



АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ СОВРЕМЕННОЙ ТЕРИОЛОГИИ

18 – 22 сентября 2012 г.
г. Новосибирск

Тезисы докладов



Институт систематики и экологии животных СО РАН
Териологическое общество при РАН
Новосибирское отделение паразитологического общества при РАН

ВСЕРОССИЙСКАЯ НАУЧНАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ
АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ СОВРЕМЕННОЙ ТЕРИОЛОГИИ

18–22 сентября 2012 г., Новосибирск

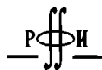
Тезисы докладов



Новосибирск • 2012

УДК 599
ББК 28.6
А43

*Конференция организована при поддержке руководства ИСиЭЖ СО РАН
и Российского фонда фундаментальных исследований (грант № 12-04-06078-г)*



Редакционная коллегия:

д.б.н. Ю.Н. Литвинов (ответственный редактор)

к.б.н. С.А. Абрамов

к.б.н. Т.А. Дупал

к.б.н. С.В. Коняев

А43 **Актуальные проблемы современной териологии:** Тезисы докладов, (18–22 сентября 2012 г., Новосибирск). – Новосибирск: ООО «Сибрегион Инфо», 2012 г. – 218 с.
ISBN 978-5-903822-05-3

В сборник включены тезисы докладов представленных на Всероссийской научной конференции «Актуальные проблемы современной териологии» (18–22 сентября 2012 г., Новосибирск). Приведены новые данные по основным актуальным направлениям териологии: «Фауна и зоогеография», «Этология и поведенческая экология», «Экология сообществ и популяций», «Систематика, филогения и изменчивость млекопитающих», «Охрана и рациональное использование», «Паразиты и болезни».

Сборник может быть полезен для специалистов исследовательских институтов, преподавателей высших учебных заведений, работников заповедников, аспирантов и студентов биологических специальностей вузов.

Тезисы докладов публикуются в авторской редакции.

Секция 1.
ФАУНА И ЗООГЕОГРАФИЯ

РАСПРОСТРАНЕНИЕ И ДИНАМИКА ЧИСЛЕННОСТИ ЗЕМЛЕРОЕК (SORICIDAE, EULIROTYRHIA) ПАВЛОДАРСКОЙ ОБЛАСТИ

Т.Ж. Абылхасанов¹, Н.Т. Ержанов²

Павлодарский государственный университет им. С. Торайгырова, г. Павлодар, Казахстан

¹abuken@mail.ru, ²dirni@mail.ru

Семейство Землеройки отряда Насекомоядные является важным звеном в пищевых цепях наземных экосистем. Поэтому дальнейшее изучение экологических особенностей землероек – это актуальное направление в териологии.

Эколого-фаунистические исследования землероек Павлодарской области до 2006 г. практически не проводились. В связи с этим было интересным изучить произошедшие изменения в распространении и численности представителей семейства *Soricidae* с учетом возросшей антропогенной нагрузки на природные экосистемы района исследований.

Научные исследования были проведены в летние сезоны 2006-2011 гг., отработано 4650 ловушко-суток, отловлено 468 зверьков четырех видов, использован способ отлова ловушко-линиями из 100 ловушек, с приманкой из корки белого хлеба, пропитанной нерафинированным подсолнечным маслом, ловушки проверялись ежедневно утром и вечером.

Облавливались различные биотопы: березовые колки и смешанные леса с кустарниковыми зарослями ивы, сосняки, черноольшаники по берегам ручьев и рек, ивняки и степи пяти районов Павлодарской области. Суммарная относительная численность всех видов землероек составила 5,6 экземпляров на 100 ловушко-суток (экз. на 100 л/с).

Фауна землероек в районе исследования бедна и представлена несколькими видами.

Тундрная бурозубка. В уловах является доминантным видом, показатель относительной численности составил 3,9 экз. на 100 л/с. Тундрная бурозубка одинаково отлавливалась в сильно увлажненных березовых лесах трех районов области и зарослях ивы р. Шидерты.

Обыкновенная бурозубка. Второй по численности вид, показатель относительной численности составил 0,85 экз. на 100 л/с. Встречалась в березовых колках северо-востока Павлодарской области.

Малая бурозубка. Немногочисленна – показатель численности – 0,6 экз. на 100 л/с. Этот вид регистрируется в березово-осиновых колках с густым травостоем (р. Шидерты, левобережная пойма р. Иртыш).

Средняя бурозубка. Является самым малочисленным видом рода *Sorex*, 0,2 экз. на 100 л/с. Средняя бурозубка отловлена во влажном березняке с преобладанием в травяном ярусе осоки. Небольшое количество отловленных экземпляров малой и средней бурозубок может говорить о непривлекательности для них стандартной приманки в ловушках.

Малая белозубка. Малочисленный вид – 0,06 экз. на 100 л/с. Фиксировалась в приозерных тростниковых зарослях Баянаульского района и жилых частных домах в черте г. Павлодар.

Водяная кутора. Также малочисленный вид – 0,04 экз. на 100 л/с. Отмечена только в Баянаульском районе по берегу ручья.

Таким образом, из исследованных биотопов Павлодарской области землеройки встречались только в березовых лесах с разнотравьем, в сосновых, ольховых лесах и степных биотопах эти зверьки в отловах не регистрировались. Низкое значение общего показателя численности землероек на территории района исследований говорит о бедном видовом составе.

**НОВЫЕ СВЕДЕНИЯ О ЛЕСНОМ ЛЕММИНГЕ
MYOPUS SCHISTICOLOR (LILLJEBORG, 1844) В КУЗНЕЦКОМ АЛАТАУ**

С.Г. Бабина^{1,*}, С.С. Онищенко^{2,**}, В.Б. Ильяшенко^{2,**}

^{*}Государственный природный заповедник «Кузнецкий Алатау», г. Междуреченск

^{**}Кемеровский государственный университет, г. Кемерово

¹babina.s@mail.ru, ^{2,3}bios@kemsu.ru

Лесной лемминг относится к числу наименее изученных видов млекопитающих Западной Сибири. В Кемеровской области лесной лемминг встречается только в системе Кузнецкого Алатау. Ранее был отловлен в окрестностях Агаскыра в смешанном заболоченном лесу (Юдин, Потапкина, 1977) и в осоковом болоте окрестностей кордона Верхняя Терсь (коллекторы Т.Н. Гагина, Н.В. Скалон), два экземпляра были пойманы в верховьях р. Кии в 1990 г. в окрестностях г. Чемодан (коллектор И.А. Галкин) и в смешанном березово-осиновом лесу на границе темнохвойной пихтовой тайги в окрестности ручья Ивановский (Гагина, Скалон, 2000). Один зверек добыт среди пихтово-кедровой тайги с развитым подлеском и моховым покровом на юго-западных склонах Кузнецкого Алатау в окрестностях г. Б. Таскыл (Глотов и др., 1970).

При фаунистических работах в разных районах Кузнецкого Алатау 2005-2011 гг. добыто 230 лесных леммингов, что существенно расширяет представление о деталях распространения, биотопической приуроченности и численности этого вида. Из 54-х обследованных биотопов лемминг отмечен в 30-ти, из них в 17-ти обычен, в 3-х многочислен и в 10 редок.

В темнохвойной горной тайге в большинстве биотопов обычен (3-5 особей на 100 конусо-суток). Предпочитает леса с пихтой и елью, занимающих днища речных долин и надпойменные террасы. Тяготеет к участкам пихтовых разнотравных лесов, в кустарничково-травяном ярусе которых имеется черника или пойменно-долинным пихтовым и пихтово-кедровым лесам, где численность его достигает 34 особи на 100 конусо-суток. Отсутствует в трансформированных и отличающихся сильным увлажнением районах. В горно-тундровом поясе заселяет разнообразные альпийские и субальпийские луга, где отсутствует древесно-кустарниковая растительность, в большинстве биотопов редок, обычен в субальпийских папоротниковых лугах и смешанных редколесьях с участием кедра. По особенностям биотопической приуроченности сибирского лемминга можно отнести к лесо-луговым видам, приуроченным к стациям, свойственным для бореальной тайги.

Таким образом, лесной лемминг является довольно обычным видом в центральной части Кузнецкого Алатау, населяет разные местообитания, но со сходными кормовыми условиями, где главную роль играют зеленые мхи и развитие моховой подушки, а сомкнутость и состав древостоя, дренированность почвы, освещенность, наличие подлеска и т. п. не имеют существенного значения (Ивантер, 1975; Конева, 1983). Обычная малочисленность этого вида, отмечаемая рядом авторов, скорее всего можно объяснить скрытым малоподвижным образом жизни зверька и, в соответствии с этим, низкой попадаемостью в ловушки (Огнев, 1948; Ивантер, 1975).

ЛАНДШАФТНО-БИОТОПИЧЕСКАЯ ДИФФЕРЕНЦИАЦИЯ НАСЕЛЕНИЯ ГРЫЗУНОВ В НИЗКОГОРЬЯХ СРЕДНЕГО УРАЛА

К.И. Бердюгин

Институт экологии растений и животных УрО РАН, г. Екатеринбург

kiberd@gmail.com

В течение ряда лет проведено изучение распределения грызунов в первичных и производных лесных местообитаниях двух высотных подпоясов в низкогорьях Среднего Урала. Верхний подпояс (суб)неморальных пихто-ельников согласно лесной типологии дифференцировали на страту привершинных лесных биотопов, нижележащую страту литоморфных лесных ценозов и страту собственно (суб)неморальных пихто-ельников и производных от них лесов.

Актуальный видовой состав населения грызунов представлен 3 видами лесных и 3 видами серых полевок, малой лесной мышью и лесной мышовкой. Доминирует в регионе рыжая полевка. Она сохраняет лидерство и во всех ландшафтно-биотопических выделах кроме страты литоморфных биотопов. Ее численность максимальна в субкоренных лесах верхнего подпояса, и минимальна в коренных (суб)бореальных пихто-ельниках нижнего подпояса. Красно-серая полевка доминирует в литоморфных местообитаниях. В привершинных биотопах и коренных лесах нижележащей страты этот вид – субдоминант, но немногочислен. В местообитаниях других типов – малочислен. Красная полевка всюду немногочисленна, наиболее обильна в коренных лесах нижнего подпояса, в привершинных ценозах не обнаружена. Пашенная полевка немногочисленна, наиболее обильна в привершинных биотопах, коренных лесах нижнего и верхнего подпоясов. Экономка малочисленна, в наибольшем количестве заселяет переувлажненные коренные и субкоренные леса нижнего подпояса. Обыкновенная полевка малочисленна всюду, не встречается в первичных (суб)бореальных пихто-ельниках и производных от них. Малая лесная мышь в целом малочисленна, наиболее обильна в привершинных биотопах, не встречается в коренных лесах нижнего подпояса. Лесная мышовка редка, чаще всего встречается в привершинных высокотравных лесных ценозах. Таким образом, наблюдается четкая видовая специфика в распределении населения грызунов по ландшафтно-биотопическим выделам низкогорий Среднего Урала.

Общая численность населения грызунов ландшафтно-биотопических выделов верхнего подпояса выше, чем нижнего, но она ни в коей мере не коррелирует с параметрами разнообразия сообществ, кроме видового богатства, которое в разных выделах колеблется в пределах 6-8 видов, но в среднем на 1 вид больше в верхнем подпоясе, чем в нижнем. Наибольшее видовое разнообразие (по индексу Шеннона-Уивера) и выравненность присущи шестивидовому сообществу коренных лесов нижнего подпояса, далее (по мере снижения величин этих параметров) следуют сообщества страты литоморфных биотопов, привершинных лесных ценозов, производных лесов нижнего подпояса, коренных лесов верхнего подпояса, субкоренных лесов нижнего подпояса, производных лесов верхнего подпояса, субкоренных лесов верхнего подпояса. Такое существенно нетривиальное распределение сообществ грызунов в градиенте параметров разнообразия обусловлено 2 основными причинами: единственным типично горным выделом в ландшафтно-биотопическом профиле низкогорий Среднего Урала является страта литоморфных биотопов; инвертированное положение в ландшафте (суб)бореальных лесных биоценозов способствует массовому внедрению представителей родонтофауны (суб)неморальной южной тайги в биотопы (суб)бореального типа.

Работа поддержана грантом РФФИ № 12-05-00811А, проектами 12-П-4-1048 Программы Президиума РАН «Живая природа» и 12-С-4-1031 Программы фундаментальных исследований, выполняемых совместно организациями УрО, СО и ДВО РАН.

**К ФАУНЕ И НАСЕЛЕНИЮ МЕЛКИХ МЛЕКОПИТАЮЩИХ
ОКРЕСТНОСТЕЙ ЗООСТАНЦИИ К(П)ФУ (РЕСПУБЛИКА ТАТАРСТАН)**

А.Ф.Беспалов

Казанский (Приволжский) федеральный университет, г. Казань
kerwood@mail.ru

Исследования проводились в окрестностях Зоостанции К(П)ФУ Верхнеуслонского района Республики Татарстан в июне 2009–2011 гг. Ловушко-линии по методике В.А. Попова (Попов, 1945) были заложены в 3 местообитаниях: березовом лесу, липовом лесу и на березовых зарастаниях, развившихся на месте заброшенного более 10 лет агроценоза. Отработано 900 ловушко-суток, отловлен 131 экземпляр грызунов 5-ти видов.

В лесах было встречено 3 вида грызунов, на березовых зарастаниях – 4. Наибольшая суммарная относительная численность мелких млекопитающих наблюдалась в липовом лесу (23–32 экз. на 100 л/с), складываясь из относительной численности рыжей полевки *Clethrionomys glareolus* (9–23 экз. на 100 л/с), малой лесной мыши *Sylviaemus uralensis* (4–11 экз. на 100 л/с) и желтогорлой мыши *Sylviaemus flavicollis* (2–4 экз. на 100 л/с).

В березовом лесу суммарная относительная численность грызунов за три года изменялась в широких пределах от 3 до 21 экз. на 100 л/с, складываясь из относительной численности малой лесной мыши (1–17 экз. на 100 л/с), рыжей полевки (1–4 экз. на 100 л/с) и желтогорлой мыши (0–1 экз. на 100 л/с).

На березовых зарастаниях, географически находящихся между широколиственными лесами и агроценозами, состав Micromammalia несколько отличался. Здесь суммарная относительная численность грызунов составляла 2–8 экз. на 100 л/с. Нерегулярно встречались полевая мышь *Apodemus agrarius* (0–6 экз. на 100 л/с), малая лесная мышь (0–2 экз. на 100 л/с), желтогорлая мышь (в 2011 году – 2 экз. на 100 л/с) и виды-двойники обыкновенной полевки *Microtus arvalis s.l.* (0–1 экз. на 100 л/с).

Таким образом, березовые зарастания пока малопригодны для Micromammalia. Фауна последних, не обладающая устойчивостью по годам, здесь складывается из видов, характерных соседним местообитаниям, как лесным, так и открытым. Она, как и численность, зависит от состояния популяций мелких млекопитающих этих соседних местообитаний. Березовый лес характеризуется низкой численностью мелких млекопитающих лесной фауны. Это местообитание играет роль при миграциях и расселении грызунов из более продуктивных биотопов. Именно этим можно объяснить значительное увеличение здесь относительной численности малой лесной мыши в 2011 году. Широколиственные леса, являющиеся лучшими станциями для лесных видов грызунов, имеют высокую относительную численность Micromammalia. Обычно доминирует по численности здесь рыжая полевка, лишь в фазу депрессии уступая малой лесной мыши. В этом местообитании имеется устойчивая популяция желтогорлой мыши.

ОСОБЕННОСТИ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ МЕЛКИХ МЛЕКОПИТАЮЩИХ В ЛЕСОСТЕПИ АЛТАЙСКОГО КРАЯ

Е.Н. Бочкарева, Е.А. Волокитина

Институт систематики и экологии животных СО РАН, г. Новосибирск

zm@eco.nsc.ru

В сообщении использованы результаты учетов мелких млекопитающих, проведенных в верхнем Приобье на правом берегу Оби в окрестностях сел Акутиха (материалы С.М. Цыбулина), Озеро-Красилово, Рассказиха и на левом – Кучук и Лебяжье. Для учета зверьков применен стандартный метод ловчих канавок с конусами (Равкин, Ливанов, 2008). Сбор зверьков проводили с 16 июля по 31 августа в 1976–1977, 2000 и 2008–2010 гг. Материалы учетов переданы в банк данных коллективного пользования лаборатории зоомониторинга ИСиЭЖ СО РАН, где выполнен их анализ с использованием имеющегося в банке пакета программ. В качестве меры сходства при классификации видов использован коэффициент сходства П. Жаккара (1902) в модификации Р.Л. Наумова (1964) для количественных признаков. В анализе использовано 40 вариантов населения, усредненных по типологическому сходству до 20 вариантов. Классификация видов по сходству распределения составлена для 24 видов. Словосочетание «мелкие млекопитающие, предпочитающие...» обозначает группу видов, имеющих максимальное перекрытие по обилию в зонах предпочтения.

1. Лесной тип предпочтения.

Мелкие млекопитающие, предпочитающие:

1.1 – березово-осиновые и пойменные светлехвойно-мелколиственные леса, а также луга-ивняки и облесенные болота (обыкновенная, крупнозубая, средняя и малая бурозубки, лесная мышовка, полевая и восточно-азиатская мыши, красно-серая, рыжая, красная, узкочерепная, темная и обыкновенная полевки),

1.1.1 – березово-осиновые леса (барабинский хомячок);

1.1.2 – а также прирусловые ивняки и низинные открытые болота (обыкновенная кутора, мыш-малютка, водяная полевка, полевка-экономка);

1.2 – сосновые леса (тундряная бурозубка, сибирская белозубка),

1.3 – кустарники по склонам (алтайская мышовка, лесная мышь).

2. Луговой тип предпочтения (мелкие млекопитающие, предпочитающие пойменные луга-покосы – степная пеструшка).

3. Поселковый тип предпочтения (мелкие млекопитающие, предпочитающие средние поселки – домовая мышь).

Составленная классификации видов по сходству их распределения отражает преобладающее значение облесенности и застроенности в дифференциации распространения мелких млекопитающих. Меньшее значение имеют обводненность и состав лесообразующих пород.

ВОЗДЕЙСТВИЕ ГЕОЛОГОРАЗВЕДОЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ И РАЗРАБОТКИ МЕСТОРОЖДЕНИЙ УГЛЕВОДОРОДНОГО СЫРЬЯ НА НАСЕЛЕНИЕ МЛЕКОПИТАЮЩИХ ТАЕЖНОЙ ЗОНЫ ЗАПАДНОЙ ЯКУТИИ

В.А. Данилов¹, М.М. Сидоров², Е.Г. Шадрина³

Северо-Восточный федеральный университет им. М.К. Аммосова, г. Якутск

¹v.a.danilov@mail.ru, ²michail_sidorov86@mail.ru, ³e-shadrina@yandex.ru

Эксплуатация месторождений природного сырья – один из наиболее значимых техногенных факторов, влияющих на экосистемы Севера. Основными факторами воздействия на млекопитающих в период геологоразведочных работ являются прямое отторжение мест обитания диких животных, фактор беспокойства, техногенное загрязнение и браконьерство.

Материал для представленного сообщения собран на территории нескольких лицензионных участков, находящихся на разной стадии освоения – от этапа геологоразведочных и оценочных работ до активной эксплуатации. За период исследования отработано 470 конусо-суток, 720 давилко-суток. В ходе зимних учетов численности охотничье-промысловых видов пройдено около 200 км маршрутов, кроме того, в летнее время отмечались встречи следов и посещение животными буровых площадок.

При рассмотрении результатов зимних маршрутных учетов можно отметить, что непосредственное воздействие геологоразведочных работ и разработки месторождений проявляется двояко: с одной стороны, происходит отторжение площадей лесных угодий под строительство буровых площадок и подъездных путей к ним, что приводит к сокращению местообитаний таежных видов. С другой стороны, создаются участки, охотно посещаемые копытными, зайцем-беляком и медведем. В летний период, по нашим наблюдениям, площадки законсервированных буровых скважин по мере зарастания активно посещаются зайцем-беляком, лосем, косулей, диким северным оленем. Копытных в данном случае привлекает наличие «техногенных солонцов» образовавшихся в результате накопления солей, применяемых при бурении скважин, для зайца-беляка появляются дополнительные кормовые угодья. Частое посещение таких участков бурым медведем связано с развитием ягодников на окраинах площадок.

Анализ численности и распределения по территории мелких млекопитающих показал, что на настоящий момент антропогенное воздействие при разработке месторождений нефти и газа не оказывает серьезного влияния на суммарную численность мелких млекопитающих. Обеднение состава сообществ на трансформированных участках связано в первую очередь не столько с прямым воздействием, сколько является следствием трансформации растительного покрова. Так, при сведении древесной растительности население обедняется; среди грызунов, как правило, преобладают зеленоядные виды – полевки рода *Microtus*, чаще всего полевка-экономка и узкочерепная полевка; численность насекомоядных невысока. В крайнем выражении сообщество становится моновидовым. При возобновлении кустарниковой растительности видовое разнообразие повышается и становится сравнимым с природными биотопами, что объясняется улучшением гнездозащитных условий.

В целом на настоящий момент на территории Западной Якутии изменения, связанные с разведкой и разработкой месторождений углеводородного сырья, носят локальный характер и не вызывают существенных изменений численности и структуры населения млекопитающих на региональном уровне. Основные изменения, зарегистрированные нами, связаны с трансформацией растительного покрова.

ОСОБЕННОСТИ ВИДОВОГО СОСТАВА И ЧИСЛЕННОСТИ МЕЛКИХ МЛЕКОПИТАЮЩИХ ЛЕСОСТЕПНОГО КОМПЛЕКСА ЮГА СРЕДНЕЙ СИБИРИ

Г. В. Девяткин

Хакасский государственный университет им. Н.Ф. Катанова, г. Абакан
gena.dewyatkin@yandex.ru

Исследования по выявлению видового состава и численности мелких млекопитающих проводились с 2003 г. в Аскизском районе Республики Хакасия в окрестностях горного озера Баланкуль (лесостепной комплекс). Применялись стандартные методы отлова мелких млекопитающих: ветодика учета ловушко-линиями, методика учета конусо-линиями. Исследования проводились в летние месяцы с 2003 по 2011 гг. в трех биотопах: 1) пойменный лес (березово-ивовый с примесью сосны и лиственницы); 2) лиственничник; располагается на пологом склоне, крутизной ~ 20 – 22°, также на восточном берегу озера; 3) кустарничково-разнотравная степь.

Видовой состав лесостепного комплекса представлен следующими видами: *Sorex caecutiens*, *S. minutissimus*, *S. minutus*, *S. araneus*; *S. daphaenodon*, *S. vir*, *S. isodon*, *Microtus gregalis*, *Clethrionomys rutilus*, *Clethrionomys rufocanus*, *Microtus oeconomus*, *Arvicola terrestris*, *Microtus arvalis*, *Apodemus agrarius*, *Sicista subtilis*, *Apodemus peninsulae*.

Выявлена относительная численность мелких млекопитающих за годы исследований в изучаемых комплексах. Имеет место глубокая депрессия всех видов в 2003 и 2006 годах. Численность мелких млекопитающих за 9 лет исследований претерпела 3 пика численности и 3 – депрессии численности.

Известно, что увеличение численности мелких млекопитающих происходит обычно через каждые 2-5 лет. 2004 и 2007 годы были пиком массового размножения мелких грызунов. В 2010 г. была депрессия численности. Мелких млекопитающих как грызунов, так насекомоядных было минимальная численность за все годы исследований. В 2011 г. наблюдается активный рост численности, чему способствовали и благоприятные абиотические факторы: температура, осадки.

