

Российский фонд фундаментальных исследований  
Уральское отделение Российской академии наук  
Правительство Свердловской области  
Министерство промышленности, науки и технологий РФ  
Региональный научно-технический центр

**РЕГИОНАЛЬНЫЙ КОНКУРС  
РФФИ «УРАЛ»  
СВЕРДЛОВСКАЯ ОБЛАСТЬ**

**Результаты научных работ,  
полученные за 2003 г.**

**Аннотационные отчеты**

**ЕКАТЕРИНБУРГ  
2004**

Вашему вниманию предлагается заключительный сборник научных отчетов по проектам, выполнявшимся в Свердловской области в рамках регионального конкурса РФФИ—«Урал» в 2001—2003 гг. по семи направлениям: математика, информатика, механика; физика и астрономия; химия; биология и медицинская наука; науки о Земле; науки о человеке, природе и обществе; создание и развитие ИВТР для фундаментальных исследований.

© Российский фонд фундаментальных исследований,  
Уральское отделение Российской академии наук,  
Правительство Свердловской области,  
Министерство промышленности, науки и технологии РФ,  
Региональный научно-технический центр.  
2004 г.

Грант РФФИ «Урал» № 01-04-96406

**ВИДОВЫЕ КОМПЛЕКСЫ НАЗЕМНЫХ ЖИВОТНЫХ  
ЕСТЕСТВЕННЫХ И ТЕХНОГЕННЫХ ЛАНДШАФТОВ  
УРАЛА**

Вершинин В.Л., Пястолова О.А., Середюк С.Д.,  
Черноусова Н.Ф., Трубецкая Е.А., Иванов А.В.,  
Малимонов В.В., Нуртдинова Д.В., Штирберг И.М.

*Институт экологии растений и животных  
Уральского отделения РАН,  
620144, г. Екатеринбург, ул. 8 Марта, 202.  
E-mail: wow@ipae.uran.ru*

*Цель проекта.* Проект направлен на ревизию и уточнение состояния наземной фауны естественных и антропогенных ландшафтов Свердловской области, поскольку состояние информационной базы по состоянию биологических ресурсов края весьма далеко от идеального. Целью проекта являются: исследова-

ние видового состава сообществ ряда групп наземных животных и оценка их функциональной роли в экосистемах; составление и ревизия кадастров видового состава исследуемых территорий; экологическое картирование; поиск новых критериев определения состояния экосистем; охват видов, играющих важную роль в потоках вещества и энергии; изучение ряда биологических особенностей различных систематических групп для получения объективной картины, особенностей изменчивости сообществ и популяций, онто- и морфогенеза, как основы формирования их функциональной и фенотипической специфики и устойчивости.

*Методы и подходы, использованные в ходе выполнения проекта.* Наряду с традиционными зоологическими методами, использовался ряд экофизиологических методов, не имеющих аналогов в мировой практике: гематология сеголеток бесхвостых амфибий, комплекс методов для изучения специфики морфогенеза амфибий в различных по степени трансформации условиях среды и анализ конкурентных взаимоотношений между аборигенными и интродуцированными на территорию региона видами. Применялись прижизненные методы определения плодовитости амфибий, экспериментальная реинтродукция амфибий, а также оригинальные методы анализа тератологических данных.

*Важнейшие результаты, полученные за отчетный период.* Собрано около 6,5 тысяч насекомых, большинство из которых относится к отряду *Coleoptera*. Впервые зарегистрированы отдельные надвидовые таксоны (*Phytonomus*, *Anthonomus*, *Acolyptus* etc.). Получены сведения о численности и таксономии почвенных микроартропод. Уточнено распространение щелкунов (сем. *Elateridae*): 8 видов, из 8 точек Уральского региона (4 — из Свердловской области). Получены новые данные о видовом составе этой важной в народном хозяйстве группы насекомых, их численности, репродуктивных характеристиках видов, преобладающих на антропогенно-преобразованных и относительно слабо трансформированных территориях. Установлен ряд закономерностей в структуре элатеридных комплексов в зависимости от степени и длительности антропогенной трансформации и широтной зональности. Структура видовых комплексов щелкунов изменяется как между таежными подзонами, так и по градиенту загрязнения. Видовые комплексы отличаются по степени доминирования: в средней тайге — полидоминантная структура (несколько видов-доминантов), в южной — резкое монодоминиро-

