составляет 32,8 км^2 (объем - 92,5 млн. м^3) при длине 16 км, максимальной ширине - 5 км (минимальная ширина - 2 км), средней глубине - 2,5 м (максимальной – 12,5 м) и используется для питьевого водоснабжения Екатеринбурга, а также для рекреационных целей и в интересах рыбного хозяйства. Вода Волчихинского водохранилища со среднегодовой биомассой водорослей 1,9 мг/дм^3 соответствует III классу качества воды (удовлетворительной чистоты), разрядам от слабо- до умеренно загрязненной (Водные ресурсы…, 2004).

Т.к. территория рядом с водохранилищем изобилует гадюкой (Архипова, 1981, Малимонов, 2005а), то теоретически при медленном затоплении животные должны были успеть переместиться на возвышенности. Там, где условия позволили, гадюки образовали устойчивые группировки.

Водная преграда между островом и ближайшим берегом (свыше 200 метров – рис.1) хотя и не является непреодолимой для змей, но должна являться значительным изолирующим фактором. Изолирующий эффект усиливается благодаря тому, что напротив острова расположена спортивная база отдыха и лодочные ангары. Другой ближайший берег болотистый и расположен примерно в 500 метрах от острова. Таким образом, вопрос о миграции особей данной популяции остаётся открытым и нуждается в дальнейшем изучении.

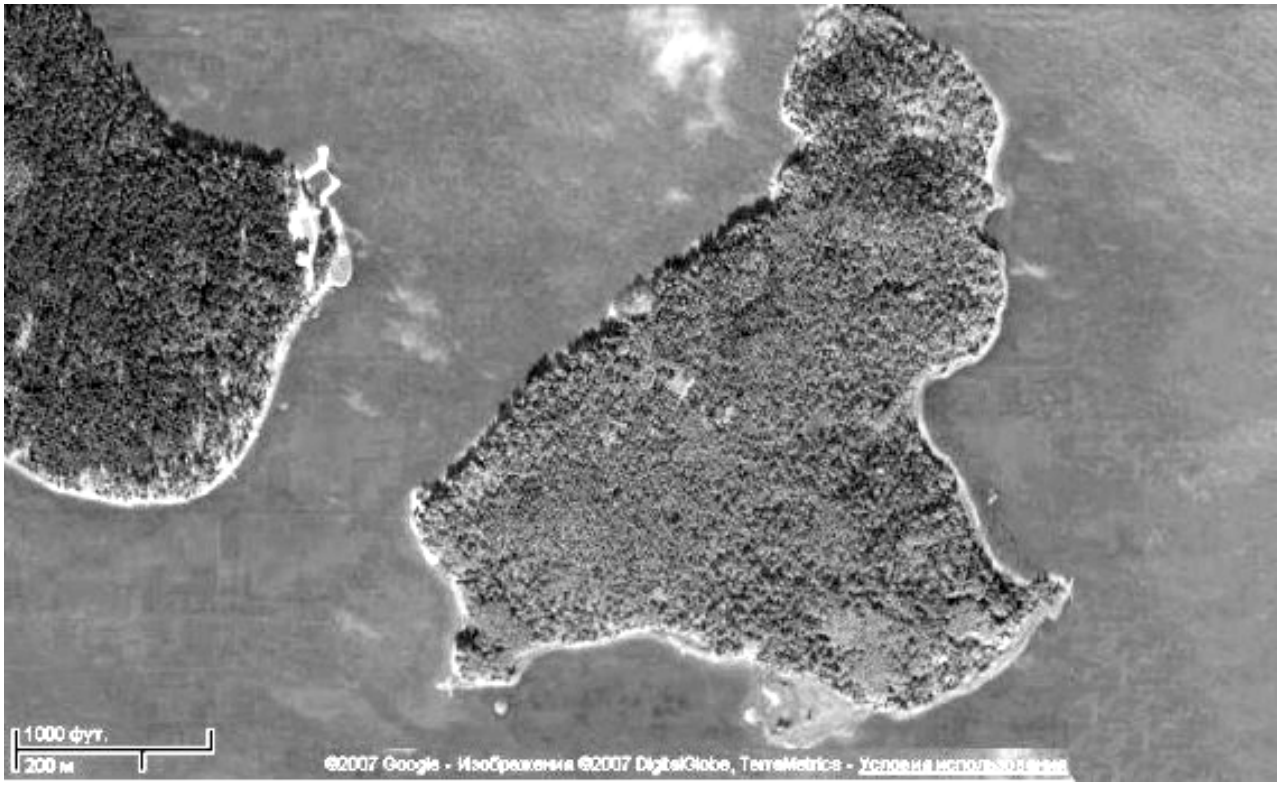


Рис. 1.

Космический снимок изучаемого острова

В полевом сезоне 2007 года на острове по разным причинам проводилось мало работ, нами было помечено и выпущено для повторного отлова всего 2 самца гадюки (см. таблицу 1), одна беременная самка была убита рыбаками, передана нам и вскрыта. Вскрытие показало наличие 15 сформировавшихся эмбрионов и трёх неоплодотворённых яиц.

Теоретические расчёты с использованием наших данных для популяций гадюки в Свердловской области (Малимонов, 2005б) показывают, что на данном острове площадью примерно 3422 кв. метра может проживать популяция численностью от 34 экз. (при плотности как в антропогенно изменённых ландшафтах 0,01 экз./м.кв.) до 273 экз. (при плотности как в мало изменённых ландшафтах 0,07-0,08). С учётом данных топографии острова и микроклиматических условий верхнее значение численности необходимо снизить примерно вдвое, т.е. до 100-137 экземпляров.

Таким образом, реальная численность животных на острове может находиться в приделах от 34 до 140 экземпляров (у изученных нами ранее популяций в Свердловской области численность составляла примерно 50, 89 и 811 экземпляров).

Таблица 1.

Описание трёх экземпляров взрослых гадюк с исследуемого острова

Sex	Самец	Самец	Самка
L, мм	433	485	554
L.cd., мм	67	82	69
L/L.cd.	6,46	5,91	8,03
Ventr.	145	147	145
S_q	21	21	21
Lab.	9	9	10
Sublab.	9	10	10
Prorb.	3/3	3/3	3/3
Portorbit	3/3	3/4	3/3
A.	1	1	1
Тёмное пятно на голове	Выражено полностью, дробное	Выражено полностью, дробное	Отсутствует
Заглазничные светлые пятна	Отсутствуют	Отсутствуют	Отсутствуют
Соединение зигзагообразной тёмной полосы на спине с тёмным пятном на голове	Соединяется узкой перемычкой	Соединяется узкой перемычкой	-
Зигзагообразная полоса на спине	Сплошная по длине	Сплошная по длине	Не просматриваетс я
Рисунок брюха	Пёстрая окраска щитков	Пёстрая окраска щитков	Отсутствует на тёмном фоне
Рисунок нижней части хвоста	Наличие пёстрого рисунка	Наличие пёстрого рисунка	Наличие пёстрого рисунка

Если принять численность популяции равной 87 экземпляров (среднее значение от найденных крайних), то, используя математические методы (Коли, 1979, Коросов, Прохорова, 1999, Коросов, 1999, Коросов, 2005), можно рассчитать её идеальные параметры. При этом будем предполагать, что: 1) миграции между островом и сушей отсутствуют; 2) ежегодная смертность животных постоянна; 3) соотношение полов в популяции такое же, как и в

среднем по области, т.е. 1:1; 4) плодовитость самок такая же, как и в среднем по области, т.е. около 8 эмбрионов/самку (несмотря на количество эмбрионов у вскрытой самки, см. выше); 5) доля беременных самок составляет примерно 47% от всех взрослых особей (Коросов, 1999).

При соблюдении всех условий получаем, что данная группировка включает в себя 22 взрослых особи, из них примерно 11 самцов и 11 самок; 65 особей являются новорожденными и сеголетками, т.е. находятся в возрасте от года до 4 лет.

Полученные нами ранее данные по окраске гадюк в Свердловской области (Малимонов, 2005) позволяют предположить, что примерно 21-38 особей будут иметь меланистическую окраску.

В настоящий момент рассчитываются другие характеристики популяции, в частности идеальная половозрастная пирамида, жизненные таблицы, возрастное распределение репродуктивного усилия и другие показатели. Планируется сравнить в будущем полевом сезоне расчётные показатели с практически найденными.

Библиография

1. Архипова, Н.П. Окрестности Свердловска. Свердловск: Сред.-Урал. кн. изд-во, 1981. – 191 с.
2. Водные ресурсы Свердловской области / ФГУП РосНИИВХ. – Екатеринбург: Издательство АМБ, 2004. – 432 с.
3. Коли, Г. Анализ популяций животных. М.: Мир, 1979. – 364 с.
4. Коросов, А.В. Анализ смертности в островных популяциях обыкновенной гадюки Современная герпетология Сборник научных трудов Т.3 – 4 Сарат. гос. ун-т Саратов 2005 с. 71 – 83
5. Коросов, А.В. Имитация экологических объектов в среде Excel// Биологические основы изучения, освоения и охраны животного и растительного мира, почвенного покрова Восточной Фенноскандии/ Международная конф. и выездная научн. сессия Отделения общей биологии РАН. Петрозаводск, 6-10 сентября 1999 г. Петрозаводск: Изд-во КНЦ РАН, 1999. С.83-84.
6. Коросов, А.В., Прохорова, Т.А. Численность и возрастной состав островной популяции обыкновенной гадюки (*Vipera berus* L.) // Биол. основы изучения, освоения и охраны жив. и раст. мира, почв. покрова Вост. Фенноскандии: Тезисы докладов Междунар. конф. и выездн. науч. сессии Отд. общей биол. РАН, Петрозаводск, 6 - 10 сент., 1999:. - Петрозаводск, 1999. - с. 84 - 85, 265 - 266
7. Малимонов, В.В. Исследование цветовых морф обыкновенной гадюки (*Vipera berus*) в популяциях Среднего Урала с использованием нового подхода к цветовому описанию организмов // Биоразнообразие и роль зооценоза в естественных и антропогенных экосистемах: Материалы III Междунар. науч. конф. 4-6 октября окт. 2005 г. – Днепропетровск: Изд-во ДНУ, 2005. – с. 400-402

8. Малимонов, В.В. Современное состояние фауны пресмыкающихся Среднего Урала //Горные экосистемы и их компоненты: Труды Международной конференции. 4-9 сент. 2005 г. Т.2. / Институт экологии горных территорий Каб.-Балк. науч. центра РАН. – Нальчик: Изд-во КБНЦ РАН, 2005. – с. 19-23.
9. Малимонов, В.В. Фоновые виды рептилий восточного склона Среднего Урала // Популяции в пространстве и времени: Сб. матер. докл. VIII Всерос. популяц. семинара, Ниж. Новгород, 11-15 апр. 2005 г. Ниж. Новгород, 2005.- с. 225-227

РАЗНООБРАЗИЕ ЧЕШУЕКРЫЛЫХ В СВЯЗИ С ПРОЦЕССАМИ УРБАНИЗАЦИИ

Мосягина А.Р., Хабибуллин Р.Д., Гарсия С.А.
НижГУ им.Н.И.Лобачевского,
Ниж. ООО «Компьютерный экологический центр», г.Н. Новгород, РФ
khabib@greensail.ru

The results shown moth's that attraction to an artificial light or to a fire could be related to mechanisms of dark and light adaptation of eyes, and lead to disorientation in condition of city. A artificial light is pollution factor for moth.

В настоящее время чешуекрылые (бабочки) являются одним из процветающих отрядов насекомых. Поэтому бабочки поражают разнообразием морфологии, образа жизни и условий обитания. Они населяют все возможные экологические ниши с широким интервалом температур, влажности, растительности. Среди огромного разнообразия бабочек выделяются дневные и ночные формы. Первые обитают в условиях ярких дневных освещенностей, вторые проявляют активность в сумеречные и ночные часы.

Такое разделение позволило бабочкам занять широкий спектр ниш и стать процветающей группой насекомых.

В нашей работе в качестве объектов исследования мы выбрали дневных и ночных бабочек. На основании предыдущих исследований и анализа литературных данных мы предположили, что эти группы бабочек отличаются реакцией их зрительных систем на резкую смену освещенности.

Для активного состояния дневных бабочек характерно наличие больших уровней освещенности (как правило, первая половина дня), а в остальное время дневные бабочки находятся в неподвижном состоянии и скрываются в укрытиях – под листьями деревьев и трав, на коре, в трещинах. При этом многие из бабочек имеют покровительственную окраску, делающую их незаметными.

Ночные бабочки, наоборот, днем скрываются и практически неподвижны. Активность они проявляют в ночные часы.

При этом естественные условия обитания этих групп бабочек предъявляют разные требования к адаптационным зрительным механизмам.

Анализ показывает, что условия обитания дневных бабочек связаны с изменением освещенности поля и яркости объектов в диапазоне нескольких порядков – от единиц и десятков люкс в условиях опушки леса или дождевого леса до десятков тысяч люкс на солнечном лугу. Поэтому переход из одних условий освещения в другие для адекватного поведения требует достаточно быстрой перестройки зрительной системы.

У ночных бабочек естественная среда активного обитания характеризуется более гомогенными условиями освещенности – в пределах от десятых долей до единиц люкс. Ночью в естественных условиях нет ярких источников света. Поэтому для зрительной системы ночных бабочек, по-видимому, нет необходимости быстро перестраивать свою чувствительность в широких пределах.

В связи с изложенным, были проведены эксперименты по определению длительности световой и темновой адаптации с дневными и ночными бабочками.

Эксперименты проводились в Государственном природном заповеднике «Керженский» (пос.Рустай, Борский район) в августе-сентябре 2006 года.

В качестве объектов использовали дневных и ночных бабочек. Дневные бабочки: желтушка шафранная *Coliac crocea GEOFFR.* , лимонница *Gonepteryx rhamni L.* , червонец огненный *Heodes virgaureae L.* , большая лесная перламутровка *Agrynnis paphia L.* Бабочки отлавливались с помощью сачка и высаживались в специальный пластмассовый садок с прозрачной крышкой. Затем бабочки помещались в темное помещение последовательно на 5, 10, 20, 40 мин и 2 часа, где их двигательная активность исчезала. После каждого цикла выдерживания в темноте садки с бабочками выносили на свет. Фиксировалось время, за которое бабочка возвращалась в активное состояние.

Среди ночных бабочек эксперименты проводились на травяном шелкопряде *Ruthryx potatoria L.* , волнянке ивовой *Leucoma salicis L.* , совке пшеничной *Euxoa tritici L.* , совке плевельной *Tholera decimalis PODA*. Ночные бабочки отлавливались у ламп мощностью от 300 до 500 Вт.

Бабочки, прилетевшие на свет, высаживались в садки и после того, как они успокаивались (критерий – отсутствие двигательных реакций), садки выносили в темное помещение. За ними проводилось наблюдение путем прослушивания. Фиксировалось время, за которое бабочки приходили в активное состояние (критерий – наличие двигательных реакций). Для того чтобы бабочка улетела, было необходимо, чтобы ее зрительная система осуществила переход от состояния световой адаптации к состоянию темновой адаптации.

Проведено более 60 экспериментов на 30 экземплярах дневных бабочек и 60 экспериментов на 20 экземплярах ночных бабочек.

Эксперименты с дневными бабочками состояли в том, что определялось время возвращения к активному состоянию после их выдерживания в темном помещении. Эксперименты проводились как в дневное, так и в ночное время. Это время называется временем световой адаптации.

Как показывает полученный материал (табл.1), длительность световой адаптации колеблется от 4 до 7 минут. Четкой зависимости времени световой адаптации от длительности выдерживания в темноте не обнаружено.

При проведении эксперимента в ночное время показатели длительности световой адаптации существенно не отличаются от зарегистрированных днем, за исключением того, что в данном случае обнаруживается тенденция к увеличению длительности световой адаптации с увеличением времени темновой адаптации.

Таблица 1.

Длительность световой адаптации у дневных бабочек
(среднее и среднеарифметическая ошибка)

Условия эксперимента	Длительность предварительной темновой адаптации, мин.				
	5	10	20	40	120
Днем	3,8±1,0	4,9±1,3	7±2,3	3,8±1,1	4,2±1,9
Ночью	3,7±1,0	-	2±0,7	4,2±2,1	1,7±0,4

Эксперименты с ночными бабочками состояли в том, что определялось время возвращения к активному состоянию после выдерживания их на свету. Это время называется временем темновой адаптации.

Как показывает полученный материал, длительность темновой и световой адаптации у ночных бабочек существенно выше, чем длительность световой адаптации у дневных бабочек: длительность успокоения на свету составляет 27,4±4,0мин., а длительность темновой адаптации составляет 65,5±12,0 мин. Это справедливо как для дневных, так и ночных экспериментов.

Таким образом, проведенные экспериментальные исследования свидетельствуют, что длительность перестройки зрительных систем из условий освещения, соответствующих активному состоянию, к другим, соответствующих неактивному состоянию, для ночных бабочек почти в десять раз больше, чем для дневных бабочек.

Одним из факторов, влияющих на разнообразие насекомых, и в частности, чешуекрылых, в условия города является повышенное световое раздражение в ночное время. Согласно данным Д.Е.Галича (Галич Д. Е. Экологические особенности высших разноусых чешуекрылых (*Lepidoptera, Macroheterocera*) в г. Тобольске. Автореф. канд. дис. Тюмень, 2007. - 22 с.), видовое разнообразие чешуекрылых в городе Тобольске почти в три раза меньше, чем для Тюменской области. Мы сравнили данные, полученные Д.Е.Галичем с результатами наших собственных исследований той же группы чешуекрылых, проведенных в то же время (2003-2006 гг.), но на территории Нижегородского Заволжья в зоне южной тайги. Этот район находится на той же широте, что и г.Тобольск, однако с точки зрения антропогенного влияния этот район представляет собой сравнительно мало нарушенную территорию. Результаты сравнения представлены в таблице. Как можно видеть (табл. 2), видовое разнообразие чешуекрылых на ненарушенной территории в 2-3 раза выше, чем в городе Тобольске.

Таблица 2.

Сравнение видового разнообразия чешуекрылых Нижегородского Заволжья и г.Тобольска

Семейства чешуекрылых	Количество видов		Отношение
	Нижегородское Заволжье	Тобольск	
Noctuidae	194	94	2,06 / 1
Geometridae	157	61	2,58 / 1
Notodontidae	17	16	1,07 / 1
Arctiidae	27	8	3,38 / 1
Lymantriidae	10	6	1,67 / 1
Lasiocampidae	11	5	2,20 / 1
Sphingidae	12	7	1,71 / 1
Zygaenidae	5	-	-
Drepanidae	10	3	3,33 / 1
Другие	7	4	1,75 / 1
Всего	453	204	2,22 / 1

Общеизвестно, что урбоэкосистемы характеризуются меньшим видовым разнообразием животного и растительного мира по сравнению с естественными экосистемами. Существенным фактором снижения разнообразия животного мира в условиях урбанизации является все увеличивающееся освещение населенных пунктов в ночное время. Световое загрязнение является угрозой для ночных бабочек. Искусственный свет привлекает и потенциально убивает их, кроме того, виды, дезориентированные ночным освещением, не способны вести себя адекватно — добывать пищу и воспроизводиться, что тоже сокращает их численность и — по «пищевой цепочке» — численность тех, кто ими питается, параллельно нарушая ритмы и объёмы опыления. Ведь известно, что малейший перекос в экосистеме ведёт к колебанию всей цепочки: порванное звено крушит целостность.

СПЕКТР И ЧАСТОТА ВСТРЕЧАЕМОСТИ АНОМАЛИЙ ОСЕВОГО СКЕЛЕТА БЕСХВОСТЫХ АМФИБИЙ В УСЛОВИЯХ АНТРОПОГЕННОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ СРЕДЫ

Неустроева Н.С.
ИЭРиЖ УрО РАН г. Екатеринбург, РФ
ecom@ipae.uran.ru

We’re studying of deviations of axial skeleton of three species Rana genius from populations of urbanized territories. It was found that moor frog and lake frog are most ecologically plastic and adopted to the conditions of urbanization species. Vice versa common frog is the most endangered species because of it’s “ontogenetic rigidity”.

Известно, что для промышленных районов Урала характерно комплексное загрязнение окружающей среды (воды, почвы, атмосферы), существующее длительное время и на обширных территориях. На Урале сложился уникальный комплекс городских агломераций с высокой концентрацией крупного промышленного производства, в течение продолжительного периода оказывающий значительное воздействие на окружающую среду, изменение которой, в свою очередь, не могло не привести к возникновению новых видовых сообществ и качественно специфических популяций (Вершинин, 2005).

Уровень развития производства и хозяйственной деятельности человека привели к высокой степени мозаичности среды и фрагментации местообитаний. Это в свою очередь способствовало сокращению и изоляции популяций, росту генетического риска вследствие инбридинга и аутбридинга. Влияние полютантов и разного рода иных стрессовых воздействий способствуют заметному снижению стабильности онтогенеза и расширению пределов его реализации.

Нередко крайние варианты морфологической изменчивости остаются без внимания исследователей, в то время как с математической точки зрения они являются членами единого множества, которое и представляет собой всю индивидуальную изменчивость (Вершинин, 2003).

Целью настоящей работы является изучение стабильности онтогенеза скелета бесхвостых амфибий (на примере 3-х видов рода *Rana arvalis* Nilss., *R. temporaria* L., *R. ridibunda* Pall.) в градиенте антропогенной трансформации среды. Травяная лягушка (*R. temporaria*) в нашем регионе находится на пределе своего ареала. Остромордая лягушка (*R. arvalis*) – один из самых широкоареальных, экологически пластичных эвритопных видов бесхвостых амфибий России, которая на Урале встречается практически повсюду, доминируя как в естественных, так и в антропогенно-трансформированных экосистемах. Озерная лягушка (*R. ridibunda*) - вид-вселенец, обладающий высокой толерантностью к антропогенной трансформации среды и загрязнению (Мисюра, 1989).

В пределах крупного промышленного города, выделено четыре зоны, к которым приурочены места обитания земноводных (Вершинин, 1980) многоэтажная застройка (зона II), малоэтажная застройка (III), лесопарки (IV), в качестве контрольного (К) был выбран участок в 23 км от г.Екатеринбурга. Зона 0 - территория Восточно-Уральского радиоактивного следа. Результаты получены при обработке коллекционных сборов ИЭРиЖ УрО РАН 2000 - 2004 гг. Изучено 439 скелетов сеголеток лягушек. Сравнивали частоты и спектры изменчивости девиантных форм скелетных структур в зависимости от видовой принадлежности, типа и степени антропогенной трансформации.

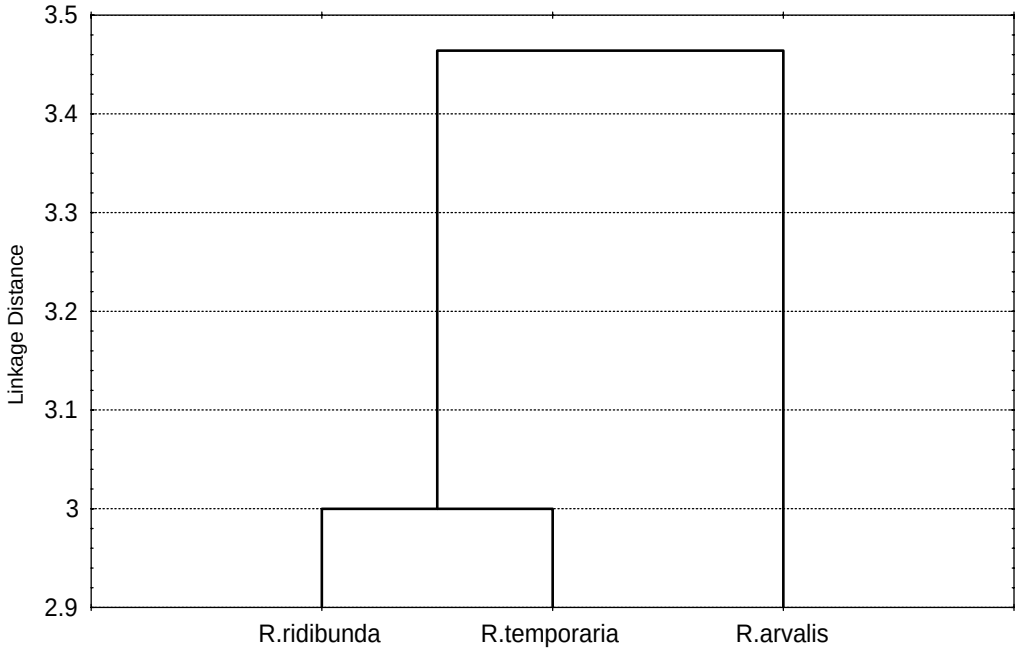
Анализ полученных данных показал, что наиболее широк спектр аномалий осевого скелета у *R. arvalis,* наименьший - у *R. ridibunda* (табл.).

Таблица

Встречаемость различных видов аномалий у представителей рода *Rana*

Тип аномалии	*R.arvalis* (n=202)					*R.temporaria* (n=179)		*R.ridibunda* (n=58)	
	Зоны					Зоны		Зоны	
	0	II	III	IV	К	III	К	II	IV
Мандибулярная гипоплазия						1,5			
Разрыв позвонков	37,1	20,9	6,8	22,8		10,4	5,8	23,8	6,2
Асимметрия тела позвонка	40	13,9	10,3	20,3	4,8	4,4	5,8	30,9	
Асимметрия отростков позвонка	2,8								
Клиновидная форма позвонка			3,4			1,5			
Частичное окостенение позвоночника				1,3					
Срастание позвонков				1,3				2,4	
Фрагментация позвонков				5,4					
Нарост на уростиле	5,7								
Аномальное сочленение таза с позвоночником	2,8								
Общая частота по зонам (%)	88	34	17,2	51,3	4,8	17,9	11,5	57,1	6,2
Общая частота по видам (%)	44,0					10,0		43,1	

По качественному составу спектр аномалий остромордой лягушки более дистанцирован от двух других видов, вероятно по причине высокой пластичности онтогенеза *R. arvalis*. Качественное сходство спектров девиаций травяной и озерной лягушек обусловлено высокой стабильностью онтогенеза *R.. temporaria* (онтогенетической ригидностью) и значительной толерантностью *R. ridibunda* к различным изменениям среды (рис.).



Рисунок

Дистанцированность спектров аномалий 3-х видов рода *Rana*

Вероятно, благодаря одной из сходных особенностей генетической структуры популяций озерной и остромордой лягушек (наличие доминантного аллеля *striata*) у обоих видов высока степень сходства по количественным характеристикам (C=0,53) спектров скелетных аномалий по индексу Мориситы (Hurlbert, 1978).

Выборка *R. arvalis* с Восточно-Уральского радиоактивного следа существенно отличается в силу специфической природы загрязнения, а выборки из популяций, населяющих II и III зоны, оказались относительно близкими между собой. Животные из загородной популяции и лесопарковой зоны имеют сходные характеристики между собой и отличаются от первых трех, поскольку эти территории менее трансформированы. Оценка перекрывания спектров по индексу Мориситы показала сходную картину их дистанцированности. При этом в контроле отмечен 1 тип скелетных аномалий, в лесопарковой зоне – 5 типов, в зоне малоэтажной застройки - 2 и в зоне малоэтажной застройки - 2 типа аномалий. На основании этих фактов можно сказать, что вариабельность морфогенеза скелета высока в популяциях, населяющих территории с начальными стадиями антропогенной трансформации (зона IV), а в популяциях III и II зон отмечается его стабилизация, выражающаяся в снижении частоты девиантных форм и сужении их спектра. Можно сказать, что эти популяции претерпели процесс синурбизации – адаптации к условиям городских местообитаний (Andrzejewski et al, 1978). Популяция, населяющая Восточно-Уральский радиоактивный след, дистанцирована от популяций урбанизированных территорий, в силу того, что при радионуклидном загрязнении действуют другие факторы, отличные от процессов урбанизации.