Обычно перед массовым размножением наблюдается подъемы численности отдельных видов. В данном случае таковым является узкочерепная полевка. Но, несмотря на подъемы численности этого вида, уловистость его невелика, возможно, из-за того, что при отсутствии конкуренции кормовая база была достаточной.

Подъем численности может сдерживаться несколькими экзогенными факторами: хищниками, отсутствием достаточной кормовой базы, болезнями, погодными условиями. Хищники, лишившись своей основной кормовой базы, постепенно вымирают и сами. Следовательно, на данном этапе очень малочисленные хищники не могут сколько-нибудь сдерживать прирост грызунов.

Доминирующим видом является узкочерепная полевка, что, возможно, связано с ее большей распространенностью и неприхотливостью при выборе мест обитания.

Другие факторы, которые тоже могут влиять на численность мелких млекопитающих: особенности популяционной структуры, метеорологические условия, кормовая база которая меняется каждый год по природным условиям, происходит истощение почвы, тем самым можно сказать, что кормовые растения не вырастали. Также необходимо учитывать влияние близлежащего водоема – озера Баланкуль, так как пойманные виды предпочитают таежные сырые биотопы на границе между лесом и болотом, то естественно, что в степной зоне близ озера данных млекопитающих было собрано такое количество.

Распределение мышевидных грызунов по станциям отражают экологические особенности отдельных видов. Стационарное распределение очень динамично. В годы подъема численности мелкие млекопитающие занимают большинство имеющихся биотопов, а в годы низкой численности сохраняются только в излюбленных, наиболее благоприятных станциях.

**СООБЩЕСТВА МЕЛКИХ МЛЕКОПИТАЮЩИХ
МНОГОЛЕТНИХ ЗАЛЕЖЕЙ ЮЖНОГО ПРИБАЙКАЛЯ**

А.П. Демидович

Иркутская государственная сельскохозяйственная академия, г. Иркутск
aldemid@mail.ru

В течение последних двух десятилетий изучали население мелких млекопитающих сельскохозяйственных угодий Иркутской области. Общеизвестно, что упадок сельского хозяйства привёл к резкому сокращению площади агроценозов. На территории области посевные площади сократились с 1600 тыс. га в 80-х годах, до 430 тыс. га в 2010 г. На обширных площадях заброшенных полей начался процесс «обратного» развития. Это захватило все компоненты экосистем. Цель работы изучить динамику населения грызунов и насекомоядных на территориях бывших агроценозов. Использовали пространственные аналоги временных рядов. В условиях южного Прибайкалья выявилось два основных направления трансформации растительности на территории заброшенных агроценозов. Первый – это длинный сукцессионный ряд: залежь → сорняки → разнотравно-злаковая пустошь → мелколиственный лес → сосняк. Второй – это прямое восстановление соснового леса. Соответственно этому – два направления трансформации сообществ мелких млекопитающих. Во всех вариантах развития сообществ увеличивается число видов с двух – четырёх, характерных для агроценозов, до 6–12 видов. Исчезают синантропы (домовая мышь и серая крыса). В первое десятилетие увеличивается доля зерноядных видов (восточноазиатской лесной и полевой мышей и даурского хомячка). Соответственно снижается доля серых полёвок за счёт практически полного исчезновения узкочерепной и восточноевропейской. Появляются насекомоядные. Прежде всего, обыкновенная, затем тундрная бурозубки. На 8–12 год появляются лесные (красная, красно-серая) полёвки и доля их постепенно увеличивается, достигая в лесной зоне 40–60 %. Во всех вариантах сообществ снижается уровень доминирования с 80 %, характерных для сообществ агроценозов до 40–60 %. Численность остаётся низкой: 0.2–4.2 попаданий на 100 д/с; 8–12 на 100 конусо/суток. Диапазон колебания численности по сезонам в сравнении с агроценозами снижается до 6–12 раз. Состав и структура сообществ на участках бывших агроценозов изменяется в сторону большего сходства с сообществами коренных местообитаний, но сохраняют свои особенности и отличительные черты.

СВЕДЕНИЯ О СОВРЕМЕННОМ РАСПРОСТРАНЕНИИ ОБЫКНОВЕННОГО СЛЕПЫША В РЯЗАНСКОЙ ОБЛАСТИ

¹М.В. Дидорчук, ²Ю.В. Котюков

Окский государственный природный биосферный заповедник, Рязанская обл.

¹marina_didorchuk@mail.ru, ²kotyukov@rambler.ru

Обыкновенный слепыш (*Spalax microphthalmus* Guld) является редким видом у северной границы ареала. В последнее издание Красной книги Рязанской области он занесён в категории – 1, как вид, находящийся под угрозой исчезновения в регионе (Красная книга, 2011). Во время экспедиционных выездов по территории Рязанской обл. в 2010–2011 гг. обнаружено единственное место обитания слепыша – в окрестностях Чернавской дубравы в Милославском р-не. Это поселение известно с конца 60-хх гг., когда оно было найдено и описано зоологами Рязанского пединститута. Поселение располагалось непосредственно в лесном массиве. На площади 200 га дубравы было подсчитано 14 участков с норами слепыша, что указывало на обитание не более нескольких десятков особей (Бабушкин и др., 1972; Гуцина и др., 1981). Это была остаточная популяция слепыша, нашедшая себе пристанище в лесу после распахки степных угодий.

В июле 2010 г. мы обнаружили слепышины на правом коренном берегу и на склонах долины р. Паника (левый приток р. Дон), протекающей в 100–250 м к юго-востоку от Чернавской дубравы. Непосредственно в дубраве слепышины не обнаружены, отмечены лишь единичные заходы обыкновенного слепыша в глубину дубравы на расстояние до 15 м. В 2011 г. были определены границы современного поселения слепыша. Наиболее северная точка сплошного поселения располагается в начале лесной балки на левой ее стороне, ее координаты – 53° 38,256' с.ш. 39° 06,852' в.д. Слепышины найдены по обоим склонам балки. Наиболее дальние заходы в глубину леса располагались не далее 15 м от опушки. В низкой пойме и на русле р. Паника слепышины отсутствовали. По балке вытянутой в южном-юго-восточном направлении сначала встречаются единичные слепышины, а ближе к устью балки они встречаются чаще. Точка с координатами – 53° 38,019' с.ш. 39° 06,178' в.д. обозначает восточный склон устья балки. Крайняя восточная (юго-восточная) точка поселения находится на левом борту долины р. Паника у границы вспаханного поля, ее координаты – 53° 37,943' с.ш. 39° 07,305' в.д. Далее южная граница поселения проходит по краю долины и границе вспаханного поля и от точки с координатами 53° 37,945' с.ш. 39° 06,921' в.д. южная граница поселения переходит на правый берег р. Паника и идет примерно на юго-запад до наиболее южной точки, имеющей координаты 53° 37,782' с.ш. 39° 06,506' в.д. Далее граница проходит в северо-западном направлении вдоль околицы д. Чернавские Выселки до наиболее западной точки с координатами 53° 37,868' с.ш. 39° 06,355' в.д. От этой точки граница проходит примерно в северо-восточном направлении вдоль опушки собственно Чернавской дубравы до точки с координатами 53° 38,038' с.ш. 39° 06,452' в.д. Здесь были обнаружены заходы слепыша (до 8 м), в лесной массив. От точки с координатами 53° 38,032' с.ш. 39° 06,753' в.д. северная граница поселения идет вдоль опушки культуры сосны вблизи бортика долины р. Паника, примерно в восточном направлении до точки с координатами 53° 38,067' с.ш. 39° 06,962' в.д. Обнаружены отдельные заходы слепыша от опушки сосняка в северном направлении на расстояние до 60 м и 4 весенние слепышины – к востоку от основного поселения на левом берегу р. Паника в 150 м от русла реки на краю вспаханного поля в точке с координатами 53° 38,268' с.ш. 39° 07,486' в.д. На высохшем русле р. Паника слепышины отсутствовали. Общая площадь поселения составила 31 га. Таким образом, мы имеем возможность наблюдать изменения, которые претерпело изолированное (возможно реликтовое) поселение обыкновенного слепыша в Рязанской области за 42 года. Колония сместилась из лесного массива (разреженной дубравы) к югу на открытые местообитания, и лишь отдельные особи обитают на опушке дубравы и сосновых насаждений.

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ СООБЩЕСТВ ЗЕМЛЕРОЕК ЛАНДШАФТНЫХ УРОЧИЩ РЯЗАНСКОЙ МЕЩЕРЫ

М.В. Дидорчук

Окский государственный природный биосферный заповедник, Рязанская обл.

marina_didorchuk@mail.ru

Территория Рязанской Мещеры очень неоднородна, со сложными природными ландшафтами. В связи с этим весьма важным представляется изучение зооценозов на данной территории, их связи с элементами природно-территориальных комплексов. Мы провели сравнительный анализ сообществ землероек четырёх ландшафтных участков: поймы р. Пра, первой надпойменной террасы р. Пра, второй надпойменной террасы р. Пра и поймы р. Ока по результатам многолетних отловов (1967–1974, 1985–2007 гг.) мелких млекопитающих канавками.

На обследованной территории землеройки представлены обыкновенной (*Sorex araneus*), малой (*S. minutus*), равнозубой (*S. isodon*), средней (*S. caecutiens*) и крошечной (*S. minutissimus*) бурозубками, а также обыкновенной куторой (*Neomys fodiens*). В лесной пойме р. Пра плотность землероек почти в 2 раза выше чем на первой (критерий Вилкоксона: $W=121.5$, $p=0.027$; критерий Ван дер Вардена: $V=3.665$, $p=0.032$) и в 3 раза выше, чем на второй ($W=141$, $p=0.001$; $V=6.082$, $p=0.001$) надпойменных террасах. Видовое разнообразие на террасах отличаются незначительно. В долине р. Пра в направлении от поймы к террасам выравненность сообщества землероек уменьшается, а степень доминирования эврибионтных и многочисленных видов, таких как обыкновенная и малая бурозубки увеличивается. Лесная пойма р. Пра более богата гумусом по сравнению с террасными участками и в значительно меньшей степени подвержена пересыханию во время весенне-летних засух. Она относительно узкая (80–500 м) и во время половодья животные имеют возможность спастись на останках надпойменных террас, а главное переместиться на незаливаемые участки, граничащие с поймой. В пойме р. Ока численность землероек выше, чем на террасах р. Пра, но ниже, чем в ее лесной пойме. С точки зрения обеспеченности кормом пойма Оки – привлекательное для землероек место. Полые окские воды, стекающие с распаханых площадей и лугов богаты органическими остатками, образующими плодородный наилот на поверхности почвы. Но в отличие от лесной поймы р. Пра на данном участке сильнее выражено элиминирующее воздействие половодья на мелких млекопитающих. В связи с высоким обилием обыкновенной бурозубки на «Липовой горе», индекс разнообразия Шеннона здесь наиболее низкий по сравнению с другими ландшафтными участками, а индекс доминирования самый высокий. Достоверны отличия численности землероек в пойме р. Ока и на второй надпойменной террасе р. Пра ($W=256$, $p=0.006$; $V=3.838$, $p=0.005$).

Кластерный анализ ландшафтных сообществ землероек показал наибольшее сходство по условиям обитания между первой и второй террасами р. Пра. Для ландшафтных группировок землероек этих урочищ отмечена наиболее низкая суммарная численность при высоком уровне доминирования. Сильнее всего отличается от прочих сообщество лесной поймы р. Пра. Для него характерна высокая численность, самая низкая степень доминирования и большая доля обычных видов. Промежуточное положение между сообществами участков поймы и террас р. Пра занимает сообщество землероек урочища «Липовая гора» в пойме р. Ока. Существенно отличаясь по уровню численности, они близки к террасным сообществам по уровню и структуре доминирования. При довольно высокой численности здесь отмечается высокое обилие доминирующего вида – обыкновенной бурозубки.

Исследованные ландшафтные участки Рязанской Мещеры имеют близкий видовой состав, однако территориальные группировки землероек отдельных участков различаются по структуре их населения и численности видов.

РОЛЬ ОХОТСКОГО ПОБЕРЕЖЬЯ В РАСПРОСТРАНЕНИИ МЛЕКОПИТАЮЩИХ

Н.Е. Докучаев

Институт биологических проблем Севера ДВО РАН, г. Магадан

dokuchaev@ibpn.ru

Многие виды растений и животных в прошлом распространялись вдоль Охотского побережья как в северном, так и южном направлениях. В этом отношении наиболее показательны отдельные представители мелких млекопитающих из отрядов Soricomorpha, Hyroptera и Rodentia.

Всего на материковом и камчатском побережьях Охотского моря землеройки, летучие мыши и грызуны представлены 38 видами. Проводившиеся в последние 40 лет на Охотском побережье изыскания позволили уточнить северные пределы распространения целого ряда видов из числа мелких млекопитающих. Так, если взять за точку отсчета публикацию В.Г. Кривошеева (1973), то можно видеть, что ареалы ряда видов землероек, летучих мышей и грызунов существенно «продвинулись» к северу от Охотска. Для *Sorex gracillimus*, например, такое «расширение» ареала составило почти 600 км, для *Apodemus peninsulae* – 450, для *Plecotus auritus* и *Micromys minutus* почти 900 км.

В южной части Западного Приохотья обозначились свои «подвижки» ареалов. В бассейне р. Уда, например, было установлено обитание когтистой бурозубки и, кроме полевки-экономки, еще двух видов серых полевок (*Microtus fortis* и *M. maximowiczii*) (Тиунов, 2003; Шереметьева и др., 2010). Ранее считалось, что *M. fortis* в своем распространении достигает Охотского побережья лишь в устье Амура, где имеется изолированная ее популяция, а восточные пределы ареала полевки Максимовича ограничивались бассейном р. Селемджа (Костенко, 2000). Установлено также обитание у пос. Аян полевки Громова (Воронцов и др., 1988; Шереметьева и др., 2010).

В самой северо-восточной части Охотского побережья имели место иные события. Здесь тундровая бурозубка и оба вида леммингов (*Dicrostonyx torquatus* и *Lemmus trimucronatus*) являются реликтами последнего сартанского оледенения. Тундровая бурозубка, видимо, с того же времени сохранилась в верховьях ряда рек Охотского побережья (рр. Охота, Ульбея, Яма), а берингийский суслик тогда же достиг своих юго-западных пределов. Вероятно в максимум сартанского (или зырянского?) оледенения копытный лемминг, пройдя на юг вдоль Охотского побережья, проник и на о. Сахалин (Алексеева, Горбунов 2007). С другой стороны, *Sorex camtschaticus* с п-ова Камчатка прошла в западном направлении до бассейна р. Тауй уже в голоценовое время. В результате на территории Кава-Тауйской равнины вместе сошлись южно-палеарктические виды в лице дальневосточной бурозубки и восточноазиатской мыши и плейстоценовый вселенец с американской стороны – камчатская бурозубка.

Большая часть материкового побережья Охотского моря отделена от континентальных районов горными системами, в связи с чем в прибрежных областях создаются относительно мягкие климатические условия. Поэтому западное и северное побережье Охотского моря в отдельные периоды четвертичной истории играло роль своего рода «экологического коридора». В голоценовый термический оптимум, например, по нему многие виды животных и растений проникли далеко на север и сохранились там в качестве реликтов. Среди млекопитающих из рассмотренных выше отрядов к таковым относятся дальневосточная бурозубка, обыкновенная кутора, ушан, обе ночницы (*Myotis brandti* и *M. petax*) и восточноазиатская мышь. В части бурозубок обозначенный путь также хорошо маркируется гельминтами – цестодами и нематодами (Докучаев, Гуляев, 2007; Докучаев, 2008). Реликтовыми являются и популяции копытного и амурского леммингов на Камчатке.

Исследование поддержано грантом РФФИ № 12-04-00018-а.

БУРОЗУБКИ НИЗОВИЙ Р. АНАБАР (СЕВЕРО-ЗАПАД ЯКУТИИ)Н.Е. Докучаев^{1*}, В.М. Сафронов^{2**}, Е.С. Захаров^{3**}^{*}Институт биологических проблем Севера ДВО РАН, г. Магадан^{**}Институт биологических проблем криолитозоны СО РАН, г. Якутск¹dokuchaev@ibpn.ru, ²safronov@mail.ru, ³zevs_ann@mail.ru

О бурозубках северо-западной Якутии до настоящего времени практически ничего не было известно. Имелось лишь указание С.У. Строганова (1957), что на р. Харабыл (левый приток р. Анабар) была отловлена арктическая (= тундровая) бурозубка. С 6 по 24 августа 2011 г. в окрестностях пос. Юрюнг-Хая было собрано 48 экз. бурозубок. Зверьков отлавливали ловчими конусами и давилками на приманку. Изучалось генеративное состояние зверьков и содержимое их желудков. Желудок, мочевой пузырь, диафрагма, легкие (последние только у перезимовавших зверьков) и полость тела просматривались на наличие нематод, поскольку кишечные гельминты (цестоды и трематоды) полностью мацерировали.

Все зверьки оказались одного вида – тундровой бурозубкой (*Sorex tundrensis* Merriam, 1900). В выборке было всего 6 перезимовавших особей, среди которых все самцы (5 экз.) имели развитые половые органы без признаков угасания сперматогенеза. Единственная зимовавшая самка была беременной. В ее матке находилось 11 эмбрионов размером 9,0 x 8,8 мм. По развитию глаз и конечностей их возраст примерно соответствовал двухнедельному развитию. Состояние сосков самки указывало на то, что у нее были и более ранние выводки.

В группе сеголеток было 24 самки и 18 самцов. Среди молодых зверьков не было участвующих в размножении, что не типично для этого вида. Согласно данным большинства исследований, именно для тундровой бурозубки характерно массовое включение прибылых зверьков в репродукционный процесс (Шварц, 1959, 1962; Вольперт, 1986, 1992; Dokuchaev, 2005), вплоть до поголовного в нем участия в отдельные годы молодых зверьков из первых выводков (Ревин и др., 1988; Вольперт, Шадрина, 2002).

Численность бурозубок была рассчитана по отловам конусами в канавках и давилками с приманкой. Всего было отработано 200 конусо-суток (к-с) и 1050 давилко-суток (д-с). В первом случае было отловлено 15 экз. бурозубок, что дало 7,5 экз. на 100 к-с. Относительная численность при отлове давилками (учтено 18 зверьков) составила 1,7 экз. на 100 д-с. Эти данные говорят о довольно низкой численности бурозубок в районе исследования в 2011 г.

Анализ содержимого желудков бурозубок показал, что чаще всего они поедали пауков (46 % встреч). Несколько меньшую долю (40 %) в их рационе составляли дождевые черви, хотя по биомассе этот вид корма явно превосходил все другие объекты питания. Высокий процент дождевых червей в рационе тундровой бурозубки ранее был отмечен и в других районах Якутии (Вольперт, Аверенский, 1983; Ревин и др., 1988). Все это позволяет говорить о трофической специализации *S. tundrensis* в условиях Якутии, выражающейся в преимущественном потреблении зверьками дождевых червей. Личинки жуков (40 %) и личинки двукрылых (33 %) из типулид, грибных комариков и др. тоже были обычными в питании бурозубок с Анабара. Среди поедаемых беспозвоночных были отмечены также жуки (в частности, жужелицы), червецы, личинки пилильщика, имаго других насекомых.

Нематод у бурозубок с Анабара обнаружено не было, что, возможно, связано с высокоширотным расположением изученной популяции (72° 48' с. ш.).

Работа профинансирована проектом 2.8. «Биомониторинг тундровых экосистем Северо-Востока России в условиях глобального изменения климата и интенсификации антропогенного процесса» Северо-Восточного федерального университета им. М.К. Амосова (г. Якутск).

ЭВОЛЮЦИЯ СООБЩЕСТВ МЕЛКИХ МЛЕКОПИТАЮЩИХ ВОСТОЧНОГО САЯНА И ЗАПАДНОГО АЛТАЯ ОТ ПОСЛЕДНЕГО ЛЕДНИКОВЬЯ ДО СОВРЕМЕННОСТИ

Т.А. Дупал^{1*}, О.В. Андренко^{**}

^{*}Институт систематики и экологии животных СО РАН, г. Новосибирск

^{**}Красноярский государственный медицинский университет

¹gf@eco.nsc.ru

Согласно концепции филоценогенеза В.Н. Сухачева (1942), эволюционная перестройка сообщества представляет собой результат микроэволюции популяций разных видов, образующих сообщество. Другой подход, основанный на анализе палеонтологических материалов (Жерихин, 1993, 1994) предполагает, что эволюция сообществ – это такой процесс, который приводит к фиксированным, стабильно воспроизводящимся изменениям структуры экосистем. Если в результате перестройки состава сообщества возникает новая, ранее не существовавшая структура экологических связей внутри него, и эта структура в дальнейшем сохраняется – это эволюция.

Цель исследования – на основе анализа фоссильных остатков мелких млекопитающих из пещерных местонахождений и современной фауны Восточного Саяна и Западного Алтая проследить изменения фауны от сартанского ледникового до современности.

Видовой состав и структура ископаемой фауны мелких млекопитающих Среднего Енисея (около 13–11 тыс. лет назад) соответствуют гипербореиному комплексу млекопитающих (Смирнов, 2001). В нем многочисленны узкочерепная полевка и полевка-экономка, обычны – копытный лемминг и степная пеструшка, полевки из группы «*middendorffii-hyperboreus*», которые составляют основу комплекса. Первая половина голоцена (9,4–5,5 тыс. лет) характеризуется исчезновением из фауны полевок из группы «*middendorffii-hyperboreus*», снижением доли узкочерепной полевки и резким увеличением доли красно-серой полевки (до 27 %). В слоях, с датировками от 5,5 до 5 тыс. лет, не встречаются степная пеструшка и копытный лемминг (Чеха и др., 2000). Преобладание лесных полевок, исчезновение копытного лемминга и степной пеструшки, полевок из группы «*middendorffii-hyperboreus*» указывают на то, что деградация гипербореиного комплекса произошла 6–5 тыс. лет назад, что является эволюционным рубежом перехода его в лесостепной и лесной. В современной фауне лесного пояса Восточного Саяна доминируют лесные полевки и восточноазиатская мышь, на остепненных участках – узкочерепная полевка, а на увлажненных поймах лесостепи – полевки, экономка и водяная (Виноградов, 2011).

Позднеплейстоценовая фауна млекопитающих Западного Алтая (15–10 тыс. лет) соответствует гипербореиному комплексу млекопитающих южного типа, который имеет свои региональные особенности. В нем отсутствует копытный лемминг и полевки из группы «*middendorffii-hyperboreus*», а доминирующая группировка состоит из узкочерепной, плоскочерепной полевок и степной пеструшки. Потепление климата и увеличение влажности в голоцене (10–8 тыс. лет назад) привели к деградации перигляциального ландшафта. Из фауны исчезли степная и желтая пеструшки, слепушонка, хомячки, тушканчик, произошли структурные изменения фауны (Дупал, 2004, 2010). В интервале 8–6 тыс. лет фиксируется эволюция сообщества мелких млекопитающих в горах Алтая. Современная фауна относится к лесостепному или таежному комплексу млекопитающих, где доминирующую группировку составляют полевка-экономка, лесные полевки, мышовки и восточноазиатская мышь.

Таким образом, типичный гипербореиный комплекс млекопитающих сартанского ледникового был распространен в Восточном Саяне, где проходила его южная граница. В горах Западного Алтая был распространен южный вариант гипербореиного комплекса. Эволюционные преобразования фауны мелких млекопитающих происходили в первой половине голоцена.

СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ ИЗУЧЕНИЯ АРЕАЛОВ МЛЕКОПИТАЮЩИХЛ.Г. Емельянова^{1*}, Л.А. Хляп^{2**}^{*}Кафедра биогеографии Географического факультета МГУ имени М.В. Ломоносова,^{**}Институт проблем экологии и эволюции им. А.Н. Северцова РАН, г. Москва¹biosever@yandex.ru, ²khlyap@mail.ru

Ареал – одна из важнейших характеристик вида. Ареал видоспецифичен. Его описание включают в систематические сводки и повидовые очерки в академических и популярных изданиях. Состояние ареала служит критерием при определении природоохранного статуса вида. Несмотря на это, изученность ареалов млекопитающих нельзя признать удовлетворительной, что связано как с объективными, так и с субъективными причинами. Среди них: скрытность, колебания численности популяций и огромные площади ареалов большинства видов зверей, из-за чего изучение ареалов – это многолетний труд многих зоологов из разных регионов; возросшая динамичность границ и структурных частей ареалов в результате антропогенного воздействия на ландшафты и на самих животных (интродукция и др.), из-за чего изучение ареалов становится непрерывным процессом фиксации этих изменений.

Последние технологические достижения сняли многие – далеко не все – субъективные сложности изучения ареалов. Сейчас нет проблемы установить координаты мест исследований и найти их на карте. Стали доступны многие картографические основы (в т.ч. спутниковые снимки), облегчилось составление (ГИС-программы) и публикация карт. При этом возрастает необходимость обобщения, хранения и обмена информацией, собранной разными исследователями, и как основа для этого – фиксация важнейших параметров состояния популяций зверей и среды их обитания. Опыт показывает, что кроме краткого географического описания мест работ, географических координат и даты исследований, надо указывать: описание биотопа (=местообитания), насколько широко в данной местности представлены пригодные для вида биотопы (фоновые, фрагментарные), численность в показателях учета или в баллах. Для видов, сложных при идентификации (например, видов-двойников) – метод диагностики. Создание и обобщение таких баз данных позволяет не только строить значковые карты ареалов (ошибочно называемых точечными), но и изучать структуру и динамику ареалов, выявлять оптимум ареала, подбирать способы экстраполяции, в т.ч. строить модели ареалов с использованием данных дистанционного зондирования Земли и оценивать качество местообитаний.

Возросло понимание того, что ареал – не просто область обитания вида, обведенная на карте линией или показанная цветом (штриховкой). Он обладает определенной историей и структурой, и часто структурные элементы ареала более значимы, чем точность проведения границы. По ряду групп (например, грызуны) накоплены материалы, позволяющие показать размещение видового населения внутри ареала (численность и её динамику; биотопическое распределение, фрагментацию, пространственную структуру популяций, анклавы). Для крупных млекопитающих выделяют функциональные части ареала: области постоянного пребывания, заходов, пути миграций, места размножения и др. Изучение дальних перемещений крупных животных стало возможным с применением дистанционных систем мечения – слежения.

Современные филогеографические данные – новая важная основа для изучения истории формирования ареала (раньше архео- палеонтологические находки). На сегодня результаты филогеографических исследований – наиболее документированная база мест находок животных. Однако данных только о локалитетах недостаточно для воссоздания всей полноты картины структуры ареалов млекопитающих.

СООБЩЕСТВА МЫШЕВИДНЫХ ГРЫЗУНОВ ВЫСОТНЫХ ПОЯСОВ ЗАПАДНОГО САЯНА

А.С. Золотых^{1*}, В.В. Виноградов^{**}

^{*}Государственный природный биосферный заповедник «Саяно-Шушенский»

^{**}Красноярский государственный педагогический университет им. В.П. Астафьева

¹a-zolotoy80@mail.ru

Функционирование горных экосистем во многом определяется состоянием видового и структурного разнообразия сообществ позвоночных животных – важных экосистемных компонентов. В горной системе Западного Саяна наиболее представительна фауна мышевидных грызунов. Их эколого-фаунистические группировки как компоненты биоразнообразия можно считать сообществами филогенетически близких видов, относящихся к одному или смежным трофическим уровням. Такие сообщества формируются на территориях со сходными условиями, которые в горах соответствуют биоклиматическим высотным поясам. Изучение особенностей высотной дифференциации сообществ в горах и их классификация – важная проблема как теоретического, так и прикладного плана, связанная с решением вопросов о путях эволюционного развития, как отдельных видов, так и сообществ в целом.

Исследования, проведенные на нескольких ключевых участках в период с 2005 по 2011 гг. показали, что в пределах каждого высотного пояса формируются сообщества, которые отличаются друг от друга по видовому составу и структуре доминирования. В пределах таежно-чернового высотного пояса северного макросклона лидируют по численности полевки: экономка, красная и красно-серая. Только здесь встречается рыжая полевка. Лидирующую группу в сообществе субальпийского пояса составляют полевка-экономка, лесная мышовка и красная полевка. В пределах горных тундр помимо лесных (р. *Myodes*) и серых (р. *Microtus*) полевок встречается большеухая полевка, высокогорный стенопопный петрофильный вид. В темнохвойной тайге зеленомошно-вейникового типа многочисленны красная, красно-серая полевки и восточно-азиатская мышь. В светлохвойных лесах южного макросклона наиболее многочисленны полевки: экономка, красная и темная. В зоне контакта лиственничных лесов южного макросклона с центральноазиатскими котловинами и остепненными склонами долины Енисея лидирующее положение занимают узкочерепная полевка, лесная мышовка, встречается длиннохвостый хомячок. При подъеме в горы изменяется видовой состав и суммарное обилие сообществ. Наибольшее число видов отмечено в таежно-черновом и субальпийском высотных поясах, что объясняется высокой комплексностью растительного покрова. Наибольшей суммарной относительной численностью животных характеризуется горно-таежный и таежно-черновой пояса. Наименьшие показатели видового разнообразия и численности грызунов отмечены в горных тундрах и на лесостепных участках южного макросклона Западного Саяна.

Классификация территориальных группировок с помощью кластерного анализа, показала высокую степень сходства сообществ грызунов таежно-чернового и субальпийского поясов, что во многом объясняется сходными биоклиматическими условиями. Остальные сообщества по степени увеличения дистанции на дендрограмме расположились в порядке от темнохвойно-таежного к горно-тундровому и лесостепному высотным поясам.

По количественным показателям с помощью факторного анализа выявлены особенности распределения сообществ по основным градиентам среды. Установлено, что степень увлажнения и характер растительного покрова определяют изменение видового разнообразия, видового богатства и численности видов, которые происходят в ряду местообитаний от лесостепного пояса к субальпийскому и от хвойно-лиственничных травянистых типов леса – к горной мохово-лишайниковой тундре.

**ПРОБЛЕМА РЕГИСТРАЦИИ НОВЫХ ВИДОВ В РЕГИОНАЛЬНЫХ ТЕРИОФАУНАХ
(НА ПРИМЕРЕ ФАУНЫ ГРЫЗУНОВ СРЕДНЕГО УРАЛА)**Е.П. Изварин¹, С.В. Зыков², М.А. Фоминых³

Институт экологии растений и животных УрО РАН, г. Екатеринбург

¹izvarin_ep@ipae.uran.ru, ²svzykov@yandex.ru, ³elf13z@mail.ru

Фауна млекопитающих Урала изучается с 18 века. Эти исследования связаны с именами П.И. Рычкова, И.И. Лепехина, П.С. Палласа, Э.А. Эверсманна, И.Ф. Брандта, Л.П. Сабанеева, Н.П. Булычева и др. С 20-х годов 20 века начинается новый этап исследований, связанный с организацией на Урале ряда заповедников и высших учебных заведений. В этот период изучением фауны мелких млекопитающих Урала занимались А.И. Аргиропуло, Е.С. Данини, М.Я. Марвин, С.В. Кириков и др. В итоге уже к 50-м годам прошлого столетия был известен практически полный список видов, обитающих на Урале. Несмотря на почти трехсотлетнюю историю изучения фауны млекопитающих Урала, на этой территории до сих пор остаются малоизученные районы. Например, в горах Южного Урала в конце 50-х – начале 60-х годов прошлого века была обнаружена красно-серая полевка (Топоркова, Сюткина, 1959; Большаков, 1963), а в конце 70-х – лесной лемминг (Большаков и др., 1979), ранее там неизвестные. В горных районах Северного Урала в последние годы найдена полевка Миддендорфа, ранее известная только на Полярном Урале (Бобрецов и др., 2012). На Среднем Урале к малоизученным районам можно отнести его юго-западную часть, где расположены Красноуфимская островная лесостепь и окружающие ее хвойно-широколиственные леса, для которых здесь характерно преобладание ели и пихты с большим участием березовых и осиновых (в различных сочетаниях), а также широколиственных насаждений (из дуба, липы, вяза, клена и др.). Эти местообитания являются пригодными для заселения видами грызунов, связанными в своем распространении с широколиственными лесами. В связи с чем, целью нашего исследования являлось уточнение состава фауны грызунов в хвойно-широколиственных лесах юго-западной части Среднего Урала.

До настоящего времени в фауне грызунов (Rodentia) Среднего Урала зафиксировано 23 вида (Большаков и др., 2000): летяга (*Pteromys volans* L., 1758), обыкновенная белка (*Sciurus vulgaris* L., 1758), бурундук (*Tamias sibiricus* Laxm., 1769), большой суслик (*Citellus major* Pall., 1778), речной бобр (*Castor fiber* L., 1758), лесная мышовка (*Sicista betulina* Pall., 1778), серая крыса (*Rattus norvegicus* Berk., 1769), домовая (*Mus musculus* L., 1758), полевая (*Apodemus agrarius* Pall., 1771), малая лесная (*A. uralensis* Pall., 1811) мыши, мыш-малютка (*Micromys minutus* Pall., 1771), обыкновенный хомяк (*C. cricetus* L., 1758), лесной лемминг (*Myopus schisticolor* Lilljeb., 1884), ондатра (*Ondatra zibethicus* L., 1766), красно-серая (*Clethrionomys rufocanus* Sundev., 1846), рыжая (*Cl. glareolus* Schreb., 1780), красная (*Cl. rutilus* Pall., 1779), водяная (*Arvicola terrestris* L., 1758), узкочерепная (*Microtus gregalis* Pall., 1779), обыкновенная (*M. arvalis* Pall., 1779), восточноевропейская (*M. rossiaemeridionalis* Ogn., 1924), пашенная (*M. agrestis* L., 1761) полевки и эконома (*M. oeconomus* Pall., 1776).

Нашими исследованиями показано, что в хвойно-широколиственных лесах юго-западной части Среднего Урала обитает желтогорлая мышь (*Apodemus flavicollis* Melchior, 1834). На палеонтологическом материале показано, что этот вид довольно долго существует на этой территории (Смирнов, 1992; Изварин, 2010), но вследствие малой изученности района он не был включен в список млекопитающих, обитающих в настоящее время на Среднем Урале. Таким образом, проблема описания новых видов, по крайней мере, в региональных фаунах остается актуальной в современной териологии.

Работа выполнена при финансовой поддержке РФФИ (проекты № 11-04-00426, № 10-04-96102-р_урал_a) и программы развития ведущих научных школ (грант НШ-5325.2012.4).

ВИДОВАЯ СТРУКТУРА СООБЩЕСТВ МЕЛКИХ МЛЕКОПИТАЮЩИХ НА ТРЕХ ЛЕСНЫХ СТАЦИОНАРАХ БЕРЕЗИНСКОГО БИОСФЕРНОГО ЗАПОВЕДНИКА

А.П. Каштальян¹, А.М. Спрингер

Березинский биосферный заповедник, пос. Домжерицы, Беларусь

¹A_Kashtalian@tut.by

Исследования по видовому и количественному составу мелких млекопитающих лесных экосистем Березинского биосферного заповедника проводились на трех постоянных пробных площадках в 1992–2004 годах. Одна из них располагалась на поросшем смешенным лесом минеральном острове посреди верхового болота (станционар «Нивки»). Вторая – в центральной части лесного массива (станционар «Савский Бор»). Третья – в дубраве на границе с пойменными лугами реки Березины (станционар «Синичено»). Для отлова животных использовали ящичные живоловушки, которые расставлялись в несколько линий. Продолжительность учета на одном стационаре, как правило, составляла десять суток.

Для стационаров отмечено 16 из 22 видов мелких млекопитающих, обитающих на территории заповедника. Наибольшее видовое разнообразие (16 видов) зарегистрировано в пойменной дубраве (ст. «Синичено») (индекс разнообразия Шеннона: $H=0,45$; индекс выровненности Шеннона: $E=0,38$). Четырнадцать видов обнаружено на ст. «Савский Бор» ($H=0,39$; $E=0,34$), 9 – на ст. «Нивки» ($H=0,33$; $E=0,35$). Расчет критерия Стьюдента (t) значимых различий между выборками на стационарах не установил. На высокое сходство населения мелких млекопитающих пробных площадей указывают результаты кластерного анализа – $R=81,72$ для ст. «Нивки» и «Синичено», $R=75,17$ для ст. «Нивки» и «Савский Бор», $R=63,24$ для ст. «Синичено» и «Савский Бор». Наибольшее видовое разнообразие на ст. «Синичено», объясняется расположением участка на границе экотона между лесными и пойменными биотопами, поэтому в отловах на этой пробной площадке наряду с типично лесными (*Myodes glareolus*, *Sylvaemus flavicollis*, *S. uralensis*, *Dryomys nitedula*), присутствовали и виды, тяготеющие к открытым пространствам (*Microtus arvalis sensu lato*, *Micromys minutus*, *Apodemus agrarius*). Однако их доля была невелика.

Несмотря на высокое видовое разнообразие на ст. «Савский Бор», расположенного посреди лесного массива, количество регулярно отмечавшихся здесь видов было невелико (*Myodes glareolus*, *Sylvaemus flavicollis*, *Sorex araneus*). Единичные поимки полевой мыши (*Apodemus agrarius*) и обыкновенной полевки (*M. arvalis sensu lato*), свидетельствуют о происходящих в отдельные сезоны процессах активной миграции в глубину лесов заповедника мышевидных грызунов, в норме встречающихся в открытых местообитаниях.

Из-за островного положения ст. «Нивки», проникновение на эту территорию некоторых видов мелких млекопитающих затруднено. Здесь отмечены только лесные виды грызунов (*Myodes glareolus*, *Microtus agrestis*, *Sylvaemus flavicollis* и *S. uralensis*), наиболее массовые (*Sorex araneus*, *S. minutus*), либо широко распространенные (*S. caecutiens*, *Neomys fodiens*) в заповеднике виды насекомоядных. Небольшие размеры островного участка леса (порядка 2 га) делают невозможным существование здесь стабильных группировок немногочисленных видов мелких млекопитающих.

Количественный состав мелких млекопитающих на стационарах был сходным. Наблюдалось выраженное доминирование рыжей полевки у грызунов при наличии одного (желтогорлая мышь для ст. «Синичено»), либо полном отсутствии, субдоминанта. Присутствие других видов мышевидных грызунов в отловах было невелико. Отдельные виды (*Microtus arvalis sensu lato*, *Sylvaemus uralensis*, *Apodemus agrarius*, *Micromys minutus*, *Sicista betulina*, *Rattus rattus*) встречались единично. На территории исследованных стационаров постоянно обитают широко распространенные виды землероек: *Sorex araneus*, *S. caecutiens* и *S. minutus*. В отдельные сезоны в отловах отмечены *Neomys fodiens*, *N. anomalus*, *Sorex isodon*).

ПОЗДНЕГОЛОЦЕНОВЫЕ МЛЕКОПИТАЮЩИЕ ИЗ МЕСТОНАХОЖДЕНИЯ ЖЕЛПАК-2, МУГОДЖАРЫ, ЗАПАДНЫЙ КАЗАХСТАН

Е.А. Кузьмина¹, А.И. Улитко², Г.В. Бойко³

Институт экологии растений и животных УрО РАН, г. Екатеринбург

¹Lenii1@yandex.ru, ²Ulitko@ipae.uran.ru, ³Geo-boyko@yandex.ru

Мугоджары являются южной оконечностью Уральского хребта (Дохман, 1954; Крашенинников, 1951). В связи с недостаточной изученностью голоценовой истории развития населения млекопитающих (Chlachula, 2010) этого региона, в 2011 г. Среднеуральским палеозоологическим отрядом ИЭРиЖ УрО РАН были проведены раскопки на горе Желпак (Республика Казахстан, Актюбинская обл., Мугоджарский р-н, окрестности г. Эмба). В верхней части горы имеются многочисленные обнажения кремнистого песчаника в виде скал и крупных глыб, в процессе эрозии которых образовались ниши, гроты и навесы. Были исследованы навесы Желпак-1 (48° 48' с.ш., 58° 24' в.д.) и Желпак-2 (48° 45' с.ш., 58° 24' в.д.). Оба местонахождения использовались четвероногими и пернатыми хищниками в качестве временного логова и присады. В результате их жизнедеятельности сформировались отложения, содержащие костные остатки млекопитающих. На полу навесов и около них, вместе с костями мелких млекопитающих и птиц, найдены остатки зайца-беляка, сурка, светлого хоря и барсука.

Навес Желпак-2 расположен под плитой кремнистого песчаника, длина – 7 м, ширина – 2 м, наибольшая высота – 1,3 м. Вход ориентирован на запад. В 1 м от входа заложен шурф 0,5х0,6 м. Отложения снимались условными горизонтами по 3–10 см. Стратиграфия отложений: слой 1 – 0–0,2 м – серо-желтый песок с небольшим включением камней (горизонты 1–5); слой 2 – 0,2–0,3 м – светлый желто-коричневый песок (горизонт 6).

В слое 1 (горизонт 1, 0–3 см) обнаружено 170 моляров грызунов и зайцеобразных. В скобках указано максимальное число одноименных остатков (=минимальному числу особей) / общее число обнаруженных остатков данного вида (Смирнов, Маркова, 1996). В состав позднеголоценовой фауны местонахождения Желпак-2 входят: *Ochotona* cf. *pusilla* (2/12); *Spermophilus* cf. *pygmaeus* (9/63); *Allactaga major* (1/4); *Dipus sagitta*(?) (7/14); *Stylodipus telum*(?) (3/12); *Pygeretmus* (Al.) *pumilio* (2/9); *Ellobius talpinus* (1/3); *Eolagurus luteus* (1/1); *Arvicola terrestris* (3/22); *Microtus* cf. *arvalis* (6/10). Остатки тушканчиков родов *Dipus* и *Stylodipus* нуждаются в дальнейшем таксономическом уточнении. Доминантом в этой фауне является малый суслик, содоминанты – мохноногий тушканчик(?), полевка обыкновенная. Обычные виды: водяная полевка, обыкновенный емуранчик(?), пищуха степная, тарбаганчик, большой тушканчик, желтая пеструшка и слепушонка обыкновенная. Желтая пеструшка в настоящее время не обитает на данной территории. Ближайшая известная точка находки этого вида в ископаемом состоянии – пещера Черноречка (51° 32' с.ш., 56° 43' в.д.) – южная окраина Уральских гор, Урало-Сакмарское междуречье (Кузьмина, Улитко, 2010). В позднеголоценовой фауне Черноречки (слой 1, глубина 0–20 см) желтая пеструшка занимала третье место по степени доминирования после обыкновенной слепушонки и обыкновенной полевки, а тарбаганчик относился к группе редких видов.

В слое 2 количество обнаруженных остатков очень мало – 4 моляра грызунов: *Pygeretmus* (Al.) *pumilio* (1), *Allactaga major* (1), *Spermophilus* cf. *pygmaeus* (2).

Авторы выражают огромную благодарность водителю ИЭРиЖ УрО РАН В.Б. Гончарову. Работа выполнена при поддержке Президиума РАН («Происхождение биосферы и эволюция гео-биологических систем», проект № 12-П-4-1050) и РФФИ (11-04-00426).

СТРУКТУРА И ФУНКЦИОНИРОВАНИЕ СООБЩЕСТВ МЕЛКИХ МЛЕКОПИТАЮЩИХ ОТКРЫТЫХ ПРОСТРАНСТВ ЮГА СИБИРИ

Ю.Н. Литвинов

Институт систематики и экологии животных СО РАН, г. Новосибирск
litvinov@eco.nsc.ru

Изучались фауна и население мелких млекопитающих открытых пространств Сибири. Проведен сравнительный анализ состава и структуры сообществ диких грызунов следующих эталонных ключевых участков, расположенных в разных районах юга Сибири: зональная лесостепь Северной Кулунды (Новосибирская обл.); участки Ширинской степи с искусственными лесонасаждениями (Хакасия); Тажеранская степь в Прибайкалье (Иркутская обл.); горные тундры юго-восточного Алтая и; юго-западной Тувы. Для сравнения структуры сообществ открытых пространств использовали наши материалы по организации сообществ грызунов Казахского мелкосопочника. Учеты численности проводились в летние месяцы методами ловчих канавок, линий давилок и живоловок.

Исследования показали, что сообщества степных участков различных природных ландшафтов юга Сибири и Казахстана состоят из 6–10 видов. Общим видом для всех ключевых участков является узкочерепная полевка.

По долготному градиенту смены природных условий происходит смена видового состава. Нишу джунгарского хомячка на востоке лесостепных районов северной Азии занимает барабинский хомячок. В Хакасской и Прибайкальской степи, в отличие от Казахского мелкосопочника и Кулундинской степи, не представлены малая лесная мышь и степная мышовка. Нишу полевок Стрельцова в Прибайкалье занимает ольхонская полевка. В Кулундинской и Хакасской степях нет подходящих условий для обитания скальных полевок.

По структуре сообществ грызунов наиболее сходны ландшафты Казахского мелкосопочника, юго-восточного Алтая, юго-западной Тувы образующие отдельный кластер, так же как и сообщества зональных лесостепей Северной Кулунды и Хакасии. Промежуточное положение занимает сообщество грызунов Прибайкалья.

Открытые степные и лесостепные районы южной Сибири достаточно уязвимы и значительно изменяются под действием природных и антропогенных факторов. Тенденции к сокращению ареала имеются, как у животных с небольшой, мозаичной его конфигурацией (скальные полевки), так и у типично степных видов (степная пеструшка, джунгарский хомячок, большой тушканчик). Одной из действенных мер по сохранению фауны степей служит создание особо охраняемых природных территорий в степных ландшафтах Северной Азии.

ФАУНОГЕНЕТИЧЕСКИЕ РЕКОНСТРУКЦИИ НА ОСНОВЕ СРАВНИТЕЛЬНОГО АНАЛИЗА РЕЦЕНТНЫХ ВИДОВ МЛЕКОПИТАЮЩИХ

Ю.С. Малышев

Институт географии им. В.Б. Сочавы СО РАН, г. Иркутск

biomgeo@irigs.irk.ru

В связи с ограниченностью палеонтологических сведений для ряда таксонов млекопитающих, применительно к рецентным видам интерес могут представлять попытки вскрытия фауногенетической информации с использованием индикаторов, которые могут свидетельствовать о филогенетическом возрасте видов, времени заселения ими разных регионов, связности их с определенными ландшафтами, глубине адаптации к среде обитания и т.д. Актуальность таких исследований связана с тем, что в основе понимания закономерностей формирования материковых и региональных фаун лежат представления о «фаунулах» – связанных одним центром происхождения группах видов, отличающихся сходной реакцией на вековые изменения природных условий, особыми путями и характером расселения, биотопическими предпочтениями, что приводит к сходным очертаниям их ареалов (Сушкин, 1925; Матюшкин, 1972). До настоящего времени не сформировано непротиворечивой схемы номенклатуры и состава фаунул палеарктических млекопитающих.

