

Российский фонд фундаментальных исследований
Уральское отделение Российской академии наук
Правительство Свердловской области
Региональный научно-технический центр

**РЕГИОНАЛЬНЫЙ КОНКУРС РФФИ—«УРАЛ»
Свердловская область**

Результаты научных работ, полученные за 2010—2012 гг.

Аннотационные отчеты

Екатеринбург
2013

Вашему вниманию предлагается сборник научных отчетов по инициативным проектам, выполнявшимся в Свердловской области в рамках регионального конкурса РФФИ—«Урал» в 2010—2012 гг. по следующим направлениям: математика, механика и информатика; физика и астрономия; химия и науки о материалах; биология и медицинские науки; науки о Земле; науки о человеке и обществе; фундаментальные основы инженерных наук.

© Российский фонд фундаментальных исследований,
Уральское отделение Российской академии наук,
Правительство Свердловской области,
Региональный научно-технический центр.
2013 г.

Проект РФФИ—«Урал» № 10-04-963084

**ФУНКЦИОНАЛЬНАЯ ЭКОЛОГИЯ СООБЩЕСТВ
НАЗЕМНЫХ ЖИВОТНЫХ ПРИРОДНЫХ
И ТРАНСФОРМИРОВАННЫХ ЛАНДШАФТОВ УРАЛА**

Вершинин В.Л., Вершинина С.Д., Иванов А.В.,
Неустроева Н.С., Байтимирова Е.А., Буракова А.В.,
Толкачев О.В., Сапронов В.В., Змеева Д.В., Орлова М.В.

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

В настоящее время накоплено много данных о разных типах и уровнях загрязнения, естественных биогеохимических провинциях, изменениях структуры сообществ, о популяционной динамике отдельных видов. Вместе с тем практически отсутствуют данные о взаимосвязи между изменениями соотношения и функциональной роли основных компонентов сообществ в новых молодых экосистемах, сформировавшихся на месте исходных.

Объектом исследования являются видовые сообщества наземных животных — представителей далеких в систематическом отношении групп (Monogenoidea, Trematoda, Nematoda, Arachnida, Insecta Coleoptera, Amphibia, Rodentia).

Цель работы — изучение функциональной специфики и взаимосвязей популяций животных различных таксономических групп в сообществах, разнообразных по происхождению и типам естественных и антропогенных ландшафтов Урала.

В ходе выполнения проекта проведены учет числа кладок и подсчет числа яиц в кладке в природных популяциях амфибий для оценки численности и репродуктивного усилия, отлов взрослых животных и сеголеток земноводных

для проведения экофизиологических исследований: гематологического анализа, определения содержания гемоглобина с помощью цифрового гемоглобинометра HG-202 (Япония), изучения морфологии сперматозоида (Рузен-Ранге, 1980; Саноцкий, 1970). Использован системный подход в анализе внешних аномалий земноводных. Применен метод просветления мягких тканей по Доусону с целью исследования изменчивости дефинитивного скелета сеголеток земноводных, проведены качественный и количественный анализ (Hurlbert, 1978) и системная интерпретация полученных результатов. Исследована гельминтофауна земноводных методом гельминтологического вскрытия. Проведен сбор данных о динамике численности мелких млекопитающих с помощью линий ловушек. Изучена структура сообществ элатерид с помощью отловов имаго в природе, оценка плотности и численности личинок щелкунов на основе проведения стандартных ($0,5 \times 0,5 \times 0,25$ м) почвенных раскопов. Выполнено изучение видового состава и трофических преферендумов куркулионид в разных типах сообществ. Исследована специфика использования пищевого субстрата в сообществах скарабейд.

Завершение работы над проектом позволяет сделать ряд важных выводов.

Структура видовых комплексов жуков-щелкунов коренных лесов Урала на примере Висимского заповедника хорошо отражает специфичность растительных ассоциаций и гидротермического режима, в частности водного режима почв. Видовое разнообразие производных биотопов, как правило, растет в сравнении с коренными типами леса. Это, вероятно, связано с экотонными эффектами, которые в данном случае вряд ли можно считать однозначно позитивными, так как видовое разнообразие увеличивается благодаря проникновению луговых видов с иной трофической специализацией в биотопы таежной зоны, что свидетельствует о глубине происходящих изменений.

Репаративные процессы модифицированных территорий южной тайги выражаются в усложнении трофической структуры элатеридокомплексов, характеризующейся большей функциональной эффективностью.

Установлены закономерности межвидовых взаимоотношений важной группы редуцентов-деструкторов — навозных жуков в ходе минерализации копролитов, показаны многоуровневые механизмы снятия конкуренции, сопровождающиеся повышением общей функциональной эффективности деструкции.