вание в импактной зоне. Различия в структуре видовых сообществ элатерид, в первую очередь, определяются широтной зональностью, независимо от степени трансформированности (комплексы средней тайги хорошо дистанцированы от комплексов южно-таежной подзоны). Внутри подзон дистанцирование видовых комплексов разных биотопов обусловлено ландшафтными особенностями и длительностью воздействия комбинатов.

Получены новые сведения о распространении и обилии амфибий. На основании остеологических исследований сеголеток остромордой и травяной лягушек выявлены новые диагностические признаки этих видов по форме дистальных фаланг. Показана возможность определения пола даже у неполовозрелых особей по особенностям вокализации. Установлен статус вида-вселенца, относящегося к комплексу зеленых лягушек, — это озерная лягушка. Сотрудничество с С.Н. Литвинчуком и Й. Плётнером (перс. сообщ.) позволило установить, что источником интродукции данного вида послужили *R. ridibunda* из Украины (гаплотип по гену ND3, такой же, как у екатеринбургских лягушек, найден в Харьковской, Киевской, Житомирской, Херсонской, Одесской и Воронежской областях). То, что вид занесен в Красную книгу Среднего Урала, можно считать недоразумением (по крайней мере, для восточного склона Уральских гор), т. к. северная и восточная границы распространения вида никогда не достигали территории Свердловской области. Несмотря на высокую вариабельность доли водных форм в питании сеголеток озерной лягушки в разные годы, перекрывание спектров питания сеголеток бурой и озерной лягушки невелико — 7,6 %, 35,7 %, 44,6 %, что свидетельствует об отсутствии конкурентных взаимоотношений между видами в силу их пространственной и временной разобщенности. Доля водных форм у взрослых особей заметно выше, но случаи каннибализма и потребления других видов позвоночных животных отмечены лишь в искусственных сооружениях (вырастные садки), и ни одного — на территории городских агломераций. Анализ асимметрии кладок и плодовитости сибирского углозуба за последние три года показал увеличение асимметрии кладок (свидетельствующей об асимметрии гонад) и снижение плодовитости животных в популяциях зоны малоэтажной застройки. Уточнение статуса популяций сибирского углозуба в лесопарках показало, что, кроме антропогенной трансформации, его распространение ограничивается наличием естественных остепненных участков. Обобщение дан-

ных по встречаемости и спектру крайних вариантов изменчивости остромордой лягушки (свыше 14500 экз.) позволило установить динамику спектра в процессе онтогенеза, а также показать высокую специфичность и дистанцированность популяций городской черты от естественных и пригородных популяций. Доля билатерального проявления отклонений составляет 38 %, что говорит о серьезных ограничениях в применении метода флуктуирующей асимметрии для оценки стабильности онтогенеза. Изучение роли внутривидового полиморфизма в процессах адапциогенеза и микроэволюции в современной биосфере (на примере рода *Rana*), показало, что физиологические различия, стоящие за внешней стороной полиморфизма, могут существенно сказываться на дальнейшей эволюционной судьбе видов в условиях антропогенной трансформации среды. Значимые различия в доле нейтрофилов у морфы *striata* свидетельствуют о высоких фагоцитарных возможностях гемопоэтической системы полосатых животных у *R. arvalis* и *R. ridibunda*, что оказывается немаловажным свойством при техногенном загрязнении среды, когда происходит угнетение нейтрофильного листка гемопоэза, отмеченное у *R. temporaria*.

В целом, собрано 583 экз. 6 видов рептилий. Впервые собраны данные о численности рептилий, в том числе видов, включенных в Красную книгу Среднего Урала. Данные по встречаемости меланистических форм у гадюки и живородящей ящерицы свидетельствуют о том, что существующие различия могут быть обусловлены селективной значимостью физиологических особенностей этих морф в зависимости от биотопической специфики. Показана существенная морфологическая дивергенция горно-таежной, пойменной и равнинной популяций этого вида по фоллидозу головы, числу бедренных пор, размерам самцов и самок, что, скорее всего, также обусловлено биотопической приуроченностью. Показано участие рептилий в передаче и сохранении природно-очаговых инфекций в Свердловской области.