На роль индикаторов, пригодных для фауногенетического анализа, можно отнести лишь те немногие из общего набора признаков, характеризующих современные виды, «за спиной» которых стоят выявленные закономерности общего порядка. Исторический индикационный потенциал современных признаков значительно возрастает при сопоставлении этих признаков у двух и более видов, поскольку появляется возможность относительных оценок времени и сходства-несходства центров их происхождения и т. д. Выбор в качестве объектов сравнительно-исторического анализа систематически, морфологически и экологически близких видов делает правомерными межвидовые сопоставления по более широкому набору признаков, а принадлежность видов к одной размерной категории позволяет использовать дополнительные биологические показатели. Наиболее продуктивным путем будет сочетание общеареалогических сведений с анализом материалов по отдельным, наиболее хорошо изученным районам.

Фауногенетический анализ проведен на примере материалов из Северного Забайкалья по двум видам рода *Sorex* – равнозубой (*S. isodon* Turov, 1924) и бурой (*S. roboratus* Hollister, 1913) бурозубкам (Юдин, 1989). В обосновании сравнительного филогенетического возраста двух видов сформирован комплекс критериев: зоогеографических (размеры и конфигурация ареалов), экологических (ландшафтно-биотопические предпочтения, характер сезонной динамики численности), биологических (сроки размножения, плодовитость, соотношение полов), эволюционно-морфологических (признаки эволюционной прогрессивности-консервативности в строении зубного ряда). Все рассмотренные индикаторы дали совпадающие выводы, ни один из привлекаемых признаков не дал индикаторной проекции, противоречащей таковым других признаков. Выявленные экологические и биологические различия между двумя видами справедливы не только для рассмотренного района, но подтверждаются нашими и литературными данными по широкому кругу других участков их ареалов. Это выводит данные индикаторы из разряда популяционных в категорию видовых и позволяет сформулировать выводы о различии географических центров происхождения равнозубой и бурой бурозубок, о большем филогенетическом возрасте первого вида, о принадлежности этих видов к разным фауналам. Результаты такого анализа применительно к другим группам видов могут иметь существенное значение для исторической зоогеографии, расширяя её методические основы.

МЕТОДИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ОЦЕНКИ РАЗНООБРАЗИЯ ФАУНЫ МЕЛКИХ МЛЕКОПИТАЮЩИХ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ДАННЫХ ПО СОСТАВУ ПОГАДОК ХИЩНЫХ ПТИЦ

М.Г. Малькова

ФБУН «Омский НИИ природно-очаговых инфекций» Роспотребнадзора, г. Омск
marina.malkova.61@mail.ru

Оценка биоразнообразия предполагает использование комплекса методов, направленных на изучение сообществ живых организмов разного систематического ранга: качественного (видовое богатство) и количественного (структура доминирования) состава сообществ, характера пространственного распределения его основных компонентов, степени стабильности и устойчивости. Особое значение эти вопросы имеют при оценке современного состояния биоценозов и изучении закономерностей формирования фаунистических и биоценологических комплексов животных разных систематических групп, поскольку слагаемые ими сообщества являются неотъемлемой частью паразитарных систем природных очагов инфекций и инвазий. Хорошо известно, что основными хозяевами возбудителей и прокормителями многих паразитических членистоногих в природных очагах инфекций служат мелкие млекопитающие (ММ). В своих исследованиях териологи активно применяют стандартный набор методов отловов ММ (на ловушко-линиях, учетных площадках, в канавки или капканы) и на их основе оценивают относительное и абсолютное обилие тех или иных видов, а также видовое разнообразие слагаемых ими сообществ. Но при этом практически упускают из виду еще один метод, который, несмотря на свою давнюю историю, не утратил актуальности и в современный период – сбор и анализ содержимого погадок хищных птиц и экскрементов млекопитающих. Этот метод был предложен еще в конце 40-х гг. XX века С.С. Фолитаревым (1948) и А.Н. Формозовым (1952), и до сих пор успешно используется в качестве щадящего метода изучения питания птиц и некоторых видов млекопитающих. Доказана достоверность его использования для определения видового, возрастного и полового состава добычи хищников, а также при проведении эпизоотологического мотиринга территорий (прежде всего – в отношении туляремии). Ранее этот метод широко использовался териологами в фаунистических исследованиях по ММ, но в настоящее время он применяется для этих целей крайне редко – либо из-за отсутствия практических навыков по сбору, определению хозяйинной принадлежности, разбору и определению видового состава жертв, либо из-за недостаточно четких представлений о значимости этого метода. Итак: что дает анализ содержимого погадок хищных птиц-миофагов (Соколообразных и Сovoобразных) и экскрементов хищных млекопитающих сем. Псовых при проведении комплексной оценки видового разнообразия ММ на той или иной территории?

1. Сопоставление данных по отловам зверьков и составу погадок существенно повышает информативность традиционных методов количественного учета ММ (особенно в годы депрессии или низкой численности ММ);
2. состав погадок, собранных на конкретной территории, отражает видовой состав жертв, характерных именно для данной местности, вне зависимости от степени оседлости «хозяина» погадки, и не могут быть занесены сюда в периоды миграций;
3. погадки хищных птиц служат ценным материалом для серологических и молекулярно-биологических исследований по обнаружению не только текущих эпизоотий, но и при ретроспективной оценке состояния очаговых и потенциально очаговых территорий;
4. костные остатки зверьков из разрушенных погадок, наряду с аналогичными остатками из экскрементов хищных млекопитающих служат исходным материалом для формирования массовых захоронений, что делает их очень важными объектами изучения палеонтологической летописи ММ и реконструкции экосистем прошлого.

**СООБЩЕСТВА МЕЛКИХ МЛЕКОПИТАЮЩИХ
ЛЕСОСТЕПИ ВИТИМСКОГО ПЛОСКОГОРЬЯ**

И.В. Моролдоев

Институт общей и экспериментальной биологии СО РАН, г. Улан-Удэ
igmor@list.ru

В Забайкалье в условиях залегания сплошной многолетней мерзлоты на юге Витимского плоскогорья формируется Еравнинская лесостепь. Именно эта лесостепь является самой северной и самой холодной в Бурятии. Экосистемы в зоне многолетней мерзлоты наиболее уязвимы, поэтому исследования биоты как индикатора природных и нарушенных местообитаний весьма актуальны. Мелкие млекопитающие традиционно являются удобной модельной группой при проведении различных мониторинговых работ.

В течение июля–сентября 2009–2010 гг. проведены исследования сообществ мелких млекопитающих лесостепи Витимского плоскогорья. Зверьки отлавливались в ловчие канавки длиной 50 м с пятью ловчими конусами. При анализе структуры населения мелких млекопитающих использованы следующие параметры: видовое богатство, видовое обилие, динамическая плотность, индексы разнообразия и выравненности Шеннона, индекс доминирования Симпсона.

Всего отмечено 13 видов из 2 отрядов и 6 родов мелких млекопитающих. Наибольшей численностью во всех изученных биотопах отличается красная полевка, особенно в лиственничных и лиственнично-березовых лесах Витимского плоскогорья. На втором месте по численному обилию находится полевка Максимовича. Среди землероек высокой численностью отличается тундряная бурозубка, представленная почти во всех исследованных биотопах.

Изучена экологическая структура сообществ мелких млекопитающих в лиственнично-березовой мерзлотной лесостепи Витимского плоскогорья от приозерных биотопов через луговые степи, кустарниковые заросли, колковые и пойменные березовые и лиственничные леса к склоновой лиственничной тайге по бортам Еравнинской котловины. При анализе дендрограммы сходства с использованием индекса Сьеренсена сообщества разделились на три группы. В первую группу объединились сообщества лесных биотопов: пойменных лиственничных, березово-лиственничных и березовых лесов, соснового бора и березово-лиственничного колка. Почти все эти сообщества отличаются высоким видовым разнообразием и выравненностью. В один кластер на дендрограмме они объединились из-за высокого численного обилия лесных видов. Четко отделяется от лесных сообщества увлажненных местообитаний: пойменных кустарниковых зарослей, ерников и увлажненного луга. По численному обилию в них доминируют тундряная бурозубка, полевка Максимовича, а также красная полевка. Лесостепные сообщества (луговой степи и березовых колковых лесов) занимают промежуточное положение между первыми двумя кластерами. Хотя в них и встречаются лесные виды, однако по численности доминируют узкочерепная полевка и даурский хомячок, приуроченные к степным биотопам.

Наиболее разнообразными среди всех изученных сообществ являются сообщества пойменных березняков и смешанных лиственнично-березовых колковых лесов. Березовые леса с хорошо развитым травостоем, разнообразием местообитаний населяют наиболее стабильные сообщества мелких млекопитающих, отличающиеся сравнительно высокими показателями видового разнообразия, выравненности и численного обилия. Лиственничная лесостепь Витимского плоскогорья, напротив, характеризуется обедненным видовым составом и слабой выравненностью сообществ мелких млекопитающих. В целом, холодная лесостепь Витимского плоскогорья имеет сходные черты организации сообществ мелких млекопитающих с лесостепями и степями Сибири.

ТЕРИОГЕОГРАФИЧЕСКИЕ РУБЕЖИ НА КАРТЕ ЧАСТОТЫ ГРАНИЦ ВОССТАНОВЛЕННЫХ АРЕАЛОВ МЛЕКОПИТАЮЩИХ БЫВШЕГО СССР

С.В. Пушкарев

Институт географии РАН, г. Москва

push15@ya.ru, push@nightmail.ru

Цифровые карты границ ареалов, – восстановленных на 17..18-й века, – наземных млекопитающих бывшего СССР были сложены в геоинформационной системе «Идриси». Результат представляет собой карту, где плотность границ выражена, во-первых, в количестве границ, приходящихся на ячейку раstra, во-вторых, в густоте расположения границ. Первое соответствует той плотности, что «уловлена» количественно (как сумма единиц, задающих границы), второе – качественно (как набор более или менее параллельных соседних границ). Чем выше разрешение такой растровой карты, тем большее количество границ представлено линиями (т.е., качественно), чем ниже, тем большее – числами (т.е., количественно).

На итоговой карте отсутствует единая сетка рубежей, – в том виде, в каком ее привычно видеть на картах районирования. Карта частоты границ выглядит как «недоделанная» карта районирования. Териогеографические рубежи, – линейные объекты, выглядящие как более или менее размытые сгущения границ ареалов, – не стыкуются друг с другом, а, начавшись в «размытости», в «размытость» и уходят.

Можно выделить следующие типы сгущений границ : 1) «зональные» (граница лесотундры и тайги от Колы до Камчатки, граница смешанных лесов и лесостепи в Западной Сибири, граница тайги и лесостепи в Забайкалье), 2) «речные одинарные» (Днепр, средняя Волга, средний Яик, Лена, размыто – Енисей), 3) «речные двойные» (нижняя Волга, нижний Яик, Амур-Дарья, Сыр-Дарья) 4) «горные» (– самые плотные: Кавказ, Тянь-Шань, Алтай, Саяны, Сихотэ-Алинь). Перечисленные типы являются линейными объектами. И так же можно отметить два «точечных» («звездообразных») сгущения: в нижних течениях Печоры и Анадыря.

Тип сгущения «речной двойной» – спорен. Возможно, лучше это рассматривать как пару (параллельных) «интразональных» рубежей. Этого же можно ожидать и от горных хребтов. При этом можно предположить, что, чем «линейнее» (– аналог «всегда-линейной» реки) будет горная система, тем отчетливее будут такие границы. Что-то подобное, действительно, наблюдается для хребта Каратау (среднее течение Сыр-Дарьи). И это соответствует выделенному «неформальным образом» Каратаускому участку у Афанасьева («Зоогеография Казахстана», 1960, с. 184, 223).

Сгущение на Урале (/ рубеж по Уралу) выражено слабо. При этом отчетливо видно влияние Урала в виде сдвига к югу отмеченных выше териогеографических границ 1) лесотундры и тайги и 2) смешанных лесов и лесостепи. В свете предложенного выше возможного «интразонального» типа сгущений косые границы в местах такого влияния можно рассматривать как некую «сумму векторов»: «сложение» горизонтального (широтного, «зонального») и вертикального (меридионального, в данном случае «интразонального») рубежей.

ИТОГИ ТЕРИОФАУНИСТИЧЕСКОГО РАЙОНИРОВАНИЯ СЕВЕРНОЙ ЕВРАЗИИЮ.С. Равкин^{1*}, И.Н. Богомолова^{1*}, О.Н. Николаева^{2**}^{*}Институт систематики и экологии животных СО РАН, г. Новосибирск^{**}Сибирская государственная геодезическая академия, г. Новосибирск¹zm@eco.nsc.ru, ²rektorat@ssga.ru

С целью районирования по териофауне Северная Евразия, рассматриваемая в границах СССР 1991 г., разделена на 245 участков. Это сделано по карте растительности масштаба 1:20 000 000 таким образом, чтобы каждый участок занимал территорию в пределах природной подзоны, протяженностью по широте в 10°. Для каждого участка по ареалам млекопитающих составлен список встреченных видов. По этим спискам рассчитаны коэффициенты сходства Жаккара, взятые за основу для проведения кластерного анализа териофауны выделенных участков. В ней и, соответственно, в легенде составленной карты шесть уровней деления: ряд, регион, подобласть, провинция, округ и район. Наиболее значим уровень подобласти. Это результат первого разбиения. Повторная агрегация по сходству подобластей той же программой даёт представление о регионах. Териофаунистических региона три: Островной, Тундрово-лесной и Пустынно-степной. Граф сходства, построенный на уровне подобласти, позволил выделить ряды изменений – преимущественно островной и материковый. Дальнейшая доразбивка крупных кластеров на уровне подобласти позволяет выявить провинции, а при их дальнейшем последовательном делении – округа и районы. Предложенное деление в 1.9–3 раза информативнее ранее разработанных схем и учитывает 69 % дисперсии коэффициентов сходства фаун конкретных участков (коэффициент множественной корреляции – 0.83).

Выявлены факторы среды, коррелирующие с териофаунистической неоднородностью обследованной территории. Максимальная величина силы и общности связи получена для теплообеспеченности, заданной как простое сочетание зональности и провинциальности. Различиями в теплообеспеченности можно учесть 45 % дисперсии коэффициентов сходства. Зональностью и провинциальностью при индивидуальной оценке их влияния можно объяснить в 1.3 и 2.1 раза меньшую часть неоднородности. С послеледниковым расселением связана в 2.2 раза меньшая часть дисперсии териофауны, чем с теплообеспеченностью. Совсем невелики в среднем по территории сила и общность связи с островным характером территории и поясностью в горах. Всеми перечисленными факторами объяснено 63 % дисперсии коэффициентов сходства конкретных териофаун. Со структурными и классификационными режимами связано 48 и 70 % дисперсии, а общая информативность представлений составляет 83 %, что примерно равно коэффициенту множественной корреляции 0.91. При этом зональность и подзональность полностью коррелируют с воздействием теплообеспеченности. Включение в расчёты провинциальности увеличивает учтённую дисперсию на 12 %, а островной характер территории ещё на 7 %. Послеледниковое расселение скоррелировано с теплообеспеченностью и провинциальностью, а поясность – со всеми перечисленными факторами среды. Включение в расчёты влияния классификационных режимов увеличивает снятую дисперсию на 19 %, а структурных такого приращения не даёт.

При сопоставлении результатов районирования, выполненного по разным классам наземных позвоночных, прослежено значительное сходство причин неоднородности фаун. Наряду с этим, различия в толерантности к среде рассмотренных классов животных порождают при районировании значительное несовпадение границ выделенных таксонов и их иерархии. Поэтому общее представление о неоднородности фауны наземных позвоночных может быть получено только после совместного анализа их фауны в целом.

ТЕРИОФАУНА НОВОГО МЕСТОНАХОЖДЕНИЯ ПЛЕЙСТОЦЕНА ЛЫСАЯ ГОРА В УКРАИНЕ

Л.И. Рековец¹*, А.Н. Ковальчук^{2**}

*Нежинский госуниверситет им. Н. Гоголя, г. Нежин, Черниговская обл., Украина

**Сумской государственный педагогический университет им. А.С.Макаренка,
г. Сумы, Украина

¹leonid.rekovets@up.wroc.pl, ²Biologist@ukr.net

Во время проведения полевых палеозоологических исследований экспедицией Национального научно-природоведческого музея НАН Украины (г. Киев) в 2009 г. было открыто новое местонахождение остатков вымершей териофауны Лысая Гора. Оно расположено в окрестностях г. Васильевка Васильевского района Запорожской области Украины на мысе Лысой Горы.

Местонахождение представляет собой естественное обнажение миоценовых и плейстоценовых отложений (до 20 м высотой) на левом берегу р. Днепр в месте впадения реки Карачекрак. Среди отложений глин, известняков, лессов и ископаемых почв были выделены два горизонта песков и гравелитов с ископаемыми остатками различного возраста: Лысая Гора-1 – начало среднего неоплейстоцена (лихвин, голыштейн, поздние тираспольские фауны, MQR 3, OIS 11) и Лысая Гора-2 – поздний миоцен (сармат, MN 11) с остатками *Ischymomys ponticus*. Морфологически этот вид близок к таковому из Михайловки на Буге 2 и Попово 3 и отражает начальные стадии развития туролийских (бериславский териокомплекс) фаун. Древний аллювиальный горизонт (Лысая Гора-1) представлен террасой, вымытой в отложения вязких темных глин верхнего миоцена. Молодые отложения Лысой Горы-1 (N47°28.373", E35°16.114") залегают на более низком гипсометрическом уровне относительно седиментов Лысой Горы-2 (N47°28.384", E35°16.078").

Из аллювия Лысой Горы-1 были извлечены обильные остатки пресноводных рыб, отдельные фрагменты костей крупных млекопитающих, а также зубы и кости мелких млекопитающих: Lagomorpha: *Ochotona* sp. – 3 M. Rodentia: *Spermophilus* sp. (мелкая форма) – 9 M, *Arvicola* cf. *mosbachensis* – 10 M³, 1M, *Eolagurus luteus* (cf. *gromovi*?) – 1M₁, *Lagurus transiens* – 7 M₁, 3M³, *Microtus (Terricola) arvalidens* – 6M₁, 5M³, *Microtus (Stenocranius)* ex.gr. *hintoni-gregaloides* – 2M₁, Microtinae – 32 M.

В этой фаунистической ассоциации доминируют виды открытых степей (*Spermophilus*, *Lagurus*) и более мезофильных биотопов (*Terricola*). Промеры зубов, их морфология и A/L индексы показывают, что виды семейства Arvicolidae сходны с таковыми из местонахождений Большевик 2 (I) (по *Eolagurus* и *Terricola*) и Тихоновка 1 (по *Lagurus*). Изучение зубов вида рода *Arvicola* позволяет предположить, что он является одним из первых по времени появления и морфологически подобен таковому из местонахождений Морозовка 2 и Большевик 2 (I) – граница тираспольской и сингильской фаун.

Перспективы изучения местонахождения Лыса Гора очевидны как с точки зрения геологии (динамика морских бассейнов и речных терасс), так и в контексте познания истории териофауны от позднего миоцена до современности в биоценотическом и палеоэкологическом преломлении.

**ЭЛЕМЕНТАРНЫЙ ТАФОЦЕНОЗ – ЕДИНИЦА ИЗУЧЕНИЯ
МНОГОЛЕТНЕЙ ДИНАМИКИ ТАКСОЦЕНА ГРЫЗУНОВ**

Н.О. Садыкова

Институт экологии растений и животных УрО РАН, г. Екатеринбург

ninos@ipae.uran.ru

Известно, что исследование рациона пернатых и четвероногих хищников-миофагов позволяет косвенно судить о структуре населения и численности грызунов в окрестных местообитаниях. В четвертичной палеозоологии анализ ископаемых скоплений остатков животных в местах долговременного поселения хищников в пещерах – один из основных источников информации о составе и структуре сообществ мелких млекопитающих в прошлом. В работах этого направления чаще всего обсуждаются значительные временные интервалы: динамика сообществ прослеживается для периодов, продолжительность которых составляет как минимум многие сотни лет. В изучении более кратковременной динамики сообществ мелких млекопитающих основными остаются мониторинговые исследования методом многолетних отловов грызунов на стационарных площадках. Однако даже наиболее долгосрочные ряды подобных наблюдений редко превышают 50 лет. Таким образом, динамические явления в жизни сообществ мелких млекопитающих, характерная продолжительность которых составляет несколько десятков или сотен лет, в настоящее время остаются вне поля зрения исследователей. Мы попытались обосновать возможность использования субфоссильных остатков для реконструкции многолетней динамики сообщества грызунов. Основным источником информации послужили скопления остатков добычи на гнездовых площадках филинов. Изучено 10 местонахождений, расположенных на скальных выходах по берегам рек Илыча, Печоры (Северный Урал) и Серги (Средний Урал). Местонахождения различались по общей продолжительности накопления остатков, она составляла от нескольких месяцев до нескольких тысяч лет.

Сбор субфоссильных образцов проводили по стандартной методике раскопок: на квадрате определенной площади изымали отложения отдельными условными горизонтами фиксированной толщины 1–5 см. Костные остатки животных, извлеченные из одного условного горизонта, представляют собой элементарный образец. Совокупность особей грызунов, остатки которых содержатся в элементарном образце, можно назвать элементарным тафоценозом грызунов. Его характеризуют три параметра: суммарное число определимых до вида остатков (для грызунов это в первую очередь щёчные зубы), обнаруженных в данном элементарном образце, их видовой состав и количественное соотношение разных видов.

Обобщение данных по элементарным тафоценозам из одного или нескольких близко расположенных местонахождений позволяет описывать варианты локальных тафоценозов грызунов, характерные для данной местности. Показано, что при сравнении состава и структуры таких тафоценозов можно выявить тенденции в многолетней динамике населения грызунов, связанные с разного рода локальными изменениями окрестных местообитаний, например, лесными пожарами и последующими пирогенными сукцессиями, изменениями антропогенной нагрузки. В некоторых случаях можно так же заметить влияние на структуру тафоценозов всплеск численности отдельных видов. Хронологический и пространственный масштаб реконструируемых особенностей и изменений в сообществах зависит от продолжительности и условий формирования тафоценозов, насыщенности отложений костными остатками. Важно, чтобы при раскопках элементарные образцы были отобраны как можно более подробно: только располагая данными по многим элементарным тафоценозам в данной местности можно надеяться проследить, каким изменениям подвергалась структура тафоценозов (а значит и структура населения) грызунов в прошлом.

Работа выполнена при поддержке РФФИ (11-04-00426-а).

МЛЕКОПИТАЮЩИЕ ЭКОСИСТЕМ БАССЕЙНА ЕНИСЕЯ

Г.А. Соколов, М.М. Сенотрусова
Сибирский федеральный университет, г. Красноярск
sok-g-a@mail.ru

Млекопитающие экорегиона представляют широкий спектр класса, что обусловлено разнообразием ландшафтов от Центра Азии до Ледовитого океана. Анализ охотохозяйственной деятельности свидетельствует о деградации большинства популяций видов. Потеряли свое значение как охотничье сырье, мелкие виды млекопитающих: бурндук (*Tamias sibiricus* Laxmann), крыса водяная (*Arvicola terrestris* L.), горноста́й (*Mustela erminea* L.) и др. Неблагополучно, с точки зрения ресурсопользования обилие белого песца (*Alopex lagopus* L.), лисицы обыкновенной (*Vulpes vulpes* L.), бобра (*Castor fiber* L.). Численность этих видов достигает огромной величины, однако добывают животных значительно меньше возможного, кормовые ресурсы в некоторых местообитаниях истощены, недоиспользование ценных охотничьих видов огромно. Антропогенное воздействие коснулось и видов обитающих в степях Юга Сибири – мышовка степная (*Sicista subtilis* Pallas), тувинская полевка (*Alticola tuvinicus* Ognev), сурок серый (*Marmota baibacina* Kastschenko).