По суммарной частоте скелетных аномалий картина на городской территории меняется сходным образом - минимальная встречаемость аномалий наблюдается в загородной популяции, затем в лесопарковой зоне отмечается всплеск до 51,3 %, а в зоне много- и малоэтажной застройки доля девиаций снижается. На территории Восточно-Уральского радиоактивного следа частота отклонений осевого скелета достигает рекордных значений – 88 %.

Для морфогенеза скелета *R. temporaria* характерны несколько иные закономерности в силу преобладания генетических, а не средовых факторов в онтогенезе (Сурова, 1988; Вершинин, 1997). В загородной популяции отмечается 2 (11,5 %) типа аномалий осевого скелета, в зоне малоэтажной застройки 5 (19,4 %) типов, и в зоне многоэтажной застройки и лесопарковой зоне аномалий не отмечено. В зоне в малоэтажной застройки частота аномалий составила – 69,04 %, в лесопарковой зоне – 6,25 %, различия по выборкам значимы (χ^2=18,29; $p<0,05$).

Мы полагаем, что в лесопарковой зоне при начальной стадии трансформации среды часть аномалий отсекается отбором, затем при дальнейшем росте урбанизации, несмотря на относительно большую ригидность онтогенеза травяной лягушки (в сравнении с остромордой), наблюдается всплеск девиантных форм, которые полностью исчезают при максимальной степени урбанизации в популяциях многоэтажной застройки. Это, по нашему мнению, обусловлено их элиминацией (жестким стабилизирующим отбором), т. к. травяная лягушка (из рассматриваемых 3-х видов) наиболее чувствительна к антропогенной трансформации среды в силу ее низкой экологической пластичности (Банников, Исаков, 1967).

В силу вышеупомянутых причин по качественному составу аномалий наиболее дистанцированными оказываются животные из популяций малоэтажной застройки. Промежуточное положение занимают животные из загородных популяций, поскольку условия обитания загородной популяции более стабильны (отсутствует пресс урбанизации), что способствует сохранению фонового уровня девиантных форм. При начальных стадиях трансформации среды в популяциях лесопарковой зоны происходит сужение спектра аномалий и их частоты, благодаря их частичной элиминации. В зоне многоэтажной застройки с наиболее жестким прессом урбанизации стабилизирующий отбор приводит к полному исчезновению крайних вариантов изменчивости.

Поскольку на восточном склоне Среднего Урала озерная лягушка - вид вселенец, для данного вида мы располагаем только материалами по популяциям урбанизированных территорий (лесопарки и зона многоэтажной застройки). Известна значительная устойчивость *R.ridibunda* к высоким уровням индустриального загрязнения (Мисюра, 1989). Представители этого вида достигают больших размеров тела, по-видимому, иное объемно-поверхностное соотношение является одной из причин, обусловливающих

высокую толерантность озерной лягушки к загрязнению и другим антропогенным изменениям среды.

В популяциях II зоны доля девиантных вариантов скелета возрастает (относительно зоны IV) больше чем в 10 раз. Популяции многоэтажной застройки существенно дистанцированы от лесопарковой зоны, как в качественном, так и в количественном отношении.

Таким образом, в результате анализа данных по морфогенезу осевого скелета трех видов рода *Rana* нами установлено, что наиболее экологически пластичным видом является остромордая лягушка, способная адаптироваться, как к действию урбанизации, так и другим значительным изменениям среды. Вид-вселенец – озерная лягушка, появившаяся в нашем регионе Урала около 40 лет назад, в районах термальных аномалий, способна успешно воспроизводиться благодаря высокой толерантности к поллютантам, особенностям генетической структуры и ряду их биологических особенностей (крупные размеры тела, водный образ жизни; возможность неоднократного размножения в течение одного сезона; способность к питанию водными формами). Травяная лягушка, в силу преобладания генетических факторов над средовыми при реализации программы онтогенеза, оказывается видом, наименее приспособленным к антропогенным изменениям среды из трех рассмотренных. В силу этих причин отмечается резкое сокращение численности и исчезновение популяций данного вида на урбанизированных территориях.

Работа выполнена при поддержке РФФИ-Урал, прект №07-04-96107.

Библиография

1. Банников, А. Г., Исаков Ю. А О земноводных в г. Москве // Животное население Москвы и Подмосковья.- М., 1967. - С. 92-96.
2. Вершинин, В.Л. Распределение и видовой состав амфибий городской черты Свердловска // Информационные материалы Института экологии растений и животных. Свердловск, 1980. - С.5-6.
3. Вершинин, В. Л. Использование крайних вариантов изменчивости для анализа популяционной специфики (на примере *Rana arvalis Nilss*.) // VII Всероссийский популяционный семинар «Методы популяционной биологии». Сыктывкар, 2003. Методы популяционной биологии. Сыктывкар, 2004. - С. 33 – 34.
4. Вершинин, В.Л. Экология города / Екатеринбург Изд-во Урал, 2005. - 82 с.
5. Мисюра, А.Н. Экология фонового вида амфибий центрального степного Приднепровья в условиях промышленного загрязнения водоемов: Автореф... дис. канд. биол. наук. М., 1989. 16 с.
6. Сурова, Г. С. Средовая и наследственная компонента темпов онтогенеза личинок травяной (*Rana temporaria*) и остромордой (*R. arvalis*) лягушек // Зоол. журн. 1988. - Т. 67, Вып. 3. С. 396–405.

7. Andrzejewski, R., Babinska-Werka J., Gliwicz J., Goszczynski J. Synurbization processes in population of Apodemus agrarius. I.Characteristics of populations in an urbanization gradient // Acta theriologica. 1978. V.23. P. 341-358.
8. Hurlbert, S.H. The measurement of niche overlap and some relatives // Ecology. 1978. V.59, №1. P.67-77.

ИЗМЕНЧИВОСТЬ РИСУНКА НАДКРЫЛИЙ У КЛОПА-СОЛДАТИКА В РАЗЛИЧНЫХ ПРИРОДНЫХ ПОПУЛЯЦИЯХ

Пузынина Г.Г., Чикотина К.Ю.
ИГПИ им. П.П. Ершова, г. Ишим, Р. Ф.

The experiments were carried out on the bug – soldier. Broad changeability of the elements pf drawing of wing-cases of these bugs in natural conditions in the town of Ishim is shown. The dependence of coloring from the influence of human contamination is revealed. For natural representatives of these bugs in town of Ishim the greater modification of outward appearance than in Belgorod region is typical.

Изменчивость морфологических признаков широко распространена в природных популяциях (7, 8, 10). Ряд исследований посвящен изменчивости меланистических форм у насекомых. С первого десятилетия двадцатого столетия и по настоящее время изучается изменчивости рисунка надкрылий у двухточечной божьей коровки (*Adalia bipunctata*) в различных природных популяциях. Установлена генетическая основа широкой фенотипической изменчивости и высказаны предположения о влиянии на нее климатических и антропогенных факторов окружающей среды (3, 6, 7, 9).

Проявление индустриального меланизма, контролируемого генетически, в течение полутора веков наблюдали в популяциях бабочки березовой пяденицы (*Biston betularia*) в Англии (7). В ряде работ показана фенотипическая изменчивость рисунка надкрылий у клопа-солдатика и в некоторых из них ее корреляция с антропогенными загрязнителями окружающей среды (2, 5).

В данной работе проведено изучение внутривидовой изменчивости окраски надкрылий у клопа-солдатика в локальных популяциях г. Ишима, проанализирована возможная корреляция с условиями обитания и дан сравнительный анализ с фенотипической изменчивостью рисунка надкрылий у клопа-солдатика из Белгородской области.

Объектом исследования явился представитель отряда полужесткокрылых клоп-солдатик (*Pyrrchocoris apterus L*). Данный объект удобен для проведения исследований. Во-первых, этот вид достаточно широко распространен в городской среде обитания, что облегчает его сборы в достаточных количествах. Во-вторых, рисунок надкрылий очень четкий, что не вызывает трудности при его изучении.

Материалы и методы

У клопа-солдатика анализировали четыре элемента рисунка надкрылий: черное верхнее пятно и нижнее, черное верхнее окаймление на красном фоне надкрылий и нижнее (рис. 1). Проанализировано 200 единиц опытного материала из четырех локальных популяций (огород, парк, биостанция, городская свалка) по 50 единиц в каждой. Сбор материала проводили одновременно в конце мая 2007 года. Достоверность различий между фенотипическими классами внутри каждой популяции и между ними определяли с помощью критерия χ^2 К. Пирсона (4).

Результаты

Анализ изменчивости всех элементов рисунка надкрылий у клопа солдатика позволил выделить 12 фенотипов по черному верхнему пятну, 12 фенотипов по черному нижнему пятну, 4 – по черному верхнему окаймлению и 7 – по черному нижнему окаймлению на красном фоне (рис.1). Частотный состав, выявленных фенов, в каждой из популяций различен.

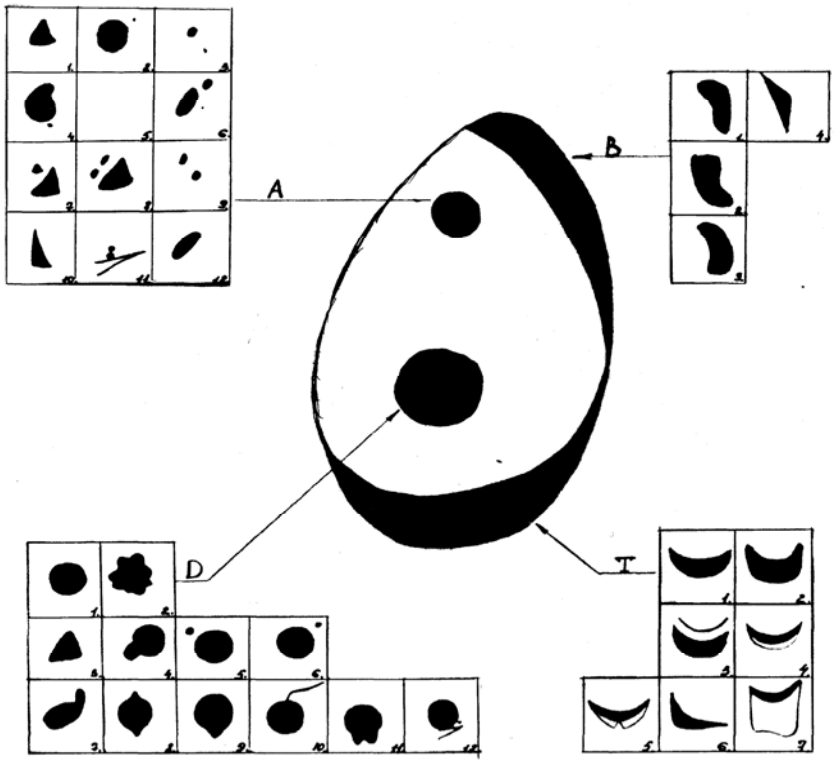


Рис.1

Изменчивость основных элементов рисунка надкрылий клопа- солдатика в природных популяциях г. Ишима

В популяции парка из 12 фенов по черному верхнему пятну встречается только 5. В популяции огорода – 4, а на биостанции – 6. Господствующим феном в этих популяциях является фен A_{10} (34.0%, 36,0%,24,0%). Популяция городской свалки характеризуется большей вариативностью фенотипических классов, так как, из 12 возможных, в ней представлено 10. Фен A_{12} имеют 28% особей.

По черному верхнему окаймлению на красном фоне из четырех, выявленных фенотипов, в популяциях огорода, парка и биостанции встречаются только три: B_1, B_3, B_4. Фен B_3 встречается в этих популяциях с высокой частотой (52,0 – 60,0%). В популяции свалки представлены все четыре фенотипических класса с максимальным количеством особей (62,0%) по фену B_4.

Анализ популяций по изменчивости черного нижнего пятна надкрылий показал, что в огороде, парке и на биостанции господствующими являются фены: D_1, D_8, D_9. Большинство особей (60,0 - 82,0%) имеют фенотип D_1. В популяции свалки по данному рисунку представлено 6 фенотипических классов. К классу D_2 относиться 36,0% особей.

Из семи фенотипических классов по черному нижнему окаймлению надкрылий в популяциях биостанции, парка и огорода господствующим является фен T_1 (58,0, 74,0%), а в популяции городской свалки фены: T_2 (46,0%) и T_6 (38,0%).

Данные, полученные в эксперименте, показали, что популяция городской свалки характеризуется большей вариативностью фенотипических классов по рисунку надкрылий у клопа-солдатика. Их количество составило 25, в то время как в популяции парка представлено 18 фенотипических классов, в популяции биостанции – 17, а популяции огорода – 15. Выяснилось, что наибольшая вариативность наблюдается по форме черного верхнего пятна. В популяции свалки встречается 10 фенов, в то время как в популяциях огорода и парка – 4, в популяции биостанции – 6.

При сравнении частот встречаемости фенотипических классов внутри каждой популяции с помощью критерия χ^2 К. Пирсона показана достоверность различий при $P < 0,05$. Не наблюдается достоверно значимых различий по частотному составу фенов между популяциями парка, огорода и биостанции. В тоже время наблюдаются достаточно значимые различия ($P < 0,05$) практически по всем фенотипическим классам по каждой из популяций с популяцией свалки.

Выявлены фены: A_5, A_7 - A_9, A_{11}; B_2, D_3, D_5, D_7, D_{11}, которые встречаются только в популяции городской свалки.

Сравнение данных по изменчивости основных элементов рисунка надкрылий у клопа-солдатика из Белгородской области, с полученными результатами наших исследований, позволило выявить новые фены:A_{10-12},B_4,D_{8-12}, T_{4-7}, характерные для природных популяций г. Ишима.

Обсуждение

Анализ элементов рисунка надкрылий клопа-солдатика в разных природных популяциях г. Ишима показал широкий спектр их фенотипической изменчивости, что не противоречить литературным данным (2, 5,). Вариативность и частота встречаемости фенотипических классов по каждому элементу рисунка в анализируемых популяциях неодинакова. Достоверное сходство по фенотипам и их частоте проявляют популяции парка, огорода и

биостанции. Максимально встречающимися фенами здесь являются: A_{10}, B_3, D_1, T_1.

В тоже время популяция свалки достоверно отличается, от выше рассмотренных популяций, по вариативности и частоте фенов. В этой популяции господствующими являются другие фены: A_6, A_{12}; B_4; D_2, D_9, T_2, T_6. Кроме того, выявлены фены, встречающиеся только в популяции свалки. Фенотип А1 не обнаружен только в популяции городской свалки. На основании полученных результатов можно предположить, что на изменчивость рисунка надкрылий клопа-солдатика и частотный состав фенотипических классов оказывает влияние антропогенное загрязнение окружающей среды. Очевидно, что городская свалка в экологическом отношении менее благоприятна, нежели парк, огород и биостанция. Изменчивость меланистических форм насекомых под действием антропогенных загрязнителей отмечено в ряде исследований (2, 6, 7).

Процессы гниения органических веществ, происходящие на свалке, способствуют изменению температурных условий среды. Для насекомых показана связь меланизации покровов тела с терморегуляцией (1).

Такое быстрое реагирование клопа-солдатика на антропогенное загрязнение окружающей среды, путем формирования разнообразных меланистических форм, может быть использовано для выявления фенов-маркеров на те или иные загрязнители и определения степени интенсивности антропогенного загрязнения.

Данные, проведенных исследований, указывают на значительно большее разнообразие форм каждого элемента рисунка надкрылий клопа-солдатика, нежели в Белгородской области. Выявлено 35 фенотипов, в то время как в разных популяциях Белгородской области исследователи отмечают 22 фенотипа. Для природных популяций г. Ишима характерно 13 специфических фенотипов. Проведенные популяционные исследования недостаточно обширны, поэтому можно только высказать предположение, что новые фенотипические формы связаны с резко континентальным климатом Западной Сибири.

Недостаточный объем популяционных выборок, и отсутствие повторных экспериментов не позволяют говорить о генетических механизмах, обеспечивающих широкую амплитуду фенетизма по окраске надкрылий в природных популяциях клопа-солдатика. Возможно, как и у двухточечной божьей коровки, широкое разнообразие фенотипов по характеру рисунка на надкрыльях обусловлено серией множественных аллелей, их взаимодействием и варьирующей экспрессивностью некоторых аллелей (6).

Библиография

1. 1.Бей-Биенко, Г.Я. Общая энтомология / Бей-Биенко Г.Я. // М.: – 1980. – 415с.
2. Бетлуцкая, И.В. Фенетический подход к изучению изменчивости рисунка надкрылий клопа-солдатика (Perrhocorus aptenis) в

Белгородской области / Бетлуцкая, И.В. // Фенетика природных популяций: Материалы IY Всесоюзного фенетического совещания. Борок, ноябрь 1990. – М.: -16 – 18 с.
3. Блехман, А.В. Изменчивость рисунка пронотума у божьей коровки *Harmonia axyridis Pallas (Colloptera, Coccinellidae)* / Блехман А.В. // Экологическая генетика. – 2007. – Т Y, Вып. 2 – 20-36 с.
4. Вейер, Б. Анализ генетических данных / Вейер Б. // М.: Мир – 1995. – 85- 91с.
5. Винклер, Н.Г. О внутривидовой изменчивости некоторых морфологических признаков клопа-солдатика в Таджикистане / Винклер Н.Г. // Изв. АН Тадж. ССР – 1976. - №3 – 45-49 с.
6. Захаров, И.А. Взаимодействие антропогенных и природных факторов в развитии городского меланизма в популяциях *Adalia bipunctata* Восточной Европы/ Захаров И.А.// Генетика. -1990. – Т 26, №10 – 1932-1941 с.
7. Кайданов, Л.З. Генетика популяций/ Кайданов Л.З.// М.: Высшая школа. – 1996. – 111 – 124 с.
8. Лобашев, М.Е. Генетика/ Лобашев М.Е.// Изд-во Ленинг. ун-та – 1969 – 570 – 579 с.
9. Лусис, Я.Я. О биологическом значении полиморфизма окраски у двуточечной коровки *Adalia bipunctata* L/ Лусис Я.Я.// Latv. Entomologs. – 1961. - №4. – 3-29 с.
10. Яблоков, А.В. Популяционная фенетика/ Яблоков А.В.// М.: Наука – 1997. - 254 с.

ДИНАМИКА ЧИСЛЕННОСТИ МЕЛКИХ МЛЕКОПИТАЮЩИХ НА МЕЛКОМОЗАИЧНОЙ УРБАНИЗИРОВАННОЙ ТЕРРИТОРИИ

Нуртдинова Д.В., Пястолова О.А.
ИЭРиЖ УрО РАН, г. Екатеринбург, РФ
ndv@ipae.uran.ru

We investigated the abundance and distribution of small mammal species during the 3 years in four urban habitats: private gardens, railway forest belts, pastures and reed vegetation about lake.

Наиболее мощным и постоянным фактором, оказывающим влияние на экосистемы, является антропогенное изменение ландшафтов. Биологическая дифференциация территории приводит с одной стороны к сокращению экологической емкости среды, обеднению видового состава, упрощению биоценотических связей, с другой – мозаичный тип ландшафта увеличивает биологическое разнообразие, повышает устойчивость антропогенных биоценозов. Урбанизация многолика, поэтому вполне закономерно рассмотрение различных ее сторон. Практически не исследованы садово-

дачные массивы, находящиеся на территории крупных городских агломераций, формирование и развитие которых оказывает влияние на систему природных связей. При этом весьма вероятно дифференцированное влияние антропогенных факторов на различные видовые группы организмов, а также специфика их действия в целом на процесс популяционного гомеостаза любого вида животных.

Коллективный сад, несмотря на ряд особенностей, – это агроценоз, т.е. созданное с целью получения сельскохозяйственной продукции и регулярно поддерживаемое человеком биотическое сообщество, обладающее малой экологической надежностью, но высокой продуктивностью одного или нескольких избранных видов растений или животных. В отличие от большинства агроценозов (поля, посевы трав, плодовые сады), индивидуальные сады имеют более разнообразный состав выращиваемых плодово-ягодных и овощных культур (лучшие кормовые условия), повышенное содержание органики. На их территории присутствуют строения, теплицы (дополнительные укрытия), рекреация выше, чем в других агроценозах, но меньше, чем в населенных пунктах, особенно в зимнее время. Большая мозаичность микроместообитаний усиливает краевой эффект и увеличивает количество экологических ниш. Поэтому сады обладают более богатым видовым составом обитающих в них мелких млекопитающих, по сравнению с поселками и агроценозами, и большим представительством гемисинантропных видов, чем в естественных биотопах.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Работа была выполнена на примере садов г. Челябинска. В данной статье рассматривается только один сад, в котором проводились круглогодичные наблюдения. Типизация садов, закономерности формирования фауны, экологические особенности доминирующих видов опубликованы ранее (Нуртдинова, Пястолова, 2006; Нуртдинова, 2005).

В 2002 г. в саду было проведено 9 отловов, в 2003 – 5, в 2004 – 3 (рис. 1). Давилки располагали линиями (1-4 линии по 25 шт.) на 4 дня вдоль садовых дорожек у заборов в защищенных растительностью местах с интервалом около 5 метров. Расстояние между линиями было не менее 100 метров, отлов грызунов на одной дорожке производился раз в год. За весь период объем работ в этом саду составил 10,5 тыс. ловушко-суток и 1050 зверьков.

Расчет относительной численности животных производился по 4 дням отлова по общему количеству отработанных ловушко-суток, так как попадаемость зверьков была максимальной на второй или третий день отлова. Подобная картина соответствует кривым вылова мелких млекопитающих транзитных местообитаний (Лукьянов, Лукьянова, 2002). В нашем случае она может быть также объяснена преимущественным использованием зверьками зарослей растительности около ограждений для передвижения в пределах нескольких участков и большей осторожностью животных по сравнению с естественными местообитаниями. Существует мнение, что явление неофобии более свойственно видам-комменсалам, и С.А. Шилова (1993) отмечает, что в

строениях и на полях многие грызуны не попадаются в ловушки в первые 2-3 дня после их расстановки.

ОПИСАНИЕ УЧАСТКОВ ИССЛЕДОВАНИЯ

Видовой состав мелких млекопитающих садов в значительной степени зависит от прилегающих природных биотопов. Так в пределах Ивановской области В.А. Пономарев с соавторами (1994) выделили две группы населенных пунктов, в садах которых преобладание рыжей или обыкновенной полевок отражало доминирование этих видов в окрестностях исследованных городов. Поэтому представляется целесообразным исследовать территорию садовых кооперативов не изолированно, а вместе с окружающими их лесами, лесополосами, пастбищами и зарослями растительности около водоемов, с которыми у многих видов из садов существует более или менее тесная связь.

Сад площадью 137 га расположен на восточной окраине города в 100-500 м от озера. Разница наиболее отдаленных участков по высоте от уровня моря составляет 10 м. Для Зауральской лесостепи характерны периодические колебания уровней озер и почвенно-грунтовых вод, и гибель березовых колок от длительного затопления (Манько, 1954). Как правило, более короткие и бурно протекающие прохладно-влажные фазы чередуются с длительными теплыми и сухими. Исследованный сад, основанный в 1984 году в засушливый период, в середине 90-х гг. начал затапливается весной. Это вызвало гибель плодовых деревьев на наиболее пониженных участках, многие из которых были заброшены и заросли бурьяном.

Сад со всех сторон окружен железнодорожными путями и лесополосами вдоль них, шириной 15-40 метров, состоящих из кизильника черноплодного, лиственницы, тополя, сирени персидской, боярышника, клена американского и вяза с густым подлеском из акации. За лесополосами лежат пастбища с низкотравным злаковым сообществом. В последние годы часть земли между садом и озером распахали под картофельное поле, оставшееся впоследствии наполовину заброшенным и поросшим сорными травами. Больше половины береговой линии озера поросло тростником обыкновенным, образовавшего обширные заросли.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Динамика численности – интегральный показатель, отражающий результат адаптации популяции к условиям среды. Одним из основных внешних факторов являются метеорологические условия осени, зимы и весны, ограничивающие численность грызунов в условиях континентального климата лесостепного Зауралья.

Первый зимний период характеризовался поздно установившимся снежным покровом с холодным декабрем, необычно высокими температурами января и февраля (на 6-10 градусов выше нормы, 18 дней с оттепелями). Элиминация животных произошла неблагоприятной бесснежной осенью, и впоследствии, несмотря на многочисленные оттепели, образование многослойного наста и затяжную холодную весну численность оставалась на одном уровне с начала января до появления первых сеголеток.

Осень 2002 г была теплой (на 1.5-4 градуса выше нормы), постоянный снежный покров установился в конце ноября, зима умеренно холодная с температурами около многолетних значений и высоким снежным покровом. Снижение численности животных происходило с ноября по март примерно с одинаковой скоростью. Весна наступила в срок, с контрастными температурами, с малым количеством осадков в апреле и интенсивными дождями в теплом мае. В гидрологическом отношении начало 2003 г было рекордным в текущей влажной фазе. Температуры лета и осени были в пределах нормы и выше и количеством осадков ниже нормы.

Зима 2004 г была теплой, отмечено всего 9 дней с температурой ниже -20^0 С, но без оттепелей. В засушливые май и июнь повсеместно горели леса, уничтожены заросли около озера, частично восстановившиеся к середине лета. По всей лесостепной зоне в этот год отмечалась депрессия численности мелких млекопитающих, в то время как в горно-лесной зоне наблюдалась фаза пика.

Несмотря на близость изучаемых участков, они отличались по времени схода снега. На открытых пространствах (пастбище, прибрежные заросли) снежный покров был более высоким (38 см), с многослойным настом, но весной сходил раньше, чем в остальных биотопах. В саду (28 см) снег задерживался дольше по причине притенения деревьями, домами и заборами.

На численность животных в саду ограничивающее действие также оказывают присутствие в теплое время года большого количества людей, хищничество домашних животных, активное уничтожение грызунов некоторыми садоводами с помощью ловушек и ядов.

За период исследований всего отловлено 7 видов грызунов и 3 вида землероек, при этом на территории сада обнаружено наибольшее количество видов – 9, 8 видов – в прибрежных зарослях, 7 – в лесополосах и минимальное количество (5) – на пастбище. 60 % среди грызунов, что характерно и для других садов. Циклических изменений численности за три года в саду не обнаружено, и весенняя и осенняя численность оставались на одном уровне (1-2.5 и 10-12 особей на 100 ловушко-суток соответственно) (рис. 1 Б). Различия численности в летний период связаны с интенсивностью размножения весной. Первые сеголетки весной встречались только в саду и лишь летом появлялись в окружающих биотопах.

В лесополосах малая лесная мышь также доминирует (34 % в сообществе мелких млекопитающих, 51 % среди грызунов), в 2002 г обилие этого вида было такое же, как в саду, однако в январе-марте 2003 г не был отловлен ни один зверек (рис. 1 А). В 2003 г малая лесная мышь покинула лесополосы в августе, и следующая ее поимка состоялась только осенью 2004 г. В прибрежных зарослях тростника этот вид хотя и малочисленнее, но составляет 39 % грызунов, весной не отлавливался (рис. 1 Г). Из 32 зверьков только двое были перезимовавшими, и пойманы в сентябре. На пастбище малая лесная мышь не встречалась (рис. 1 В).