Исследование сообществ мелких млекопитающих в условиях садово-дачных хозяйств показало наличие двух различных по видовой структуре типов сообществ, отличающихся друг от друга и от естественных видовых комплексов. Установлено отличие и в сезонной динамике численности этих групп. Различия связаны с возрастом трансформированных биотопов и их микроклиматическими особенностями. Практической стороной исследований стали новые биоиндикационные показатели, отражающие нали-

F = 18, 20; p << 0,001

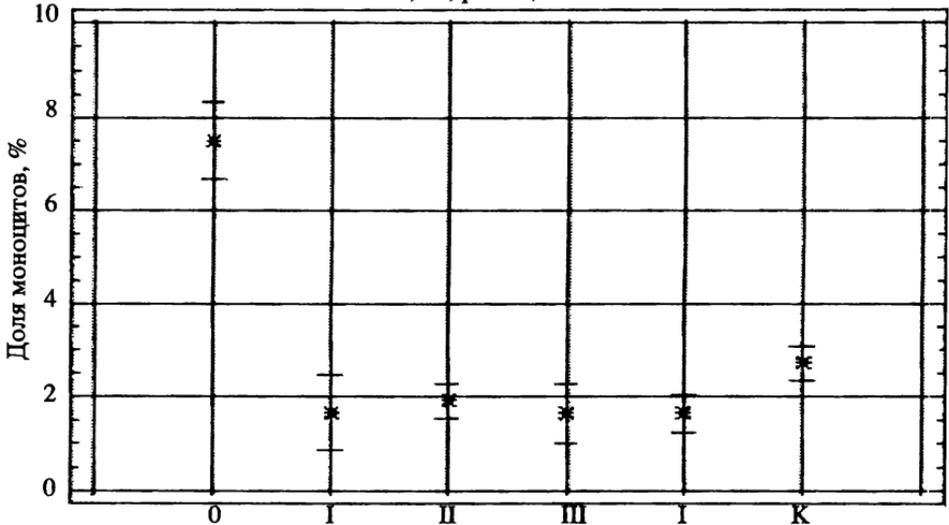


Рис. 1. Доля моноцитов в крови сеголеток *R. Arvalis*. Обозначения: 0 — ВУРС (500—1000 Кв/км<sup>2</sup>); I — ВУРС (Каменский р-н); II — зона многоэтажной застройки; III — зона малоэтажной застройки; VI — лесопарк; K — загородная популяция

чие естественных и искусственных биогеохимических аномалий. Это высокая доля моноцитов (рис. 1) в условиях радионуклидного загрязнения (кровь *R. arvalis*) и снижение контрактильных свойств миокарда бурых лягушек в условиях измененной геохимии среды (рис. 2).

Таким образом, обобщены и подготовлены к публикации в виде монографии и статьи новые данные о распространении и обилии ряда групп наземных животных. Получены сведения о встречаемости меланистических морф в популяциях пресмыкающихся, а также о роли рептилий в распространении природно-очаговых инфекций. Установлен статус вида-вселенца — озерной лягушки. Конкуренция с автохтонными видами отсутствует, можно говорить лишь о замещении местных видов амфибий озерной лягушкой в условиях городских агломераций. Выполнен анализ особенностей онто- и морфогенеза, как основы формирования функциональной и фенотипической специфики популяций антропогенно трансформированных территорий. Установлен ряд закономерностей динамики численности животных, связанных с уровнем антропогенной трансформации среды. Пред-