Представляет желать лучшего и положение с количеством соболя (*Martes zibellina* L.) в центральных районах региона. В первой половине прошлого столетия, после минимума численности, в начале 1980 гг. его обилие было восстановлено в пределах всего ареала. В настоящее время популяции в Саянах и в Приангарье вновь уменьшают свою численность. Существенно деградируют сообщества в густонаселенных и легкодоступных для охотников районах, совокупности эксплуатируются на пониженном численном уровне. Все это происходит, потому что нет точных данных о численности вида. Федеральные органы рекомендуют изымать из популяций 25–30 % осенней численности. В то же время, научные исследования свидетельствуют, что в ареале соболя в Сибирском федеральном округе прирост в разные годы колеблется в пределах 8–117 % (Карташев, 1983; Соколов, 1986; Павлов, 1989). Принимая во внимание величину смертности, можно считать, что в некоторые репродуктивные циклы прирост отсутствует, в другие обилие популяций возрастает более чем в два раза. Квота изъятия из популяций определяется без данных о плодовитости, возрастной структуре группировок. Подобным образом эксплуатируются на большей части ареала марал (*Cervus elaphus* L.), лось (*Alces alces* L.), косуля сибирская (*Capreolus pugargus* Pallas), кабарга (*Moschus moschiferus* L.), олень северный лесной алтайская раса (*Rangifer tarandus* L.), численность которых за последние 30 лет уменьшена в некоторых местообитаниях на 20–60 %.

В создавшейся ситуации необходимо проводить абсолютные количественные учёты во всех популяционных группировках, указанных видов. Целесообразно восстановить сбор тушек соболя с целью определения плодовитости и структуры популяции.

Необходимо изымать большее количество самцов в сообществах, чтобы увеличить величину прироста. Исследования показали, что высокая численность самцов приводит к прохолостанию самок (Соколов, 1993).

ТЕРИОЛОГИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ В ЯКУТИИ: ИТОГИ И ПЕРСПЕКТИВЫ

Н.Г. Соломонов, И.М. Охлопков

Институт биологических проблем криолитозоны СО РАН, г. Якутск
imokhlopkov@yandex.ru

Обзор териологических исследований в Якутии до конца 60-х гг. дан в специальной работе В.А. Тавровского и М.В. Попова (1969) и в вводной части монографии «Млекопитающие Якутии» (1971), в которых отражены итоги завершения инвентаризации фауны млекопитающих региона и определения их систематического положения. Важнейшим результатом зоологических работ этого периода является обоснование и осуществление реакклиматизации соболя в Якутии. Следует особо подчеркнуть, что в пределах этого периода были проведены также обстоятельные аутэкологические исследования белки, зайца-беляка, ондатры, черношапочного сурка, длиннохвостого суслика, водяной полевки, диких копытных, песца и соболя.

Последующие 30 лет в развитии териологии в Якутии характеризуется усилением внимания к изучению экологических особенностей популяций массовых видов млекопитающих. Было установлено, что у мелких млекопитающих имеются экологические и морфофизиологические адаптации, обеспечивающие сохранение энергетического баланса в регионе с экстремально резко континентальным климатом. Исследованы географическая изменчивость, экология и эколого-физиологические параметры массовых и хозяйственно важных видов. Особое значение для эколого-популяционных и экосистемных исследований в Якутии имело создание в этот период сети стационаров и полевых баз в различных регионах республики. Многолетние стационарные работы позволили зоологам выполнить ряд монографических работ по аутэкологии ондатры, узкочерепной полевке, снежному барану, северному оленю. В эти годы проведены планомерные териофаунистические и экологические исследования в ранее мало исследованных регионах Южной, Западной и Северо-Восточной Якутии, итоги которых опубликованы в монографиях и серии статей. В этот же период начаты и продолжаются по настоящее время изучение феномена зимней спячки и гипобриоза, особенностям терморегуляции млекопитающих к условиям холодного климата, биохимические аспекты адаптации животных к экстремальным условиям среды.

С 90-х гг. начаты и продолжаются исследования млекопитающих как компонентов северных экосистем, межвидовых и биоценологических связей млекопитающих Якутии. В этом направлении широкое развитие получили работы по изучению млекопитающих горных экосистем и антропогенно-преобразованных горнодобывающей промышленностью территорий. В последние годы во главу мониторинга многих видов хозяйственно важных и редких млекопитающих все больше выступает оценка влияния глобального изменения климата, где используются современные дистанционные методы.

Важнейшей задачей териологического исследования в Якутии продолжает оставаться инвентаризация ресурсов животного мира. Сейчас она проводится на качественно новом уровне и должна завершиться составлением кадастровой оценки ресурсов млекопитающих. Изучение систематики и морфологии млекопитающих с использованием современных цитогенетических и физиолого-биохимических методов позволит установить родственные эволюционные связи териофауны Якутии с прилегающими регионами. Будут продолжены работы по проблемам зимней спячки и гипометаболических реакций, в том числе проявление гипометаболизма у крупных северных животных (северный олень, якутская лошадь). Исследования млекопитающих должны проводиться на уровне популяций и их сообществ. В последнее время развернуты работы по введению ранее обитавших на территории республики видов в естественные экосистемы (овцебык, лесной бизон). В этом направлении ставится задача изучения механизмов их адаптации к условиям Севера, в том числе и других чужеродных видов. Также основной задачей является изучение редких и исчезающих видов млекопитающих Якутии.

ГРЫЗУНЫ ОТКРЫТЫХ БИОТОПОВ САНКТ-ПЕТЕРБУРГА

К.А. Третьяков

Зоологический институт РАН, г. Санкт-Петербург

k-sanych@yandex.ru

Данная работа была начата на территории Санкт-Петербурга в 2006 г. Было обследовано 29 участков (парков, лесопарков и кладбищ) расположенных в разных районах города. Всего было отработано 10800 ловушко/суток и отловлено 1597 зверьков 12 видов. На Северо-Западе России может обитать до 20 видов мелких млекопитающих (Новиков и др., 1970; Чернышев и др. 1985; Шварц и др., 1992). Из них в наших отловах встречаются 10 видов.

Максимальное число видов на одном участке не превышало четыре (Ютоловский лесопарк). В других местах ловилось одновременно два-три вида. В ряде случаев отлавливался только один вид – полевая мышь. Среди всех мелких млекопитающих, выловленных нами в разных районах Санкт-Петербурга, доминировали рыжая полевка (*Myodes glareolus*) и обыкновенная бурозубка (*Sorex araneus*), доля которых составила 34.9 % и 30.6 %, соответственно, от общего числа пойманных животных. Следует отметить также полевую мышь (*Apodemus agrarius*), доля которой составляет 23.7 %. Остальные виды встречались значительно реже, а некоторые представлены единичными экземплярами (домовая и желтогорлая мыши). В биотопах менее затронутых антропогенным воздействием (лесопарки, участки «естественного» леса) доминировала рыжая полевка. На территориях подверженных сильному антропогенному воздействию (городские парки, сады, кладбища) доминировала полевая мышь.

НЕКОТОРЫЕ ДАННЫЕ ПО ПРОСТРАНСТВЕННОМУ РАСПРОСТРАНЕНИЮ, ЧИСЛЕННОСТИ И БИОТОПИЧЕСКОМУ ПРЕДПОЧТЕНИЮ МЕЛКИХ МЛЕКОПИТАЮЩИХ В РОССИЙСКОМ СРЕДНЕМ ПРИАМУРЬЕ

Л.В. Фрисман^{**}, Л.В. Капитонова^{*}, И.В. Картавецва^{**}, К.В. Коробицына^{**}

^{*}Институт комплексного анализа региональных проблем ДВО РАН, г. Биробиджан

^{**}Биолого-почвенный институт ДВО РАН, Владивосток

Приамурье это очень интересная территория с точки зрения структуры формирования ее фауны. Это область смещения нескольких фаунистических зон: маньчжурской, охотской, восточносибирской и даурской. Здесь на пределе своего распространения находятся виды северных и южных территории Азии. Однако, территория Среднего Приамурья неравномерно охвачена исследованиями. Территория Еврейской Автономной области (Средне-Амурская низменность и южные отроги хребтов Малый Хинган и Буреинский) относится к наиболее слабо изученным. Цель настоящего исследования – определение видового состава, обилия и биотопического предпочтения мелких млекопитающих данного региона. Область исследования высоко фрагментирована. На основных ландшафтных единицах (открытые пространства, лесные пространства, сельскохозяйственные территории) представлено большое разнообразие биотопов. Данные собраны в летне-осенний период 2007–2011 гг. в 31 географических точках, представляющих: 1) природные биотопы от лиственных марей и мокрых вейниковых лугов Средне-Амурской низменности до хвойных лесов горных массивов и 2) сельскохозяйственные территории – как используемые в настоящее время, так и заброшенные в последние 20 лет.

В целом, по результатам отловов в фауне мелких млекопитающих районов работ выявлено 7 видов отряда насекомоядных из 2-х родов (*Sorex*, *Crocidura*), один вид отряда зайцеобразных рода *Okhotona* и 14 видов отряда грызунов из 9 родов (*Tamias*, *Apodemus*, *Mus*, *Rattus*, *Micromys*, *Myodes*, *Microtus*, *Sicista*). В сборах насекомоядных наиболее часто представлены средняя (*Sorex caecutiens*) и равнозубая (*Sorex isodon*) бурозубки. Среди грызунов наиболее широкое биотопическое распространение имеет красно-серая полевка (*Myodes rufocanus*), обнаруженная нами практически во всех исследованных биотопах региона. Наиболее обильным видом по количеству экземпляров оказалась полевая мышь (*Apodemus agrarius*). Она доминирует в открытых биотопах, релках и на лесных опушках. Восточноазиатская мышь (*Apodemus peninsulae*) встречается в лесах всех типов. Здесь она зачастую является доминантным видом, либо кодоминант *Myodes rufocanus*. Наиболее редким представителем в наших сборах оказалась длиннохвостая мышовка (*Sicista caudata*).

Кариотипические различия позволили рассмотреть распространение и биотопические предпочтения морфологически близких видов серых полевок *Microtus fortis* (2n=52) и *M. maximowiczii* (2n=36–44). Кариологическое исследование показало, что *M. maximowiczii* в Среднем Приамурье имеет только 2 хромосомные формы (2n=40,41).

Исследование частично поддержано ДВО РАН, конкурсные проекты 12-I-П30-14, 12-II-СО-06-019 и 12-II-СУ-06-007.

ЧУЖЕРОДНЫЕ МЛЕКОПИТАЮЩИЕ КАСПИЙСКОГО БАССЕЙНА (РОССИЙСКАЯ ТЕРРИТОРИЯ)

Л.А. Хляп¹, В.В. Бобров, А.А. Варшавский

Институт проблем экологии и эволюции им. А.Н. Северцова РАН, г. Москва

¹khlyap@mail.ru

Каспийский бассейн занимает значительную часть Европейской России. Мы рассмотрели чужеродные виды млекопитающих, которые были специально или случайно завезены на эту территорию или самостоятельно расселились в ее пределах.

Всего на российской территории Каспийского бассейна отмечено 38 видов чужеродных млекопитающих. Из них заметное влияние на естественные экосистемы региона оказывают: обыкновенный бобр *Castor fiber*, ондатра *Ondatra zibethicus*, енотовидная *Nyctereutes procyonoides* и домашняя *Canis familiaris* собаки, американская норка *Neovison vison*, кабан *Sus scrofa*. В городах – серая крыса *Rattus norvegicus* и домовая мышь *Mus musculus* (вне строений – полевая мышь *Apodemus agrarius* и восточноевропейская полевка *Microtus levis*). На полях – обыкновенная *Microtus arvalis* и восточноевропейская полевки в северной и средней части волжского бассейна, домовая мышь – в южной части. В некоторых частях Каспийского бассейна и другие чужеродные виды могут отрицательно воздействовать на природные экосистемы или на человека. Например, шакал *Canis aureus* включается в функционирование природных очагов бешенства.

В среде ArcGIS (а для широкого круга пользователей – в расширенном формате PDF) подготовлена информационно-поисковая система «Современные инвазии млекопитающих в бассейне Каспия» (далее ИПС). Это пространственная база данных, которая характеризует для каждого из чужеродных видов млекопитающих области их инвазий, произошедших во второй половине 20 века, и наложение этих областей. Наибольшие площади освоили преднамеренно завезенные американская норка и ондатра, а также енотовидная собака. Из саморасселяющихся видов заметно расширили свой ареал нетопырь средиземный (*Pipistrelus kuhli*), каменная куница (*Martes foina*) и кабан.

ИПС позволяет проследить и представлять в виде карт: какие регионы, и в какой степени подверглись современным инвазиям млекопитающих, какие из видов млекопитающих появились в той или иной части бассейна Каспия во второй половине XX в. Большую часть Каспийском бассейна занимают участки, где количество совместно обитающих чужеродных видов невелико (5 и менее). Наибольшие изменения в результате инвазий претерпела полоса вдоль Волги от Самары до Астрахани с максимумом (11 видов) в районе Саратова. Связано это, прежде всего, с ролью Волги, как мощного экологического русла для продвижения и обитания экологически разнообразных видов: околотовидных, лесных (продвижение к югу), степных (продвижение к северу). Кроме того, эта часть волжского бассейна была существенно и разносторонне трансформирована человеком: распахка, мелиорация, выпас, создание лесополос и др. Имели место климатические изменения.

Последствия внедрения новых видов в экосистемы, в большинстве случаев не оценены. Необходим мониторинг состояния популяций каждого из внедрившихся видов, оценка их роли в экосистемах и ограничение новых инвазий. Созданная ИПС позволяет планировать и оптимизировать эти работы.

Выполнено при поддержке Программы Минобрнауки России (№ 02.740.11.0867), Программы фундаментальных исследований Президиума РАН «Живая природа: современное состояние и проблемы развития», РФФИ (проект № 12-04-01139-а).

ДЛИННОХВОСТЫЙ СУСЛИК (*CITELLUS UNDULATUS*) В ТУНКИНСКОЙ ДОЛИНЕ (РЕСПУБЛИКА БУРЯТИЯ)

А.В. Холин¹, Д.Б. Вержуцкий²

Иркутский научно-исследовательский противочумный институт Сибири
и Дальнего Востока, г. Иркутск

¹alex.holin@mail.ru, ²verzh58@rambler.ru

Тункинская долина (Республика Бурятия) простирается на 200 км в субширотном направлении от юго-западного окончания оз. Байкала. С севера она ограничена хребтом Тункинские Гольцы, с юга – хр. Хамар-Дабан. Долина состоит из котловин различной величины: Мондинской, Хойтогорьской, Туранской, Тункинской, Торской и Быстринской.

В весеннее-летние периоды 2009–2011 гг. проведены обследования поселений длиннохвостого суслика. Всего накоплено 2410 км автомаршрутов и 73 км пешеходных маршрутов. При обследовании территорий применялась визуальная балльная оценка численности: 0 – суслик и следы его жизнедеятельности отсутствуют, 1 – есть отдельные сусликовины, численность зверька минимальна (менее 1 зверька на 1 га подходящих для обитания биотопов), 2 – низкая численность (1–3 особи на 1 га), 3 – средняя численность (3–5 зверьков на 1 га), 4 – высокая (5–10 сусликов на эту же площадь), 5 – очень высокая (свыше 10 особей на 1 га).

В настоящее время в Тункинской долине суслик регистрируется во всех выше перечисленных котловинах, кроме Быстринской. В Мондинской котловине поселения длиннохвостого суслика имеют разорванный характер и плотность зверьков сильно колеблется. Основная часть поселений зверьков располагалась на левом берегу р. Иркут, по южным склонам гор и остепненным террасам, спускающимся к реке. Численность зверьков на момент обследования по пригодным для жизнедеятельности биотопам оценивалась в 2–3 балла. На степных участках располагающихся на правом берегу р. Иркут выше п. Монды, и близлежащих территорий вдоль трассы, идущей в Окинский район Республики Бурятия, наблюдалась иная ситуация: плотность населения длиннохвостого суслика оценена от 0 до 1 балла, поселения были крайне разрежены и эфемерны. В районе пункта пересечения границы, зверьки занимали слабозаболоченный луг вдоль дороги, с числом 1–2 особи на 1 га (2 балла). Эти поселения цепочкой тянутся через границу и связаны с таковыми в Монголии.

В Хойтогорьской котловине суслик многочислен в окрестностях пос. Хойто-Гол, расположенного в 10–12 км западнее курорта Нилова Пустынь. Здесь имеется обширный замкнутый степной участок, и поселения зверька изолированы лесами от поселений в Туранской котловине. Численность суслика в Туранской котловине оценивалась в 1–3 балла. В Тункинской котловине, по всем пригодным для жизнедеятельности биотопам, численность данного вида варьировала от средней до очень высокой (3–5 баллов).

При обследовании Быстринской котловины поселений длиннохвостого суслика нами не обнаружено, не выявлено также и никаких следов жизнедеятельности этого зверька (0 баллов).

Таким образом, оценивая современное состояние популяций длиннохвостого суслика в Тункинской долине, следует отметить, что в целом численность суслика в данном регионе практически осталась на том же уровне, как и несколько десятилетий назад (Зонов, 1966; Литвинов и др., 1969). В Мондинской котловине наблюдается снижение плотности населения вида до среднего уровня. В тех местах, где травостой низок за счет выпаса большого количества скота, имеется выраженный мезорельеф, численность суслика остается высокой, без проявления каких-либо заметных тенденций к сокращению.

ПОСЕЛЕНИЯ ДЛИННОХВОСТОГО СУСЛИКА В ДЕЛЬТЕ Р. ГОЛОУСТНАЯ (ЮЖНОЕ ПРИБАЙКАЛЬЕ)

А.В. Холин¹, Д.Б. Вержудский²

Иркутский научно-исследовательский противочумный институт Сибири и Дальнего Востока,
г. Иркутск

¹alex.holin@mail.ru, ²verzh58@rambler.ru

Степные участки дельты р. Голоустная (Южном Прибайкалье) изолированно располагаются на юго-западном берегу оз. Байкал и представляют собой уникальные реликтовые образования. Длиннохвостый суслик распространен по большей части территории дельты реки, ленточные поселения прослеживаются и на 4–5 км вверх по ее течению по прибрежным террасам.

В апреле–мае 2009–2010 гг. в дельте р. Голоустная проведено картирование поселений длиннохвостого суслика. При этом отмечали все элементарные норовые группировки, входящие в полосу обнаружения, измеряли их площадь (по крайним посещаемым норам), а также подсчитывали количество входов нор на каждом поселении. Норы, отстоящие от крайних нор ближайшей сусликовины более чем на 10 м, считали защитными..

В границах изученного участка распределение нор зверька в пространстве было неравномерным. Имелись отдельные скопления нор, которые обозначали как «элементарные поселения» или «сусликовины». Зверьки как правило совместно используют территорию поселения. Общая площадь биотопов, пригодных для обитания зверьков в дельте р. Голоустная, составляет около 2000 га. Численность суслика в период обследования находилась на среднем уровне (3–5 зверьков на 1 га по шлейфу склонов гор и 0,5–1 по остальной территории). На всем участке площадью 18 га было учтено 1714 входов нор длиннохвостого суслика, из них 1070 находилось в поселениях, остальная часть (644) была представлена защитными норами. Среднее расстояние между сусликовинами составляло $23,9 \pm 0,7$ м при вариации от 9 до 43 м ($n = 147$). Площадь элементарных поселений колебалась от 8 до 2304 м², средняя составила $230,1 \pm 48,8$ м² ($n = 69$). Количество входов нор на сусликовинах варьировало от 3 до 88, среднее $15,5 \pm 1,9$.

По ряду показателей, таких как: площадь, плотность входов нор, количество зверьков на 1 сусликовину, их половозрастной состав, а также по расположению в пространстве, на обследуемой территории можно выделить два отличающихся типа поселений зверька: «Поселения одиночного типа» – представляли собой небольшую группу нор, чаще всего с одной вснянкой, где живут одинокие зверьки, в основном самцы. Данные образования располагались от других поселений на расстоянии от 9 до 96 м, среднее составило $28,2 \pm 2,2$ ($n = 55$). Площадь таких поселений варьировала от 8 до 44 м², среднее $13,7 \pm 2,1$ м², количество входов нор находилось в пределах от 3 до 10, среднее $4,4 \pm 0,3$. «Поселения ленточного типа» – данные поселения представляли собой скопления разных по площади сусликовин (от 12 до 2304 м²), средняя равнялась $322,9 \pm 66,0$ м² ($n = 48$), которые с небольшими промежутками тянулись в виде извилистых «лент», варьируя по ширине. В поселениях можно выделить отдельные гнездовые норы живущих здесь зверьков, находящихся друг от друга на расстоянии от 3 до 29 м, среднее составляло $12,5 \pm 0,7$ м ($n = 70$). Данные поселения в основном занимали равнинную территорию дельты.

Основная доля поселений (39,1 %) приходилась на центральную часть обследованного участка. На склоновую и припойменную части приходилось по 28,9 % и 31,8 % поселений зверьков соответственно.

Таким образом, распределение длиннохвостого суслика на степных участках в дельте р. Голоустная является упорядоченным и в значительной степени зависящим от характера рельефа, особенностей грунтов, высоты и густоты травостоя.

МЕЖГОДОВАЯ ИЗМЕНЧИВОСТЬ НАСЕЛЕНИЯ МЕЛКИХ МЛЕКОПИТАЮЩИХ ЮЖНОЙ ТАЙГИ ПРИОБЬЯ

С.М. Цыбулин¹, И.Н. Богомолова²

Институт систематики и экологии животных СО РАН, г. Новосибирск

¹zmc@eco.nsc.ru, ²i3335907@mail.ru

Материалы собраны на двух ключевых участках в южной тайге Приобья за период с 16 июля по 31 августа в 1970, 1990 и 2005–2006 гг. Учеты проведены с помощью стандартных 50-метровых канавок с пятью ловчими цилиндрами или их аналога – ловчих заборчиков из полиэтиленовой пленки, устраиваемых на заболоченных пространствах. Обследованы сообщества мелких млекопитающих 25 местообитаний в ранге типа ландшафтного урочища, отмечено 27 видов насекомоядных и грызунов. Данные за 1970 г. взяты из монографии Ю.С. Равкина и И.В. Лукьяновой (1976)

Первый ключевой участок расположен на Обь-Иртышском междуречье между селами Плотниково и Бородинск Бакcharского района Томской области. Вследствие слабой дренированности и плоского рельефа заболоченность этой территории достигает 60 %. Лесные комплексы представлены в основном производными мелколиственными лесами. Сохранились лишь небольшие участки елово-кедрово-пихтовой и елово-пихтово-кедровой темнохвойной тайги. Вторым участок заложен в 120 км к востоку от первого, в долине Оби. Он охватывает надпойменные террасы левобережья (окрестности с. Коломино Чаинского района Томской области) с осиново-березовыми лесами и распаханными участками, а также низкую пойму правобережья Оби (окрестности с. Кузурово). В широкой (до 12 км) пойме Оби чередуются гривы и межгивные понижения. К гривам приурочены участки древесно-кустарниковой растительности, а к понижениям – различные типы луговых формаций.

