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 2007 г.

Аннотационные отчеты

Екатеринбург
2008

Вашему вниманию предлагается сборник научных отчетов по проектам, выполнявшимся в Свердловской области в рамках регионального конкурса «РФФИ—Урал» в 2007 г. и конкурса ориентированных фундаментальных исследований по семи направлениям: математика, информатика, механика; физика и астрономия; химия; биология и медицинская наука; науки о Земле; науки о человеке и обществе; создание и развитие ИВТР для фундаментальных исследований.

© Российский фонд фундаментальных исследований,
Уральское отделение Российской академии наук,
Правительство Свердловской области,
Региональный научно-технический центр.
2007 г.

Проект РФФИ—«Урал» № 07-04-96124

ЭВОЛЮЦИОННО-ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ МОРФОЛОГИЧЕСКОЙ ИЗМЕНЧИВОСТИ И ГЕНОМНОЙ НЕСТАБИЛЬНОСТИ У ГРЫЗУНОВ ИЗ УРАЛЬСКИХ ПОПУЛЯЦИЙ

Гилева Э.А., Бородин А. В., Елькина М.А.,
Зыков СВ., Маркова Е.А., Ракитин СБ.,
Чепраков М.И., Ялковская Л. Э.

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

Основной целью проекта является анализ взаимосвязи морфологических характеристик и параметров мутационного процесса с экологической специализацией и систематической принадлежностью грызунов из уральских популяций, испытывающих антропогенные воздействия разной природы и силы.

В соответствии с целью проекта и задачами первого годичного этапа, работы велись по следующим основным направлениям: 1 — оценка средовой, функциональной и эволюционной (филогенетической) компоненты асимметрии размеров и формы билатеральных краниальных структур мышевидных грызунов; 2 — выявление диагностичных и описательных краниальных и одонтологических признаков; 3 — выявление истории Уральских популяция изучаемых видов как результата формирования видовых ареалов в течение четвертичного периода. В течение года были проведены полевые работы по сбору современного и ископаемого материала, необходимого для решения задач проекта.

1. Изучена онтогенетическая нестабильность и направленная асимметрия краниометрических признаков (в эволюционном аспекте видовой и популяционной специфики асимметрии) у пяти видов грызу-

нов: домовой мыши *(Mus musculus)* и малой лесной мыши *{Apodemus (S.) uralensis)* — семейство Muridae; обыкновенной слепушонки *(Ellobius talpinus)* и хромосомных видов-двойников обыкновенной *{Microtus arvalis)* и восточноевропейской *(Microtus rossiaemeridionalis)* полевок — семейство Cricetidae. Каждый вид был представлен двумя популяциями, различающимися по степени стрессированности (из зон с различным мутагенным потенциалом среды), который оценивали по силе техногенного воздействия и уровню хромосомных мутаций в клетках костного мозга грызунов. Проведенный канонический дискриминантный анализ ранжированных показателей асимметрии (А) показал, что основной вклад в дискриминантные функции вносили признаки, связанные с зубными рядами и особенностями морфологии черепа, отражающими специфику функциональной нагрузки на зубную систему. По значениям расстояний Махаланобиса *(d^2)* были построены дендрограммы, иллюстрирующие соотношения между видами и популяциями по показателям асимметрии с использованием четырех методов кластеризации. С помощью метода полной связи (предпочтителен в случаях анализа реально существующих групп объектов) и метода Варда получены классификации, полностью соответствующие общепринятым представлениям о родственных отношениях и систематической принадлежности изученных форм. В классификации, полученной методом одиночной связи, последовательность кластеризации соответствует последовательности появления модусов фитофаги, характерных для грызунов: всеядность — *(Mus),* семеноядность — *(Apodemus),* ризофагия — *(Ellobius),* травоядение — (Microtus). Классификация методом UPGMA в большей степени отражает условия существования, характерные для анализируемых видов: *Mus* - синатроп, *Ellobius* — подземный образ жизни, род *Apodemus* и *Microtus* разные типы наземных биотопов. Различия между стрессированными и контрольными популяциями одного вида оказались существенно меньше межтаксонных различий, наблюдаемых по показателям асимметрии.