Функциональная дезинтеграция морфогенеза хвостатых амфибий (*S. keyserlingii* и *L. vulgaris*) позволяет оценить кумулятивный эффект антропогенного преобразования среды, выражающийся в росте доли морфологических аномалий (девиантных регенераций) у взрослых животных в популяциях антропогенных ландшафтов.

Морфооблик популяций, претерпевших процесс так называемой синурбизации, обладает существенной спецификой. Различия между потенциальным и реализованным спектрами скелетных девиаций определяются экологической пластичностью и выживаемостью в ходе онтогенеза. Интеграция новой генерации в конкретную среду обитания определяет спектр и частоту девиантных форм скелета, обладающих как видовой, так и средовой спецификой. Изменчивость скелетных и внешних аномалий остромордой лягушки по качественным и количественным параметрам наиболее полно характеризует степень антропогенной трансформации среды. Популяции остромордой

лягушки являются удобным объектом для оценки состояния биоценозов и здоровья среды.

Использование прижизненных подсчетов плодовитости сибирского углозуба дает возможность оценить состояние репродуктивной системы самок в популяции, выявляя последствия непериодических (катастрофических) воздействий на функциональную стабильность репродуктивного ядра популяции, а также негативные эффекты хронических антропогенных нагрузок в условиях рекреации.

Максимальная плодовитость самок озерной лягушки характерна для среднеуральских популяций урбанизированных территорий. Плодовитость положительно коррелирует с длиной тела самок. В условиях техногенного загрязнения водоемов, способствующего расширению пределов репродуктивного периода вида-вселенца *P. ridibundus*, гонады самцов реагируют усилением функции сперматогенеза на фоне ярко выраженных патологических процессов, ведущих к снижению их фертильности.

Впервые проведена сравнительная гемоглобинометрия 4 видов семейства Ranidae на Урале. Выявлены различия, связанные с онтогенетической и сезонной динамикой, широтной зональностью, климатическими, геохимическими и антропогенными градиентами. Показано, что высокие концентрации гемоглобина в крови не являются параметром, обеспечивающим преимущество в условиях химического и теплового загрязнения. Сведения о содержании гемоглобина в крови изученных представителей характеризуют функциональный потенциал каждого из видов и могут быть использованы в качестве биоиндикационного параметра.

Сравнение ряда экофизиологических особенностей 4 видов семейства Ranidae (озерной, травяной, остромордой, сибирской лягушек): показало, что различие и сходство в полиморфизме изученных представителей обусловлено количеством инвариантных блоков, лежащих в его основе и определяющих специфику вариантов физиологических реакций, которые могут быть сходны или гомологичны у разных видов.

Получены новые данные о видовом составе гельминтофауны 6 видов бесхвостых амфибий Урала. Высказано предположение об отсутствии прямой связи между шириной ниши гостального биотопа и шириной экологической ниши хозяина. Богатство гельминтоценозов, изученных видов семейства Ranidae, отражающее разнообразие биоценологических связей, соответствует адаптивному потенциалу изученных видов *P. ridibundus* — *R. arvalis* — *R. temporaria* — *R. amurensis*, что, вероятно, связано с уровнем их гомеостатичности в среде.

Фрагментация местообитаний в сочетании с интенсификацией хозяйственно-производственной деятельности человека на ранних этапах воздействия на популяцию несинантропного вида — *A. uralensis* может обладать большим стрессорным эффектом, нежели паразитарная инвазия.

Впервые изучены паразитарные системы рукокрылых Урала. Показано, что экологические особенности и зависимость жизненного цикла эктопаразитов рукокрылых от лимитирующих локальных климатических условий наряду со сравнительно высокой вариативностью жизненных стратегий эктопаразитов различных таксонов, а также факты заноса южных видов паразитарных комплексов, нетипичных для Уральского региона, свидетельствуют о

потенциальной возможности распространения трансмиссивных инфекций в ходе климатических изменений.

Функциональный системный подход при анализе полученных данных позволяет выявлять ключевые параметры, обеспечивающие динамическое гомеостатирование на разных иерархических уровнях организации биологических систем в динамично меняющихся условиях среды. Комплексность выполняемых исследований, а также привлечение методов экофизиологии позволяет выйти за рамки традиционной зоологической феноменологии и прийти к пониманию биологической сути изучаемых процессов. Новые результаты, касающиеся важных моментов функциональной специфики на уровне популяционной экофизиологии, вариантов репродуктивной стратегии, функциональной биоценологии, характеризуются высокой степенью новизны. Сведения о функциональной специфике системы гомеостазиса, гаметогенезе, репродуктивных показателях амфибий, девиациях морфогенеза могут быть использованы в качестве теоретической основы для выработки оптимальной стратегии сохранения биоразнообразия, экологического мониторинга и оценки потенциальных рисков для населения региона. Таким образом, полученные данные имеют как теоретическую, так и практическую значимость при разработке новых методов оценки степени антропогенной трансформации и здоровья среды.