В большинстве местообитаний южной тайги Приобья в 2005–2006 гг., по сравнению с 1970 и 1990 гг., выявлено снижение суммарных показателей численности, биомассы и видового богатства населения мелких млекопитающих. На междуречье межгодовые различия в населении отдельных местообитаний обусловлены произошедшими в них антропогенными и сукцессионными изменениями в растительном покрове. Наибольшие связаны с осушением низинных болот, а также зарастанием шелкопрядников с постепенной сменой мелколиственных лесов смешанными. В пойменных ландшафтах Приобья изменения в сообществах мелких млекопитающих связаны, главным образом, с межгодовыми различиями в паводковом режиме, мелиорацией пойменных лугов и прекращением хозяйственной деятельности (распашки, сенокосения и пастьбы скота), начиная с конца 80-х годов.

В большинстве внепойменных ландшафтов наибольшие изменения показателей характерны для суходольных местообитаний, а минимальные – для влажных и заболоченных. По-видимому, основной причиной выступают межгодовые различия по уровню влагообеспеченности территории. В годы с избыточным количеством выпадающих летом осадков условия обитания для большинства видов мелких млекопитающих явно хуже как в лесных ландшафтах, так и на болотах. В сухие годы, напротив, плотность населения и его видовое богатство почти повсеместно возрастают.

При анализе пространственно-типологической структуры населения выявлено 10 основных направлений изменения сообществ мелких млекопитающих. Эти тренды коррелируют с территориальными различиями в рельефе, продуктивности фитоценозов, степени облесенности и увлажнения, а также с межгодовыми различиями по влагообеспеченности летнего сезона, уровню половодья и хозяйственной деятельности в пойме. Судя по расчетам, выполненным методом качественной линейной аппроксимации матриц связи, все выявленные факторы среды и природно-антропогенные режимы вместе объясняют большую часть (69 %) пространственно-временной неоднородности населения, отраженной матрицей коэффициентов сходства сообществ. Эта величина соответствует коэффициенту множественной корреляции, равному 0,83.

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА НАСЕЛЕНИЯ РУКОКРЫЛЫХ КРУПНЫХ ГОРОДОВ ЮГА СРЕДНЕГО И СЕВРА НИЖНЕГО ПОВОЛЖЬЯ

А.А. Шепелев*, Д.Г. Смирнов**, В.Ю. Ильин**

*Государственный природный заповедник «Приволжская лесостепь», г. Пенза

**Пензенский государственный педагогический университет им. В.Г. Белинского, г. Пенза
c.dirus@yandex.ru

В крупнейших городах юга Среднего и севера Нижнего Поволжья отмечено обитание 10 видов рукокрылых: *Myotis brandtii*, *M. daubentonii*, *M. dasycneme*, *Plecotus auritus*, *Nyctalus noctula*, *Pipistrellus pipistrellus* s.l., *P. nathusii*, *P. kuhlii*, *Eptesicus serotinus* и *Vespertilio murinus*, что составляет 58.8 % хироптерофауны региона. Видовой состав и встречаемость видов в разных городах не одинаковы.

На видовой состав рукокрылых в городах могут оказывать влияние различные факторы, главными из которых являются: характер архитектурно-ландшафтной планировки, присутствие водоемов и наличие пригородных лесных массивов, формирующих зеленую зону города. Последний фактор является особо важным, т.к. представляет собой естественные места обитания, где в локальном масштабе изначально формируется фауна и откуда может осуществляться «приток» рукокрылых в чисто городские ландшафты мегаполиса.

Данные по сходству фаун рукокрылых разных поволжских городов показывают выделение двух групп, первую из которых формирует урбохироптерофауна г. Пензы. Она максимально отличается от фаун всех других городов Поволжья и характеризуется наибольшим видовым составом и высокой плотностью населения рукокрылых. Это объясняется наличием широкой полосы пойменных лесов, окружающих г. Пензу и формирующих вокруг него зеленую зону, которая наиболее оптимально подходит по биотическим показателям к естественным местам обитания рукокрылых и мало затронута антропогенным воздействием. Вторая группа включает все остальные города, которые делятся на две подгруппы. Одна из них включает Самару, Саратов и Сызрань. Все эти урбанизированные центры располагаются, главным образом, в степной зоне, лишены крупных прилегающих лесных массивов и преимущественно окружены открытыми ландшафтами агроценозов. В связи с чем, для этих городов свойственна малая плотность их населения рукокрылых. Другая подгруппа объединяет населения рукокрылых г. Ульяновска и г. Саранска. В г. Саранске, так же как и в г. Пензе удаленном от Волги и расположенном в лесной зоне, отмечено значительно больше число встреч рукокрылых, нежели в г. Ульяновске, который окружен открытыми безлесными ландшафтами. В тоже время, в окрестностях г. Саранска, в отличие от г. Пензы, нет обширных пойменных лесов, а ландшафты, в большей степени, представлены агроценозами и небольшими по площади вторичными лиственными лесами.

На основании оригинальных и литературных данных (Карасева и др., 1999; Загороднюк, 2003; Загороднюк, Годлевская, 2003; Влащенко, 2007; Первушина, 2006, 2007) был так же проведен сравнительный анализ видового состава фаун рукокрылых городов Европейской России, Урала и Украины. Полученные результаты показали, что в целом с запада на восток происходит общее обеднение фаун урбоценозов. Уменьшение количества видов имеет и ландшафтно-зональный характер. В городах, находящихся в окружении лесов видов значительно больше, чем в городах, расположенных в степной зоне.

Секция 2.
СИСТЕМАТИКА, ФИЛОГЕНИЯ И ИЗМЕНЧИВОСТЬ

ХРОМОСОМНЫЕ И МОЛЕКУЛЯРНО-ГЕНЕТИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ МЫШОВОК (RODENTIA, DIPODOIDEA, SICISTA) ФАУНЫ ВОСТОЧНОЙ ЕВРОПЫ НА РАЗНЫХ СТАДИЯХ ИХ ТАКСОНОМИЧЕСКОЙ ДИФФЕРЕНЦИАЦИИ

М.И. Баскевич^{1,*}, С.Г. Потапов^{2,*}, М.Л. Опарин^{3,*}, С.Ф. Сапельников^{4,**}

^{*}Институт проблем экологии и эволюции им. А.Н. Северцова РАН, г. Москва

^{**}Воронежский заповедник, п/о Графская

¹mbaskevich@mail.ru, ²psg2110@rambler.ru, ³oparinml@mail.ru, ⁴is@reserve.vrn.ru

Рассмотрен вопрос о конгруэнтности хромосомных и молекулярных данных в эволюции близких видов рода *Sicista*. Приведены результаты хромосомных и молекулярно-генетических исследований четырех видов мышовок *Sicista*, представителей групп *betulina* (*S. betulina* и *S. strandi*) и *subtilis* (*S. severtzovi* и *S. subtilis*) из ряда пунктов Восточной Европы. Всего кариотипировано (рутинная, G-, C, AgNOR-окраска хромосом) 12 экз. *S. betulina* из Тверской, Новгородской, Московской обл., 15 экз. *S. strandi* из Курской, Саратовской обл. и Ставропольского края, 16 экз. *S. subtilis* из четырех пунктов в Заволжье и одного – в Правобережье Саратовской обл., 11 – *S. severtzovi* с трех изолированных участков Центрально-Черноземного заповедника (ЦЧЗ) в Курской обл. В молекулярно-генетических исследованиях нами было проведено секвенирование фрагмента (1102 bp) митохондриального – (cytb) и фрагмента (488 bp) ядерного (LCAT) генов в 13 образцах р. *Sicista*: у *S. betulina* из двух пунктов в Тверской (n=3) и Московской (n=1) обл.; у *S. strandi* из Баркаловки, Стрелецкого участков ЦЧЗ и Правобережья Саратовской обл.; у *S. subtilis* из Заволжья (n=1) и Правобережья (n=2) Саратовской обл.; у *S. severtzovi* с участков ЦЧЗ Баркаловка (n=1) и Букреевы Бармы (n=1), а также у использованной для сравнения особи *S. caucasica* из верховий р. Мзымта в КГЗ. При сравнении G-окрашенных хромосом у видов-двойников мышовок группы *betulina* нами показано, что их кариотипы различаются шестью хромосомными перестройками транслокационного типа (центромерно-теломерные и центромерно-центромерные соединения) и шестью перестройками типа изменения положения центромеры, тогда как различия по фрагменту ядерного гена LCAT между *Sicista strandi* и *S. betulina* определяются одной нуклеотидной заменой в 4 экзоне на расстоянии 20 нуклеотидов от его начала: у *S. strandi*, как и у большинства других представителей р. *Sicista* в этом положении находится G, а у *S. betulina* – A нуклеотид. Хромосомные исследования также обнаружили кариологическое своеобразие отдельных популяций изученных видов мышовок. Так, например, хромосомные отличия в морфологии, особенностях C- и AgNOR-окраски хромосом зарегистрированы между правобережной и левобережной популяциями *S. subtilis* из Саратовской обл. Также выявлена фиксация различных хромосомных перестроек в изолированных или полуизолированных популяциях *S. severtzovi* на территории Центрального Черноземья и обнаружены отличия в характере C-окраски хромосом между северными (Курская, Саратовская обл.) и южными (Предкавказье) популяциями *S. strandi*. Анализ филогенетических древ, построенных с помощью UPGMA алгоритма на основе использования молекулярных данных, указывает на значительную дифференциацию между мышовками групп *betulina* и *subtilis*, выявив большую близость *S. caucasica* к представителям группы *betulina*, нежели к изученным образцам мышовок группы *subtilis*. Следующий уровень кластеризации соответствует подразделенности на виды внутри групп *subtilis* (*S. subtilis* – *S. severtzovi*) и *betulina* (*S. betulina* – *S. strandi*). Демовая структура видов мышовок по молекулярно-генетическим маркерам на использованном нами материале не выявлена.

**ПОПУЛЯЦИОННАЯ СИСТЕМА В-ХРОСОМ ВОСТОЧНОАЗИАТСКОЙ
ЛЕСНОЙ МЫШИ (*APODEMUS PENINSULAE* THOMAS, 1907) ГОРНОГО АЛТАЯ
НА ВЗРЫВНОЙ И СТАБИЛИЗИРУЮЩЕЙ ФАЗАХ ЕЕ ЭВОЛЮЦИИ**

Ю.М. Борисов*, С.А. Абрамов**

*Институт проблем экологии и эволюции им. А.Н. Северцова РАН, г. Москва

**Институт систематики и экологии животных СО РАН, г. Новосибирск

¹boris@sevin.ru

В сибирских популяциях восточноазиатской мыши (корейской) *Apodemus peninsulae* Thomas, 1906 все особи имеют кроме 48 акроцентрических хромосом основного А-набора дополнительные 1–30 В-хромосом. Последние представлены разнообразными морфотипами микро- и макро-В-хромосом. При постулировании “случайного” наследования В-хромосом у них наблюдается устойчивость популяционных систем В-хромосом в пространстве и во времени. Исключением является популяция мышей с побережья Телецкого озера.

Анализ динамики 3-х кратного увеличения среднего числа В-хромосом в популяции *Apodemus peninsulae* с северного побережья Телецкого озера (Республика Алтай) в течение 1980–2011 гг. показал наличие двух фаз у этого нового микроэволюционного явления: быстрого увеличения числа В-хромосом (1980–2002 гг.) и затем стабилизации их числа (2002–2011 гг.).

В первой фазе, которая продолжалась не более 22-х лет (1980–2002 гг.) наблюдался быстрый многократный рост среднего числа В-хромосом от 2.3 до 6.5. Рост числа В-хромосом в 1980–2002 гг. в этой популяции происходил за счет увеличения числа всех трех классов двуплечих В-хромосом. С 1980 по 1990 гг. при росте числа В-хромосом в популяции мы наблюдали нормальное распределение трех классов двуплечих В-хромосом.

За ней последовала фаза стабильности (2002–2011 гг.) нового высокого уровня чисел В-хромосом (6.5–7.1). В 2002 году в этой популяции впервые были обнаружены мелкие В-хромосомы. В 2006 году в этой популяции уже у 9 из 16 изученных животных были микро-В-хромосомы. Таким образом, процесс стабилизации среднего числа В-хромосом сопровождался возникновением *de novo* микро-В-хромосом и увеличением их числа в этой популяции мышей в 2006 и 2008 и 2011 гг. Подобное же явление возникновения *de novo* микро-В-хромосом мы наблюдали в 2010–11 гг. у восточноазиатских мышей с южного побережья Телецкого озера. У 11 (73 %) из 15 изученных мышей в кариотипах наряду с 1–5 макро-В-хромосомами обнаружено по 1–2 микро-В-хромосомы. При исследовании южного и северного побережья Телецкого озера в 1980 г. микро-В-хромосом не было выявлено.

Обсуждается возможная связь роста среднего числа В-хромосом и появления микро-В-хромосом в популяции мышей побережья Телецкого озера с воздействием на этот регион в последние 30 лет нового техногенного фактора.

ГЕОМЕТРИЧЕСКАЯ МОРФОМЕТРИЯ В СИСТЕМАТИКЕ И ЭКОЛОГИИ МЛЕКОПИТАЮЩИХ

А.Г. Васильев

Институт экологии растений и животных УрО РАН, г. Екатеринбург
vag@ipae.uran.ru

Стремительное появление геометрической морфометрии (ГМ) как особого раздела морфометрических и морфологических исследований в конце 90-х годов XX в. и дальнейшее ее быстрое внедрение в различные области биологии настоятельно требует специального рассмотрения открывшихся в самые последние годы прикладных возможностей нового подхода. Пионерные исследования в России с использованием этой цифровой технологии провели на млекопитающих И.Я. Павлинов и его ученики (Павлинов, 2000; Павлинов, Микешина, 2002; Нанова, 2008). Интерес к данному подходу в мире с каждым годом возрастает, растет и число публикаций. В России подобных исследований проведено не так много. Поэтому возникает настоятельная необходимость обсудить те возможности, которые дает ГМ при решении фундаментальных и прикладных биологических задач. Наибольший интерес для териологов применение нового подхода представляет в систематике и экологии, что и является целью данного обзора.

Хорошо известно, что геометрическая морфометрия (ГМ) позволяет изучать проявление изменчивости формы, исключая влияние размеров объектов (Rohlf, Slice, 1990; Rohlf, 1999; Zelditch et al., 2004), но одновременно допускает возможность оценки регрессии переменных формы с размерами (например, размером центроида). Это дает возможность определить степень проявления аллометрии в изменчивости формы объектов. Несомненным преимуществом ГМ является возможность по конфигурации меток-ландмарков – гомологичных элементов формы оценивать, с одной стороны, взаимное размещение представителей разных таксонов в общем морфопространстве в сочетании с проявлением размаха внутривидовой географической изменчивости, а с другой, – сопряженную хронографическую изменчивость таксономически близких симпатрических видов в пределах одного и того же локального сообщества. ГМ позволяет визуализировать преобразования формы объектов, что допускает возможность морфогенетической интерпретации этих проявлений изменчивости (Zelditch et al., 2004; Klingenberg, 2010). Особый интерес при этом заключается в применении технологии выявления числа и топологического размещения морфогенетических модулей по проявлениям флуктуирующей асимметрии (Klingenberg, 2011).

В последние годы все шире используется технология морфологического картирования на основе методов ГМ филетических деревьев, которые были получены молекулярно-генетическими методами, что необходимо как для морфологической верификации филогении таксономических групп, так и для оценки филогенетического сигнала, содержащегося в морфологии сравниваемых таксонов (Clabaut et al., 2007; Klingenberg, Gidaszewski, 2010).

Обсуждаются конкретные примеры использования методов и технологий ГМ для решения некоторых задач систематики при изучении формы жевательной поверхности щечных зубов у представителей ряда родов и подродов *Argyrolinae*, а также вопросов популяционной экологии, синэкологии и эволюционной экологии грызунов и насекомоядных млекопитающих. Предложены пути возможного применения показателей морфоразнообразия (morphological disparity), полученных с помощью ГМ, для целей ценотического мониторинга таксоценов грызунов.

Работа выполнена при поддержке гранта РФФИ № 11-04-00720 и проекта Программы фундаментальных исследований Президиума УрО № 12-С-4-1031.

МОРФОГЕНЕТИЧЕСКАЯ РЕАКЦИЯ СИМПАТРИЧЕСКИХ ВИДОВ ГРЫЗУНОВ НА ТЕХНОГЕННОЕ ЗАГРЯЗНЕНИЕ СРЕДЫ

А.Г. Васильев, И.А. Васильева, Ю.В. Городилова, М.В. Чибиряк
Институт экологии растений и животных УрО РАН, г. Екатеринбург
vag@ipae.uran.ru

Формирование биотических сообществ в эволюционной перспективе рассматривается как филогенез (Разумовский, 1999; Жерихин, 2003; Чернов, 2008) и сопряжено с коэволюционными перестройками морфогенеза видов, входящих в ценозы. Имеются веские основания ожидать ускорения микроэволюционных преобразований популяций животных, растений и микроорганизмов в условиях усиливающегося антропогенного давления на биомы (Васильев, Большаков, 1994; Васильев, 2009). Поэтому естественно предполагать, что техногенные факторы могут не только разрушать естественные биотические сообщества, но и влиять на коэволюционные перестройки вновь формирующихся техногенных биоценозов. Анализ сопряженной морфологической изменчивости у симпатрических видов, формирующих сообщество в техногенной среде, позволяет приблизиться к пониманию эволюционно-экологических механизмов коэволюционных перестроек. Осуществить сопряженный межвидовой анализ изменений формы объектов, которые могут трактоваться как морфогенетические изменения, позволяет использование методов геометрической морфометрии (Rohlf, 1999; Zelditch et al., 2004). Изучая морфогенетическую реакцию симпатрических видов на сходные изменения среды можно оценить их *коэволюционный потенциал* и выявить пределы толерантности. Можно полагать, что чем выше *коэволюционный потенциал* видов, тем в большем диапазоне флуктуаций техногенной среды у них должна наблюдаться сходная морфогенетическая реакция на одни и те же ее изменения.

Цель работы состояла в изучении морфогенетических изменений нижней челюсти, наблюдающихся в импактных популяциях симпатрических модельных видов грызунов при хроническом техногенном радиоактивном загрязнении среды на Южном Урале, на основе использования методов геометрической морфометрии. Материалом послужили синтопные выборки (2003 и 2005 гг.) из популяций малой лесной мыши – *Sylvaeus uralensis* (59 экз.) и красной полевки *Clethrionomys rutilus* (78 экз.) из зоны влияния Восточно-Уральского радиоактивного следа в Челябинской области. Для анализа изменчивости формы нижней челюсти использовали 16 меток-ландмарков. Провели канонический анализ прокрустовых остатков, характеризующих изменчивость формы нижней челюсти, у взрослых сеголеток в контрольных и импактных группировках обоих видов. Выборки объединили по полу, так как половые различия пренебрежимо малы.

Установлено, что вдоль первой канонической переменной проявились межвидовые различия, включающие также и эколого-ценотические, которые эволюционно сформировались в связи с разной трофической специализацией видов. Вдоль второй оси выявлен значимый параллельный и однонаправленный сдвиг центроидов импактных выборок у обоих видов по отношению к контрольным. Межгрупповые различия вдоль обеих первых канонических переменных статистически достоверны ($p < 0.001$). Морфогенетическая реакция проявляется в нарушении аллометрических зависимостей при росте разных морфогенетических модулей нижней челюсти: у обоих видов угнетается рост модуля углового отростка, но усиливается в дорзальном направлении рост модуля венечного отростка. Другими словами, у обоих видов в импактных группировках выражена параллельная неспецифическая морфогенетическая реакция на хроническое радиационное техногенное воздействие, т.е. проявляется техногенная изменчивость.

Работа выполнена при поддержке гранта РФФИ 11-04-00720 и проекта Президиума УрО РАН 12-С-4-1031.

ВЫЯВЛЕНИЕ ФИЛОГЕНЕТИЧЕСКОГО СИГНАЛА НА ОСНОВЕ ГЕОМЕТРИЧЕСКОЙ МОРФОМЕТРИИ ЩЕЧНЫХ ЗУБОВ M_1 И M^3 У ПОЛЕВОК ПОДРОДА *ALEXANDROMYS*

А.Г. Васильев^{1*}, Л.Л. Войта^{**}, Ф.Н. Голенищев^{**}, И.В. Картавцева^{***}, А.В. Рябкова^{***}

^{*}Институт экологии растений и животных УрО РАН, г. Екатеринбург

^{**}Зоологический институт РАН, Санкт-Петербург

^{***}Биолого-почвенный институт ДВО РАН, Владивосток

¹vag@ipae.uran.ru

В последние годы все шире используется технология морфологического картирования филетических деревьев, полученных молекулярно-генетическими методами, как для морфологической верификации филогении таксономических групп, так и для оценки филогенетического сигнала, содержащегося в морфологических характеристиках сравниваемых таксонов (Stone, 2002; Clabaut et al., 2007; Klingenberg, Gidaszewski, 2010). Во многом этому способствует применение методов геометрической морфометрии, позволяющей по гомологичным меткам-ландмаркам на оцифрованных изображениях объектов изучать изменчивость их формы, исключая влияние размеров (Rohlf, Slice, 1990; Rohlf, 1999; Zelditch et al., 2004; Klingenberg, 2011).

Поскольку изучение филетических отношений у грызунов основано, главным образом, на изучении строения щечных зубов, которые относительно хорошо сохраняются в ископаемом состоянии, представляло интерес использовать упомянутые морфологические подходы для сравнительной оценки филогенетического сигнала у традиционно используемых систематиками и палеонтологами щечных зубов M_1 и M^3 . Цель настоящего исследования, поэтому, состояла в оценке филогенетического сигнала, содержащегося в морфологической характеристике жевательной поверхности щечных зубов M_1 и M^3 группы восточных видов рода *Microtus*, относимых к подроду *Alexandromys*: *sachalinensis*, *maximowiczii*, *mujanensis*, *evoronensis*, *fortis*, *mongolicus*, *oecopotus*, на основе их молекулярной филогении (Haring et al., 2010; Шереметьева и др., 2010).

Для целей геометрической морфометрии использовали краниологические серии из коллекций ЗИН РАН. С помощью рисовального аппарата получили контуры жевательной поверхности 422 зубов, которые оцифровывали с помощью планшетного сканера и программы экранного дигитайзера TpsDig2 (Rohlf, 2010). Для проведения канонического анализа прокрустовых координат, характеризующих изменчивость формы жевательной поверхности зубов сравниваемых видов полевок, а также для морфологического картирования филогенетических деревьев по алгоритму квадратирующей парсимонии Мэдисона использовали пакет программ MorphoJ 1.06d (Klingenberg, 2011).

Морфологическое картирование филогении для M_1 и M^3 по ординатам главных компонент формы и канонических переменных выявило следующие результаты. Установлено, что изменчивость формы жевательной поверхности нижнего щечного моляра M_1 хорошо согласуется с молекулярной филогенией и содержит значимый филогенетический сигнал как для ординат видов относительно главных компонент формы (результат ресэмплинга в перестановочном тесте составил $p = 0.0022$), так и для ординат вдоль канонических осей ($p = 0.0123$). Напротив, изменчивость формы M^3 не отражает молекулярную филогению данной группы полевок (для главных компонент – $p = 0.3119$, для канонических переменных – $p = 0.2894$ соответственно), а обусловлена в основном экологической специализацией видов. Обсуждаются результаты визуализации морфологического картирования зубов M_1 и M^3 полевок подрода *Alexandromys* и основные диагностические черты формы M_1 у данной группы полевок, наиболее связанные с молекулярной филогенией.