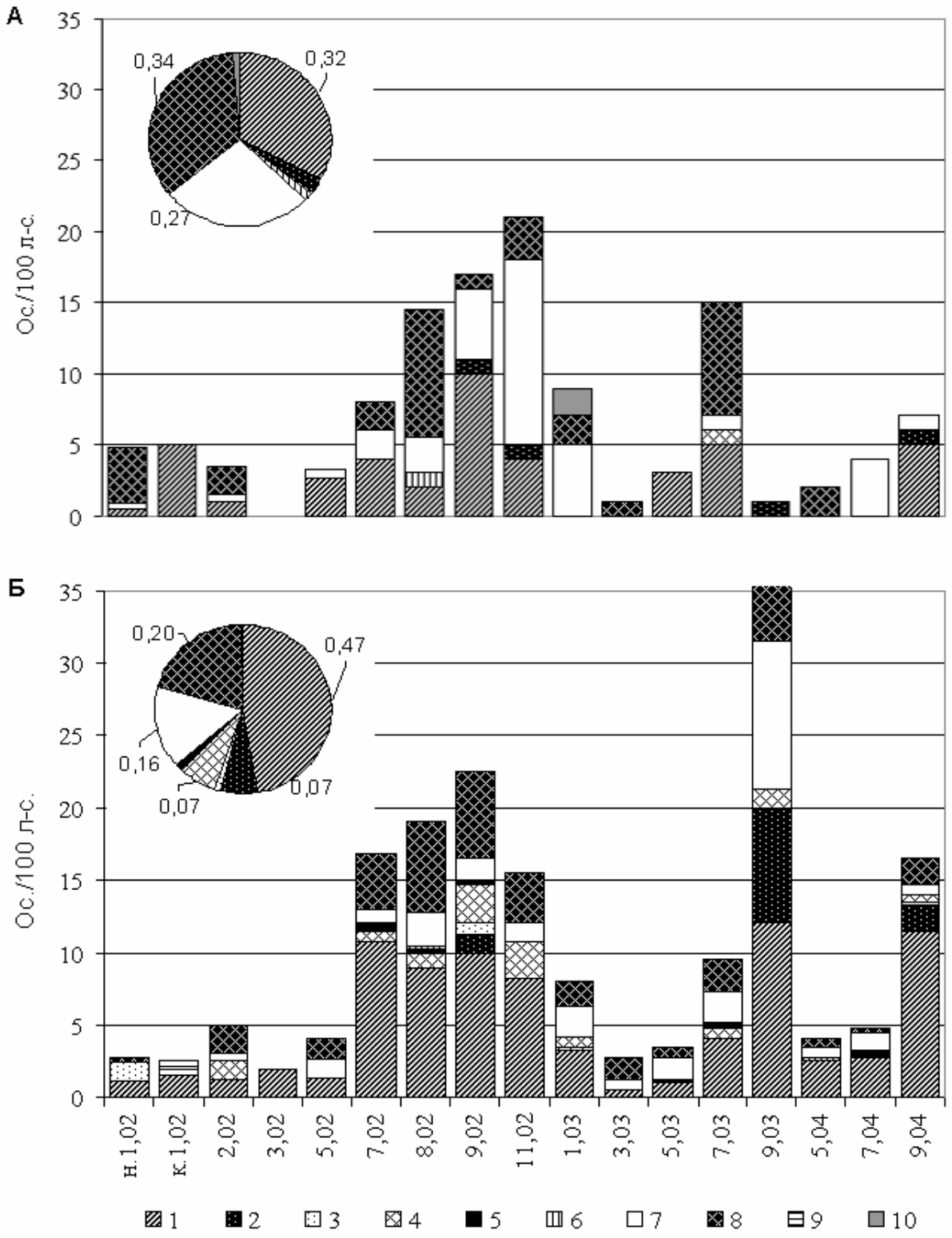


Рис. 1.

Динамика численности и видового состава мелких млекопитающих в саду и его окрестностях.

А - ж/д. лесополосы, Б - сад, В - пастбище, Г - прибрежная растительность. 1 - *Apodemus uralensis*, 2 - *A. agrarius*, 3 - *Mus musculus*, 4 – *Microtus rossiaemeridionalis*, 5 - *M. oeconomus*, 6 - *M. gregalis*, 7 - *Clethrionomys rutilus*, 8 - *Sorex araneus*, 9 - *S. tundrensis*, 10 - *S. minutus*.

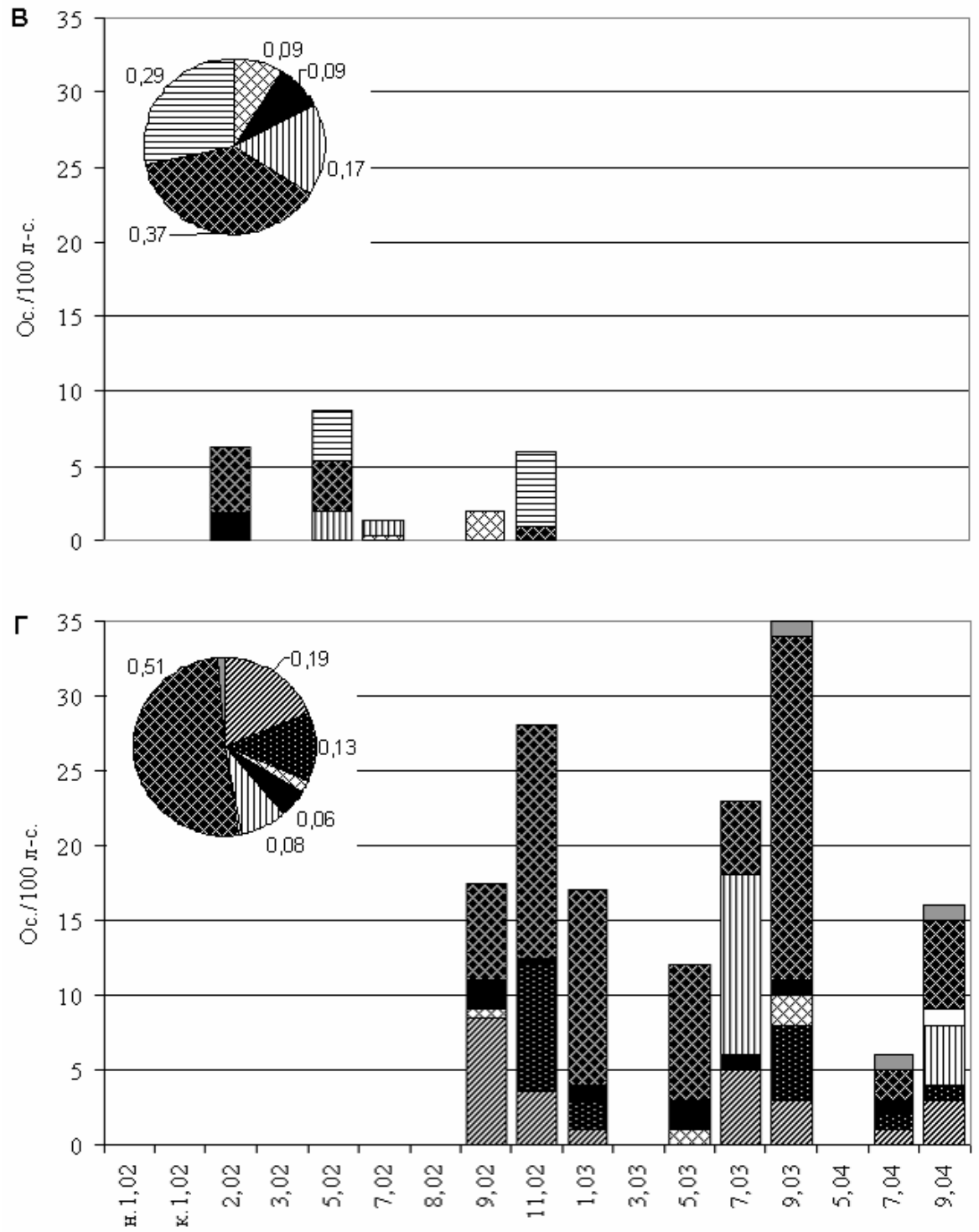


Рис. 1 (Продолжение).

В городе доминирующим видом во всех лесных биотопах является малая лесная мышь (34 % в лесопарке), в саду ее доля в многовидовом сообществе еще увеличивается в среднем до 47 % (в отдельные месяцы до 70-100) или до

По-видимому, и лесополосы и прибрежные заросли используются животными временно в теплое время года, т.е. являются «стациями расселения». По данным С.Н. Варшавского с соавторами (1949), микромиграции всех видов мышей осенью имеют определенную направленность в сторону древесно-кустарниковых насаждений,

предоставляющих в этот сезон относительно лучшие условия защиты и кормности. Подобной стацией переживания служит сад, в котором мыши обитали во все месяцы, сохраняя постоянную численность. Известно, что основная пища этого вида – семена, особенно древесных пород, на втором месте стоят ягоды и животные корма, малая лесная мышь охотно поедает сами плоды и их косточки, овощи и заболонь молодых деревьев.

Землеройки наиболее многочисленны в прибрежных зарослях, достигая осенью 6-23 ос./100 лов-сут. (51 %). С.С. Шварц (1955) установил, что «их излюбленными местами обитания на территории лесостепного Зауралья являются берега водоемов, заросшие кустарником и бурьяном, и только осенью, когда их численность резко возрастает, землероек можно встретить в других биотопах». Поздней осенью землеройки начинают мигрировать из близлежащих биотопов и возможно из сада в прибрежные заросли, где их обилие увеличивается с сентября по ноябрь с 6.5 до 15.5 ос./100 лов-сут. В первые два года общая численность бурозубок во всех биотопах была стабильной, около 6 ос./100 лов-сут., в засушливый 2004 г сократилась в три раза. Привлекательность сада для бурозубок, по-видимому, определяется влажностью почвы и наличием большого числа заброшенных заросших сорной растительностью участков, влияющих косвенно через обилие пищевых объектов. Установлено, что распределение бурозубок по биотопам определяется главным образом кормностью последних и связано, прежде всего, с биомассой потенциального корма, а не с какими-то определенными группами беспозвоночных (Ивантер, Макаров, 2001). В саду землеройки хотя и присутствовали в меньшем количестве по сравнению с зарослями у озера, но отлавливались каждый месяц, в том числе и зимой. На пастбище помимо обыкновенной многочисленна тундряная бурозубка (29 %), не встречавшаяся на остальных участках (за исключением единичной поимки в саду).

Красная полевка является доминирующим видом грызунов в лесных биотопах лесостепной зоны, нами также была обнаружена только в древесных биотопах (сад и лесополоса), привлекательность которых менялась в зависимости от года. В 2002 г полевки были многочисленны в лесополосе, обилие этого вида возросло в 2.5 раза с сентября по ноябрь до 13 ос./100 лов-сут. В 2003 г. подъем численности произошел во второй половине лета в саду (10.3 ос./100 лов-сут.).

Для полевой мыши в лесостепной зоне отмечена большая амплитуда колебания численности, что подтверждается нашими исследованиями. За время наблюдений полевая мышь впервые была отловлена в сентябре в небольшом количестве (1-1.3 ос./100 лов-сут.) только в саду и лесополосе. Затем она наблюдалась в зарослях тростника около озера в ноябре (8.5 ос./100 лов-сут.), но в январе ее численность значительно снизилась, весной и летом не отлавливалась. На следующий год произошел подъем численности, этот вид появился в местах, где раньше не отлавливался. Однако уже к весне следующего года все мыши или погибли или мигрировали в другие места.

Узкочерепная полевка обитала только в той части пастбища, которая примыкала к зарослям тростника, пик численности пришелся на 2003 г.

Восточноевропейская полевка встречалась в небольшом количестве (до 2.7 ос./100 лов-сут.) во всех биотопах без подъемов численности. Теплой зимой 2002 г размножалась в саду около фруктохранилища.

Домовая мышь освоила только центральную часть сада, переживая зиму в сторожке охраны и во фруктохранилище. В течение двух зимних периодов вне этих построек поймано 4 неполовозрелых особи.

Таблица.

Биотопическая приуроченность (*F*) мелких млекопитающих

F=0 – вид безразличен к местообитанию, *F*=+1 – вид обитает исключительно в этом местообитании, *F*= -1 – его полностью избегает.

Биотопы	*Apodemus uralensis*	*A. agrarius*	*Mus musculus*	*Microtus rossiaemeridionalis*	*M. oeconomus*	*M. gregalis*	*Clethrionomys rutilus*	*Sorex araneus*	*S. tundrensis*	*S. minutus*
Сад	+0.40	-0.17	+1	+0.49	-0.58	-0.92	+0.42	-0.38	-0.88	-1
Лесополоса	+0.09	-0.57	-1	-0.71	-1	-0.63	+0.65	-0.07	-1	+0.22
Прибрежные заросли	-0.33	+0.48	-1	-0.42	+0.53	+0.50	-0.94	+0.31	-1	+0.54
Пастбище	-1	-1	-1	+0.46	+0.45	+0.58	-1	-0.02	+1	-1

Относительная биотопическая приуроченность (Песенко, 1982), показывает (таблица), что сады привлекают домовых и малых лесных мышей, восточноевропейских и красных полевок. Во влажных прибрежных зарослях складываются благоприятные условия для полевых мышей, полевок-экономок, узкочерепных полевок и двух видов землероек. Лесополосы пригодны для обитания красной полевки и малой бурозубки. На пастбищах обитают виды рода *Microtus* и тундряные бурозубки.

Таким образом, выявлена неоднозначная реакция на изменение среды обитания разных видов грызунов и землероек. На исследованной нами мелкомозаичной территории существуют формы потоков, которые определяются биологическими и структурно-функциональными особенностями видов: постоянно живущие, мигрирующие и случайные виды.

Библиография

1. Варшавский, С.Н., Крылова К.Т., Лукьянченко И.И., 1949. Некоторые особенности сезонной динамики микропопуляций мышей и полевок в период пониженной численности // Зоол. журн.Т. 28. Вып.2. - С. 165-176.

2. Ивантер, Э.В., Макаров А.М., 2001. Территориальная экология землероек-бурозубок (*Insectivora, Sorex*). Петрозаводск: ПетрГУ. - 270 с.
3. Колесников, Б.П., 1961. Лесорастительные условия и лесохозяйственное районирование Челябинской области // Вопросы восстановления и повышения продуктивности лесов Челябинской области. Свердловск. - С. 3-44.
4. Лукьянов, О.А., Лукьянова Л.Е., 2002. Феноменология и анализ миграций в популяциях мелких млекопитающих // Зоол. журн. Т. 81. - № 9. - С. 1107-1134.
5. Манько, М.А., 1954. О влиянии уровня озерно-грунтовых вод на природу Зауральской лесостепи // Изв. АН СССР, Сер. геогр. № 3. С. 50-57.
6. Нуртдинова, Д.В., 2005. Экология мелких млекопитающих в коллективных садах крупной городской агломерации // Автореф. дис. … канд. биол. наук. Екатеринбург. - 24 с.
7. Нуртдинова, Д.В., Пястолова О.А., 2006. Распространение и численность малой лесной мыши (*APODEMUS URALENSIS PALLAS*, 1811) в коллективных садах крупной городской агломерации // Поволж. экол. журн. № 1. - С. 23-31.
8. Песенко, Ю.А., 1982. Принципы и методы количественного анализа в фаунистических исследованиях. М.: Наука. - 288 с.
9. Пономарев, В.А., Сахаров Л.В., Рохлицкая Т.А., 1994. Мелкие млекопитающие населенных пунктов Ивановской области // Синантропия грызунов: материалы 2 совещ. Иваново. - С. 54-59.
10. Шварц, С.С., 1955. Биология землероек лесостепного Зауралья // Зоол. журн. Т. 34. Вып. 4.- С. 915-927.
11. Шилова, С.А., 1993. Популяционная экология как основа контроля численности мелких млекопитающих. М.: Наука.- 201 с.

СПЕКТР ЖИЗНЕННЫХ ФОРМ ЖУЖЕЛИЦ В УСЛОВИЯХ УРБАНИЗИРОВАННОГО ЛАНДШАФТА (Г. ГРОДНО, БЕЛАРУСЬ)

Рыжая А.В.
ГрГУ им. Я. Купалы, г. Гродно, Беларусь
rhyzhaya@yandex.ru

We studied a spectrum of Carabids vital forms in territory of Grodno (Belarus) in the most typical city green zones located in a direction from vicinities to city centre. The analysis of the received data shows reduction of a spectrum of vital forms in a direction of a vector from surburbs to city centre. Prevail zoophages, the share of mixophytophages in city decreases, but the numerical abundance is increased.

Спектр жизненных форм наиболее полно и всесторонне характеризует экологическую структуру животного населения и отражает специфику почвенно-растительных и микроклиматических условий в конкретных биоценозах. Анализ спектров жизненных форм дает представление о морфо-экологической структуре населения жужелиц и позволяет выявить комплекс специфических условий местообитания (Шарова, 1984).

Сбор жужелиц на территории г. Гродно (Беларусь) проводили в наиболее типичных городских зеленых зонах, расположенных в направлении от окрестностей к центру города:

– окраина, зоны отдыха; представляет собой лесопарковую зону и входит в зеленую зону города. Она занимает полосу шириной 7–10 км вокруг города;

– парки, насаждения общего пользования, с объектами культуры и отдыха;

– свободная застройка кварталов с высокой долей зеленых площадей, которая по возрасту застройки и урбофлоры разделена на две группы: микрорайоны старой планировки, примыкающие к центру города (старый город, М-1) и микрорайоны новой застройки, примыкающие к лесопарковой зоне (новый город, М-2);

– плотная внутригородская застройка с ограниченным озеленением. Это историческое ядро города, где сосредоточены памятники архитектуры и административно-общественные здания, с ограниченным озеленением в виде газонов и отдельных групп деревьев.

Жужелиц собирали методом почвенных ловушек Барбера, в качестве которых использовали полистероловые стаканчики диаметром 72 мм, объемом 250 мл, заполненные 4% раствором формалина на 1/3. Ловушки устанавливались сериями по 10 штук в 3 линии на пробных площадках в выбранных зеленых участках, экспонировались по 14 дней ежемесячно в течение вегетационного сезона, с апреля–мая по сентябрь–октябрь; анализ жизненных форм жужелиц проведен на основе классификации И.Х. Шаровой (1981).

На территории города Гродно и пригородной зоны отмечено 112 видов жуков семейства *Carabidae*, объем выборки составил 9687 экземпляров. Из них в пригородной зоне отмечен 101 вид, во внутригородских участках – 84 вида жужелиц. Из них в парках отмечено 66 видов, в кварталах плотной застройки – 23, в старом городе М-1 – 56, в новом городе М-2 – 49 видов жужелиц.

В пригородной зоне г. Гродно спектр жизненных форм представлен 13 группами, из них зоофагов − 10, что составляет 59,4% видового и 74,4% численного обилия. Преобладают по видовому разнообразию стратобионты − обитатели подстилки, 4 группы которых составляют 36,6% видового и 61,0% численного обилия. Из них по видовому составу наиболее разнообразны стратобионты поверхностно-подстилочные, характеризующиеся только 8,2% численного обилия. Численным обилием выделяются стратобионты подстилочно-почвенные − 43,6%. Стратобионты подстилочно-подкорные представлены одним видом *Dromius linearis* Ol., только в пригородной зоне.

Велико в пригородах видовое обилие эпигеонтов − обитателей поверхности почвы − 17,9%, это бегающие, летающие и ходящие формы, их численное обилие равно 11,6%, причем по видовому обилию выделяются эпигеонты бегающие береговые, а по численному − ходящие крупные. Геобионты − виды, активно прокладывающих ходы в почве, представлены 2 группами: бегающе-роющий *Broscus cephalotes* L. и роющими мелкими скважниками *Clivina fossor* L. и два вида рода *Dyschirius*; они составляют всего 3,9% видового и только 1,8% численного обилия.

Класс Миксофитофагов представлен 3 группами (40,6% видового и 25,6% численного обилия). Преобладают среди них геохортобионты, обитающие как на поверхности почвы, так и в травостое и достигающие 30,8% видового и 14,3% численного обилия. Стратохортобионты, обитатели и подстилки, и травостоя, составляют 5,9% видового и 10,3% численного обилия. Стратобионты − обитатели подстилки достигают только 3,9% видового и 1,0% численного обилия.

Во внутригородских участках также преобладают Зоофаги, они составляют 60,7% видового и 71,6% численного обилия. Класс зоофагов здесь представлен 10 группами. Преобладают стратобионты, их доля и обилие возрастает по сравнению с пригородной зоной до 41,6% видового и 66,1% численного обилия. Из стратобионтов по сравнению с пригородами возрастает доля поверхностно-подстилочных видов, а их обилие увеличивается более чем вдвое. Доля видов стратобионтов подстилочных и подстилочно-почвенных возрастает в сравнении с пригородной зоной, а обилие последних снижается.

Доля эпигеонтов в городе снижается до 14,3%, а численное обилие представителей этой группы падает в три раза до 3,5%, особенно это касается бегающих береговых видов (их численное обилие равно 0,3%). Доля эпигеонтов ходящих крупных в городе увеличивается, но обилие их уменьшается вдвое до 3,14%. Уменьшается доля геобионтов, численное же обилие даже возрастает до 1,96%. В городе в двух точках (в парке и в зоне свободной застройки М-1) отмечен псаммоколимбет прибрежный *Omophron limbatum* F., а на приусадебном участке в этой же зоне − эндогеобионт *Trechus quadristriatus* Schrank.

Доля миксофитофагов в городе уменьшается, но численное обилие увеличивается до 28,4%. Из трех групп миксофитофагов по видовому обилию преобладают геохортобионты гарпалоидные, но их доля в городе меньше, чем в пригородах. По численному обилию преобладают стратохортобионты (14,3%), их доля и обилие возрастают по сравнению с пригородной зоной. Доля и численное обилие стратобионтов-скважников в городе практически не отличается от таковой в пригородной зоне.

Анализ полученных данных показывает уменьшение спектра жизненных форм в направлении вектора от окраин к центру города (13−11−9−12−7).

Таблица

Спектр жизненных форм жужелиц (видовое обилие в %)

Жизненные формы	Всего		Пригород		Город	
	Число видов	Видовое обилие	Число видов	Видовое обилие	Число видов	Видовое обилие
Зоофаги	69	61,6	60	59,4	51	60,7
Хортобионты листовые	1	0,9	1	0,9	–	–
Эпигеонты летающие	1	0,9	1	0,9	1	1,2
Эпигеонты бегающие	9	8,0	9	8,9	4	4,8
Эпигеонты ходящие	8	7,1	8	7,9	7	8,3
Псаммоколимбеты прибрежные	1	0,9	–	–	1	1,2
Стратобионты поверхностно-подстилочные	18	16,1	16	15,9	15	17,8
Стратобионты подстилочные	16	14,3	13	12,8	12	14,3
Стратобионты подстилочно-подкорные	1	0,9	1	0,9	–	–
Стратобионты подстилочно-почвенные	9	8,0	7	6,9	8	9,5
геобионты	4	3,6	4	4,0	2	2,4
эндогеобионты	1	0,9	–	–	1	1,2
Миксофитофаги	43	38,4	41	40,6	33	39,3
стратобионты	4	3,6	4	4,0	3	3,6
стратохортобионты	6	5,3	6	6,1	6	7,1
геохортобионты	33	29,5	31	30,8	24	28,6

Зоофаги преобладают как в видовом, так и численном обилии, хотя в центре их доля меньше, чем на окраинах. Эпигеонты в плотной внутригородской застройке представлены лишь бегающими формами (особенность города, связанная с наличием реки в центре), их доля уменьшается в кварталах по сравнению с парками и пригородами. Геобионты в плотной внутригородской застройке центра города не найдены, но в кварталах свободной застройки М-1 они характеризуются значительным обилием. Во всех городских зонах преобладают стратобионты − обитатели подстилки, однако в пригородах, парках и в плотной внутригородской застройке центра

наибольшее видовое разнообразие характерно для поверхностно-подстилочных форм, в кварталах свободной застройки более богаты видами подстилочные формы. Наименьшее видовое богатство в зонах города характерно для стратобионтов подстилочно-почвенных, однако они преобладают численно. Максимально их численное обилие в кварталах плотной застройки, минимально − в парках и свободной застройке М-1. Видовое обилие миксофитофагов растет от пригородов к центру города, в кварталах оно выше, чем в парках и пригородах, однако свободная застройка М-1 характеризуется минимальным видовым обилием миксофитофагов. Численное обилие миксофитофагов максимально в центре города. Видовое и численное обилие стратобионтов максимально в центре города, для стратохортобионтов характерно постепенное увеличение видового обилия к центру города, максимального численного обилия они достигают в свободной застройке М-1. Максимального видового и численного обилия геохортобионты достигают в свободной застройке М-2, минимальное видовое обилие для них характерно в центре города, а численное – в кварталах свободной застройки М-1.

СООБЩЕСТВА ЖУКОВ-ЩЕЛКУНОВ (СЕМ.ELATERIDAE) УРБАНИЗИРОВАННЫХ ТЕРРИТОРИЙ

Середюк С.Д
ИЭРиЖ УрО РАН, г. Екатеринбург, РФ,
ecom@ipae.uran.ru

It was analyzed Elateridae beetles community structure under effect of urbanization in Ekaterinburg city. It was shown that species variability quantitative characteristic and their density are not reflect of smooth conditions transformation and looks steps-like. The evidence of urbanization increasing – changes of dominant species and forest species decrease to compare with everytopic.

Жуки-щелкуны (сем. *Elateridae*) - одно из многочисленных семейств жесткокрылых, личинки которых в большом количестве заселяют различные типы почв, подстилку и гнилую древесину. Являясь массовым компонентом почвенной энтомофауны, проволочники играют существенную роль в почвообразовательных процессах и служат хорошим объектом, характеризующим изменения окружающей среды в антропогенно преобразованных, в том числе урбанизированных ландшафтах, т.к. имеют значительное видовое разнообразие, высокую численность, низкую миграционную активность, тесную связь с почвой, высокую чувствительность и достаточно быструю реакцию на изменение средовых параметров (Гиляров, 1976; Криволуцкий, 1978; Комплексная экологическая... 1992; Вершинин и др., 2006).

Для исследования популяций щелкунов, населяющих урбанизированные территории (на примере городской агломерации Екатеринбурга с высокой концентрацией промышленного производства), на основании литературных данных (Вершинин и др., 2006) и оригинальных материалов в пределах города были выделены пять зон. В основу разделения на зоны положена степень интенсивности жилой застройки, степень рекреационной нагрузки и степень суммарной антропогенной трансформированности данной территории.

I зона – фрагменты деградированных лесопарков в зоне многоэтажной застройки;

II зона - фрагменты деградированных лесопарков в зоне малоэтажной застройки;

III зона – сильнотрансформированные лесопарки города;

IV - зона – среднетрансформированные лесопарки;

V - зона – слаботрансформированные лесопарки.

На территории городской агломерации Екатеринбурга зарегистрировано 13 видов щелкунов, относящихся к двум подсемействам и четырем трибам (табл. 1).