Основные публикации по проекту

1. Буракова А.В. Экология и гельминтофауна остромордых лягушек (*Rana arvalis*) разного возраста // Российский паразитологический журнал, 2011. № 4. С. 7—13.
2. Вершинин В.Л. Топография морфологических аномалий и формирование брачных пар у двух видов жаб — *Bufo bufo* L., 1758 и *B. viridis* Laur., 1768 // Экология, 2010. № 4. С. 305—309.
3. Вершинин В.Л. Урбанистический градиент и его многолетняя динамика как основа эффективного контроля состояния популяций амфибий // Вопросы герпетологии. Материалы Четвертого съезда Герпетологического общества им. А.М. Никольского. СПб: Русская коллекция, 2011. С. 56—65.
4. Вершинин В.Л., Неустроева Н.С. Роль трематодной инвазии в специфике морфогенеза скелета бесхвостых амфибий на примере *Rana arvalis* Nilsson, 1842 // Доклады РАН, 2011. Т. 440. № 2. С. 279—281.
5. Вершинина С.Д. Структура почвенной мезофауны в градиенте урбанизации // Вестник Удмуртского университета, 2011. Вып. 2. С. 84—89.
6. Вершинина С.Д. Элатьеридофауна степных биоценозов Уральской горной страны // Вестник Оренбургского государственного университета, 2011. № 6. С. 101—105.
7. Вершинина С.Д., Ухова Н.Л. Видовое разнообразие жуков-шелкунов (Coleoptera, Elateridae) коренных лесов и производных биотопов Висимского заповедника // Вестник Удмуртского университета. Серия Биология, 2012. Вып. 3. С. 71—77.
8. Иванов А.В. Новые данные по фауне жесткокрылых семейства Histeridae, Tenebrionidae и надсемейства Scarabaeoidea Устьюртского заповедника в Казахстане // Евразийский энтомологический журнал, 2012. Т. 11. № 3. С. 223—235.

9. Неустроева Н.С. Вершинин В.Л. Скелетные отклонения сеголеток бесхвостых амфибий в условиях урбанизации // Вестник Оренбургского государственного университета, 2011. № 4. С. 85—90.
10. Неустроева Н.С. Особенности морфогенеза скелета бесхвостых амфибий в градиенте урбанизированной среды // Вопросы герпетологии. Материалы Четвертого съезда Герпетологического общества им. А. М. Никольского. СПб: Русская коллекция, 2011. С. 191—196.
11. Орлова М.В., Капитонов В.И., Григорьев А.К., Орлов О.Л. Эктопаразиты рукокрылых Удмуртской республики // Вестник Удмуртского университета, 2011. Выпуск 2. С. 134—138.
12. Орлова М.В., Орлов О.Л. Эктопаразиты прудовой ночницы *Myotis dasycneme* (Boie, 1825) (Chiroptera, Vespertilionidae) на Урале // Евразият. энтомол. журн., 2011. Т. 10. Вып. 4. С. 517—521.
13. Сапронов В.В. Дендробионтные долгоносики (Coleoptera, Curculionidae) урбанизированной территории на примере г. Екатеринбурга // Известия Санкт-Петербургской лесотехнической академии. Вып. 196. Санкт-Петербург: СПбГЛТА, 2011. С. 179—187.

**Сборник аннотационных отчетов по проектам
регионального конкурса РФФИ—«Урал»
по Свердловской области за 2012 г.**

Ответственный за выпуск к.т.н. **Е.Ю. Садовская**

Подписано в печать 1.10.2013. Формат 155х235. Печать офсетная.
Усл. печ. л. 17. Тираж 100 экз. Заказ № 0797.

Подготовлено к печати:

НП «Региональный научно-технический центр»
620990, г. Екатеринбург, ул. Первомайская, 91, ком. 105.
rntc@yandex.ru

Отпечатано: Печатный Дом «Солярис»
620041, г. Екатеринбург, ул. Кислородная, 8а
Тел. (343) 331-97-97, 8-922-138-5210
Тел./факс (343) 331-96-18, 331-98-89
E-mail: manager3@solaris-ural.com
www.solaris-ural.com