Работа выполнена при поддержке гранта РФФИ 11-04-00720 и проекта Программы УрО РАН 12-С-4-1031.

АНАЛИЗ СОПРЯЖЕННОЙ ХРОНОГРАФИЧЕСКОЙ ИЗМЕНЧИВОСТИ АЛЛОХРОННЫХ ВЫБОРОК МАЛОЙ ЛЕСНОЙ МЫШИ И КРАСНОЙ ПОЛЕВКИ В ЗОНЕ ВЛИЯНИЯ ВОСТОЧНО-УРАЛЬСКОГО РАДИОАКТИВНОГО СЛЕДА

Ю.В. Городилова¹, А.Г. Васильев, И.А. Васильева, М.В. Чибиряк
Институт экологии растений и животных УрО РАН, г. Екатеринбург
¹gorodilova@ipae.uran.ru

Изучение сопряженной морфологической изменчивости симпатрических видов грызунов, формирующих устойчивые таксоцены, позволяет приблизиться к пониманию эволюционно-экологических механизмов коэволюционных перестроек сообществ (Шварц, 1977; Пианка, 1981; Джиллер, 1988; Жерихин, 2003; Чернов, 2008). Можно предположить, что виды-кодминанты, формирующие ядро сообщества грызунов и поддерживающие, как правило, высокую численность в разные по климатическим условиям годы, должны быть исторически хорошо преадаптированы к тому спектру локальных условий и их флуктуаций, в которых обитает данное сообщество. Это косвенно указывает на то, что их экологические ниши при этом не перекрываются, хотя и близки (Джиллер, 1988). Изучая морфогенетическую реакцию видов-доминантов на сходные климатические, биотические и техногенные изменения среды можно оценить их коэволюционный потенциал и выявить пределы толерантности каждого вида. Поэтому представляло интерес провести анализ степени сопряженности морфологической изменчивости модельных симпатрических видов-доминантов при одних и тех же изменениях среды их обитания. Гипотетически, чем выше коэволюционный потенциал таких видов, тем в большем диапазоне флуктуаций среды у них должна наблюдаться сходная морфогенетическая реакция на одни и те же ее изменения.

Цель работы заключалась в оценке сопряженности хронографической изменчивости формы нижней челюсти двух видов-кодминантов Южного Урала – малой лесной мыши и красной полевки в зоне влияния Восточно-Уральского радиоактивного следа (ВУРСа), используя методы геометрической морфометрии с применением гомологичных меток-ландмарок.

Использовали аллохронные выборки взрослых сеголеток (2003–2008 гг.) из популяций малой лесной мыши *Sylvaemus uralensis* (187 экз.) и красной полевки *Clethrionomys rutilus* (184 экз.), собранные в августе-сентябре в зоне ВУРСа в Челябинской области. Фотографии правых ветвей нижней челюсти (лингвальная сторона) у обоих видов оцифровывали с помощью программы TpsDig2 (Rohlf, 2010), используя конфигурации из 16 гомологичных меток-ландмарок. Выборки объединили по полу, поскольку половые различия пренебрежимо малы. Провели канонический анализ прокрустовых остатков, характеризующих изменчивость формы нижней челюсти, для шести пар аллохронных выборок видов.

Выявлена сопряженность хронографических изменений формы нижней челюсти в последовательных аллохронных выборках обоих видов. Пары синхронных выборок *C. rutilus* и *S. uralensis* разных лет согласованно смещаются в плоскости второй и третьей канонических переменных. Наименьшие межвидовые различия вдоль второй оси проявились в 2005 году, когда у обоих видов наблюдался пик численности, а наибольшее расхождение ординат типично для 2004 года, когда наблюдалась депрессия численности. Коэффициент корреляции Пирсона при оценке связи значений ординат выборок вдоль второй канонической оси для малой лесной мыши и красной полевки составил $r = 0.93$ ($Z = 2.87$; $p = 0.004$). Параллельные морфогенетические изменения видов-доминантов наблюдались в широком средовом диапазоне, включая действие хронологического техногенного радиоактивного загрязнения местообитаний грызунов, что косвенно указывает на высокий коэволюционный потенциал этих видов.

РАЗНООБРАЗИЕ ГЕНОМОВ И ЭВОЛЮЦИЯ МЛЕКОПИТАЮЩИХ

А.С. Графодатский

Институт молекулярной и клеточной биологии СО РАН, г. Новосибирск
graf@mcb.nsc.ru

Влияние «прочтения» генома человека на современную биологию, науку и цивилизацию в целом можно сравнить с влиянием первой напечатанной Гуттенбергом книги, тогда как изучение геномов других видов – с созданием все более информационно емких библиотек, прочтение отдельных книг в которой позволит нам понять процессы ведущие к эволюционным триумфам и поражениям, оценить молекулярные аспекты уязвимости живого перед угрожающими в прошлом, настоящем и будущем факторами, включая все генетические и инфекционные заболевания, определить особенности геномов видов, живущих в агрессивных или необычных средах, узнать, что на геномном уровне определяет физиологические особенности, такие как долголетие, адаптация к дневному или ночному образу жизни, способности к эколокации и т.д. и т.п., и наконец, попытаться понять, какие геномные факторы ведут к социализации вида, например такого, как *Homo sapiens*.

Сравнительное изучение хромосом млекопитающих, особенно на современном этапе, позволяющее проводить детальное сопоставление гомологичных районов хромосом любых двух видов, можно сравнить с чтением оглавлений или кратких изложений глав в книге эволюции класса Mammalia. В настоящее время мы знаем, если не все, то многое о закономерностях эволюции в отрядах, семействах и т.д. Эти данные становятся первоосновой для ведущихся проектов по полномасштабному секвенированию геномов большей части видов млекопитающих.

Сравнительные карты геномов отражают историю перестроек хромосом, имевших место в ходе эволюции. Скорость, типы и направления хромосомных перестроек, так же как филогенетические отношения могут быть выведены при сравнительном анализе образцов распределения консервативных хромосомных сегментов в различных филогенетических ветвях. Идентификация хромосомного соответствия между видами – фундаментальная задача для сравнительного цитогенетического и геномного анализа. Межвидовой хромосомный пэйнтинг – точный, эффективный и подходящий метод для тотального сравнения геномов, стал основным инструментом исследования в сравнительной цитогенетике, прежде всего для сравнения далеких видов и видов с сильно перестроенными кариотипами. Использование хромосомной живописи для идентификации районов хромосомной гомологии позволило идеально переносить информацию от видов с богатыми генетическими картами, например человека и мыши, к широкому разнообразию других видов класса. Совместно с бэндингом и картированием геномов, сравнительная хромосомная живопись обеспечивает получение самых точных сравнительных карт геномов. При анализе результатов сравнительного анализа, охватывающего практически все отряды млекопитающих, от сумчатых до афротерий, определялись три типа сохранения генных синтений: (1) сохранение синтении целых хромосом (2) сохранение больших хромосомных блоков, и (3) сохранение мелких блоков. Этот анализ (основанный на идентификации эквивалентов хромосом человека и других реперных видов) также позволил идентифицировать ряд сегментов хромосом, характерных для кариотипа общего предка Placentalia и обеспечил базу для построения вероятного «предкового генома» млекопитающих и определения главных тенденций преобразования кариотипа и генома во всех изученных таксонах. С другой стороны, описание ассоциаций сегментов (хромосомных сигнатур) позволило уточнить, а в некоторых случаях и коренным образом пересмотреть, таксономические отношения во многих группах млекопитающих.

ОСОБЕННОСТИ ПОДКОЖНОЙ МУСКУЛАТУРЫ МЕЛКИХ КУНЬИХ

А.Н. Давыдова

Санкт-Петербургский государственный университет, г. Санкт-Петербург

tenarven@mail.ru

Одно из направлений морфологических исследований занимается изучением изменений, происходящих в системах органов разных животных в связи с выполнением определенных функций. Оно направлено на поиск видоспецифичных характеристик организмов, в которых морфологические параметры связываются с экологическими и этологическими. Подкожная мускулатура, являясь частью локомоторной системы животных, принимает непосредственное участие во многих двигательных актах организма. Особенности ее строения являются морфологическим свидетельством определенного комплекса двигательных реакций. Усложнения строения подкожной мышцы у млекопитающих обычно связаны с появлением дополнительных функций (Гамбарян, Жеребцова, 1988).

Подкожную мускулатуру исследовали у представителей рода *Mustela*: *M. nivalis*, *M. erminea*, *M. eversmanni*, *M. sibirica*. Все они широко распространены, имеют сходные размеры, при этом каждый из видов имеет свои специфические характеристики биотопической приуроченности, поведения, спектра питания, охотничьих повадок и т.д. Сведений о строении подкожной мускулатуры куньих в литературе крайне мало. Материалом для работы послужили экземпляры, фиксированные в 5 % формалине или в 70° спирте. При анализе подкожных мышц применяли краситель – Cresil fast violet. В результате исследования строения подкожной мускулатуры мелких куньих выявлены некоторые различия в строении брюшной и бедренной порций. Наиболее интересным является наличие плечевой порции (р. brachialis) у ласки, солонгоя и степного хорь, но отсутствие ее у горностая. Мышечные волокна, образующие р. brachialis оканчиваются не на плечевой кости, как волокна других порций подкожной мышцы, а на поверхностной фасции плечевой области.

Приспособление к преследованию добычи в норах у куньих приводит к увеличению подвижности позвоночного столба (Гамбарян, 1972). Эти движения способствуют возрастанию длины полного шага и увеличению скорости бега. Исходя из предположения, что сокращение мышечных волокон плечевой порции может способствовать сгибанию туловища, и, следовательно, увеличению скорости бега, можно предположить, что данная порция является специфической морфологической структурой, развившейся в результате приспособления к передвижению парным галопом, характерному для куньих.

По современным представлениям о филогении рода *Mustela*, горноста́й является сестринским видом по отношению к «группе ласок» (куда входит солонгой, ласка и степной хорь) (Kurose, 2008). Возможно, для этой группы плечевая порция является характерной чертой.

МОЛЕКУЛЯРНО-ГЕНЕТИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ПОГЛОТИТЕЛЬНОЙ ГИБРИДИЗАЦИИ МАЛОГО И КРАПЧАТОГО СУСЛИКОВ

О.А. Ермаков¹, Н.В. Быстракова, С.С. Бакаева, С.В. Титов
Пензенский государственный педагогический университет, г. Пенза

¹oermakov@list.ru

Гибридикация между малым *Spermophilus pygmaeus* и крапчатым *S. suslicus* сусликами, связанная с расселением малого суслика на север Правобережного Поволжья в середине прошлого века, была описана В.П. Денисовым (1961). В настоящее время зоны гибридикации между этими видами не существует (Быстракова и др., 2005). Однако выяснение генетических закономерностей бывших зон гибридикации имеет несомненную научную значимость, поэтому нами был проведен анализ ДНК сусликов из коллекционного материала, собранного в зоне контакта ареалов: в начале исследования процесса гибридикации – 1957-58 гг. (n=114), через десять лет – 1968 г. (n=58) и через сорок лет – 1999 г. (n=16). Использовали три молекулярно-генетических маркера: для диагностики гибридов – интрон 6 ядерного гена *p53*, для отслеживания материнских линий – С-регион мтДНК, для отцовских линий – интрон 8 гена *SmcY*.

Выявлено, что в 1957-58 гг. в совместных поселениях преобладали гибридные особи – 75 %, у которых было обнаружено 17 различных комбинаций трех генетических маркеров (из 18 теоретически возможных). К гибридным особям мы относили все экземпляры, гетерозиготные по интрон 6 гена *p53*, а также экземпляры, совмещающие в своем генотипе маркеры разных видов. В целом по выборке наблюдалось доминирование аллелей малого суслика как по мтДНК (60 %), так и по Y-хромосоме (73 %). Соотношение групп особей с различными комбинациями маркеров («чистые», «F₁» и «bc») позволило нам предположить гибридикацию на протяжении нескольких поколений, отсутствие отбора против гибридов, а также приток в поселение малого суслика, скрещивающегося по преобладающей схеме самец *S. pygmaeus* – самка *S. suslicus*.

Через десять лет (1968 г.) доля гибридных особей в зоне контакта ареалов уменьшилась до 21 %, и у большинства исследованных экземпляров, как и ожидалось, преобладали молекулярно-генетические характеристики малого суслика – по мтДНК – 94 %, по Y-хромосоме – 82 %. Однако отметим, что достоверные различия были обнаружены только по частотам гетерозигот и мтДНК, а по соотношению носителей Y-хромосомы гибридирующих видов различия оказались не достоверными. Это позволяет нам предположить, что активное расселение малого суслика к северу и внедрение его в поселения крапчатого суслика осуществлялось не только самцами, но и самками или в возвратных скрещиваниях участвовали и самцы крапчатого суслика.

Наконец, данные 1999 г. показали полное отсутствие в бывшей зоне контакта каких-либо «следов» гибридикации. Все изученные экземпляры имели только видоспецифические для малого суслика молекулярно-генетические маркеры.

Проведенное молекулярно-генетическое исследование коллекционного материала позволило доказать справедливость предположения В.П. Денисова (1961) о поглотительной гибридикации, происходившей в зоне контакта ареалов малого и крапчатого суслика, и исчезновения в результате гибридикации последнего вида.

Исследование поддержано грантами РФФИ (11-04-00228, 12-04-01804).

КОМБИНИРОВАНИЕ И АНАЛИЗ ГЕТЕРОГЕННЫХ ДАННЫХ: ПРИМЕНЕНИЕ В ЗООЛОГИЧЕСКОЙ СИСТЕМАТИКЕ

В.М. Ефимов^{1*,**,*}, В.Ю. Ковалева^{2*}

^{*}Институт систематики и экологии животных СО РАН, г. Новосибирск

^{**}Институт цитологии и генетики СО РАН, г. Новосибирск

^{***}Томский государственный университет, г. Томск

¹vmefimov@ngs.ru; ²vkova@ngs.ru

Постановка проблемы. Дано N объектов, для которых имеется два разнородных описания. Требуется: а) проанализировать и оценить соответствие этих описаний друг другу; б) объединить описания для дальнейшей обработки. В качестве описаний могут быть взяты количественные, ранговые и качественные признаки, текстовые последовательности, матрицы коэффициентов сходства-различия, иерархические деревья (дендрограммы), данные геометрической морфометрии и т.д.

Технология.

1. Между объектами по любым типам данных вычисляется матрица коэффициентов сходства-различия (Деца, Деца, 2008).

2. Между двумя матрицами коэффициентов сходства-различия вычисляется коэффициент корреляции (тест Мантеля: Mantel, 1967; Mantel, Valand, 1970).

3. Каждая матрица коэффициентов сходства-различия преобразуется в представление множества объектов набором точек в многомерном евклидовом пространстве так, чтобы матрица евклидовых расстояний между точками максимально коррелировала с матрицей коэффициентов сходства-различия между объектами (Дэйвисон, 1988).

4. Два набора точек вращаются в своих евклидовых пространствах так, чтобы направления изменчивости в каждом наборе максимально соответствовали друг другу, с предварительным взвешиванием, если необходимо (2B-PLS анализ: Wold, 1982; Wold et al., 1987; Viscosi et al., 2010).

5. Координатные представления посредством конкатенации объединяются в единый набор.

Задачи. Все методы по отдельности давно отработаны, но в разных предметных областях. Особенно успешно PLS-методология развивается в хемометрике. Однако список решаемых задач может быть более разнообразен, особенно в биологии. В частности, эту технологию можно применить для объединения морфологических и молекулярно-генетических данных при решении проблем систематики животных (Ковалева и др., 2012), в том числе и для объединения нескольких молекулярно-генетических описаний, например, относящихся к разным генам, что и является целью настоящей работы.

Результаты. Два набора нуклеотидных последовательностей (митохондриальные гены Cytb и ND4) из GenBank для выборки особей, представляющих различные дальневосточные и североамериканские виды подрода *Otisorrex* (Demboski, Cook, 2003), обработали с помощью изложенной технологии. В основном, подтвердились результаты оригинальной работы, но картина получилась более объемной и целостной. Прежде всего, коэффициент корреляции между двумя митохондриальными генами по тесту Мантеля по данному набору объектов оказался равен 0.927 ($p < 1 \cdot 10^{-6}$). Это означает, что нет смысла объединять похожие гены в “супергены”. Информация не удваивается, а остается той же самой. По-видимому, надо тщательнее подходить к выбору дополнительных генов, вовлекаемых в обработку, чтобы тратить ресурсы на получение действительно новой информации. Во-вторых, еще раз подтвердилось, что так называемая Берингийская клада (*Sorex camtschatica*, *S. jacksoni*, *S. portenkoi*, *S. pribilofensis*, and *S. ugyunak*) с точки зрения имеющихся молекулярно-генетических данных фактически представляет один вид (Hope et al., 2010).

Благодарности. Работа поддержана Программой Президиума РАН №28, грантами Президента РФ (НШ-5278 2012.4), Интеграционного проекта СО РАН № 18.13, Проекта фундаментальных исследований №70.

НАСЛЕДУЕМОСТЬ КОМПЛЕКСНЫХ ПРИЗНАКОВ И ЕЕ ПРИМЕНЕНИЕ ДЛЯ АНАЛИЗА ИЗМЕНЧИВОСТИ ПРИРОДНЫХ ПОПУЛЯЦИЙ

В.М. Ефимов^{1*,**,*}, В.Ю. Ковалева^{2*}, Ю.Н. Литвинов^{3*}

^{*}Институт систематики и экологии животных СО РАН, г. Новосибирск

^{**}Институт цитологии и генетики СО РАН, г. Новосибирск

^{***}Томский государственный университет, г. Томск

¹vmefimov@ngs.ru; ²vkova@ngs.ru; ³litvinov@eco.nsc.ru

В генетике количественных признаков под многомерным анализом чаще всего понимается разложение фенотипической дисперсии одного признака на несколько составляющих, обусловленных действием различных общих и частных генетических и средовых факторов и их линейных и нелинейных взаимодействий (Мазер, Джинкс, 1985). Даже если в эксперименте исследуется несколько признаков, генетический анализ обычно проводится по каждому из них отдельно.

Между тем, довольно давно предложено анализировать совокупное наследование нескольких признаков, например, в виде главных компонент (Поляков и др., 1978). Любая линейная комбинация признаков сама является признаком («селекционным индексом» или «суперпризнаком»). Для оценки наследуемости такой комбинации, достаточно обращаться с ней, как с обычным признаком (Рокицкий, 1974; Мазер, Джинкс, 1985).

Если мы анализируем одновременно несколько количественных признаков, на которые совместно действует совокупность многих генов и становление которых происходит под действием общих онтогенетических механизмов (Шмальгаузен, 1982), то онтогенетическая и генетическая общность этих признаков фенотипически должны проявляться в коррелятивных связях между ними. И наоборот, распад коррелятивных связей на несколько статистически независимых подсистем является указанием на их относительную онто- и генетическую независимость. Многомерный анализ позволяет разложить общую фенотипическую изменчивость на несколько ортогональных составляющих, которые являются новыми признаками и могут анализироваться любыми одномерными и многомерными методами генетического анализа. Однако проведенный анализ наследуемости комплексных признаков – главных компонент генетической и фенотипической матриц корреляции краниометрических признаков лабораторных мышей и крыс – показал, что наследуемость равна 0.4–0.6, как и у отдельных признаков (Leamy, 1974; Atchley et al., 1981).

Направленный поиск компонент с максимальной аддитивной наследуемостью был проведен относительно недавно (Klingenberg, Leamy, 2001) на промерах нижней челюсти лабораторных мышей. Максимальная наследуемость оказалась равна 0.73, то есть, существенно выше, чем наследуемость тех признаков, из которых получена сама компонента.

Мы применили этот подход для изучения генетических процессов в циклирующей популяции водяной полевки в Северной Барабе, популяции полевки-экономки в Горном Алтае, а также для изучения генетической основы подвидовой изменчивости водяной полевки на территории бывшего СССР (Ковалева и др., 2006; Ковалева, Ефимов, 2010; Ковалева и др., 2011). Сначала на лабораторных грызунах с известной степенью родства был проведен направленный поиск компонент с максимальной аддитивной наследуемостью, а после этого найденные компоненты были использованы для изучения фенотипической изменчивости в природных популяциях.

Работа поддержана Программой Президиума РАН №28, грантами Президента РФ НШ-5278 2012.4, РФФИ №11-04-00141-а, Интеграционного проекта СО РАН № 18.13, Проекта фундаментальных исследований СО РАН и УрО РАН №70.

ТАКСОНОМИЧЕСКИЙ СТАТУС ОБЩЕСТВЕННОЙ ПОЛЕВКИ ИЗ КОПЕТДАГА

Т. Зоренко

Латвийский университет, Рига, Латвия

zorenkot@lanet.lv

Таксономический ранг общественной полевки из Копетдага неоднократно пересматривался (Ogneff, Heptner, 1928; Argyropulo, 1933; Зыков, Загороднюк 1988; Зоренко и др. 1997; Golenishchev et al., 2002; Голенищев 2011). Копетдагскую полевку описывали либо как подвид *Microtus socialis*, либо как самостоятельный вид. По цитохрому *b* *M. paradoxus* образует самостоятельную ветвь, которая удалена от *M. socialis*, что позволяет с уверенностью говорить о видовом статусе полевки из Копетдага (Крыльтефек et al. 2012). Метод экспериментальной гибридизации для этих форм был использован ранее Голенищевым (Зоренко и др. 1997), который доказал вероятность получения гибридного потомства F_1 . Целью данной работы было изучение более глубоких аспектов гибридизации *M. paradoxus* и *M. socialis* (локалитет из Калмыкии). Проведено 130 экспериментов прямого, реципрокного и возвратного скрещивания этих форм.

Результаты гибридизации подтвердили полученные Голенищевым (Зоренко и др. 1997) данные о вероятности рождения потомства F_1 . Как при прямом, так и реципрокном скрещивании вероятность получения гибридов составляла около 50 %. Средняя величина выводка у гетероспецифических партнеров была в 3 раза ниже, чем у конспецифических. Смертность детенышей составляла 39 %. Состояние спермы, взятой из придатков семенников, было проанализировано у 7 выживших самцов F_1 , из которых 2 – стерильны, 3 – с очень малой (10 %) и 2 – с малой концентрацией (25 %) спермы. Подвижность сперматозоидов была низкой (24 %), почти треть составили неподвижные сперматозоиды, остальные были не способны к поступательному движению и лишь вибрировали. В результате только 3 (42,9 %) самца F_1 размножались, гибридные самки были фертильны.

Только от одной пары гибридов F_1 удалось получить потомство F_2 (2 самца), один из которых не размножался, у него были обнаружены единичные сперматозоиды (5 %); от второго самца получен один нежизнеспособный детеныш. Были проанализированы результаты возвратных скрещиваний 6 последовательных поколений (F_{B1-6}). При первом скрещивании (F_{B1}) потомство дали 80 % самок и 40 % самцов, но уже при втором (F_{B2}) размножались только 60 % самок, а самцы не размножались совсем. При третьем скрещивании успех размножения еще больше снизился: не размножались 75 % самок и 100 % самцов. При 4-м и 5-м скрещивании (F_{B4-5}) ситуация изменилась – способность к размножению возросла как у самок (75 %), так и самцов (40 %). Но уже при следующем скрещивании (F_{B6}) успех размножения снова снизился до 30 %. Изменения размножения коррелировали с состоянием спермы. У 83 % самцов беккросов F_{B1-3} , 50 % F_{B4-5} и 70 % F_{B6} сперматозоидов не было совсем или только единичные. Способность к скрещиванию особей *M. paradoxus* с гибридами F_1 и беккросами была низкой, тогда как *M. socialis* размножались сравнительно свободно, поэтому только при возвратных скрещиваниях гибридов с этой родительской формой были получены беккросы F_{B1-6} . Несмотря на сохраняющуюся способность к размножению, высокой была смертность детенышей. В целом у гибридных самок не выжило 45,5 %, а у самцов – 94,1 % потомков.