Анализ структуры доминирования показал, что исследуемые комплексы элатерид отличаются составом доминантных видов и их соотношением. В зоне многоэтажной застройки доминируют представители открытых биотопов рода *Agriotes*. Высокая степень доминирования на значительно трансформированных территориях у эвритопного вида *S. aeneus* L. При снижении степени урбанизации возрастает доля лесных видов *Athous subfuscus* Müll., *Dalopius marginatus* L.и *Mosotalesus impressus* F.

Был проведен анализ видового богатства и видового разнообразия в сравниваемых зонах (табл. 2.)

Самое высокое видовое богатство и видовое разнообразие отмечено для слаботрансформированных лесопарков Екатеринбурга, но характеристики видового разнообразия не позволяют говорить об их направленном достоверном увеличении с градиентом урбанизации.

Биоценотическая роль любой группы организмов определяется их численностью и долей в сообществе. Общебиологическая закономерность проявляется в том, что на изменение условий существования растительные и животные организмы реагируют, в первую очередь, изменением численности плотность своих популяций (Данилов, 1977; Гиляров, 1944; Работнов, 1978; Максимов, Ердаков, 1985; Хомяков, 1988).

Сравнение плотности элатерид исследуемых территорий (рис.1) показало, что достоверно ($F=5,46$; $p=0,001$) отличается плотность лесопарков со слабой степенью трансформации от других изученных местообитаний. На территориях с различной степенью застройки повышается локальная плотность доминирующих видов, вследствие значительной инсуляризации местообитаний. Самая низкая плотность характерна для лесопарков с высокой рекреационной нагрузкой (зона III).

Таблица 1.

Соотношение видов жуков-щелкунов г. Екатеринбурга (%).

	Вид	**Зона**				
		I	**II**	**III**	**IV**	**V**
	Подсемейство *Athoinae* Триба *Athoini*					
1	*Athous subfuscus* Müll.		12,5	23,08	34,04	18,65
2	*Athous haemorrhoidalis* F.				12,77	1,69
3	*Cidnopus aeruginosus* Ol.					1,69
	Триба *Ctenicerini*					
4	*Ctenicera cuprea* F.			7,69		
5	*Prosternon tessellatum* L.		12,5		2,13	1,69
6	*Anostirus castaneus* L.		6,25			1,69
7	*Selanosomus aeneus* L.	33,33	62,5	61,54	14,89	8,48
8	*Mosotalesus impressus* F.					27,13
	Подсемейство *Elaterinae* Триба *Ampedini*					
9	*Ampedus balteatus* L.					1,69
10	*Ampedus pomorum* Hrbst				4,26	
	Триба *Pomachiliini*					
13	*Dalopius marginatus* L.	6,67	6,25	7,69	31,91	37,29
	Agriotes lineatus L.	13,33				
	Ag. obscurus L.	46,67				

Таблица 2.

Показатели видового разнообразия щелкунов г. Екатеринбурга

Показатель	**Зона**				
	I	**II**	**III**	**IV**	**V**
Индекс видового богатства Маргалефа	1,11	1,44	1,17	1,3	1,96
Индекс видового разнообразия Шеннона	1,17	1,16	1,03	1,5	1,59
Выравненность	0,84	0,72	0,74	0,83	0,72
Индекс доминирования Бергера-Паркера	0,47	0,63	0,62	0,34	0,37

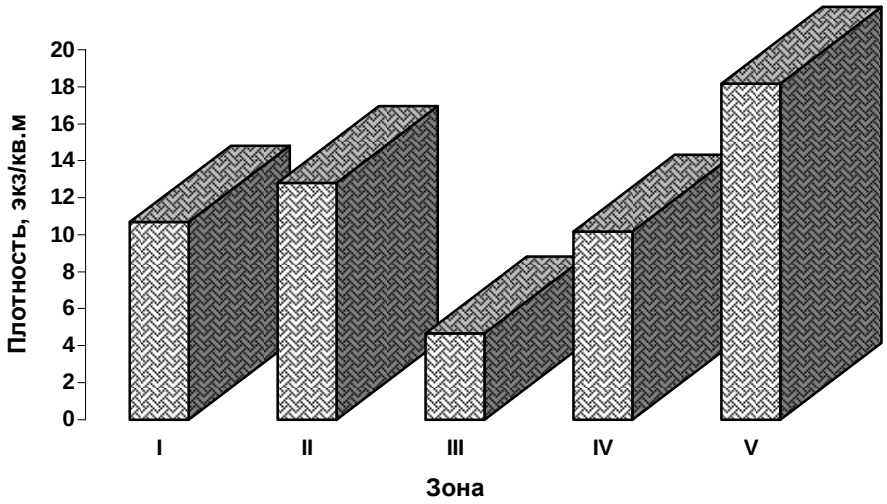


Рис. 1.

Плотность элатерид в разных зонах г. Екатеринбурга

Кластерный анализ комплекса показателей, включающих характеристики видового разнообразия и плотности щелкунов (рис.2) показал, что обследованные территории распадаются на два основных кластера. К одному звену относятся территории много- и малоэтажной застройки и лесопарки со значительной степенью урбанистической нагрузки, к другому – средне- и слаботрансформированные лесопарки.

Таким образом, количественные характеристики видового разнообразия и плотности элатерид в урбанистическом градиенте не отражают плавного перехода условий и меняются скачкообразно, что свидетельствует о высокой толерантности данной группы. Вместе с тем, изменение соотношения доминирующих видов и снижение доли лесных видов по сравнению с эвритопными свидетельствует о возрастании степени урбанизации.

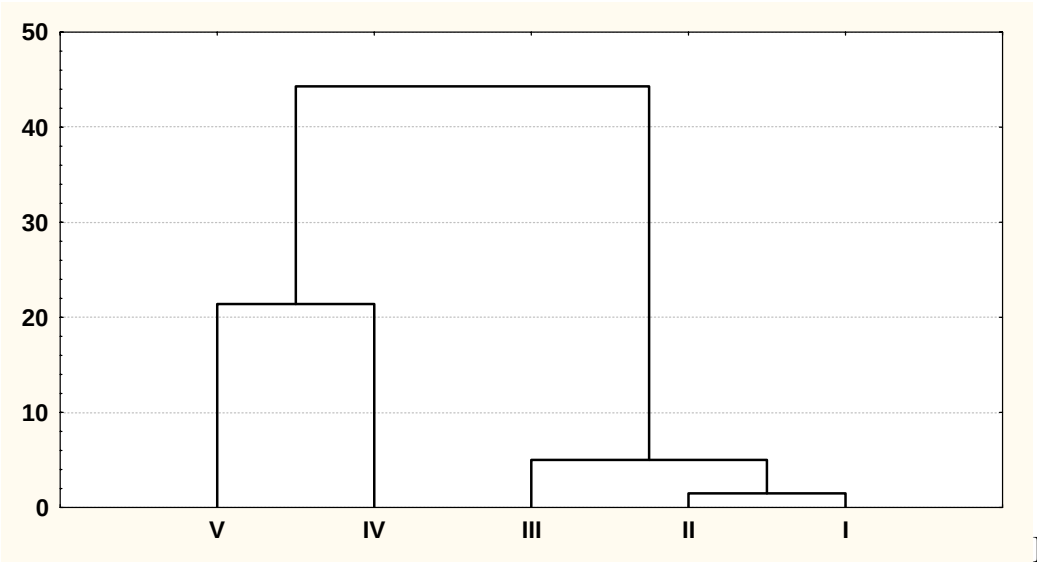


Рис. 2.

Дистанцированность видовых комплексов жуков-щелкунов разных зон г. Екатеринбург.

Работа выполнена при поддержке гранта РФФИ-Урал проект № 04-07-96107.

Библиография

Вершинин, В.Л., Середюк С.Д., Черноусова Н.Ф., Толкачев О.В. Пути адаптациогенеза наземной фауны к условиям техногенных ландшафтов. Екатеринбург, 2004. 183 с.

Гиляров, М.С. Соотношения размеров и численности почвообитающих животных // Докл. АН СССР. - 1944. – Т. 43, № 6. - С.283-289.

Гиляров, М.С. Индикационное значение почвенных животных при работах по почвоведению, геоботанике и охране среды // Проблемы и методы биологической диагностики и индикации почв. – М., 1976. С.9-18.

Данилов, Н.Н. Роль животных в биогеоценозах Субарктики // Биоценотическая роль животных в лесотундре Ямала. Свердловск, 1977. С.3-30.

Комплексная экологическая оценка техногенного воздействия на экосистемы южной тайги -М.: ЦЕПЛ, 1992. – 246 с.

Криволуцкий, Д.А. Почвенные животные как биоиндикатор при экологическом нормировании нарушений природной среды // Проблемы почвенной зоологии. Минск, 1978. С.123-124.

Максимов, А.А., Ердаков Л.Н. Циклические процессы в сообществах животных. Новосибирск: Наука, 1985.- 236 с.

Работнов, Т.А. Фитоценология. М.: Изд-во МГУ, 1978. 384 с

Хомяков, И.П. Дивергенция сообществ свободноживущих гамазовых клещей // Экология. - 1988. - № 6. - С.72-75.

ГЕМАТОЛОГИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ ОСТРОМОРДОЙ И ОЗЕРНОЙ ЛЯГУШЕК В ГРАДИЕНТЕ УРБАНИЗАЦИИ

Силс Е.А.
ИЭРиЖ УрО РАН, г. Екатеринбург, РФ
ecom@ipae.uran.ru

The effect of urbanization on blood cell counts and leucocyte differentiations was studied in Rana ridibunda and R. arvalis froglets inhabiting city ponds of Ekaterinburg. The revealed changes in the amphibian white blood depend on the degree of anthropogenic influence upon the studied ponds. Stimulation of the immune processes and amplification of blood protective function was marked in animals from urban territory.

Земноводные являются важным компонентом урбанизированных биогеоценозов, нередко они оказываются здесь единственными

представителями фауны диких позвоночных животных. Вследствие особенностей развития и обитания, повышенной проницаемости голой кожи земноводные подвергаются более длительному и более интенсивному воздействию негативных факторов окружающей среды (Леонтьева, Семенов, 1997). Известно, что такая динамично реагирующая ткань организма, как кровь, хорошо отражает любые функциональные изменения, происходящие в процессе жизнедеятельности животного (Хамидов и др., 1978), что, в свою очередь, позволяет оценить не только физиологическое состояние организма в конкретный период развития, но и его адаптивный потенциал. В данном аспекте наиболее удобным объектом исследования являются амфибии, особенно представители рода *Rana*, характеризующиеся вполне развитой кроветворной и иммунной системами (Manning, Horton, 1982).

В задачи данного исследования входил анализ лейкоцитарной формулы периферической крови сеголеток двух видов бесхвостых амфибий рода *Rana* в градиенте урбанизации: остромордой лягушки (*Rana arvalis* Nilss., 1842), широко распространенного представителя местной батрахофауны, и озерной лягушки (*Rana ridibunda* Pall., 1771), являющейся видом-вселенцем наиболее устойчивым к загрязнению среды.

На территории г. Екатеринбурга за период с июля по сентябрь 2000-2006 гг. был проведен отлов сеголеток остромордой и озерной лягушек из популяций, в разной степени подверженных действию урбанизации и загрязнения. Отлов производился в первые две недели наземной жизни в непосредственной близости от водоемов, где протекало развитие личинок. В пределах города выделены четыре зоны, к которым приурочены места обитания земноводных: I зона – центральная часть города с многоэтажной застройкой, водоемами с сильным промышленным загрязнением и лишенная амфибий; II зона – районы многоэтажной застройки с пустырями, малыми водоемами с высоким уровнем загрязненности; III зона – малоэтажная застройка, районы, занятые домами частного сектора, пустыри, парки; IV зона – лесопарки города; местообитания этой зоны находятся в основном под воздействием рекреационной нагрузки. В качестве контрольного (для *R. arvalis*) был выбран участок в 23 км от г. Екатеринбурга. Зональная принадлежность местообитания определяется, не столько его топографическим положением, сколько степенью суммарной антропогенной модификации территории (Вершинин, 1980). Приемлемость настоящей типизации была подтверждена гидрохимическими анализами.

С каждого животного приготавливался мазок крови (окраска по Романовскому-Гимзе) с последующим подсчетом лейкоцитарной формулы, производилось определение количества эритроцитов и лейкоцитов в счетной камере Горяева (Кост, 1975). Всего было исследовано 986 сеголеток *R. arvalis* и 206 сеголеток *R. ridibunda*. Полученные результаты обработаны с помощью однофакторного дисперсионного анализа в статистическом пакете Statistica for Windows 6.0.

Анализ лейкоцитарной формулы сеголеток обоих видов выявил ряд различий, обусловленных видовыми и популяционными особенностями. Обнаружены видовые статистически значимые различия по всем показателям лейкоцитарной формулы сеголеток озерной и остромордой лягушек (табл.).

Таблица

Межвидовые различия гематологических показателей

Показатель	*Rana arvalis*	*Rana ridibunda*	Уровень значимости
Нейтрофилы общие, %	14.68±0.25	28.40±0.89	F=413.67, p=0.0000
миелоциты, %	0.74±0.033	1.22±0.09	F=29.81, p=0.0000
юные, %	1.79±0.45	2.88±0.14	F=87.54, p=0.0000
палочкоядерные, %	3.58±0.071	5.45±0.22	F=104.00, p=0.0000
сементоядерные, %	8.58±0.15	18.85±0.66	F=513.43, p=0.0000
Эозинофилы, %	7.04±0.29	5.43±0.41	F=5.94, p=0.015
Базофилы, %	7.85±0.15	14.66±0.58	F=258.37, p=0.0000
Гранулоциты, %	29.09±0.37	48.49±0.89	F=465.50, p=0.0000
Моноциты, %	2.42±0.06	4.09±0.24	F=98.78, p=0.0000
Лимфоциты, %	67.98±0.38	47.33±0.88	F=491.72, p=0.0000
Эритроциты, тыс/мм^3	104.87±5.22	154.40±6.38	F=19.91, p=0.0000
Лейкоциты, тыс/мм^3	23.09±0.65	37.07±1.41	F=89,16, p=0.0000
Эритроидные предшественники, тыс/мм^3	7.61±0.29	10.59±0.54	F=22.38, p=0.0000

Как видно из таблицы у *R. ridibunda* по сравнению с *R. arvalis* в два раза выше процентное содержание общих нейтрофилов за счет палочкоядерных и, главным образом, сегментоядерных форм. Доля малодифференцированных форм нейтрофилов у сеголеток озерной лягушки также выше. Кроме того, для лейкограммы *R. ridibunda* отмечено достаточно высокое содержание базофилов – клеток, выделяющих биологически активные вещества (Хамидов и др., 1978) и, возможно, участвующих в дезинтоксикационных процессах (Чернышева, Старостин, 1994). Вероятно, исходно высокий уровень клеток гранулоцитарного ряда, моноцитов (выполняющих фагоцитарную функцию), общего количества лейкоцитов, эритроцитов и эритроидных предшественников у озерной лягушки обусловливает высокий адаптивный потенциал особей данного вида и его устойчивость к условиям среды с высокой антропогенной нагрузкой, а также способствует успешному освоению новых местообитаний за пределами естественного ареала.

На основании анализа лейкограмм периферической крови сеголеток *R. arvalis* и *R. ridibunda* с антропогенно трансформированной территории обнаружены изменения, касающиеся некоторых рядов дифференцировки лейкоцитов. У обоих видов земноводных с ростом антропогенной нагрузки увеличивается доля нейтрофильных лейкоцитов (F=5.47, p=0.001 – для *R.*

arvalis и F=6.29; p=0.013 – для *R. ridibunda*). У остромордой лягушки это увеличение происходит за счет сегментоядерных форм (F=8.29, p=0.0000), а у озерной – за счет сегментоядерных (F=5.11, p=0.023) и палочкоядерных клеток (F=4.78, p=0.030). Доля малодифференцированных форм нейтрофилов также незначительно возрастает по сравнению с контролем и лесопарковой зоной. Такую стимуляцию нейтрофильного гранулоцитопоэза можно рассматривать в качестве адаптационного механизма, повышающего защитную функцию крови, поскольку нейтрофилы – активные ферментообразователи; они являются главным функциональным элементом неспецифического иммунитета, участвуют в фагоцитозе бактерий и продуктов распада тканей и наиболее активно реагируют на изменения, происходящие в окружающей среде (Fournier et all, 2005).

Для сеголеток остромордой лягушки из загородной и лесопарковой популяций отмечено повышение в периферической крови доли эозинофилов по сравнению с городскими популяциями (F=4.21, p=0.006). Как правило, такая реакция наблюдается при паразитарных инвазиях (чаще всего при гельминтозах) (Elkan, 1976), которые более характерны для естественных популяций, чем для городских (Лебединский, Рыжова, 1994). У сеголеток озерной лягушки картина противоположная: увеличение эозинофильных лейкоцитов происходит в зоне многоэтажной застройки (F=15.78, p=0.0001). Стимуляцию эозинофильного гранулоцитопоэза в данном случае можно рассматривать и как признаки своеобразной защитной (антитоксической и антимикробной) реакции организма. Эозинофилию у земноводных, населяющих территории с различного рода антропогенными загрязнениями наблюдали и другие исследователи (Жукова, Пескова, 1999; Чернышева, Старостин, 1997).

В общем, изменения процентного содержания гранулоцитов (F=9.48, p=0.002) и лимфоцитов (F=11.99, p=0.001) у сеголеток *R. ridibunda* (свидетельствующие о развитии защитных процессов в организме) в значительной мере зависят от степени антропогенного воздействия. Изменения общего количества лейкоцитов при этом незначительны (35.42±1.95 тыс/мм^3 и 39.21±1.99 тыс/мм^3 соответственно). Для *R arvalis* не отмечено значительных изменений, как в относительных, так и в абсолютных значениях изучаемых гематологических показателей, что, вероятно, может быть обусловлено тем, что этот вид амфибий уже адаптирован к условиям преобразованных городских экосистем.

На межзональном уровне обнаружены различия и в параметрах красной крови. У сеголеток остромордой лягушки с ростом урбанизации увеличивается количество эритроцитов (F=5.77, p=0.001), количество эритроидных предшественников также незначительно возрастает. Тенденция к повышению содержания гемоглобина и эритроцитов установлена и для земноводных, обитающих в зонах промышленного загрязнения (сточные воды химпредприятия) (Тарасенко, 1981), а также в водоемах с высоким содержанием пестицидов (Жукова, Пескова, 1999). Известно, что в условиях

резких изменений среды у земноводных отмечается выброс в периферическую кровь незрелых форм эритроцитов, свидетельствующий об активации процессов кроветворения (Сюзюмова, Гребенникова, 1978). Таким образом, увеличение кислородной емкости у амфибий в условиях антропогенной нагрузки можно считать адаптивным. Для озерной лягушки эти изменения противоположны: с ростом урбанизации уменьшается как число эритроидных предшественников, так и количество эритроцитов ($F=5.89$; $p=0.017$) Не исключено, что угнетение эритропоэза связано с патологическими процессами, нередко наблюдаемыми в печени животных с городской территории, поскольку краевая зона печени на личиночной стадии и в период метаморфоза принимает активное участие в эритро- и гранулоцитопоэзе.

В результате проведенных исследований установлены видовые и популяционные особенности лейкоцитарной формулы сеголеток *R. arvalis* и *R. ridibunda* из популяций, населяющих территории с различной степенью урбанизации и загрязнения. Для животных с городской территории отмечено развитие иммунных процессов и повышение защитной функции крови. Показанные выше особенности лейкоцитарного профиля изучаемых видов бесхвостых амфибий определяются их физиологическими особенностями, а также спецификой среды обитания.

Работа выполнена при финансовой поддержке РФФИ–Урал, проект № 07-04-96107.

Библиография

1. Вершинин, В.Л. Распределение и видовой состав амфибий городской черты Свердловска // Информационные материалы Института экологии растений и животных. Свердловск, 1980. - С. 5–6.
2. Жукова, Т.И., Пескова Т.Ю. Реакция крови бесхвостых амфибий на пестицидное загрязнение // Экология. 1999. № 4. - С. 288–292.
3. Кост, Е.А. Справочник по клиническим и лабораторным методам исследования. М.: Медицина, 1975. - 383 с.
4. Лебединский, А.А., Рыжкова Н.А. Гельминтоинвазия как биологический фактор, влияющий на состояние лягушек в условиях антропогенного воздействия // Экология и охрана окружающей среды. Рязань, 1994. - С. 95-96.
5. Леонтьева, О.А., Семенов Д.В. Земноводные как биоиндикаторы антропогенных изменений среды // Успехи современной биологии. 1997. Т. 117. № 6. - С. 726-737.
6. Сюзюмова, Л.М., Гребенникова С.И. Особенности эритропоэза у личинок бесхвостых амфибий в зависимости от условий развития. // Экспериментальная экология низших позвоночных. Свердловск, 1978. - С. 176-187.
7. Тарасенко, С.Н. Гематологические аспекты адаптаций озерной лягушки к экстремальным условиям промышленного загрязнения среды // Вопросы герпетологии. Л., 1981. - С. 129–130.

8. Хамидов, Д.Х., Акилов А.Т., Турдыев А.А. Кровь и кроветворение у позвоночных животных. Изд-во «Фан» УзССР, 1978. - 168 с.
9. Чернышева, Э.В., Старостин В.И. Периферическая кровь лягушек рода Rana как тест-система для оценки загрязнения окружающей среды // Известия РАН. Сер. биол. 1994. № 4. - С. 656–660.
10. Elkan, E. Pathology in the amphibia // Physiology of the amphibian / Ed B. Lofts. Academic Press, Inc, 1976. V. 3. - P. 273–312.
11. Fournier, M., Robert J., Salo H.M., Dautremepuits C., Brousseau P. Immunotoxicology of amphibians // Applied herpetology. 2005.- № 2. - P. 297–309.
12. Manning, M.J., Horton J.D. RES structure and function of the Amphibia // The Reticuloendothelial System: a Comprehensive Treatise / Eds Cohen N., Siegel M.M. N.Y.–L.: Plenum Press, 1982. V. 3. - P. 393.

НАЗЕМНАЯ МАЛАКОФАУНА Г. БЕЛГОРОДА И ЕГО ОКРЕСТНОСТЕЙ

Снегин Э. А. , Иванова Е. В.
БелГУ, г. Белгород, РФ
snegin@bsu.edu.ru

Work is devoted to studying of species of the terrestrial molluscs living in the city of Belgorod and its vicinities. The new species for area of research is described. Points of a presence of rare species are marked.

В последние годы была проведена инвентаризация наземной малакофауны г. Белгорода и его окрестностей. Всего в районе исследования нами было зафиксировано 26 видов моллюсков, относящихся к 15 семействам, включающих 20 родов.

Stenomphalia ravergieri (Ferussac, 1835) - вид, который ранее не был описан для территории Среднерусской возвышенности. Согласно монографии А. А. Шилейко (1978), этот моллюск широко, но спорадически распространен по Северному Кавказу, территории Дагестана и Закавказью, где предпочитает опушки лиственных лесов, заросли кустарников и открытые ландшафты. На Среднерусской возвышенности этот вид был впервые нами обнаружен на обочине трассы Москва-Симферополь в черте г. Белгорода в 2002 году. На основе чего было выдвинуто предположение об антропогенном заносе. Позднее, пустые раковины и живые особи этого моллюска были отмечены в других и довольно удаленных друг от друга и в малоизмененных природных биотопах г. Белгорода, исключающих указанный выше способ заселения:

- пойма р. Везелка, в окрестностях Белгородского государственного университета (БелГУ).
- меловые склоны на территории Ботанического сада БелГУ;

- участки нетронутых меловых сообществ у восточного въезда на территорию Белгородского комбината строительных материалов (БКСМ);
- участки степной растительности между частным сектором и меловым карьером района «Болховец».

В нагорных дубравах, в городской черте нами отмечено сравнительно небольшое количество видов (12). Объясняется это отчасти засушливыми условиями в летний период и низкой кормовой ценностью для моллюсков дубовой листвы, содержащей большое количество дубящих веществ. В подстилке, на поваленных деревьях и под их корой можно встретить следующих представителей: *Cochlodina laminata Mont., Nesovitrea hammonis, Valonia costata Mull.* и *Valonia tenuilabris Al.Br., Valonia pulchella Mull, Cohlicopa lubrica Mull., Chondrula tridens Mull., Euamphalia strigella Drap., Bradybaena fruticum Mull.*, из голых слизней - *Arion subfuscus Drap., Arion circumscriptus John.*, и *Deroceras reticulatum Mull.*

В пойменных дубравах и на опушках к указанным видам добавляются янтарки *Succinea putris L.*, так же *Zonitoides nitidus Mull., Vitrina pellucida Mull., Pseudotrihia rubiginosa A. Schm.*

Весьма разнообразна малакофауна лугов. Во влажной пойме можно встретить *Succinea putris L., Succinea oblonga Drap*. и *Oxiloma elegans Risso*.

Далее на лугах обитают *Deroceras reticulatum Mull., Deroceras agreste L., Br.fruticum Mull., Zonitoides nitidus Mull.* Обильно здесь представлены подстилочные виды, такие как *Cohlicopa lubrica Mull., Pupilla muscorum L., Valonia pulchella Mull.* и *Vallonia costata Mull*. В заболоченных местах преобладают психрофильные виды *Succinea putris L., Succinea oblonga D., Zonitoides nitidus Mull., Pseudotrihia rubiginosa A. Schm.*

На меловых обнажениях в городской черте были отмечены реликты ледниковой эпохи, исходный ареал которых приходится на горные районы Европы и Азии. Это *Helicopsis striata Mull*. и *Chondrula tridens Mull*. Указанные виды обитают в сообществах с характерной реликтовой растительностью, относящейся к так называемой горно-альпийской флоре и являются индикаторами реликтовых ценозов (Снегин, 2002). *H. striata* был найден на южной окраине Ботанического сада БелГУ.

В пойме реки Везёлка и в окрестностях сельскохозяйственной академии обнаружен самый крупный вид наземных моллюсков Среднерусской возвышенности – виноградная улитка (*Helix pomatia L.).* Это пока единственные точки нахождения живых особей данного вида в Белгородской области. Предыдущими исследователями для Среднерусской возвышенности он отмечался только в окрестностях г. Курска (Николаев, 1973). *H. striata* и *H. pomatia L* занесены в Красную книгу Белгородской области.

Еще одна интересная находка была сделана в нагорной дубраве на коренном берегу р. Северский Донец. Там был найден завиток ребристый (*Trunctellina costulata Nills*), являющийся очень редким видом для

Среднерусской возвышенности. Вид занесен в приложение к Красной книге Белгородской области.

Обращает на себя особое внимание присутствие в большом количестве слизня сетчатого (*Deroceras reticulatum Mull*), являющегося вредителем сельскохозяйственных культур. Он отмечен в лесополосе возле поселка Северный, в окрестностях поселка Новосадовый и в пойме р. Везёлка. Плотность этого вида достигала 10 – 20 особей на 1 м^2. Другой потенциально опасный для сельского хозяйства вид слизень полевой (*Deroseras agreste L.*) зафиксирован в небольшом количестве. В основном, это единичные находки в пойме р. Северский Донец.

Вид Цепея австрийская (*Cepaea vindobonensis Fer.*), занесенный в Красную книгу Белгородской области, был зафиксирован нами в нескольких точках на приусадебных участках района «Болховец». Появление этих улиток здесь связано с антропогенным заносом (часть особей ушли из садков во время опытов по пищевому предпочтению в 2003 году).