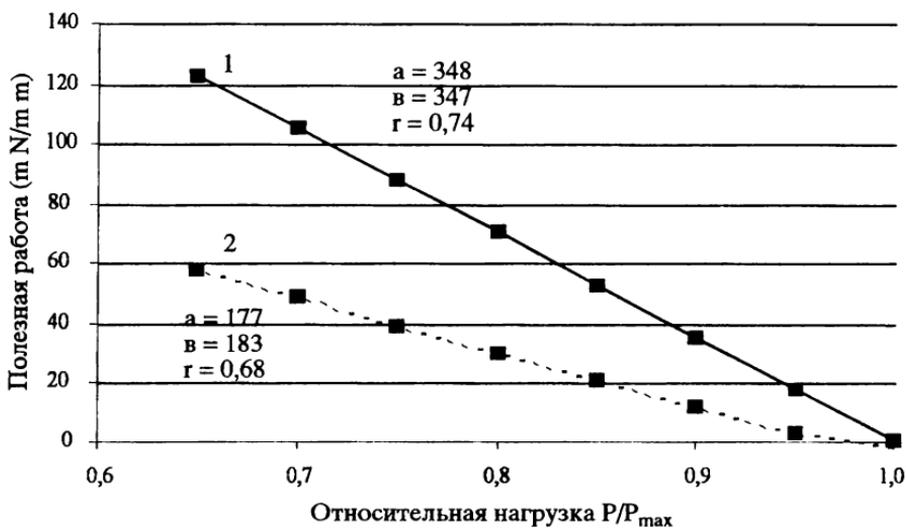


Рис. 2. Зависимость величины полезной работы миокарда от относительной нагрузки: 1 — загородная популяция, 2 — городская популяция

ложены новые биоиндикационные показатели, позволяющие эффективно выявлять антропогенные и естественные геохимические аномалии.

### Публикации по проекту

1. Большаков В.Н., Пястолова О.А., Вершинин В.Л. Специфика формирования видовых сообществ животных в техногенных и урбанизированных ландшафтах // Экология, 2001. № 5. С. 343—354.
2. Черноусова Н.Ф. Особенности динамики сообществ мышевидных грызунов под влиянием урбанизации. 2. Воспроизводство численности // Экология, 2002. № 4. С. 27—31.
3. Шкляр Т.Ф., Вершинин В.Л. Влияние урбанизации на сократительную функцию миокарда бурых лягушек // Сибирский экологический журнал, 2002. № 6. С. 721—728.
4. Вершинин В.Л. Гемопоз бесхвостых амфибий — специфика адаптациогенеза видов в современных экосистемах // Зоологический журнал, (в печати).
5. Вершинин В.Л. Морфа *striata* и ее роль в путях адаптациогенеза рода *Rana* в современной биосфере // Доклады РАН, (в печати).

6. Большаков В.Н., Вершинин В.Л. Амфибии и рептилии Среднего Урала. Екатеринбург, 2004. 130 с.
7. Черноусова Н.Ф., Толкачев О.В. Некоторые особенности бурозубок урбанизированных территорий // Экология, (в печати).
8. Вершинин В.Л., Старовойтенко Ю.Л. Специфика эритро- и лимфопоэза морфы *striata* у сеголеток *Rana arvalis* Nilss. и *R. ridibunda* L. на урбанизированной территории // Структура и функциональная роль животного населения в природных и трансформированных экосистемах. Днепропетровск: ДНУ, 2001. С. 123—124.
9. Bolshakov V.N., Pyastolova O.A., Vershinin V.L. Specific Features of the Formation of Animal Species Communities // VIII INTECOL, Ecology in a Changing World, Seoul, Korea, 2002. Seoul, 2002. P. 24—25.
10. Chernousova N.F. Specific Features of the Formation of Animal Species Communities // VIII INTECOL, Ecology in a Changing World, Seoul, Korea, 2002. Seoul, 2002. P. 34—35.
11. Chernousova N.F., Tolkach O.V. Condition index of rodents in the urban environment // VIII INTECOL, Ecology in a Changing World, Seoul, Korea, 2002. Seoul, 2002. P. 16.
12. Vershinin V.L., Starovoitenko J.L. Haemopoetic Specific Of Striped Morph In *Rana arvalis* Nilss. And *R. ridibunda* L. Froglets On Urbanized Territory // Forth World Congress of Herpetology. Shri Lanka, Dec. 2001.