Другим аспектом изучения асимметрии как показателя онтогенетической нестабильности (нестабильности развития) было выявление связи уровня флуктуирующей асимметрии (ФА) с онтогенетическими и функциональными модулями краниальных структур. На примере нижней челюсти рыжей полевки из природных популяций с использованием метода геометрической морфометрии показано, что флуктуирующая асимметрия модуля, представленного нижнечелюстной дугой и отростками, более чем в два раза превосходит значения для диастемной области. Последующий факторный анализа значений ФА показал, что при модульном подходе к изучению ФА выделение только двух отделов нижней челюсти носит достаточно условный характер: модуль нижней челюсти, включающий в себя часть нижнечелюстной дуги, отростки и нижнечелюстное отверстие, представляет собой морфофункционально неоднородную структуру. В дальнейшем необходимо проведение более детального изучения этого отдела с использованием большего числа ландмарок.

2. В рамках раздела, посвященного разработке критериев диагностики мышевидных грызунов Свердловской области, основное внимание уделялось анализу изменчивости одонтологических характеристик и возможности их применения как для видового определения современных

и ископаемых экземпляров, так и для решения задач, связанных с экологическим мониторингом.

Обыкновенная полевка может быть рассмотрена как модельный объект при сопоставлении морфологической и цитогенетической дифференциации вида не только на региональном уровне, но и в масштабах ареала, учитывая значительную протяженность ареала наряду с генетической дифференциацией между западной и восточной кариоформами. С привлечением музейных коллекций Института систематики и эволюции животных Польской академии наук обобщены данные по изменчивости качественных признаков щечных зубов обыкновенной полевки в различных регионах на территории бывшего СССР, а также в Восточной и Западной Европе. Данные по изменчивости зубных признаков обыкновенной полевки в масштабах ареала сопоставлены с внутрипопуляционными показателями изменчивости таковых в уральских популяциях вида. Показано, что обыкновенная полевка, обитающая на Урале, демонстрирует относительно высокую степень морфотипической сложности щечных зубов, типичную для данного вида в восточной части его ареала.

Проанализированы закономерности изменчивости формы краниальных и одонтологических характеристик малой лесной мыши *Apodemus (Sylvaemus) uralensis* методом геометрической морфометрии. Показано отсутствие полового диморфизма по всем выбранным параметрам. Характеристики формы жевательной поверхности, наряду с четко выраженными различиями, обусловленными возрастом животных, отражают также и различия между выборками, которые могут быть проинтерпретированы как проявление географической изменчивости. Выявленные различия выборок по форме краниального скелета не так ярко выражают различия, связанные с географической удаленностью изучаемых выборок, и проявляются в изменении формы скуловых дуг и слуховых барабанов черепа и в пропорциональном уменьшении отдела отростков на нижней челюсти. Для подтверждения выявленных тенденций необходимы дальнейшие исследования.

Для определения видовой принадлежности зубов современных и ископаемых полевок рода *Clethrionomys* разработан интерактивный определитель по значениям абсолютных промеров зубов (http://ecologv.uran.ru/clethrionomys/index.htmn).

3. С целью выявления исторических корней современных популяций представителей Muridae и рода Clethrionomys как индикаторных форм лесных экосистем, начаты работы по анализу фаун мелких млекопитающих четвертичного периода Южного, Среднего и Северного Урала с учетом видового разнообразия и их доли в структуре фаун. Изменение доли того или иного вида в структуре фауны, появление нового таксона может служить показателем природных ландшафтно-климатических изменений или изменения типа хозяйствования.

Результаты работ по теме проекта могут быть использованы в зоологических исследованиях, требующих точности видового определения мышевидных грызунов, экологическом мониторинге наземных экосистем Свердловской области, для реконструкций природных условий в позднем плейстоцене/голоцене, для определения вклада природных и антропогенных факторов в развитие природных экосистем Свердловской области и Урала в целом.

Сборник аннотационных отчетов по проектам регионального конкурса РФФИ—«Урал» по Свердловской области за 2007 год

Ответственный за выпуск **Е.Ю. Садовская**

Подписано в печать 24.09.2008. Формат 1/8.
Печать офсетная. Усл. печ. л.16. Тираж 200 экз.
Заказ № 79.

Подготовлено к печати:
НП «Региональный научно-технический центр»
620219, г. Екатеринбург, ул. Первомайская, 91, ком. 105
rntc@prm.uran.ru

Отпечатано в типографии ООО «ДРП Локомотив»
620102, г. Екатеринбург, ул. Посадская, 21, оф. 233
Тел. (323)233-77-03, 233-75-60