Библиография

1. Снегин, Э.А. Использование видов наземных моллюсков в качестве индикаторов реликтовых ценозов // Вестник Житомирского педагогического университета. – Житомир: 2002 - Вып. 10. - С.128-129.
2. Николаев, В. А. Наземные моллюски Среднерусской возвышенности: Автореф. Дис. … канд. Биол. Наук / В. А. Николаев. – Орел: 1973. – 21 с.
3. Шилейко, А. А. Наземные моллюски надсемейства Helicoidea / Фауна СССР. Моллюски. Нов. сер. Л. Наука, 1978. - Т. 3. - Вып. 6. - 384 с.

ОСОБЕННОСТИ РЕПРОДУКТИВНОЙ СТРУКТУРЫ ГОРОДСКИХ ПОПУЛЯЦИЙ ЖУЖЕЛИЦ

(на примере г. Казань)

Суходольская Р. А., Тимофеева Г. А.

ИнЭПС АН РТ, г. Казань, РФ

ra5suh@rambler.ru

Populations of Carabidae Beetles were studied in Kazan city and its suburbs. There has been shown that their reproduction structure differs and can be used as an indicator of anthropogenic influence.

Стремительный рост городов приводит к трансформации естественных экосистем. При этом меняется не только растительный покров в пределах урбанизированных территорий, но и структура сообществ беспозвоночных, обитающих в пределах городской черты. Загрязнение окружающей среды выбросами предприятий, автомобилей и т. п. приводит к тому, что сообщества животных приобретают специфические черты приспособления к обитанию в городской среде.

В последнее время особое внимание уделяется изучению динамики сообществ на популяционном уровне, поскольку именно он отражает процессы микроэволюционных сдвигов, способствующих выработке механизмов устойчивости особей к внешним воздействиям. В настоящем сообщении представлены результаты по изучению популяционной структуры массовых видов жужелиц, обитающих в г. Казани. Жужелицы (*Coleoptera, Carabidae*) – необходимый элемент почвенного ценоза. Это (как правило) хищники, наличие которых свидетельствует о достаточной устойчивости функционирования сообщества почвенных беспозвоночных. Последние играют огромную роль в круговороте вещества и энергии в наземных биоценозах. Он способствуют переработке растительных остатков в почве, их минерализации и гумификации. В результате их деятельности повышается аэрация и водопроницаемость почвы, изменяются ее химические и физические свойства. Состав почвенной фауны, численность и активность отдельных ее компонентов в значительной степени определяют почвенный режим, ход почвообразовательного процесса.

Жужелицы являются удобным объектом для регистрации степени антропогенного пресса. Исследования структурно – функциональной организации популяций карабид в экстремальных условиях показали, что наряду со снижением обилия видов в районах, подверженных антропогенному воздействию, в ряде случаев изменяется и морфометрический состав популяции, что может служить индикатором неблагоприятных условий существования. В других работах продемонстрировано, что некоторые виды жужелиц можно использовать как показатели, способных в значительной степени интегрально характеризовать биотопы (Савинов, Кюгерян, 2000; Бутовский, 2001).

Результаты, приведенные в настоящем сообщении, получены в ходе исследований, проведенных в различных районах г. Казани (Республика Татарстан). Казань - крупный промышленный центр с полуторамиллионным населением, расположенный на берегах р. Волга. Цель исследований – определить характер динамики популяций жужелиц, обитающих на территории города, их морфометрическую и репродуктивную структуру и по этим параметрам оценить влияние городской среды на зоологическую составляющую современного города.

Жуков отлавливали ловушками Барбера в 7 точках города, которые представляли собой газоны, скверы, парки. Для сравнительной характеристики материал собирали также в лесопарковой зоне города (в тексте мы будем называть ее как «Лесополосы). В работу брали жуков двух видов, которые являются массовыми и имеют четко выраженные фенетические признаки – *Carabus cancellatus Ill.* и *Pterostichus melanarius Ill.* Проводили индивидуальный обмер жуков под бинокулярным микроскопом, измеряли длину и ширину надкрылий (правого и левого), высоту и ширину переднеспинки, длину головы и расстояние между глазами. Далее в тексте эти органы кодируются буквами А, Б, В, Г, Д, Е, Ж. Дифференцировали жуков по

полу. В общей сложности проанализировано 900 особей, данные обработаны в стандартной программе *Statistica*. Были получены следующие результаты.

В табл. 1 представлены (в единицах мерной линейки) данные промеров размеров жуков, обитающих в городе и лесопарковой зоне.

Судя по представленным в табл. 1 коэффициентам Стьюдента (Tst), в популяциях C. cancellatus наблюдается явно выраженный половой диморфизм по размерам: практически по всем исследованным признакам самки крупнее самцов. Что касается изменчивости этих признаков, то статистически достоверная разность между самками и самцами регистрируется только по признаку Г (высота переднеспинки), причем в пользу самцов. Но если рассмотреть тенденцию проявления объема изменчивости, то можно констатировать, что по всем исследованным признакам коэффициент вариации их больше у самцов, по сравнению с самками. В популяциях того же вида жужелиц, но обитающих в пригородной зоне, несколько другая картина: самки достоверно крупнее самцов только по размерам надкрылий, по остальным – различий нет. Изменчивость мерных признаков тоже имеет тенденцию быть больше у самцов, по сравнению с самками, правда разрыв не такой большой, как в популяциях города. По мнению некоторых исследователей (Геодакян, 1998), половая структура популяций животных отражает обстановку их обитания. При суровых условиях существования, когда имеется необходимость в проявлении эволюционной пластичности, соотношение полов сдвигается в пользу самцов, увеличивается «дистанция» между самцовой и самочной частями популяции, ярче проявляется половой диморфизм, объем изменчивости у самцов увеличивается. По - видимому, такой эффект мы наблюдаем и в исследованных нами популяциях C. cancellatus в городе, что говорит о напряженном состоянии городских популяций и наличии в них микроэволюционных сдвигов. Об этом говорят и данные о соотношении полов в исследованных популяциях этого вида: в городе – 3:2, а загородом – 1:1. Вторая часть табл. 1 посвящена демонстрации данных по другому исследованному нами виду жужелиц – *P. melanarius*. Анализ их показывает, что в городских популяциях этого вида практически нет полового диморфизма по размерам – самки не отличаются от самцов. По коэффициенту вариации мерных признаков статистически значимых различий вообще не зарегистрировано. В лесополосе, наоборот, самки явно крупнее самцов и имеют больший объем изменчивости мерных признаков, хотя статистически значимые различия зарегистрированы только по одному. Таким образом, популяции этого вида, обитающие в городе и загородом, имеют различия, обратные тем, что зарегистрированы в популяциях *C. cancellatus*. Это определяется, по – видимому, видовыми особенностями. Последний – представлен жуками крупных размеров, обитает, в основном, в ненарушенных светлых хвойных лесах, и, таким образом, чувствителен к антропогенному прессу. *P. melanarius*, наоборот, считается положительным индикатором рекреации (Якушкина, 2001). Он имеет средние размеры, в массе может регистрироваться в местах, подверженных техногенному загрязнению, и менее

чувствителен к таким воздействиям, как рекреация. Обитание в городе не приводит к необходимости каких – либо микроэволюционных сдвигов, и поэтому городские и загородные популяции не отличаются друг от друга по половой структуре

Таблица 1.

Статистические параметры в популяциях исследованных видов жужелиц в разных биотопах

C cancellatus								
		А	Б	В	Г	Д	Е	Ж
Город								
самцы	среднее	12,87	1,58	1,60	3,77	5,16	2,67	2,40
	коэф.вар.	4,80	10,44	11,18	7,22	5,48	10,88	6,86
самки	среднее	14,03	1,68	1,71	3,85	5,39	2,81	2,53
	коэф.вар.	4,65	9,62	10,77	5,69	5,29	10,60	6,73
Tst.		11,86	3,96	4,06	2,22	5,35	3,09	4,82
Tst. по вариации		0,30	0,77	0,35	2,26	0,32	0,24	0,18
Лесополосы								
самцы	среднее	12,41	1,59	1,73	3,64	4,99	2,39	2,38
	коэф.вар.	7,07	10,88	10,48	9,26	8,13	11,05	10,19
самки	среднее	13,21	1,86	1,88	3,68	5,19	2,34	2,47
	коэф.вар.	4,41	10,19	10,06	9,98	6,80	9,01	9,14
Tst.		4,33	5,57	3,17	0,42	2,03	0,84	1,39
Tst. по вариации		2,58	0,35	0,22	0,39	0,97	1,12	0,59
P. melanarius								
Город								
самцы	среднее	8,20	1,66	1,65	3,11	3,29	2,00	2,13
	коэф.вар.	5,63	6,88	6,32	8,93	6,32	8,02	7,58
самки	среднее	8,76	1,75	1,72	3,31	3,48	2,09	2,27
	коэф.вар.	5,67	8,35	8,39	7,52	7,81	9,93	9,63
Tst.		2,50	1,67	3,02	1,93	0,34	0,30	1,63
Tst. по вариации		0,01	0,23	0,33	0,22	0,24	0,30	0,33
								лесополосы
самцы	среднее	8,22	1,66	1,64	3,16	3,30	1,99	2,19
	коэф.вар.	3,18	6,23	4,95	4,55	5,29	4,89	4,44
самки	среднее	8,78	1,80	1,76	3,33	3,54	2,11	2,34
	коэф.вар.	8,50	5,90	6,38	5,72	5,93	8,35	5,78
Tst.		3,63	6,03	6,73	5,21	6,60	5,46	6,92
Tst. по вариации		4,22	0,27	1,27	1,15	0,58	2,57	1,32

.

Приведенные данные являются первым шагом авторов по оценке динамики репродуктивной структуры популяций жужелиц при разной степени антропогенного пресса и техногенного воздействия. Проведение исследований в популяциях разных по экологии видов и разных точках их ареала поможет выработать методы оценки устойчивости популяций животных, обитающих в городской черте и давать прогноз их численности.

НЕКОТОРЫЕ ОСОБЕННОСТИ РАЗМНОЖЕНИЯ БУРОЗУБОК УРБАНИЗИРОВАННЫХ ТЕРИТОРИЙ Г. ЕКАТЕРИНБУРГА

Толкачев О.В.
ИЭРиЖ УрО РАН, г.Екатеринбург, РФ

olt@mail.ru

Studying specialties of Sorex araneus reproduction at the urbanized territories we have found out the rate of shrew increase in the number from summer to autumn in populations of different localities basically coincides. The participation in reproduction subadult is not apparently a mechanism of shrew abundance autoregulation as it would be to assume, and it might be a realization of the tendency to the maximum reproduction rate of the shrew.

Актуальность исследований, связанных с изучением различных аспектов человеческой деятельности, именно в нашем регионе имеет первостепенное значение, поскольку Урал сейчас занимает малопочетное первое место в России по уровню промышленных выбросов (Емлин, 1997). Екатеринбург – город с полутора миллионным населением – крупнейший промышленный центр Урала. Естественно, что город таких масштабов помимо того, что изымает из естественной природной среды большую площадь, оказывает сильный антропогенный пресс на всю окружающую биоту.

Грызуны – обычный и наиболее изученный компонент сообщества мелких млекопитающих, обитающих в городской черте. Однако бурозубки не менее интересная, но гораздо менее исследованная в условиях урбанизации группа мелких млекопитающих. Благодаря особенностям биологии их численность может косвенно свидетельствовать о численности мелких беспозвоночных, населяющих данный биотоп.

Целью данного исследования было выявить степень участия в размножении самок текущего года рождения наиболее распространенного по нашим данным вида бурозубок *S. araneus* (Linnaeus, 1758), обитающих на естественных и урбанизированных территориях.

С 2004 г. по 2007 г. летом и осенью мы проводили отловы бурозубок в лесопарках и парках г. Екатеринбурга и на участке естественного лесного насаждения в 50 км юго-восточнее города. Использовали стандартную зоологическую методику ловушко-линий. Всего отработано 5600 ловушко-суток. Интервал между летним и осенним отловом составлял в разные годы от 40 до 52 дней. В качестве размножающихся животных учитывали только беременных самок.

Некоторые исследователи считают, что прирост численности бурозубок происходит почти исключительно за счет зимовавших самок (Ивантер, 1985). По нашим данным в летний период среди всех беременных самок зимовавших 60%. При этом доля зимовавших самок в летней численности суммарно по нашим многолетним данным составляет 16%. Кроме того, мы рассчитали доли размножающихся животных среди самок-сеголеток в летние и осенние периоды каждого года исследований (табл. 1).

Таблица 1

Доля животных, принимавших участие в размножении в группе самок-сеголеток в разные годы (в скобках – размер выборки)

	2004 г.	2005 г.	2006 г.	2007 г.
лето	15% (33)	31% (16)	0% (55)	11% (37)
осень	0% (60)	0% (123)	1% (139)	4% (80)
суммарно	5% (93)	4% (139)	1% (194)	6% (117)

Из представленной таблицы видно, что в летний период сеголетки размножаются активнее, чем осенью. Наибольшая доля беременных самок зафиксирована в 2005 году. Но учитывая только беременных самок в ограниченный промежуток времени, мы не можем принять во внимание уже рожавших зверьков и некоторые особенности вида, такие как сроки размножения и отношение животных разных возрастных групп к орудиям лова.

Для того, чтобы уточнить степень участия сеголеток в размножении, мы сравнили динамику летней и осенней численности с летним обилием зимовавших самок (рис. 1). Как и следовало ожидать, коэффициент корреляции между общей летней численностью и обилием зимовавших самок оказался положительным, высоким и достоверным ($R=0,813$ при $P=0,01$). Однако осенняя численность не коррелирует с обилием зимовавших самок в популяциях всех обследованных местообитаний, за исключением естественного лесного насаждения, что, как мы считаем, является случайностью. Отсутствие такой связи означает, что доля самок-сеголеток, участвующих в размножении, действительно, меняется год от года, т.к. зимовавшие самки всегда размножаются с максимальной частотой.

Результаты, получаемые с помощью расчета доли беременных зверьков среди самок-сеголеток и разницы между летней и осенней численностью в разные годы и в различных локалитетах, в трех из четырех случаев не совпадают. Максимальную долю беременных самок-сеголеток (31%) мы наблюдали в 2005 году (табл. 1). В том же году отмечена большая разница между летней и осенней численностью во всех местообитаниях (рис. 1). Вторую по величине долю размножающихся самок (15%) мы наблюдали в 2004 году, но летняя и осенняя численность бурозубок практически не различались во всех локалитетах. В 2006 г. доля беременных зверьков среди самок текущего года рождения составляла 0% ($n=55$), при этом разница между общей летней и осенней численностью была значительной в Естественном лесном насаждении, Калиновском и Шувакишском лесопарках. В 2007 г. доля размножающихся самок была равной 11%, но осенняя численность увеличилась незначительно во всех рассматриваемых местообитаниях за исключением Юго-Западного лесопарка, где осенью обилие землероек снизилось. Возможно, что период интенсивного размножения сеголеток приходится на тот промежуток времени, который мы не охватываем своими отловами (середина июля – конец августа), поэтому мы получаем различные

результаты, анализируя долю беременных самок и разницу между показателями летней и осенней численности. Кроме того, как было упомянуто выше, между реальной и наблюдаемой долей

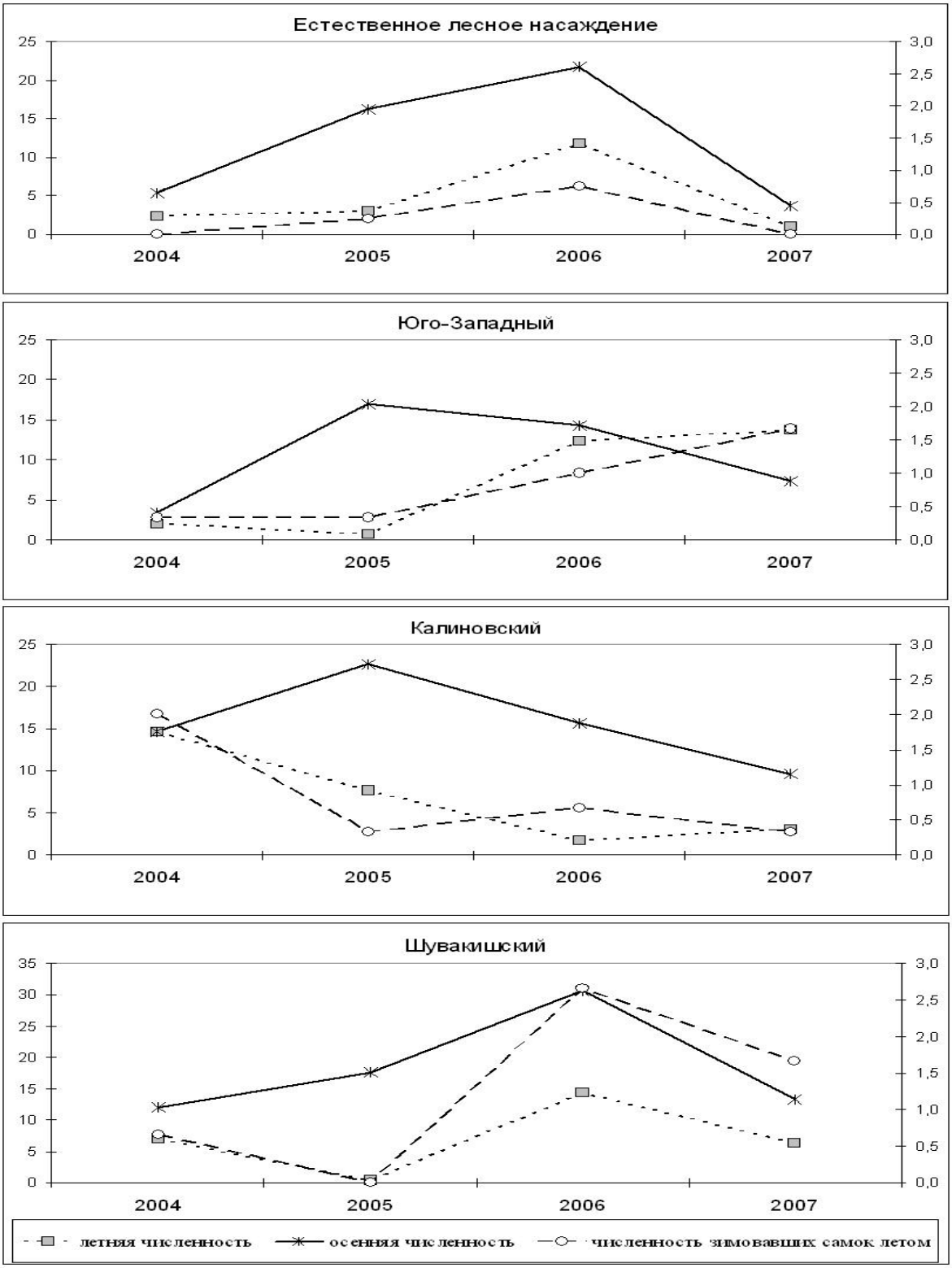


Рисунок 1.

Динамика летней и осенней общей численности и обилия зимовавших самок в различных местообитаниях

По правой оси ординат – летняя и осенняя численность, по левой – обилие зимовавших самок.

Итак, темпы роста численности бурозубок от лета к осени в разные годы в основном совпадают в популяциях различных местообитаний. При этом динамика летней численности в этих локалитетах неодинакова. По-видимому, вступление в размножение самок-сеголеток не является механизмом авторегуляции обилия землероек, как можно было бы предполагать, а представляется проявлением тенденции к оппортунистическому типу размножения у обыкновенной бурозубки. Таким образом, по интенсивности размножения мы не обнаружили различий между популяциями *S. araneus*, обитающими в городе и естественном лесном насаждении, в отличие от населения грызунов этих же местообитаний (Черноусова, 2001).

Работа выполнена при поддержке РФФИ _Урал проект № 07-04-96118,
РФФИ _Урал проект № № 07-04-96107.

К ЗИМНЕЙ ОРНИТОФАУНЕ КРАСНОКАМСКОГО РАЙОНА БАШКИРИИ В ЯНВАРЕ 2008 г

Фоминых М.А.
БашГУ, г. Уфа, РФ.

Inform data about variety and number of birds in krasnokamsky region of respublic Bashkortostan for the January of 2008 year. 26 specias was detected.

Учёты проводились по методике по методике Ю.С. Равкина (1967). При анализе обилия использовался понижающий коэффициент В.А. Валуева (2004). Систематический порядок птиц приведён по Л.С. Степаняну (2003). Была использована градация по обилию птиц, предложенная А.П. Кузякиным (1962), а по хищным птицам - В.А. Валуевым (2007).

Чтобы отметить категории птиц в таблицах, были использованы сокращения: «М» – многочисленный вид, «О» – обычный вид, «Р» – редкий вид.

Учётные маршруты проводились 1, 3, 19, 22, 24, 26, 28 января в г. Нефтекамске, пос. Николо-Берёзовке и их окрестностях, окрестностях д. Воробьёво, д. Музяк, д. Кальтеево, пос. Амзя, пос. Ташкиново, д. Староуразаево. Общая протяжённость учётных маршрутов составила 79 км. Местность, на которой пролегали учётные маршруты, представлена 13 биотопами: степь с небольшими кустами, отдельно стоящими тополями, берёзами, ольхой, часто выходящей из-под снега степной и болотной травой; степь с редко выходящей из-под снега травы, небольшими кустиками; степь с изредка выходящей из-под снега травой, молодыми соснами и берёзами, отдельно стоящими лиственницей, осиной и берёзой; степь с часто выходящей из-под снега травой, лесопосадками из тополя, осины, группой кустарников, отдельно стоящими ольхой, берёзой, тополем; степь с редко выходящей из-под

снега травой, лесопосадками из берёзы, группой кустарников, электростанциями; сосново-еловый лес с примесью тополя, берёзы, осины, рябины, яблони, ольхи, лиственницы, с подлеском малой и большой густоты; кладбище в лесу; промышленная зона г. Нефтекамска и пос. Николо-Берёзовки; автомобильная асфальтированная не заснеженная трасса; автомобильная асфальтированная заснеженная трасса; свалка пос. Николо-Берёзовки; сады и огороды; пос. Николо-Берёзовка. 1, 3, 19, 22 января высота снежного покрова составляла 20-40 см. 24, 26, 28 января в связи с ежедневными метелями высота снежного покрова увеличилась до 1 м.

Данные по обилию птиц показаны в таблице.

Таблица

Обилие птиц в Краснокамском районе РБ в январе 2008 г.

№	Наименование вида	Ос./км²
1	Ястреб-тетеревятник	0,08
2	Ястреб-перепелятник	0,09
3	Сизый голубь	0,17
4	Большой пёстрый дятел	3,80
5	Белоспинный дятел	0,34
6	Сойка	0,56
7	Сорока	1,61
8	Галка	3,77
9	Серая ворона	3,96
10	Ворон	2,44
11	Свиристель	5,43
12	Желтоголовый королёк	0,39
13	Дрозд-рябинник	2,66
14	Длиннохвостая синица	6,46
15	Буроголовая гаичка	3,94
16	Московка	0,95
17	Обыкновенная лазоревка	1,96
18	Большая синица	8,73
19	Обыкновенный поползень	0,58
20	Пищуха	0,75
21	Чиж	0,6
22	Черноголовый щегол	0,94
23	Обыкновенная чечётка	17,67
24	Клёст-еловик	4,30
25	Обыкновенный снегирь	20,89
26	Пуночка	3,98

Таким образом, к многочисленным видам относятся обыкновенная чечётка (*Acanthis flammea*), обыкновенный снегирь (*Pyrrhula pyrrhula*); к обычным – большой пёстрый дятел (*Dendrocopos major*), сорока (*Pica pica*), галка (*Corvus monedula*), серая ворона (*Corvus cornix*), ворон (*Corvus corax*), свиристель (*Bombycilla garrulous*), дрозд-рябинник (*Turdus pilaris*), длиннохвостая синица (*Aegithalos caudatus*), буроголовая гаичка (*Parus montanus*), обыкновенная лазоревка (*Parus caeruleus*), большая синица (*Parus major*), клёст-еловик (*Loxia curvirostra*), пуночка (*Plectrophenax nivalis*); к редким – ястреб-тетеревятник (*Accipiter gentiles*), ястреб-перепелятник (*Accipiter nisus*), сизый голубь (*Columba livia*), белоспинный дятел (*Dendrocopus leucotos*), сойка (*Garrulous glandarius*), желтоголовый королёк (*Regulus regulus*), московка (*Parus ater)*, обыкновенный поползень (*Sitta europea*), пищуха (*Certhia familiaris*), чиж (*Spinus spinus*), черноголовый щегол (*Carduelis carduelis*).

Библиография

1. Валуев, В.А. Экстраполяционный коэффициент как дополнение к учёту численности птиц по методике Ю. С. Равкина (1967) для территорий со значительной ландшафтной дифференциацией // Вестник охотоведения. М., 2004. Т. 1, №3.- С. 291-293.
2. Валуев, В.А. Подход к оценке обилия хищных птиц // Сохранение разнообразия животных и охотничье хозяйство России. М., 2007. - С.350-351.
3. Кузякин, А.П. Зоогеография СССР // Учен. зап. Моск. обл. пед. ин-та им. Н.К. Крупской, 1962, т. 109, - С. 3-182.
4. Равкин, Ю.С. К методике учёта птиц в лесных ландшафтах // Природа очагов клещевого энцефалита на Алтае. Новосибирск, Наука, 1967. С. 66-75.
5. Степанян, Л.С. Конспект орнитологической фауны России и сопредельных территорий (в границах СССР как исторической области). М., 2003. - 808 с.

ДЕМОГРАФИЧЕСКАЯ СТРУКТУРА ПОПУЛЯЦИЙ ГРЫЗУНОВ УРБАНИЗИРОВАННЫХ ТЕРРИТОРИЙ НА ПРИМЕРЕ Г.ЕКАТЕРИНБУРГА

Черноусова Н.Ф.

ИЭРИЖ УРО РАН, г. Екатеринбург, РФ

nf_cher@mail.ru

On the basis of long-term researches mechanisms of high rodent number forming was revealed to differ between of typical representatives of southern taiga subzone species: M. arvalis and Clethrionomys and hemisynanthropic rodent species of the city territories – A. uralensis. Probably just due to their demographic features wood mouse replace typical wood species in an urbanized environment.

В экосистемах, подвергающихся воздействию урбанизации, происходит изменение видового состава и динамики мелких млекопитающих (Черноусова, 1996; 2000; Черноусова, Толкачев, 2007). Эти процессы могут обеспечиваться за счет демографических механизмов адаптации видов к стрессовым условиям среды. Мы проанализировали особенности половой и возрастной структуры наиболее многочисленных видов грызунов, обитающих в парках и лесопарках крупного промышленного центра – г. Екатеринбурга в сравнении с демографическими параметрами популяций из естественного лесного насаждения. Были использованы данные отловов, проводившихся в середине лета с 2003 по 2007 г.г. в лесопарках, расположенных кольцом вокруг города в разных направлениях розы ветров: Калиновском (С-В), Шувакишском (С-З), Юго-Западном лесопарках и парке Лесоводов России (Ю-В), а также внутри городской застройки: дендрарии Ботанического сада УрО РАН и Центральном парке культуры и отдыха (ЦПКиО). В каждом локалитете в летний сезон отрабатывалось по 300 ловушко-суток.

1. *Половая структура популяций наиболее многочисленных видов грызунов*

Доля размножающихся самок в популяциях одного из самых многочисленных в городской черте видов – лесной мыши (*A. uralensis*), которая присутствовала во всех лесопарках, обычно не превышала 40% (рис. 1). В локалитетах, где этот вид был наиболее многочисленным: Дендрарий и ЦПКиО, – доля размножавшихся самок практически не менялась по годам. А в ЦПКиО, где отмечена самая высокая численность этого вида, – оставалась довольно низкой и одинаковой в течение всего периода. В некоторых локалитетах мы наблюдали увеличение доли самок накануне подъема численности (например, в Калиновском и Шувакишском лесопарках в 2003 г. и в Калиновском и парке Лесоводов России в 2005), но в большинстве случаев такой закономерности не наблюдается. Таким образом очевидно, что доля размножающихся самок не является определяющим фактором в подержании численности городских популяций *A. uralensis*. Видимо для лесной мыши преимущества повышенного теплового режима, создаваемого городской средой превышают отрицательное воздействие стресса от близости человека. Поэтому она наиболее многочисленна в самом многолюдном парке города – Центральном парке культуры и отдыха.

Следующий вид, который относят к ложным синантропам – обыкновенная полевка (*M. arvalis*). Она также присутствовала во всех сообществах грызунов в городе и была самым многочисленным видом естественного лесного насаждения. Но в парке Лесоводов России и ЦПКиО мы отловили только единичные экземпляры в 2004 г., поэтому анализировать ее половой состав в этих локалитетах нет возможности. В Шувакишском лесопарке обыкновенная

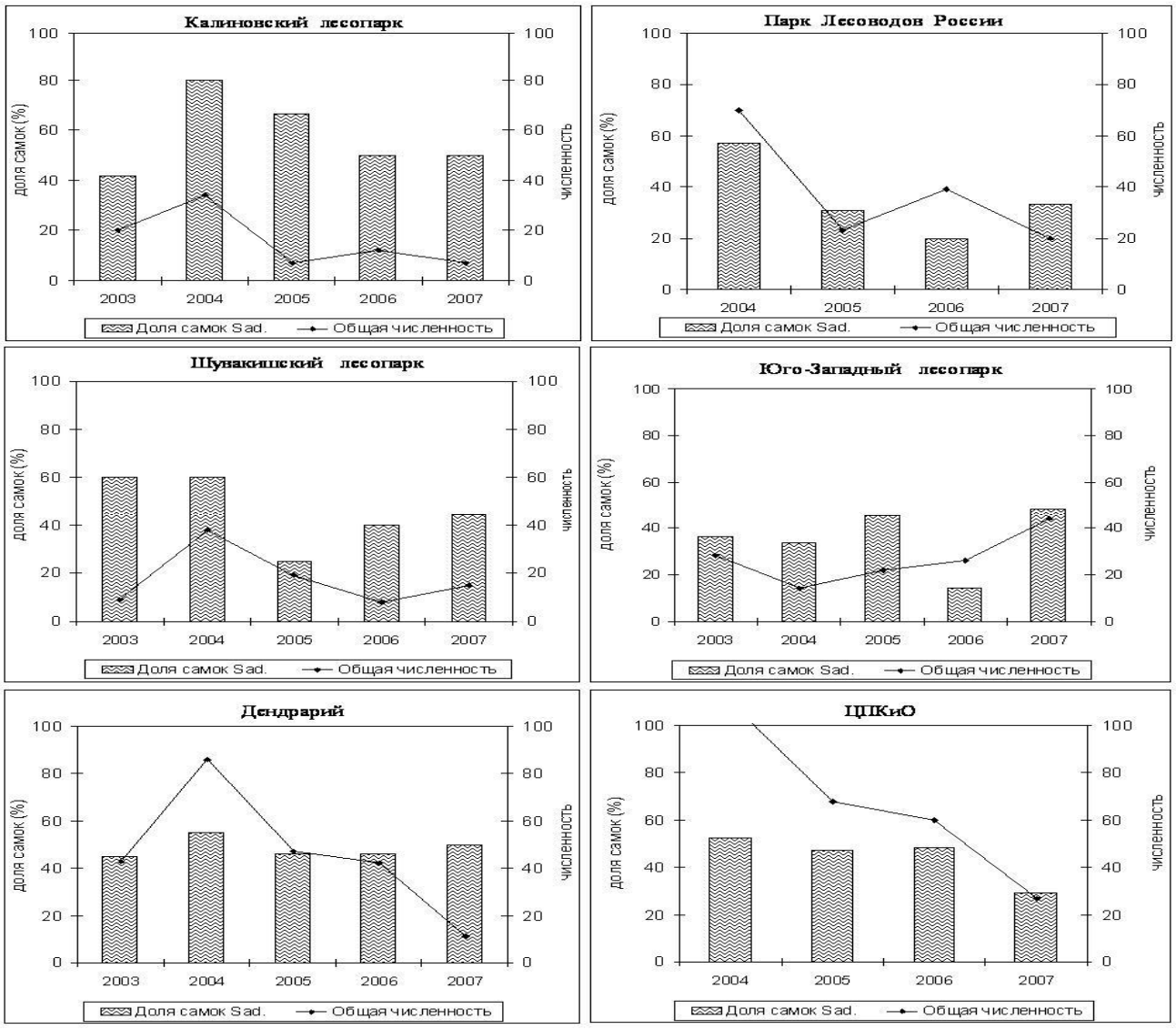


Рисунок 1 – Доля размножавшихся самок в городских популяциях ***A.uralensis***

Общая численность приводится в экз. на 300 лов.-сут.

полевка всегда была малочисленна и обычно представлена самками. В Юго-Западном, Калиновском лесопарке и Дендрарии отмечена некоторая динамика этого вида, но с незначительными повышениями численности и депрессиями. В годы максимальной численности обыкновенной полевки в этих локалитетах доля размножавшихся самок в популяциях составляла около 40% (рис. 2). В контроле для нее отмечена выраженная динамика с депрессией 2005 г. и пиком в – 2006 г. В контроле доля самок в популяции почти всегда превышала 50%. Возможно, именно поэтому мы наблюдаем здесь более высокие индексы обилия. Но ни в одном месте исследования нет никакой зависимости между долей размножающих самок в популяции и ее последующей численностью.

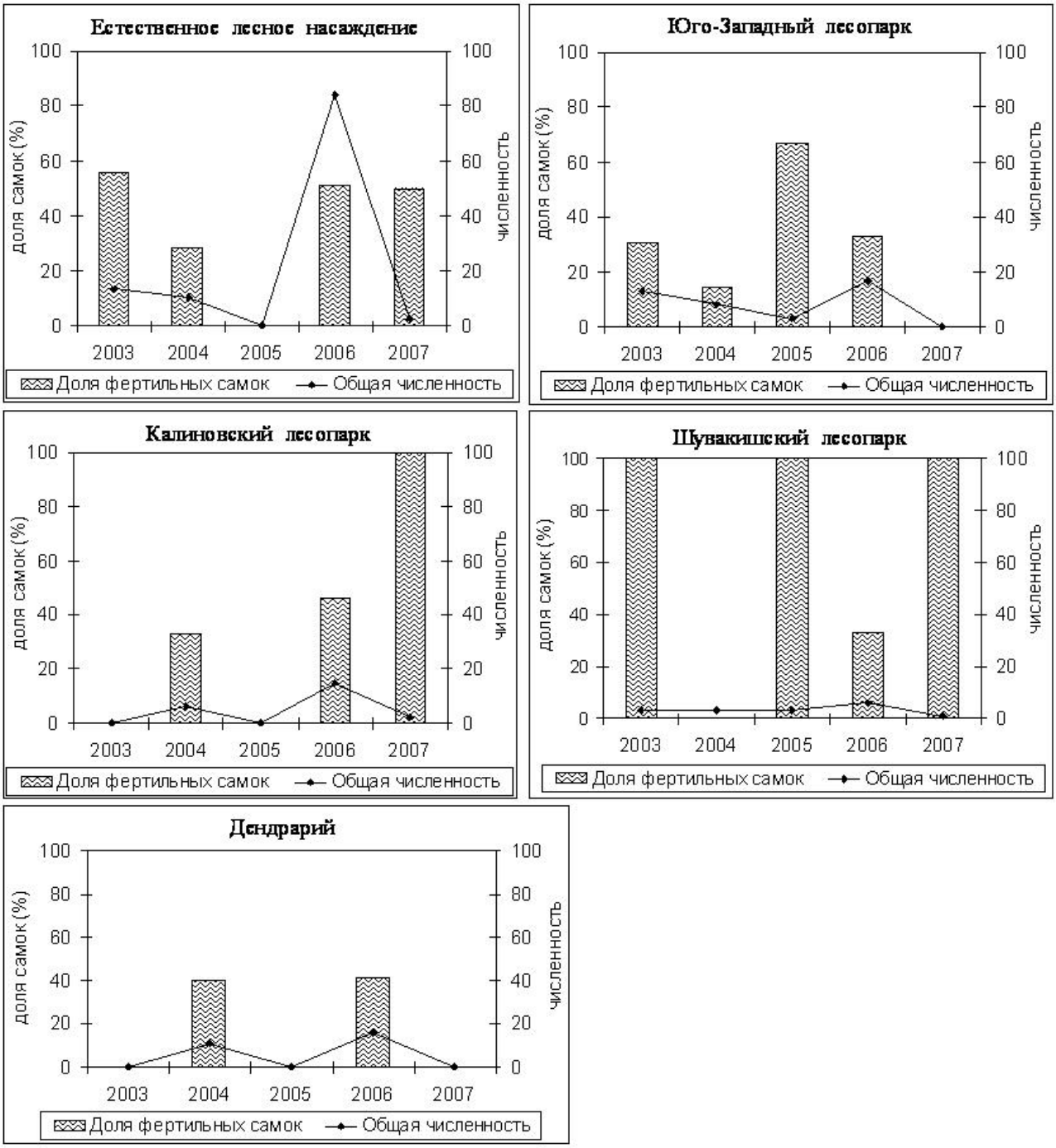


Рисунок 2 – Доля размножавшихся самок различных популяций ***M. arvalis***
Общая численность приводится в экз. на 300 лов.-сут.

Род лесных полевок – *Clethrionomys* был представлен в исследуемых нами сообществах в основном двумя видами: рыжей (*C. glareolus*) и красной (*C. rutilus*), но преимущественно это была рыжая полевка, а красная, кроме ЦПКиО и парка Лесоводов России, была крайне редка. В свою очередь в этих лесопарках отсутствовало рыжая полевка. Поэтому структуру полового состава в ЦПКиО и парке Лесоводов России мы рассмотрели для красной полевки, а в остальных локалитетах – для рыжей. За все рассматриваемые годы в Дендрарии была отловлена только одна полевка из рода *Clethrionomys* – рыжая.

В течение всего периода исследования почти везде в популяциях лесных полевок доля размножающихся самок была меньше 40% (рис. 3). Она была около 50% лишь в год депрессии в контроле и два года в Шувакишском лесопарке: в год максимальной численности и следующий за ним год спада. Но это никак не отразилось на последующей численности популяций. Следовательно, ни для одного вида грызунов, обитающих в городской черте, мы не выявили связи доли размножающихся самок с последующей численностью популяции этого вида.

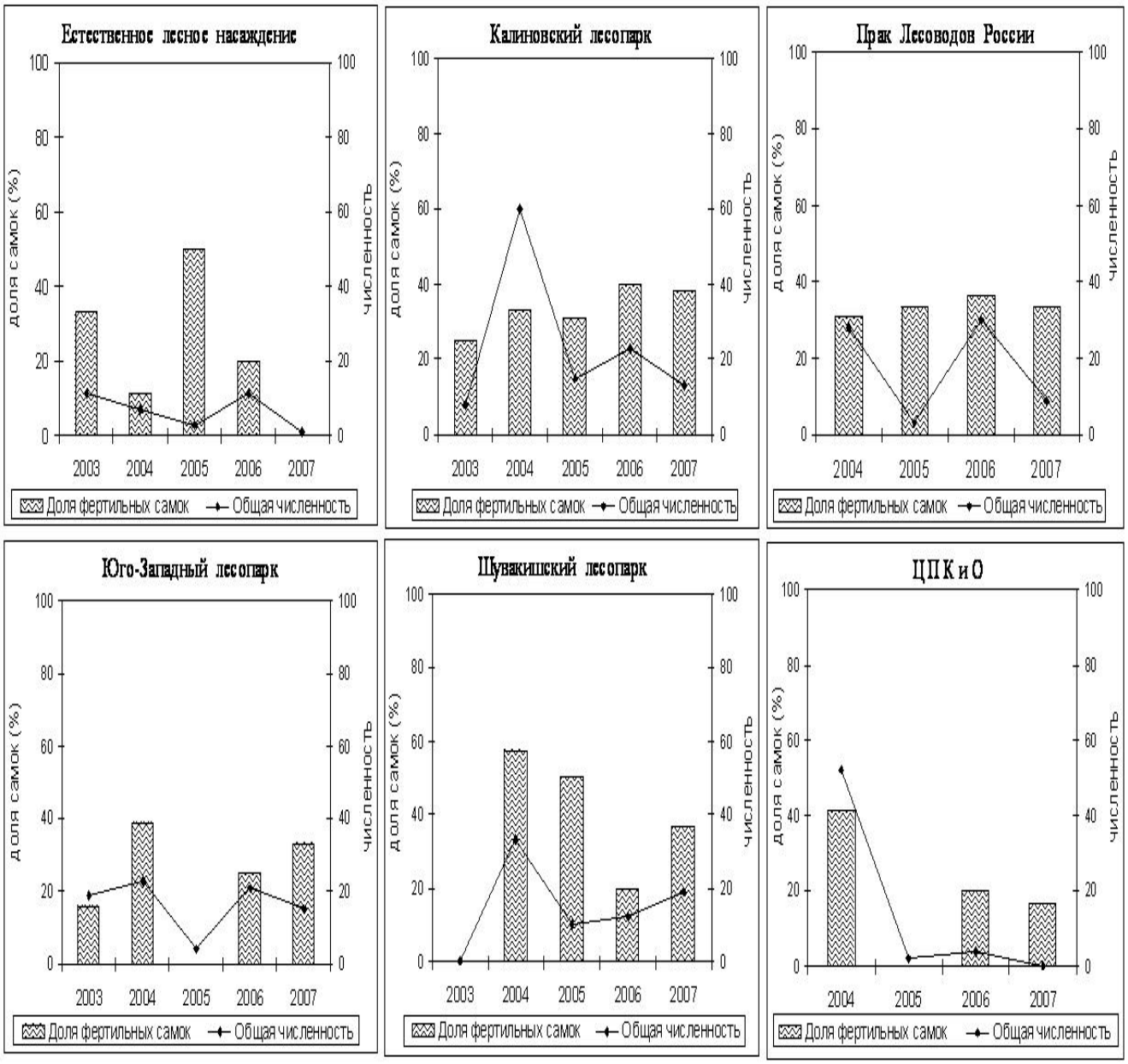


Рисунок 3 – Доля размножавшихся самок различных популяций ***C. glareolus*** и ***C. rutilus***

Общая численность приводится в экз. на 300 лов.-сут.

2. *Возрастная структура популяций наиболее многочисленных видов грызунов*

Возрастную структуру мы рассматривали для тех же видов и в тех же локалитетах, что и половую структуру.

Как уже было сказано, лесная мышь, как самый многочисленный вид, из-за объема материала наиболее удобна для анализа. В годы максимальной численности большую часть популяций *A. uralensis* составляли ювенильные зверки, что ограничивало рост обилия этого вида в данном году, но создавало предпосылку для поддержания уровня численности следующего года. Однако иногда и половозрелые сеголетки вносили заметный вклад в годы высокой численности (рис. 4). В парке Лесоводов России, Дендрарии и ЦПКиО, где лесная мышь особенно многочисленна, во все годы половозрелые сеголетки, активно принимающие участие в размножении, составляя существенную долю в популяциях, что, видимо, и обеспечивало высокое обилие этого вида.

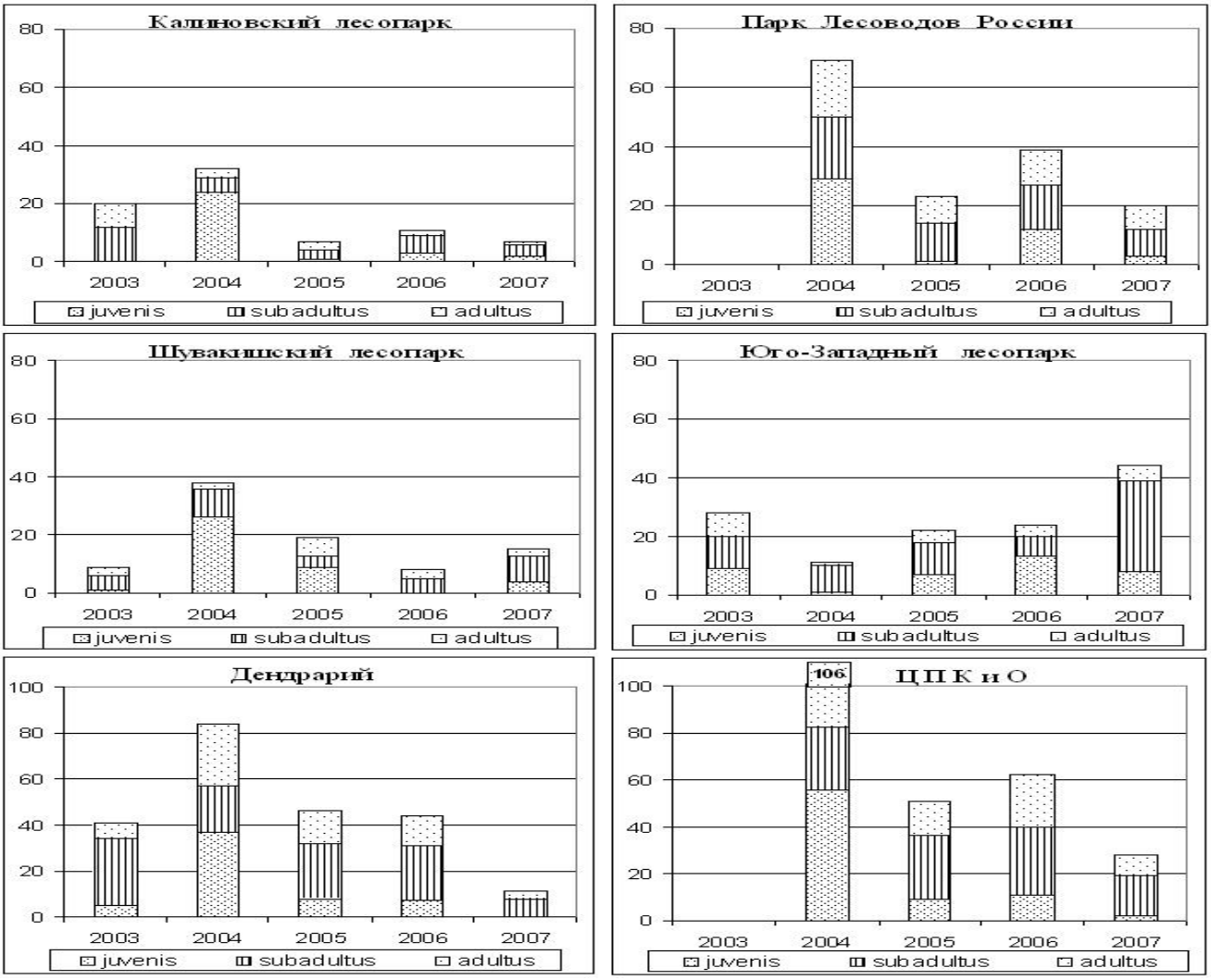


Рисунок 4 – Динамика возрастного состава различных популяций ***A.uralensis***
Условные обозначения: *juvenis* – неполовозрелые сеголетки, ***subadultus*** – половозрелые сеголетки, ***adultus*** – перезимовавшие особи; по оси ординат дана численность экз. на 300 лов.-сут.

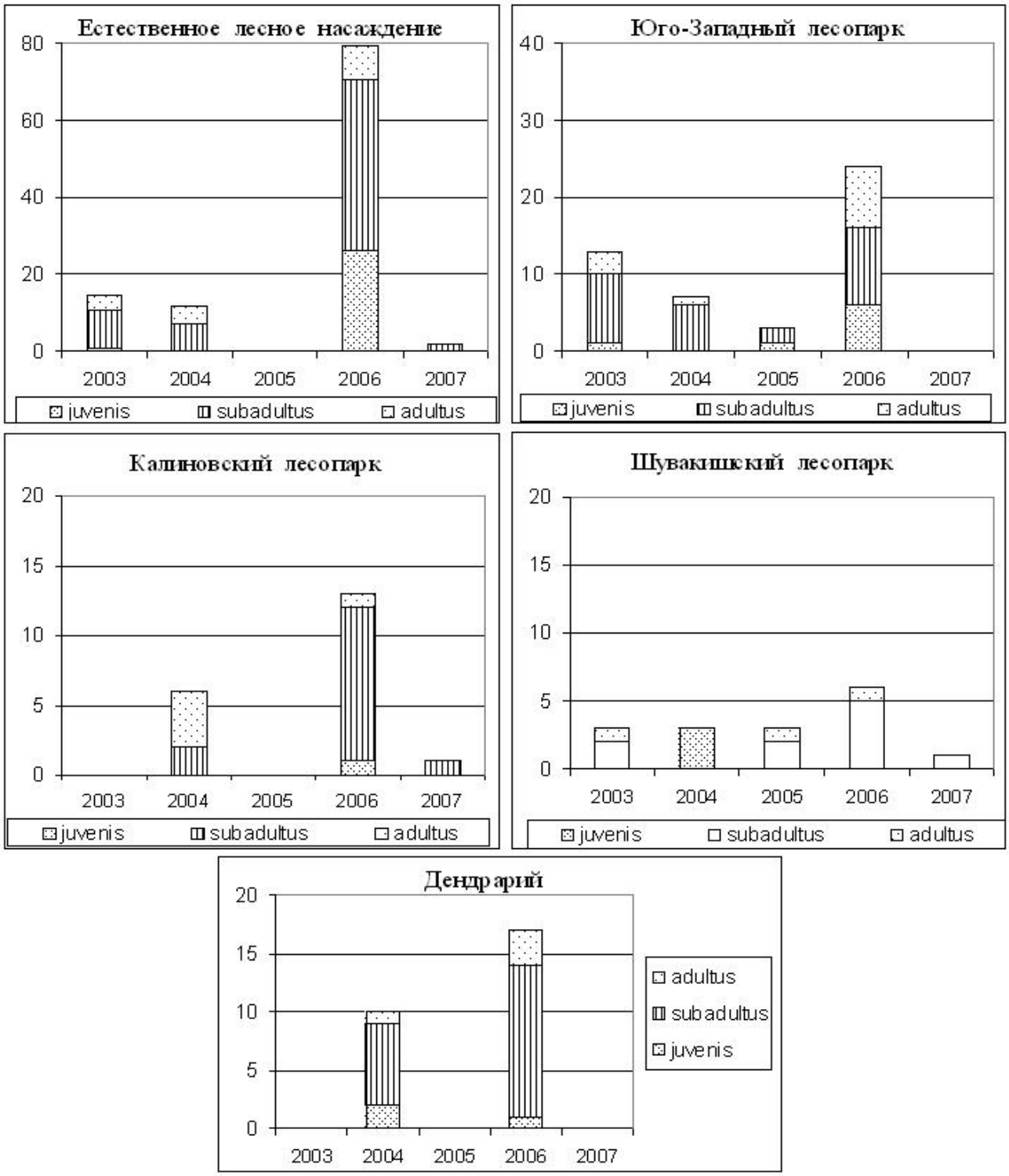


Рисунок 5 – Динамика возрастного состава различных популяций ***M. arvalis***
Условные обозначения те же, что и на рис.4.

Для обыкновенной полевки, как менее многочисленного в городе вида, выборки большинства лет не столь представительны как для лесной мыши. Однако можно заметить, что во всех местообитаниях в годы высокой численности заметный вклад в обилие *M. arvalis* вносят половозрелые сеголетки, что отличает ее от *A. uralensis*, у которой, как уже было сказано, в

годы максимальной численности почти всегда доминируют неполовозрелые особи.

Большую часть популяций лесных полевок рода *Clethrionomys* всех локалитетов во все годы исследований (за исключением 2006 г. в контроле) формировали половозрелые сеголетки, в то время как у лесной мыши в годы высокой и максимальной численности основной вклад в обилие вносили не ювенильные, а перезимовавшие особи.

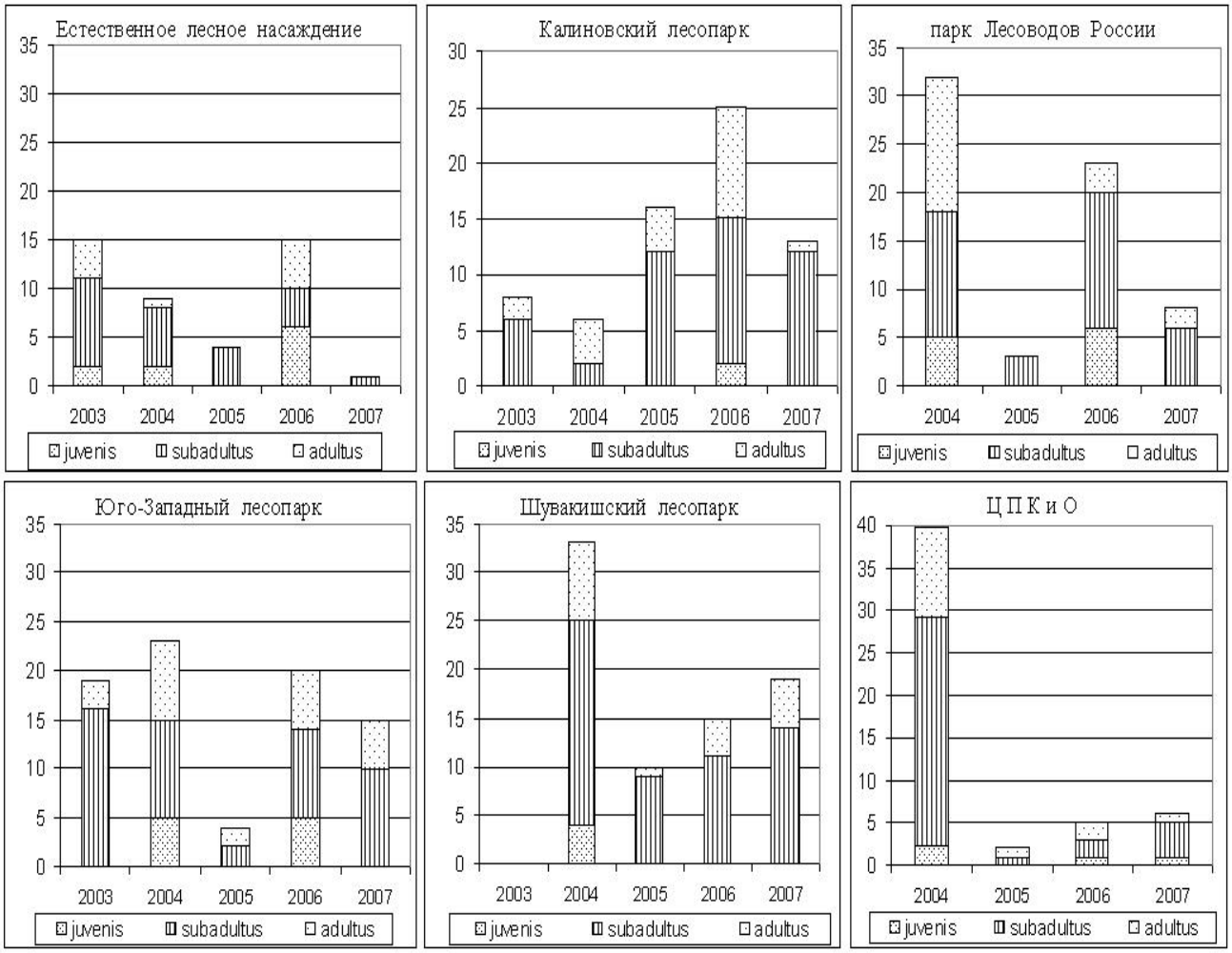


Рисунок 6 – Динамика возрастного состава ***C. glareolus*** и ***C. rutilus***
Условные обозначения те же, что и на рис.4.

Таким образом можно отметить, что механизмы формирования высокой численности грызунов отличаются у типичных представителей южнотаежной подзоны лесной зоны *M. arvalis* и *Clethrionomys* и гемисинатропа городских территорий – *A. uralensis*. Возможно, помимо эколого-географических условий городской среды, оказавшихся благоприятными для лесной мыши, именно благодаря демографическим особенностям лесные мыши замещают типичные лесные виды в урбанизированной среде.

Работа выполнена при поддержке РФФИ _Урал проект № 07-04-96118

МАТЕРИАЛЫ К ФАУНЕ ГЕЛЬМИНТОВ ЗЕМНОВОДНЫХ (*AMPHIBIA*) УРБОЦЕНОЗОВ Г. ТОЛЬЯТТИ

Чихляев И.В.
ИЭВБ РАН, г. Тольятти, РФ
ievbras2005@mail.ru

The results of helminthes research of 5 amphibians species of Togliatti city are given. 25 species of helminthes are discovered and they are classified to 2 taxonomic groups: Trematoda (20), Nematoda (5). The helminthofauna of separate amphibians species is various by species composition and its differences are determined by the peculiarities of their mode of life, habitat and nutrition spectrum.

В последние время чрезвычайную актуальность приобрели исследования, связанные с изучением циркуляции паразитов в биоценозах, подверженных прямой или косвенной антропопрессии. Как подчеркивал В.А. Догель (1947), «…всякий паразит (особенно эндопаразит) гораздо более характеризует природные биотопы, чем его хозяин». В этой роли гельминты могут выступать биоиндикаторами экологического и эпизоотического состояния природных и урбоэкосистем. Особый интерес представляют паразиты тех хозяев, которые успешно осваивают антропогенный ландшафт. К таковым относятся, например, земноводные – озерная и остромордая лягушки, зеленая жаба и обыкновенная чесночница (Горелов, 1990).

Цель данной работы – определение видового состава гельминтов амфибий, обитающих на урбанизированных территориях г. Тольятти.

Материал и методы. Работа основана на материале гельминтологического исследования земноводных, отловленных в период с мая по сентябрь 2005-2007 гг. в черте г. Тольятти Самарской области.

Всего обследовано 386 экз. бесхвостых амфибий, относящихся к 5 видам: озерная лягушка *Rana ridibunda* – 292 экз., прудовая лягушка *R. lessonae* – 30, обыкновенная чесночница *Pelobates fuscus* – 12, зеленая жаба *Bufo viridis* – 30 и краснобрюхая жерлянка *Bombina bombina* – 22.

В качестве мест отлова были выбраны: 1) магистральный канал условно очищенных вод АО «СинтезКаучук» (15 экз.); 2) территория «Детского парка» Автозаводского р-на (15); 3) оз. Трехозерки близ КВЦ «АвтоВАЗ» (41); 4) оз. Большое Васильевское в окрестностях предприятий северного промышленного узла (19); 5) пруд-отстойник ливневой канализации Центрального р-на (124); 6) пойменные озера-старицы на Федоровских лугах (172).

Земноводных исследовали согласно методу полного гельминтологического вскрытия (Скрябин, 1928). Сбор, фиксация и камеральная обработка материала выполнялись стандартными методиками (Догель, 1933; Быховская-Павловская, 1985) с учетом дополнений для изучения метацеркарий трематод (Судариков, Шигин, 1965; Судариков и др., 2002).

Для видовой диагностики гельминтов использовали сводки Рыжикова с соавт. (1980) и Сударикова с соавт. (2002).

Результаты и обсуждение. Всего зарегистрировано 25 видов гельминтов, относящихся к 2 классам: Trematoda – 20 (7 видов на стадии метацеркарий) и Nematoda – 5 (1 вид на личиночной стадии) (табл. 1). Из них 24 вида являются широко специфичными полигостальными паразитами бесхвостых амфибий и 1 (*Cosmocerca commutata* Diesing, 1851) – узко специфичным для земноводных семейства Bufonidae Gray, 1825. Для 17 видов гельминтов амфибии являются окончательными хозяевами; для 6 – дополнительными и/или резервуарными. Еще 2 вида (*Opisthioglyphe ranae* Froelich, 1791 и *Cosmocerca commutata*) используют земноводных в качестве амфиксенических хозяев.

Состав гельминтов в г. Тольятти богаче у озерной (22 вида) и прудовой (17) лягушек; менее разнообразен – у краснобрюхой жерлянки (7); крайне обеднен – у зеленой жабы (4) и обыкновенной чесночницы (1) (табл. 1). Как известно, состав гельминтов и характер инвазии ими хозяина обуславливаются спецификой его экологической ниши. При этом для амфибий определяющими факторами являются образ жизни или продолжительность связи с водной и наземной средами обитания, биотопическая приуроченность и широта спектра питания (Пастухова, 1950; Дубинина, 1950; Мазурмович, 1951, 1959; Волгарь-Пастухова, 1959; Looss, 1894; Odening, 1955).

Озерная лягушка (*Rana ridibunda Pallas*, 1771).

В черте г. Тольятти обитает в открытых природных водоемах «зеленой зоны» (Васильевские озера, пойменные озера-старицы на Федоровских лугах, островные мелководья), подвергающиеся рекреационной нагрузке. Успешно осваивает водоемы антропогенного происхождения (оз. Трехозерки, пруды-отстойники ливневой канализации, карьеры, побережье водохранилищ, каналы) в том числе на территориях, примыкающих к промышленным предприятиям и испытывающих загрязнение окружающей среды.

Обнаружено 22 вида гельминтов: Trematoda – 18 (из них 6 видов на стадии метацеркарий) и Nematoda – 4 (табл. 1). Основу гельминтофауны составляют взрослые формы трематод, что обусловлено водным образом жизни хозяина, его эвритопностью и широким спектром питания. Последний включает, как беспозвоночных (личинки и имаго насекомых, брюхоногие моллюски, изоподы, бокоплавы), так и позвоночных (молодь рыб, сеголетки амфибий) животных, многие из которых являются промежуточными хозяевами трематод. Заражение личиночными формами трематод происходит путем активного перкутанного и/или перорального проникновения церкарий в организм амфибии из воды с последующим инцистированием, а их разнообразие свидетельствует о широком участии озерной лягушки как дополнительного и/или резервуарного хозяина в циркуляции паразитов рептилий, птиц и млекопитающих. Немногочисленные нематоды относятся к группе геогельминтов и поступают в ходе пассивного перорального переноса при случайном контакте хозяина с инвазионными личинками на суше или в воде.

Прудовая лягушка (*Rana lessonae* Camerano, 1882). Населяет водоемы природного (Васильевские озера) и антропогенного (оз. Трехозерки) происхождения на окраине г. Тольятти в условиях загрязнения окружающей среды со стороны предприятий промышленного узла.

Состав гельминтов в общих чертах повторяет таковой озерной лягушки и представлен 17 видами: Trematoda – 14 (5 видов на стадии метацеркарий) и Nematoda – 3 (табл. 1). Оба вида амфибий относятся к группе зеленых лягушек, ведут сходный – водный – образ жизни, обладают сравнительно крупными размерами и широким спектром питания. Однако прудовая лягушка, в отличие от эвритопной озерной, характеризуется меньшим видовым разнообразием гельминтов, что связано с более узкой биотопической специализацией хозяина и привязанностью его к лесным водоемам.

Краснобрюхая жерлянка (*Bombina bombina* Linnaeus, 1761). Обживает водоемы естественного (озера-старицы на Федоровских лугах) и антропогенного (оз. Трехозерки) происхождения на пригородных территориях Тольятти, испытывающих рекреационную нагрузку и загрязнение окружающей среды.

Найдено 7 видов гельминтов: Trematoda – 4 (3 на стадии метацеркарий) и Nematoda – 3 (табл. 1). Наиболее часто встречаются геонематоды и личиночные формы трематод. Причина этого – водный образ жизни и ежегодные миграции по суше к местам зимовки и обратно. Взрослые формы трематод крайне редки в связи с приуроченностью хозяина к небольшим, часто временным водоемам с бедной фауной беспозвоночных, небольшими размерами тела и узким спектром питания.

Зеленая жаба (*Bufo viridis* Laurenti, 1768). Встречается в городских и пригородных лесопарках, лугах «зеленой зоны» (Васильевские озера, Федоровские луга), на территориях промышленного узла города (магистральный канал условно очищенных вод АО «СинтезКаучук», оз. Трехозерки) и прилегающих пустырях, а также в парках, садах, огородах на окраине малоэтажной и многоэтажной («Детский парк» Автозаводского р-на) застройки.

Состав гельминтов включает 4 вида: Trematoda – 1 и Nematoda – 3 (из них *Cosmocerca commutata* – встречается как на личиночной, так и в половозрелой стадиях) (табл. 1). Доминируют геонематоды, в то время как личиночные стадии трематод вообще отсутствуют. Это обусловлено наземным образом жизни амфибии в условиях сухих стаций, а также, вероятно, плотностью кожи и ядовитым действием секрета кожных желез, препятствующих перкутанному проникновению церкарий трематод.

Обыкновенная чесночница (*Pelobates fuscus* Laurenti, 1768). Обитает на окраине г. Тольятти на участках суши, заросших рудеральной растительностью и мало посещаемых людьми, близ водоемов антропогенного происхождения (оз. Трехозерки). Населяет окрестности водоемов в лесопарках «зеленой зоны» (пруд-отстойник ливневой канализации Центрального р-на) в

условиях рекреационной нагрузки и интенсивного загрязнения окружающей среды.

Из числа гельминтов нам известен лишь 1 вид геонематод (*Oswaldocruzia filiformis* Goeze, 1782), что в принципе соответствует наземно-роющему образу жизни амфибии (табл. 1). Однако остается непонятным отсутствие личиночных форм гельминтов у данного хозяина, обладающего наиболее продолжительным среди амфибий личиночным периодом развития.

Таблица 1

Состав гельминтов земноводных в урбоценозах г. Тольятти

Гельминты	озерная лягушка	прудовая лягушка	обыкновенная чесночница	зеленая жаба	краснобрюхая жерлянка
TREMATODA					
Gorgodera asiatica	+				
Gorgodera pagenstecheri	+	+			
Gorgodera varsoviensis	+	+			
Gorgoderina vitelliloba	+				
Halipegus ovocaudatus		+			
Pneumonoeces variegatus	+	+			
Pneumonoeces asper	+	+			+
Skrjabinoeces similis	+	+			
Brandesia turgida	+				
Prosotocus confusus	+	+			
Pleurogenes claviger	+	+		+	
Pleurogenoides medians	+	+			
Diplodiscus subclavatus	+				
Opisthioglyphe ranae, adults, larvae	+	+			
Paralepoderma cloacicola, larvae	+				+
Strigea strigis, larvae	+	+			+
Strigea sphaerula, larvae	+	+			+
Pharyngostomum cordatum, larvae	+				
Neodiplostomum spathoides, larvae		+			
Codonocephalus urnigerus, larvae	+	+			
NEMATODA					
Rhabdias bufonis	+	+		+	+
Oswaldocruzia filiformis	+	+	+	+	+
Strongyloides spiralis	+				
Cosmocerca ornata	+	+			+
Cosmocerca commutata, adults, larvae				+	
Всего видов гельминтов	22	17	1	4	7
Trematoda	18	14		1	4
Nematoda	4	3	1	3	3

ОБИТАНИЕ ЛУНЕЙ (*Circus*) В УРБАЭКОСИСТЕМАХ

Шалабаев Р.Н. Кассал Б.Ю.
ОмГПУ, г. Омск, РФ

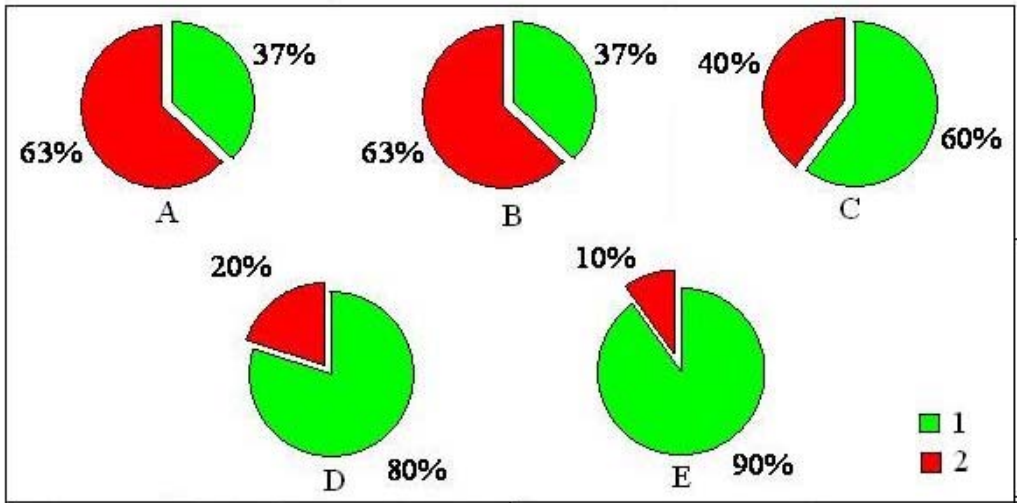
The distribution of loons (Circus) in space and time is based on the definite peculiarities of the differentiation of locations of species of the detachment in space and time of the Middle Priirtyshiya. In urban ecosystems of the steppe zone a steppe loon is incapable of the valuable reproduction of species; for a field loon and a marsh loon the reproduction of species appears to be complicated.

Учитывая тот факт, что большая часть степей Среднего Прииртышья практически полностью освоена сельским хозяйством, особенности обитания луней разных видов в степных агроценозах представляют определенный интерес.

Целью работы является выявление особенностей обитания луней в урбаэкосистемах степной зоны Среднего Прииртышья. На разрешение были поставлены задачи:

- выявить особенности обитания луней в урбаэкосистемах;
- дать характеристику способности луней адаптироваться к условиям, созданным человеком.

Исследование проводилось в степной зоне Омской области в окрестностях с. Тогунас Русско-Полянского района. Материал был собран во время стационарных наблюдений в 2004-2007 гг. а также при библиографическом исследовании. Площадь типичного для степной зоны участка полевых исследований составил 186 км^2.



А - южная тайга; В - подтайга; С - северная лесостепь; D - южная лесостепь; Е - степь; 1 - площадь, занятая с/х угодиями; 2 - площадь, не занятая с/х угодиями

Рисунок

Удельный вес сельскохозяйственных угодий от общей площади природно-климатических зон Омской области, по данным (Атлас Омской области, 1996).

Установлено, что для степей Омской области характерна интенсивная хозяйственная деятельность человека, в основном связанная с размещением агропромышленных объектов, по сравнению с другими природными зонами степень их использования наибольшая (рис.). Используемые сельским хозяйством земли в степи имеют разное назначение, в т.ч. около 90% из них приходится на пашню.

Известно, что обитающие в степи луни (*Circus*) являются обитателями открытых биотопов, кормятся грызунами и другими мелкими зверьками, птицами, их яйцами и птенцами, ящерицами и лягушками, а также крупными насекомыми. Гнезда строят на земле и искусно прячут их в зарослях бурьяна, тростниковых крепях, среди непролазного кустарника (Галушин, Ильичев, 1991). Однако в условиях измененных человеком ландшафтов подобные условия не всегда обеспечиваются в полной мере, поэтому птицам необходим поиск альтернативы в пищевых объектах и способах охоты на него, в выборе места гнездования и др.

По данным Б.Ю.Кассала (2000), лунь болотный (*Circus aeruginosus*) весной обитает в степной и южной лесостепной зонах, причем в степной зоне в течение всего лета он заселяет водоемы и их окрестности; в южной лесостепной зоне в начале лета поселяется в открытых и закустаренных местообитаниях, где гнездится и выводит потомство, а к концу лета переселяется в ближайшие окрестности водоемов. Прилетающая несколько позже основной массы часть птиц в поисках свободных гнездовых участков в начале лета смещается в северную лесостепную и подтаежную зоны Среднего Прииртышья, где в течение первой половины лета населяет открытые и закустаренные местообитания, в т.ч. и болота различного типа, на которых размножается, а во второй половине лета переселяется в окрестности водоемов, в т.ч. в пойму р.Иртыша и его притоков, обитая там до осени. Осенью, постепенно кочуя, птицы этого вида смещаются все более к югу и покидают Среднее Прииртышье.

Лунь луговой (*Circus pygargus*) весной расселяется в северной лесостепной и подтаежной зонах Среднего Прииртышья, где в течение всего лета населяет открытые и закустаренные местообитания, в т.ч. и болота различного типа. Но после выведения потомства начинаются его кочевки, в результате которых птицы в течение лета смещаются в северную и южную лесостепь и степь, в лесостепной зоне в течение всего лета обитая в открытых и закустаренных местообитаниях, в степной зоне в первой половине лета населяя антропогенные местообитания, а во второй - перемещаясь в ближайшие окрестности водоемов. К началу осени кочующие птицы смещаются в южную лесостепную и степную зоны Среднего Прииртышья, откуда улетают на зимовку (Кассал, 2000).

Лунь полевой (*Circus cyaneus*) весной заселяет не только степную, но и южную и северную лесостепные зоны Среднего Прииртышья, причем в степной зоне в течение всего лета он заселяет антропогенные местообитания; в южной лесостепной зоне в начале лета обитает в среднеоблесенных и

обедненных, частично облесенных местообитаниях, в во второй половине лета перемещается в открытые и закустаренные местообитания; в северной лесостепной зоне и в подтаежной зоне в течение всего лета населяет антропогенные местообитания, где гнездится и выводит потомство. После завершения периода размножения начинаются кочевки птиц этого вида, в результате чего они постепенно смещаются в южную лесостепную и степную зоны, откуда улетают на зимовку за пределы Среднего Прииртышья (Кассал, 2000).

Лунь степной (*Circus macrourus*), населяя весной степную и южную лесостепную зоны Среднего Прииртышья, где размножаются отдельные пары, встречается там и в летнее время: в степной зоне лунь степной в первой половине лета населяет антропогенные местообитания, а во второй - перемещается в ближайшие окрестности водоемов; в южной лесостепной зоне в начале лета он обитает в среднеоблесенных и обедненных, частично облесенных местообитаниях, а во второй половине лета перемещается в открытые и закустаренные местообитания. Некоторое количество птиц в середине - конце лета проникает и в северную лесостепную зону, обитая в открытых и закустаренных местообитаниях, но с наступлением осени вследствие кочевок все они смещаются в южную лесостепь, откуда улетают на зимовку за пределы Среднего Прииртышья (Кассал, 2000).

В 2005 г. нами на участке полевого исследования в степной зоне Омской области было установлено обитание 14 особей луней, из которых одна пара – полевые луни, две пары – степные луни, три пары и две одиночные птицы – болотные луни. Брачный партнер одной из оставшихся одиночной птицы был застрелен во время начала строительства ими гнезда, в результате чего эта птица осталась холостой; в 2007 г. - обитание 10 особей, из которых две пары полевого луня и три пары болотного луня.

По большей части индивидуально-семейные охотничьи территории луней всех видов были разобщены, имея между собой нейтральные зоны шириной до 1 км, но в ряде случаев они могли накладываться друг на друга, преимущественно у луней разных видов, при этом площадь перекрытия двух соседних участков составляла до 0,5 км^2. Охотничья территория луней на 36-97% была занята посевами сельскохозяйственных культур. В этих условиях из наиболее часто применяемых лунями всех видов приемов и способов охоты использовался вертикальный бросок, осуществляемый из горизонтального полета, с последующим захватом добычи. Из наиболее интересных сцен охоты степного луня нами отмечается охота на воробьев домовых, за которыми птица прилетала на окраину деревни, где кормилось много взрослых воробьев, а также их слетков. Кроме того, лунем болотным регулярно инспектировались колониальные поселения грачей в поисках больных и ослабленных птиц, выпавших из гнезда птенцов или неумелых слетков.

Репродуктивные показатели луней разных видов оказались различны. В 2005 г. семейная пара полевых луней, отложив в гнездо пять яиц, высидела из них четырех птенцов, - одно яйцо оказалось неоплодотворенным. Однако

выкормить им удалось только двух слетков, вследствие чего отношение количества слетков к количеству родителей оказалось невелико – всего лишь 1,0. У степных луней, вследствие гибели обоих наблюдаемых нами гнезд (одно из гнезд, располагавшееся на пшеничном поле было запахано сельскохозяйственной техникой, а второе было вытоптано домашним скотом), птенцов в этом сезоне не было. Репродуктивных показатели луня болотного были несколько лучше: в 2005 г. в трех гнездах было отложено 5, 4, 4 яйца, из которых вывелось 4, 4, 3 птенца, до стадии слетков сохранилось 2, 3, 2 особи. Таким образом, отношение количества слетков к количеству родителей составило 1,0, 1,5, 1,0. А в 2007 г. отношение количества слетков к количеству родителей составило 1,5, 1,5, 1,0, 1,0, 1,5. Такие высокие, по сравнению с 2005 г., репродуктивные показатели наиболее вероятно связаны с тем, что в 2007 г. индивидуально-семейные участки птиц были значительно более разобщены между собой и не было обнаружено обитания на исследуемой территории значительного количества хищных птиц других видов, которые составляли бы луням конкуренцию за пищу. При этом участок, который занимал степной лунь в 2005 г., в 2007 г. оказался вовсе не заселенным, что было связано с активной работой сельскохозяйственной техники на нем и с редкостью самого вида, занесенного в Красную книгу Омской области (2005).

ВЫВОДЫ

1. Пространственно-временное распределение луней (*Circus*) основывается на определенных особенностях дифференциации местообитаний видов отряда во времени и пространстве Среднего Прииртышья, из которых наиболее значимы перемещения в течение года из одной природно-климатической зоны в другую и последовательная смена местообитаний видов в течение теплого периода года.
2. В урбоэкосистемах степной зоны Среднего Прииртышья лунь степной оказывается неспособен к полноценной репродукции вида; для луня полевого и луня болотного репродукция вида оказывается затруднена. На эффективность репродукции для луней всех видов влияет обеспеченность пищей взрослых птиц и их потомства и уровень антропогенного беспокойства.

Библиография

1. Атлас Омской области / Под ред. А.А.Кожухаря. – М.: ФСГиКРоссии, 1996. – 56 с.
2. Галушин, В.М., Ильичев М.А. Фауна мира. Птицы. – М.: Агропромиздат, 1991. - С.80-81.
3. Кассал, Б.Ю. Дневные хищные птицы Среднего Прииртышья: дифференциация местообитаний // Естественные науки и экология: Ежегодник. Вып.5: Межвуз. Сб. Научн. Тр. – Омск: ОмГПУ, 2000. – С. 130-240.
4. Красная книга Омской области // Под ред. В.Н.Русакова, Г.Н.Сидорова. – Омск, 2005. – 650 с.

ХОРОЛОГИЧЕСКАЯ СТРУКТУРА ЗООПЕРИФИТОНА РЕКИ УК

Шарапова Т.А.
ИПОС СО РАН, г.Тюмень,РФ
tshar@km.ru

Река Ук – правый приток Тобола, находится на территории Заводоуковского района. Длина реки 43,5 км, в бассейне реки имеются различные предприятия, являющиеся источниками загрязнения - как сельскохозяйственные, так и промышленные.

В 2003 и 2004 гг. проводили исследования зооперифитона реки Ук на десяти створах прямым сбором с затопленных ив и камней, всего отобрана 41 проба. Створы были намечены на местах как наиболее типичных для реки, так и подвергающихся различным типам загрязнения: створ № 1 – выше п.Старая Заимка (фон), № 2 – п.Марково (ниже фермы), № 3 – с.Падун (выше сбросов спиртзавода), № 4 – ниже сброса со спиртзавода,№ 5 – г.Заводоуковск (перекат), № 6 – г.Заводоуковск (плес),№ 7 – выше стоков с водолечебницы, № 8 – сток с водолечебницы, № 9 – 20 м ниже стока с водолечебницы, № 10 - перекат (место перегона и водопоя скота).

Таксономический состав зооперифитона включал 65 видов и таксонов более высокого ранга. Состав беспозвоночных перифитона реки разнообразен, здесь найдены губки, гидры, плоские, круглые и кольчатые черви, пиявки, моллюски, мшанки, ракушковые рачки, водные клещи, из насекомых наиболее разнообразно представлено семейство комаров-звонцов (29 видов), кроме из них двукрылых найдены личинки земноводного комарика, мошек, мокрецов, лимониид, атерицид. Другие отряды насекомых включали личинок поденок (4 вида), ручейников (7), жуков (3), молодь водных клопов и сетчатокрылых.

На качественный состав и количественное развитие зооперифитона в продольном пространстве реки влияют различные факторы, имеющие как природный, так и антропогенный характер, в ряде случаев наблюдается их сочетание. Одним из важных факторов для зооперифитона является скорость течения, определяющая интенсивность водобмена. Выявлено, что в условиях замедленного течения, по сравнению с зооперифитоном на участке реки с быстрым течением, таксономическое богатство ниже в 1,2 раза, суммарная численность уменьшается незначительно, но плотность реофильных личинок ручейников – в 2,4 раза, а суммарная биомасса снижается в 4,2 раза. Высокие значения биомассы на перекате определяются развитием макроформ, образующих крупные колонии – губок и мшанок, одновременно возрастает и биомасса крупных личинок ручейников – в 2,5 раза.

Одним из важных факторов является воздействие, оказываемое антропогенным загрязнением. В бассейне реки можно выделить загрязнение вызванное животноводческой отраслью (створ 2 и 10), стоками спиртзавода (4 створ), урбанизированной территорией (створ 5 и 6), а также сбросами высокоминерализованных стоков водолечебницы (8). Наиболее выражено влияние загрязнения на таксономическое богатство на створах 2, 4, 8 и 10, где

отмечено его резкое снижение. Показатели индекса Шеннона, определяющие сложность структуры системы, минимальны на 2 и 8 створах. Количественные показатели развития наиболее низки на створе 8, что связано со стоком минерализованной воды с водолечебницы. Влияние стоков города на состав и структуру зооперифитона реки незначительно, отмечено, что колонии бодяги озерной (*Spongilla lacustris* L.) на городской территории теряют характерные для этого вида пальцевидные выросты и приобретают корковидную форму.

Сброс водолечебницей высокоминерализованной воды в реку Ук вызывает образование зоны со значительными изменениями параметров зооценозов перифитона. На фоновой станции выше сброса (ст.7) сформирован качественно и количественно богатый зооценоз с доминированием по биомассе личинками ручейников (79,6%), из трофических групп преобладали фильтраторы (78,6%). В месте сброса минеральных вод таксономический состав уменьшился в 4,5, численность – в 14,6, а биомасса (ст.8) – в 87, значения индекса Шеннона – в 1,4 раза. Исчезли гидры, моллюски, личинки ручейников, мошек и другие группы. В небольших количествах были найдены олигохеты (плотность по сравнению с фоном снижена в 147 раз), водные клещи, личинки поденок, мокрецов, наиболее массовой группой становятся личинки хирономид, которые доминируют не только по численности (90,7%), но и по биомассе (88,0%). Плотность личинок хирономид по сравнению с фоном снизилась в 12 раз. Только у нематод не отмечено снижение плотности при повышении минерализации воды. Из трофических групп доминируют по биомассе собиратели. В 20 м ниже впадения стоков минерализованных вод (ст.9) наблюдается восстановление зооперифитона, показатели таксономического богатства, численности и биомассы близки к значениям на ст.7, но наряду с ценозами ручейников, присутствуют и сообщества с доминированием мшанок.

На степень развития зооперифитона в месте стока минерализованных вод влияет также водность года в год с высокой водностью (ст.8а), из-за большего разбавления стоков, отмечено сообщество с высокими значениями таксономического богатства, численности и биомассы, при низкой водности (ст.8б) все эти показатели резко снижаются.

В зооперифитоне реки выделено зооценозы 6 типов, в которых доминируют губки, мшанки, пиявки, личинки ручейников, хирономид и жуков. На большинстве створов преобладают личинки ручейников, обитающих в чистых или слабозагрязненных водах – на этих створах река справляется с загрязнением и ее состояние можно считать благополучным. Отсутствие личинок ручейников в доминирующем комплексе на ст.8 и 10, где преобладают личинки хирономид и пиявки свидетельствует о трансформации сообществ под влиянием загрязнения.

Метод кластерного анализа, примененный матрице коэффициента индекса Серенсена показал, что можно выделить две основные группы створов: первая объединяет створы подвергающиеся загрязнению (2,4,8,10), вторая – створы на чистых участках реки (1,3,5,6,7,9)

АВТОРЫ

1. Аванесян Н.М. Ульяновский государственный университет, г. Ульяновск, РФ;
2. Азарин К.В. аспирант, Южный федеральный университет, г. Ростов – на – Дону, РФ;
3. Аксенова С.В., студентка, Тюменский государственный университет, г.Тюмень, РФ;
4. Алексанов В.В. студент, Калужский государственный педагогический университет им К.Э. Циолковского, г. Калуга, РФ;
5. Алексеенко Е.А. Омский государственный педагогический университет, г.Омск, РФ
6. Андреевская Е.Г., к.б.н., доцент, Педагогическая академия последипломного образования, г.Москва, РФ;
7. Андрушко С.В. ассистент кафедры географии, Гомельский государственный университет им Ф. Скорины, г. Гомель, Республика Беларусь;
8. Анищенко И.Е. Ботанический сад институт УНЦ РАН, г. Уфа, РФ
9. Антонова Л.А. с.н.с, к.б.н., ИВЭП ДВО РАН , г. Хабаровск, РФ;
10. Астафьева В.М. Кубанский Государственный агрономический университет, г. Краснодар, РФ
11. Башун Н.З. к. б.н., доцент кафедры зоологии и физиологии человека и животных, Гродненский государственный университет им Янки Купалы, г. Гродно, Республика Беларусь
12. Баюнова С.С. Лесотехнический техникум, г. Тюмень, РФ;
13. Бедарева О.А. Лесотехнический техникум, г. Тюмень, РФ;
14. Безель В.С. Нижнетагильская государственная социально-педагогическая академия, г.Нижний Тагил, РФ;
15. Белова Е.А. ст. преподаватель, Гродненский государственный университет имени Янки Купалы, г. Гродно, Беларусь;
16. Белослудцева А.В. студентка, Лесотехнический техникум, г. Тюмень, РФ;
17. Бирюкова О.С. Лесотехнический техникум, г. Тюмень, РФ;
18. Болышова О.Г., биолог – консультант, общественная организация «Всероссийское общество охраны природы», ООО «Липецкий магазин «Природа»», г. Липецк, РФ;
19. Боме Н.И. д.с.-х.н., профессор, зав.кафедрой ботаники и биотехнологии растений, Тюменский государственный университет, г. Тюмень, РФ;
20. Борисова Е.А. к.б.н., доцент, Ивановский государственный университет, г. Иваново, РФ;
21. Буко Т.Е. к.б.н.,ст.н.с., Институт Экологии человека Сибирского отделения Российской Академии наук, г. Кемерово, РФ;
22. Булгакова О.С. научный сотрудник, Институт физиологии им. И.П. Павлова, РАН, г. Санкт – Петербург, РФ;
23. Буракова А.В. , лаборант исследователь, Институт экологии растений и животных Уральского округа Российской академии наук , г. Екатеринбург, РФ;
24. Быданова И.Г. Лесотехнический техникум, г. Тюмень, РФ;
25. Валетова Г.В. аспирант кафедры педагогики ИГПИ им. П.П. Ершова, преподаватель иностранного языка, Ишимский сельскохозяйственный техникум г.Ишим, РФ;
26. Варгин В.В. Московский институт коммунального хозяйства и строительства, г. Москва, РФ;
27. Васильева Е.Ю, МОУ, СОШ №14, г. Чебоксары, РФ;
28. Вдовюк Л.Н., к.г.н, доцент, Тюменский государственный университет, г. Тюмень, РФ;
29. Вепрева В.В., ведущий специалист, Управление по экологии Администрации города Тюмени, г. Тюмень, РФ;
30. Вершинин В.Л. д.б.н., доцент, зав. лабораторией, Институт экологии растений и животных УрО РАН, г. Екатеринбург, РФ;
31. Вешкурцева Т. М. Тюменский государственный университет, г. Тюмень, РФ;

32. Видякина А.А. студентка, Тюменский государственный университет, г. Тюмень, РФ;
33. Войняк И.В., ст.н.с., д.б.н., Ботанический сад (Институт) Академии Наук Молдовы, г. Кишинев, Республика Молдова;
34. Войцехович А. А. ведущий инженер, Институт ботаники им М.Г. Холодного НАН Украины, г. Киев, Украина;
35. Волобаева Л.И., к.б.н, Кузбасский ботанический сад ИЭЧ СО РАН, г. Кемерово, РФ;
36. Вострова Р.Н. Белорусский государственный университет транспорта, г. Гомель, Республика Беларусь;
37. Гавриков П.В. студент, Ишимский государственный педагогический институт им П.П. Ершова , г.Ишим, РФ;
38. Гаврилова Е.В, МОУ, СОШ №14, г. Чебоксары, РФ;
39. Гарсия С.А. студент, Нижегородский государственный университет, г. Нижний Новгород, РФ;
40. Гашев С.Н. д.б.н. профессор, зав.кафедрой зоологии и ихтиологии, Тюменский государственный университет, г.Тюмень, РФ;
41. Гирилович И.С., к.б.н., инженер - дендролог, Белорусский государственный университет, г.Минск, Республика Беларусь;
42. Глебов В.В. к.пс.н., доцент, Российский университет дружбы народов, г. Москва, РФ;
43. Глухов А.З. д.б.н., профессор, Донецкий Национальный Университет, г. Донецк, Украина;
44. Гречишкина Ю.В., аспирантка, Институт ботаники им. Н.Г. Холодного НАН Украины, г. Киев, Украина;
45. Дариенко Т.М. н. с., к.б.н., Институт ботаники им М.Г. Холодного НАН Украины, г. Киев, Украина;
46. Демьянова Е.В., специалист научно исследовательского отдела, Национальный природный парк «Подольские Толтры», г. Каменец – Подольский, Украина
47. Дирин Д.А. ст. преподаватель кафедры экономической географии и картографии, к.г.н. Алтайский государственный университет, , г. Барнаул, РФ;
48. Добротворская О.Е., инженер, Ботанический сад Уральского отделения РАН, г. Екатеринбург, РФ;
49. Егорова Т.Ю. Алтайский государственный университет, г.Барнаул, РФ;
50. Егорова Т.Ю. ст.преподаватель, кандидат искусствоведения Алтайский Государственный Университет, г.Барнаул,РФ;
51. Еливанов А.В. к.б.н., доцент кафедры биологии и МПБ, Ишимский государственный педагогический институт им П.П. Ершова , г.Ишим, РФ;
52. Елфимова М.А. студентка, Кубанский государственный агрономический университет, г. Краснодар, РФ;
53. Ерохина Н.И., аспирант, Башкирский государственный университет, г.Уфа, РФ;
54. Ефименко О.А. студентка, Омский государственный педагогический университет, г. Омск, РФ;
55. Ефимова О.Е. м.н.с., Институт экспериментальной ботаники им В.Ф. Купревича НАН Белоруси, г. Минск, Республика Беларусь;
56. Жакупова А.К. студентка Ишимский государственный педагогический институт им П.П. Ершова , г.Ишим, РФ;
57. Жгунова М.Н. Тюменский Государственный Университет, г. Тюмень, РФ
58. Жигалева О.Н., к.б.н., доцент, Тюменский государственный университет, г.Тюмень, РФ;
59. Жуйкова Т.В., к.б.н., доцент, зав.кафедрой биологии, Нижнетагильская государственная социально-педагогическая академия, г.Нижний Тагил, РФ;

60. Завальцева О.А. к.б.н., ст.преподаватель кафедры общей экологии , Ульяновский государственный университет, г. Ульяновск, РФ;
61. Заикин В.И. соискатель, Саратовский государственный университет, г. Саратов, РФ;
62. Запасник И.Г. лаборант кафедры ботаники, Гродненский государственный университет им Янки Купалы, г. Гродно, Республика Беларусь;
63. Зенкова Е.Л. студентка, Тюменский государственный университет, г.Тюмень, РФ;
64. Иванова Е.В. Белгородский государственный университет г. Белгород, РФ;
65. Иванова Ю.С. ассистент кафедры общей экологии, Ульяновский государственный университет, г. Ульяновск, РФ;
66. Илларионова В.Ю., студентка, Чувашский государственный педагогический университет им И.Я.Яковлева, г. Чебоксары, РФ;
67. Ищенко А.В., к.х.н., доцент кафедры химии, Донецкий национальный университет экономики и торговли имени М.Туган-Барановского, г. Донецк, Украина;
68. Казанцева М.Н., к.б.н., ведущий научный сотрудник, Институт проблем освоения Севера СО РАН, г. Тюмень, РФ;
69. Калиненко Н.А. д.б.н, профессор, Омский государственный педагогический университет, г.Омск, РФ;
70. Калманова В.Б. м.н.с., Институт комплексного анализа региональных проблем ДВО РАН, г. Биробиджан, РФ;
71. Кассал Б.Ю. Омский Государственный Педагогический Университет, г.Омск, РФ;
72. Каташинская Л.И. декан биолого-географического факультета, к.б.н., доцент, Ишимский государственный педагогический институт им. П.П. Ершова, г.Ишим, РФ;
73. Кельберер Г. Р., студент Ишимский государственный педагогический институт им П.П. Ершова , г.Ишим, РФ;
74. Киреева Н.А. Башкирский государственный университет, г.Уфа, РФ;
75. Кирилова В.И., к.б.н., доцент, Чувашский государственный педагогический университет им. И.Я. Яковлева, г.Чебоксары, РФ;
76. Клешнина Л.Г. ст.н.с., к. с/х н. доцент, Ботанический сад (институт) АН Молдовы, г. Кишинев, Республика Молдова;
77. Ковалева О.А. преподаватель, Белорусский государственный педагогический университет им. М. Танка, г. Минск, Республика Беларусь;
78. Ковалева О.В. к.б.н., доцент кафедры экологии и рационального природопользования, Белорусский государственный университет транспорта, г. Гомель, Республика Беларусь;
79. Ковалева С.В. Институт природных ресурсов, экологии и криологии СО РАН, г. Чита, РФ;
80. Козловская И.П. доктор с/х наук, профессор, Барановичский государственный университет, г. Барановичи, Беларусь;
81. Козловцева О.С., к.б.н., доцент, Ишимский государственный педагогический институт им. П.П.Ершова, г.Ишим, РФ;
82. Колесникова И.П. к.б.н., доцент, Кубанский государственный агрономический университет, г. Краснодар, РФ;
83. Колмогорова Е.Ю. к.б.н., н.с., Институт Экологии человека Сибирского отделения Российской Академии наук, г. Кемерово, РФ;
84. Константинов Е.Л. к. б. н., доцент, Калужский государственный педагогический университет им К.Э. Циолковского, Институт Естествознания, г. Калуга, РФ;
85. Корзун А.С. магистрант, Омский Государственный Педагогический Университет, г.Омск, РФ;
86. Коробко П.В. к.с-х.н, Иле-Алатауский государственный национальный природный парк, Начальник отдела науки, информации и мониторинга,., г. Алматы, Казахстан

87. Корунчикова В.В. к.б.н., доцент Кубанский государственный аграрный университет, г. Краснодар, РФ;
88. Красненко А.С. ст. преподаватель кафедры биологии и МПБ, Ишимский государственный педагогический институт им П.П. Ершова , г.Ишим, РФ;
89. Крюк Т.В. доцент кафедры химии, Донецкий национальный университет экономики и торговли имени М.Туган - Барановского , г. Донецк,Украина;
90. Кузнецов В.А. директор Центра исторических исследований имени В.И. Липского, г.Одесса, Украина;
91. Кузнецова Т.В., воспитатель, Центр развития ребенка, Детский сад № 19 «Гнездышко», г. Ишим, РФ;
92. Култышева Е.С. Тюменский государственный университет, г. Тюмень, РФ;
93. Кучеров С.Е. н.с., к.б.н. Ботанический сад-институт Уфимского научного центра РАН, г.Уфа, РФ;
94. Кучерова С.В. ст.н.с., к.б.н., Ботанический сад – институт Уфимского научного центра РАН, г.Уфа, РФ;
95. Кучинская А.П. зам.директора по научной работе, Национальный природный парк «Подольские Толтры», г. Каменец – Подольский, Украина;
96. Лазарев В.В., студент, Калужский государственный педагогический университет им К.Э. Циолковского, Институт Естествознания, г. Калуга, РФ;
97. Лазарев К.С. Институт Экологии человека Сибирского отделения Российской Академии наук, г. Кемерово, РФ;
98. Левых А.Ю., к.б.н., доцент, зав. кафедрой биологии и методики ее преподавания, Ишимский государственный педагогический институт им. П.П.Ершова, г.Ишим, РФ;
99. Лемеза Н.А., к.б.н., доцент, Белорусский государственный университет, г.Минск, Республика Беларусь;
100. Логинов Н.В., студент, Чувашский государственный педагогический университет им. И.Я. Яковлева, г.Чебоксары, РФ;
101. Ложкина Н.Н. к.б.н., Омский государственный педагогический университет, г. Омск, РФ;
102. Лучко В.С. к.б.н., доцент, Гродненский государственный университет им Янки Купалы, г. Гродно, Республика Беларусь
103. Мазец Ж.Э, к.б.н., доцент, Белорусский государственный педагогический университет им. М. Танка, г. Минск, Беларусь
104. Макарова Н.С. студентка, Российский Университет Дружбы Народов, г. Москва, РФ;
105. Маклуш Т.А. Белорусский государственный педагогический университет им. М. Танка, г. Минск, Республика Беларусь;
106. Максименко Т. Лесотехнический техникум, г. Тюмень, РФ;
107. Малимонов В.В. инженер – исследователь, Институт экологии растений и животных УрО РАН, г. Екатеринбург, РФ;
108. Мамась Н.Н. к.б.н., доцент, Кубанский государственный агрономический университет, г. Краснодар, РФ;
109. Мацкова С.В. ассистент, Российский Государственный Университет им И.Канта, г. Калининград, РФ;
110. Медведева Ю.А., студентка, Тюменский государственный университет, г.Тюмень, РФ;
111. Меднис Л.С. к.п.н., доцент Ишимский государственный педагогический институт им П.П. Ершова , г.Ишим, РФ;
112. Мелешко А.Е. Гродненский государственный университет им Янки Купалы, г. Гродно, Республика Беларусь;

113. Мелинг Э.В. Нижнетагильская государственная социально-педагогическая академия, г.Нижний Тагил, РФ;
114. Минюк Г.Е. Гродненский государственный университет имени Янки Купалы, г. Гродно, Республика Беларусь;
115. Мирошниченко Т.В. ассистент кафедры ботаники, Ишимский государственный педагогический институт им. П.П.Ершова, г.Ишим, РФ;
116. Михайлюк Т.И., ст.н.с., к.б.н., Институт ботаники им М.Г. Холодного НАН Украины, г. Киев, Украина;
117. Мозговая О.А. к.б.н., доцент Самарский государственный университет, г. Самара, РФ;
118. Морозова Н.А., аспирант, Самарский муниципальный университет Наяновой, г. Самара, РФ;
119. Мосягина А.Р. аспирантка, Нижегородский государственный университет, г. Нижний Новгород, РФ;
120. Мохарева С.П. Белорусский государственный университет транспорта, г. Гомель, Республика Беларусь;
121. Музычук Г.М. ст.н.с., к.б.н., ученый секретарь, Институт ботаники им. М.Г. Холодного НАН Украины, г. Киев, Украина;
122. Мулдашев А.А. с.н.с., к.б.н. Институт биологии Уфимского научного центра РАН, г.Уфа, РФ;
123. Неверова д.б.н, проф зав лаб биотехн
124. Неустроева Н.С., аспирант, Институт экологии растений и животных УрО РАН, г. Екатеринбург, РФ;
125. Никитин А.А. Национальный природный парк «Подольские Толтры», г. Каменец – Подольский, Украина;
126. Никитина Л. С. ст.н.с., к.б.н., Ботанический сад – институт Уфимского научного центра РАН, г.Уфа, РФ;
127. Никитина Н.Н. к.б.н., доцент, зав. кафедрой ботаники, Ишимский государственный педагогический институт им. П.П.Ершова, г.Ишим, РФ;
128. Николаева Т.Г. МОУ, СОШ №14, г. Чебоксары, РФ;
129. Ножинков А.Е. ИЭЧ СО РАН г. Кемерово, РФ
130. Нуртдинова Д.В н.с., к.б.н. Институт экологии растений и животных УрО РАН, г. Екатеринбург, РФ;
131. Ныпорко С.А. м.н.с.,к.б.н., Институт ботаники им. М.Г. Холодного НАН Украины, г. Киев, Украина;
132. Одукалец И.А. Национальный природный парк «Подольские Толтры», г. Каменец – Подольский, Украина;
133. Павловский А.И. д.г.н., доцент Гомельский Государственный Университет им Ф.Скорины, г. Гомель, Республика Беларусь;
134. Панькина Н.М. воспитатель, Центр развития ребенка, Детский сад № 19 «Гнездышко», г. Ишим, РФ;
135. Подшивалина В.Н. ,к.б.н., доцент, Чувашский государственный педагогический университет им И.Я.Яковлева, г. Чебоксары, РФ;
136. Поликсенова В.Д., заведующая кафедрой ботаники, к.с/х н., доцент, Белорусский государственный университет, г.Минск, Республика Беларусь
137. Полякова Н.В., научный сотрудник, к. б. н., Ботанический сад - институт УНЦ РАН,г. Уфа, РФ;
138. Помазанова Ю.Н. к.с/х н., доцент, Кубанский государственный аграрный университет, г. Краснодар, РФ
139. Попова Е.Н. Кафедра ботаники Одесского национального университета имени И. И. Мечникова, Украина;

140. Попок Л.Б., доцент, Кубанский государственный аграрный университет, г. Краснодар, РФ
141. Пузынина Г.Г. к.б.н., профессор кафедры биологии и МПБ, Ишимский государственный педагогический институт им П.П. Ершова , г.Ишим, РФ;
142. Путенихин В.П. зав.лабораторией дендрологии и лесной селекции д.б.н., ст.н.с, Ботанический сад – институт Уфимского научного центра РАН, г.Уфа, РФ;
143. Пястолова О.А. ведущий научный сотрудник, д.б.н., профессор Институт экологии растений и животных УрО РАН, г. Екатеринбург, РФ;
144. Рагозина Е.С. ст. лаборант лаборатории экспертиз Рыбинского молокозавода, г. Рыбинск, РФ;
145. Рахимова Н.Р ассистент, Тюменский Государственный Университет, г. Тюмень, РФ;
146. Редченко А.А. м.н.с.,к.б.н., Институт ботаники им. М.Г. Холодного НАН Украины, г. Киев, Украина;
147. Резник Л.Б. Башкирский государственный университет, г.Уфа, РФ;
148. Романова Е.В**.** ЦСБС СО РАН, г. Новосибирск, Россия
149. Романова Е.В., м.н.с., к.б.н., Центральный ботанический сад СО РАН, г. Новосибирск, РФ;
150. Рыжая А.В. старший преподаватель кафедры зоологии, Гродненского госуниверситета им Я. Купалы, г.Гродно, Беларусь
151. Сабаева Н.И. к.б.н., доцент, Ишимский государственный педагогический институт им. П.П.Ершова, г.Ишим, РФ;
152. Селицкая З. Я. к.ф.н., доцент Ишимский государственный педагогический институт им П.П. Ершова , г.Ишим, РФ;
153. Семенова М.В., к.б.н., доцент, Тюменский государственный университет, г. Тюмень, РФ;
154. Сергеева А.С. к.б.н., доцент, Кубанский государственный агрономический университет, г. Краснодар, РФ;
155. Середина к.б.н., доцент, Омский государственный педагогический университет, г. Омск, РФ;
156. Середюк С.Д. н.с., к.б.н., Институт экологии растений и животных УрО РАН, г. Екатеринбург, РФ;
157. Сидорова С.Г., к.б.н., доцент, Белорусский государственный университет, г.Минск, Республика Беларусь
158. Силс Е.А. м.н.с. Институт экологии растений и животных Уральского округа Российской академии наук , г. Екатеринбург, РФ;
159. Смовж Т.Н. студентка, Гродненский государственный университет им Янки Купалы, г. Гродно, Республика Беларусь;
160. Снегин Э.А. к.б.н., доцент Белгородский государственный университет г. Белгород, РФ;
161. Соловьева А.А. , студентка, Тюменский государственный университет, г. Тюмень, РФ;
162. Соловьева А.П. студентка Ишимский государственный педагогический институт им П.П. Ершова , г.Ишим, РФ;
163. Стадниченко М.А., ассистент кафедры ботаники, Белорусский государственный университет, г.Минск, Республика Беларусь;
164. Степанова И.А., Омский государственный педагогический университет, г. Омск, РФ:
165. Стефанович А.И., к.б.н., доцент, Белорусский государственный университет, г.Минск, Республика Беларусь
166. Стрельников И.И., студент, Донецкий Национальный Университет, г. Донецк, Украина;

167. Суставова О.В. Омский государственный педагогический университет, г. Омск, РФ;
168. Суходольская Р.А. ст.н.с., к.б.н., Институт экологии природных систем Академии наук Республики Татарстан, г. Казань, РФ;
169. Табулдинова А.М. студентка, Ишимский государственный педагогический институт им П.П. Ершова , г.Ишим, РФ;
170. Тимофеева Г.А. аспирантка, Институт экологии природных систем Академии наук Республики Татарстан, г. Казань, РФ
171. Тихонов А.Н., Чувашский государственный педагогический университет им. И.Я. Яковлева, г.Чебоксары, РФ;
172. Тихонова В.Г., Чувашский государственный педагогический университет им. И.Я. Яковлева, г.Чебоксары, РФ;
173. Ткач Л.В. Гродненский государственный университет имени Янки Купалы, г. Гродно, Республика Беларусь;
174. Толкач О.В., с.н.с., к.с/х н. Ботанический сад Уральского отделения РАН, г. Екатеринбург, РФ;
175. Толкачев О.В. м.н.с. , к.б.н., Институт экологии Растений и животных Уральского отделения РАН, г. Екатеринбург, РФ;
176. Третьякова А.С., к.б.н., Уральский государственный университет им. А.М. Горького, г. Екатеринбург, РФ;
177. Трубникова Л.И. Башкирский государственный университет, г.Уфа, РФ;
178. Федорович М.Н., ассистент кафедры ботаники, Белорусский государственный университет, г.Минск, Республика Беларусь;
179. Филиппова Т.Г. МОУ, СОШ №14, г. Чебоксары, РФ;
180. Флерко Т.Г., аспирант Гомельский Государственный Университет им Ф.Скорины, г. Гомель, Республика Беларусь;
181. Фомина Е.А. Институт Экологии человека Сибирского отделения Российской Академии наук, г. Кемерово, РФ;
182. Фоминых М.А., студент, Башкирский государственный университет, г. Уфа, РФ;
183. Хабибуллин Р.Д. к.б.н., ст.н.с., директор НООО «Компьютерный экологический центр» г. Нижний Новгород, РФ;
184. Хабибуллина Л.А. руководитель , Детско – юношеский экологический центр «Зеленый Парус», г. Нижний Новгород, РФ;
185. Хамидулина МОУ, СОШ №14, г. Чебоксары, РФ;
186. Храмцов А.К. к.б.н., доцент Белорусский государственный университет, г.Минск, Республика Беларусь;
187. Цандекова О.Л. к. с.-х. н., н.с. Институт Экологии человека Сибирского отделения Российской Академии наук, г. Кемерово, РФ;
188. Чайка Н.А. Национальный природный парк «Подольские Толтры», г. Каменец – Подольский, Украина;
189. Черноусова Н.Ф.
190. Черняковская Е.Ф., к.б.н., доцент Ярославский государственный педагогический университет им К.Д. Ушинского, г. Ярославль, РФ;
191. Чикотина К.Ю., студентка Ишимский государственный педагогический институт им П.П. Ершова , г.Ишим, РФ;
192. Чихляев И.В. н.с., к.б.н., Институт экологии Волжского бассейна РАН, г. Тольятти, РФ;
193. Шалабаев Р.Н. магистрант, Омский Государственный Педагогический Университет, г.Омск, РФ;
194. Шаповалов С.И. доцент кафедры экологии и генетики, к.б.н., Тюменский Государственный Университет, г. Тюмень, РФ;

195. Шарапова Т.А., к.б.н., с.н.с. Институт проблем освоения Севера СО РАН, г. Тюмень, РФ;
196. Шаронова И.В. к.б.н., ассистент кафедры зоологии, генетики и общ.экологии, Самарский государственный университет, г. Самара, РФ;
197. Шаститко Л.В., студентка, Белорусский государственный педагогический университет им. М. Танка, г. Минск, Беларусь
198. Шевелева М.А. студентка, Ишимский государственный педагогический институт им П.П. Ершова , г.Ишим, РФ;
199. Шереметов Р.Т. к.г.н., Институт Экологии человека Сибирского отделения Российской Академии наук, г. Кемерово, РФ;
200. Шереметова С.А. к.б.н., ст.н.с, Институт Экологии человека Сибирского отделения Российской Академии наук, г. Кемерово, РФ;
201. Широкова Н.П зав. лабораторией Омский государственный педагогический университет, г. Омск, РФ
202. Шмелева С. Лесотехнический техникум, г. Тюмень, РФ;