Полученные результаты показывают, что между *M. paradoxus* и *M. socialis* наблюдается сравнительно глубокая дивергенция, которая проявляется в виде частичной стерильности самцов, высокой смертности гибридного потомства, избегании скрещивания полевок при свободном выборе партнера и наличии сформировавшегося механизма различения конспецифического запаха (неопубликованные данные). Метод экспериментальной гибридизации подтверждает самостоятельный статус *M. paradoxus*.

МОРФОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ОНДАТРЫ (*ONDATRA ZIBETHICUS* LINNAEUS, 1766) В ХАКАСИИ

Т.Л. Калинина

Хакасский государственный университет, г. Абакан
tata7772009@yandex.ru

Изучены морфологические и краниологические признаки ондатры в республике Хакасия. Отлов ондатры осуществлялся с апреля по ноябрь в 2008–2011 гг. В течение 4 лет было исследовано 323 особи обоего пола. Черепа измеряли по 8 промерам: длина носовой кости, длина мозгового отдела, ширина мозгового отдела, кондильобазальная длина черепа, скуловая ширина, высота в области барабанных камер, высота неба, длина верхней диастемы. Относительный возраст ондатр определяли по степени развитости корней зубов и стертости коронки (Цыганков, 1955). Выделены 3 возрастные группы – возраст от 1 до 5 месяцев ($n=76$), от 6 до 9 месяцев ($n=122$), от 1 года до 3 лет ($n=125$).

Исследования массы тела показали, что достоверные отличия наблюдаются между самками и самцами ондатры в возрасте от 6 до 9 месяцев ($t_{\phi}=16,4$ при $p<0,05$), где средняя масса самок $651,5 \pm 29,78$ гр., самцов $679,55 \pm 21,24$ гр.. Для возрастных групп в возрасте от 1 до 5 месяцев средняя масса и длина тела самок ондатры составляет $357,95 \pm 51,99$ гр. и $204,1 \pm 10,52$ мм. Самцы весят $319,94 \pm 48,86$ гр., длина тела $196,3 \pm 9,98$ мм. Самки на $38,01$ гр. больше самцов, но статистически эти данные не достоверны. Взрослые самцы имеют средний вес $1101,27 \pm 30,68$ гр., средняя длина тела $296,85 \pm 5,48$ мм. Самки весят $1111,3 \pm 50,8$ гр., длина тела $301,52 \pm 8,9$ мм.

Сравнительный анализ полученных данных по краниометрическим признакам позволяет выявить четко выраженный половой диморфизм у ондатры в возрасте от 6 до 9 месяцев. По размерам черепа самцы превосходят самок по следующим признакам: длина носовой кости ($t_{\phi}=5,26$), длина мозгового отдела ($t_{\phi}=3,04$), ширина мозгового отдела ($t_{\phi}=2,75$), кондильобазальная длина черепа ($t_{\phi}=2,37$), скуловая ширина ($t_{\phi}=2,59$), высота неба ($t_{\phi}=2,6$), различия статистически достоверны. Ондатры данной возрастной категории, обитающие на территории Финляндии (Pankakoski, Nurmi, 1986), тоже обладают хорошо выраженным половым диморфизмом: самцы несколько крупнее самок, причем наиболее выражены различия по длине диастемы, роstralной ширине и длине нижней челюсти. Различия по краниометрическим признакам в возрасте от 1 до 5 месяцев не наблюдаются. В возрасте от 1 года до 3 лет различия выражены в кондильобазальной длине черепа ($t_{\phi}=2,09$) и высоте неба ($t_{\phi}=2,38$).

**ХРОМОСОМНЫЕ ФОРМЫ ПОЛЕВКИ МАКСИМОВИЧАИ
(*MICROTUS MAXIMOWICZII*, RODENTIA, CRICETIDAE, MICROTINAE)
И ИХ МОЛЕКУЛЯРНОФИЛОГЕНЕТИЧЕСКИЕ ВЗАИМООТНОШЕНИЯ**

И.В. Картавцева^{1*}, И.Н. Шереметьева^{*}, Л.В. Фрисман^{**}, М.В. Павленко^{*},
В.П. Кораблев^{*}, Л.Л. Войта^{***}, А.В. Рябкова^{****}

^{*}Биолого-почвенный институт ДВО РАН, г. Владивосток,

^{**}Институт комплексного анализа региональных проблем ДВО РАН, г. Биробиджан

^{***}Зоологический институт РАН, г. Санкт-Петербург,

^{****}Хабаровская противочумная станция, Роспотребнадзор, г. Хабаровск

¹irina-kar52@rambler.ru

Полевка Максимовича *Microtus maximowiczii* Schrenk, 1858 (= *Microtus ungurensis* Kastschenko, 1913), является широко распространенным видом серых полевок рода *Microtus* на территории востока Азии. Анализ хромосомных характеристик этого вида позволил выявить широкий спектр хромосомного полиморфизма (2n=36–44; NF=52–62) и описать шесть хромосомных форм: «А» (2n=39–44, NF=54–62, Бурятия, с. Романовка); «В» (2n=38–42, NF=54–57, Бурятия, берег оз. Байкал, пос. Истомино); «V» (2n=36–40, NF=52–56, Бурятия, Сохондинский заповедник); «D» (2n=40–43, NF=54–58, Забайкальский край, Восточная Монголия); «С» (2n=39–41, NF=55–60, Дальний Восток России, среднее течение р. Амур) и «I» (2n=44, NF=60, север Хабаровского края, пос. Аян) из различных географических районов (Kartavtseva et al., 2008). Позже форма «I» была выделена в самостоятельный вид *M. gromovi* Vorontsov, Boeskorov, Lyapunova and Revin, 1988 (Sheremetyeva et al., 2009).

Анализ новых и ранее опубликованных данных (хромосомных – 2n, NF и молекулярно-генетических – мтДНК) позволил выявить сопряженность кариологической и генетической изменчивости и предположить внутривидовую подразделенность некоторых хромосомных форм. Нами обсуждается молекулярнофилогенетическое взаимоотношение как хромосомных форм полевки Максимовича, так и видов-двойников: *M. evoronensis* Kovalskaya and Sokolov, 1980 (2n=38–40, NF^a=51–54), *M. mujanensis* Orlov and Kovalskaya, 1978 (2n=38; NF^a=46–50) и ставится вопрос о ревизии подвидов полевок Максимовича.

Работа поддержана грантами РФФИ: 06-04-48969-а и 12-04-00662-а; ДВО РАН: 09-II-CO-06-007 и 09-II-УО-06-005.

ОНТОГЕНЕТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ БИЛАТЕРАЛЬНОЙ АСИММЕТРИИ МОРФОЛОГИЧЕСКИХ ПРИЗНАКОВ В ПРИРОДНЫХ ПОПУЛЯЦИЯХ ПОЛЕВОК

В.Ю. Ковалева^{1*}, Ю.Н. Литвинов^{2*}, В.М. Ефимов^{3*,**,*}

*Институт систематики и экологии животных СО РАН, г. Новосибирск

**Институт цитологии и генетики СО РАН, г. Новосибирск

***Томский государственный университет, г. Томск

¹vkova@ngs.ru; ²litvinov@eco.nsc.ru; ³vmefimov@ngs.ru

Исследования в области направленной асимметрии (НА) стали быстро развиваться после открытия асимметрично экспрессирующихся генов раннего онтогенеза, таких как *Shh* и *Nodal* у цыплят (Levin et al., 1995) и *Nodal* и *Lefty1* у мышей (Collignon, Varlet, Robertson, 1996; Lowe et al., 1996; Meno et al., 1996). На сегодняшний день известно довольно большое число генов, участвующих в установлении лево-правой висцеральной асимметрии в раннем онтогенезе позвоночных животных (Shiratori, Hamada, 2006). Поскольку феномен НА имеет довольно широкое распространение в природных популяциях (Levin, Palmer, 2007; Palmer, 2009) он заслуживает более пристального внимания и самостоятельного изучения, в том числе, и в онтогенетическом, популяционном и эволюционном аспектах.

Известно, что существуют гены и их совокупности, которые дифференциально экспрессируются на поздних стадиях онтогенеза (CO) (Zahn et al. 2007). Поэтому можно предполагать, что это верно и для НА, т.е. и в позднем онтогенезе могут действовать свои генные сети, приводящие к НА. В природных популяциях такие сети должны пройти сито естественного отбора и результаты их действия должны проявляться на фенотипическом уровне. Поэтому целью нашей работы было исследование НА билатеральных признаков, как дискретных, так и непрерывных, в зависимости от пола, CO, эпигенетических взаимоотношений (морфогенетической близости), условий среды и динамики численности в природной популяции животных.

На основе частот встречаемости морфотипов M_1 и M^3 с правой и левой стороны одной и той же особи рассчитаны расстояния Кавалли-Сфорца между морфотипами (Ковалева и др., 2002). Дендрограммы, полученные методами кластерного анализа, интерпретированы нами как креоды Уоддингтона.

Три из четырех исследованных непрерывных признаков продемонстрировали НА, которая не зависит от окружающей среды, динамики популяций и времени отлова для обоих полов, в отличие от размеров. Тем не менее, асимметрия зависит не только от размера признака, но и от CO.

НА веса надпочечников постоянно увеличивается в ходе онтогенеза, как у самцов, так и у самок. Средний вес надпочечников и максимальная разница между левой и правой стороной достигает больших значений у самок, чем у самцов. Правосторонняя НА для веса почек значима и у самцов и у самок и зависит от CO. Максимум НА наблюдается на стадии *subadultus*. Поздние CO полевок характеризуется симметрией этих парных органов. Правосторонняя НА по длине задней лапы значима у самцов и у самок. Правая задняя лапа полевок длиннее левой на стадиях *juvenes* и *adultus*.

Асимметрия может быть использована для изучения морфогенеза – пути от генотипа к фенотипу. Сходство креодов можно оценить, используя частоты совместной встречаемости дискретных признаков. НА не зависит от факторов окружающей среды и, скорее всего, имеет сильную генетическую детерминацию. НА непрерывных признаков зависит от CO.

Работа поддержана Программой Президиума РАН №28, грантами Президента РФ НШ-5278 2012.4, РФФИ №11-04-00141-а, Интеграционного проекта СО РАН № 18.13, Проекта фундаментальных исследований СО РАН и УрО РАН №70.

ПОИСК СООТВЕТСТВИЯ И КОМБИНИРОВАНИЕ МОРФОЛОГИЧЕСКИХ И МОЛЕКУЛЯРНО-ГЕНЕТИЧЕСКИХ ДАННЫХ В СИСТЕМАТИКЕ ЗЕМЛЕРОЕК СИБИРИ И ДАЛЬНЕГО ВОСТОКА

В.Ю. Ковалева^{1*}, Ю.Н. Литвинов^{2*}, В.М. Ефимов^{3*,**,*}

*Институт систематики и экологии животных СО РАН, г. Новосибирск

**Институт цитологии и генетики СО РАН, г. Новосибирск

***Томский государственный университет, г. Томск

¹vkova@ngs.ru; ²litvinov@eco.nsc.ru; ³vmefimov@ngs.ru

Таксономическая сложность землероек Сибири и Дальнего Востока объективно связана со значительным морфологическим сходством входящих в ее состав родов и видов. Тем не менее, Б.С. Юдин (1971; 1989) на основании комплекса морфологических признаков смог построить достаточно удачную классификацию этой группы, не потерявшую своего значения до настоящего времени. Наступившая эпоха молекулярной эволюции и компьютерного филогенетического анализа привела к значительному видодробительству и существенной перестройке систематики землероек (MSW – Wilson, Reeder, 2005). Однако в результате возникло несоответствие между морфологическими и молекулярно-генетическими реконструкциями.

В монографии (Юдин, 1989) содержатся определительные таблицы семейств, родов и видов, а также таблицы морфометрических данных по каждому виду и подвиду, взятых по единому образцу. Таким образом, нам представилась уникальная возможность объединить морфологические описания классической школы с современными молекулярно-генетическими данными по изменчивости одних и тех же видов землероек Сибири и Дальнего Востока, а также оценить степень их соответствия с помощью технологии комбинирования гетерогенных данных (Ефимов, Катохин, 2009; Ковалева и др., 2012).

Морфометрические данные для разных половозрастных групп и для выборок из разных частей ареала были поставлены в соответствие 18 современным видам землероек и далее объединены и усреднены для получения видовых средних. Дополнительно включены число промежуточных зубов и отсутствие/наличие постмандибулярного канала. По тем же видам землероек использованы 310 полных кодирующих нуклеотидных последовательностей гена цитохрома b (cytb) мтДНК, взятых из генетической базы данных GenBank.

Тест Мантеля показал довольно слабое соответствие между морфологической и молекулярно-генетической матрицами расстояний между видами ($r=0.373$, $p=0.00267$, число пермутаций = 10^6). Одним из основных интерпретируемых направлений изменчивости для сем. Soricidae являются размеры. Молекулярный маркер cytb, по всей видимости, не конгруэнтен размерным признакам сем. Soricidae, поскольку является счетчиком нейтральных мутаций, а размеры – признак адаптивной эволюции. После исключения размерной компоненты, корреляция между морфологической и молекулярно-генетической матрицами расстояний ($r=0.759$, $p=0.000621$, число пермутаций = 10^6) заметно увеличилась.

Двумерное неметрическое шкалирование и дендрограмма, построенные по объединенной матрице расстояний, позволяют получить не только современную родовую и подродовую структуру семейства, но и сформулировать ряд гипотез, в том числе, о статусе *S. minutissimus*. Судя по объединенным морфогенетическим дистанциям, статус этого вида соответствует подродовому. Некогда *S. minutissimus* был включен в состав подрода *Eurosorex* Stroganov 1952. Этот подрод был выделен на основании мелких размеров зверьков и общих особенностей в строении *glans penis*, т. е. признаков, которые не были нами использованы.

Работа поддержана Программой Президиума РАН №28, грантами Президента РФ НШ-5278 2012.4, Интеграционного проекта СО РАН № 18.13, Проекта фундаментальных исследований СО РАН и УрО РАН №70.

О КАРИОТИПАХ НЕКОТОРЫХ ЮЖНЫХ ПОДВИДОВ УЗКОЧЕРЕПНОЙ ПОЛЕВКИ *MICROTUS (STENOCRANIUS) GREGALIS* PALLAS, 1778 (RODENTIA)

Ю.М. Ковальская

Институт проблем экологии и эволюции им. А.Н.Северцова РАН, г. Москва
sicismam@yandex.ru

Узкочерепная полевка *Microtus (Stenocranius) gregalis* Pallas, 1778 – политипический вид, широко распространенный в нашей стране и на сопредельных территориях Казахстана, Киргизии, а также встречающийся в Монголии и Китае. Современный мозаичный ареал этой полевки разделен лесной зоной на северную и южную, а также на низкогорную и высокогорную части. Зверьки из отдельных географических популяций заметно различаются между собой окраской меха и размерами тела. Сравнительный анализ окрашенных рутинным способом кариотипов узкочерепной полевки из 3-х пунктов в северной и 14 пунктов в южной части ареала выявил у всех исследованных особей, за исключением полевок из двух популяций в Северной Монголии, сходное строение кариотипа с $2n=36$, $NF=54$ (Ляпунова, Мироханов, 1969; Fedyk, 1970; Орлов и др., 1978; Ковальская, 1989). Отклонение от стандартного 36-хромосомного кариотипа узкочерепной полевки, обнаруженное у зверьков из Хэнтэя и Хангая ($2n=36-40$, $NF=54-58$), обусловлено элиминацией одной X – хромосомы у некоторых самок, а также присутствием добавочных (от 1 до 4) хромосом у полевок обоего пола (Ковальская, 1989).

В данном сообщении представлены результаты цитогенетического исследования хромосомных наборов 19 экземпляров узкочерепной полевки из 6-ранее кариологически не изученных, южных популяций этого вида. По данным рутинной окраски хромосом зверьки из Заилийского Алатау (Казахстан, р.Талгар), Терской Алатау (Киргизия, р. Каркара, р. Баянкол), из бассейна р.Сары-Джаз (Киргизия, р.Талдысу), Хакасии (с. Ново-Николаевка), севера Алтая (с. Кучук) характеризуются стабильным, типичным для этого вида строением кариотипа ($2n=36$, $NF=54$).

Впервые получены сведения о дифференциальной G-и C-окраске хромосом у 14 экземпляров узкочерепной полевки подвидовых форм «*gregalis*» (Курганская обл., с. Звериноголовское), «*castaneus*» (Заилийский Алатау, р. Талгар), «*dukelski*» (Хакасия и Иркутская обл., с. Аларь), «*eversmanni*» (Терской Алатау, р.Каркара, бассейн Сары-Джаза, р. Талдысу), «*raddei*» (Западное Забайкалье, бассейн р. Темник, с. Сосновка) (у двух последних форм исследованы только C- окрашенные хромосомные препараты).

Различий по рисунку G – окраски хромосом между кариотипами исследованных форм не обнаружено. Яркие прицентромерные блоки гетерохроматина выявлены на всех одноплечих и двуплечих аутосомах, за исключением пары самых крупных субметацентриков. Крупные теломерные блоки гетерохроматина на одноплечих хромосомах двух пар отмечены только у полевки из Западного Забайкалья. X-хромосома у зверьков всех изученных подвидов имеет прицентромерный гетерохроматин, а Y-хромосома целиком C-позитивна. Рассматривается возможная связь между теломерными блоками гетерохроматина в кариотипе полевки из Бурятии и В-хромосомами полевок из Северной Монголии (Ковальская, 1989). Выявленная кариологическая обособленность полевок из Забайкалья и Монголии поддерживает результаты анализа изменчивости нуклеотидных последовательностей цитохрома b (Абрамсон, 2006).

Я приношу сердечную благодарность моим коллегам – Т. Зоренко за полевку из Бурятии и О. Зайченко за зверьков из Хакасии, а также товарищам по экспедициям и сотрудникам Алма-Атинского заповедника, без помощи которых эта работа была бы невозможна.

**РАСПРОСТРАНЕНИЕ И ГИБРИДИЗАЦИЯ ХРОМОСОМНЫХ ФОРМ
ПОЛЕВКИ МАКСИМОВИЧА *MICROTUS MAXIMOWICZII* (RODENTIA, ARVICOLINAE)
В БАСЕЙНЕ Р. ОНОН (ЗАБАЙКАЛЬЕ)**

Ю.М. Ковальская^{1*}, А.В. Сморкачева^{2**}, Ю.А. Баженов^{3***}

^{*}Институт проблем экологии и эволюции им. А.Н.Северцова, РАН, г. Москва

^{**}Санкт-Петербургский государственный университет, г. Санкт-Петербург

^{***}Государственный биосферный природный заповедник “Даурский” ²tonyas1965@mail.ru,
³uran238@ngs.ru

В данном сообщении приведены результаты наших исследований кариотипов полевки Максимовича из заповедников Сохондинского (2 экз. с реки Агуца) и Даурского (5 экз. из окр. с. Нижний Цасучей) (1), а также сведения из двух опубликованных работ: Ковальская и др., 1980 (2) и Kartavtseva et al., 2008 (3). К настоящему времени из бассейна р. Онон изучены кариотипы 62-х полевок (2n=36–43, NF=52–60) из 8-ми пунктов. У полевок Максимовича выявлены 4 транслокации: Т1 – слияние двух пар некрупных метацентриков, что приводит к образованию пары крупных метацентриков; Т2 и Т3 – робертсоновские соединения одноплечих хромосом, в результате чего возникают две пары субметацентриков, отличающихся локализацией центромеры; Т4 – слияние субметацентрических и акроцентрических хромосом с образованием крупных метацентриков. Понятно, что изменчивость диплоидного числа хромосом обусловлена транслокациями, кроме того, перестройки Т1 и Т4, а также изменчивость формы двух пар акроцентриков, вследствие перичцентрических инверсий, приводят к вариабельности числа плеч хромосом.

Изучение географической приуроченности транслокаций позволило выявить у полевки Максимовича в Забайкалье три хромосомные формы: форма А – диплоидное число равно 42–44, полиморфизм по перестройке Т1, форма Б – 2n=39–42, полиморфизм по Т1, Т2 и Т3, форма В – 2n=36–38, полиморфизм по Т1 и Т4, по транслокациям Т2 и Т3 популяции мономорфны (2).

В бассейне Онона встречаются все три хромосомные формы: В – Монголия, Хэнтей, на обоих берегах в верхнем течении реки около сомона Бат-Ширэт, 2n=36–38 (2), Б – Забайкалье, среднее течение Онона, на правом берегу в окр. с. Урейск, Акшинский р-н, 2n=39–42 (2), А – нижнее течение реки вблизи с. Нижний Цасучей, Ононский р-н, (2n=42–43) (1); окр. с. Подойницыно, Балейский р-н, (2n=42) (3). Особенно интересны кариотипы полевок из Сохондинского заповедника, где зверьки были пойманы в трех точках в правобережной части бассейна Онона, приблизительно в 20–30 км друг от друга: на р. Букукун и р. Енда (18 экз., 2n=36–40) (3), а также на р. Агуца – 2 экз., 2n=37–38 (1). В кариотипах обеих полевок с р. Агуца отмечены все четыре транслокации, причем выявлена гетерозиготность по Т2, что не свойственно полевкам формы В. Наличие же транслокации Т4 исключает их принадлежность к форме Б. Судя по характеристикам хромосомных наборов полевок с рек Енда и Букукун (3), в этих популяциях также одновременно встречаются и Т4, и полиморфизм по центрическим Т2 и/или Т3. Очевидно, что на территории Сохондинского заповедника соприкасаются ареалы полевок, принадлежащих к формам Б и В. Место контакта находится примерно в 100 км от сомона Бат-Ширэт и в 170 км от с. Урейск. Встреча зверьков двух форм привела к гибридизации и возникновению гибридной зоны. Изучение характеристик последней поможет выявить особенности протекания микроэволюционных процессов и, возможно, уточнить статус хромосомных форм полевки Максимовича. Заметим, что изучение митохондриального сута b показало существенные различия гаплотипов полевок Максимовича из окрестностей Читы и из Хэнтея (Bannikova et al., 2010).

ПОЛИМОРФИЗМ ОДОНТОЛОГИЧЕСКИХ ПРИЗНАКОВ В АВТОХТОННОЙ И ИНТРОДУЦИРОВАННЫХ ПОПУЛЯЦИЯХ ЕНОВОИДНОЙ СОБАКИ

Н.П. Кораблёв^{1*}, Э. Шума^{2**}, П.Н. Кораблёв^{1***}

*Великолукская государственная сельскохозяйственная академия, г. Великие Луки

**Институт исследования млекопитающих ПАН, г. Беловежа, Польша

***Центрально-Лесной государственный заповедник, пос. Заповедный, Тверская обл.

¹cranlab@mail.ru, ²eszuma@ibs.bialowieza.pl

Исследованы особенности проявления морфологических дискретных вариаций в строении коронок зубов 583 экз. енотовидной собаки (*Nyctereutes procyonoides*, Gray) из локальных популяций: 1 – Северо-востока Польши (n=117), 2 – Приморского края (n=14), 3 – Северо-востока Тверской области (n=271), 4 – Юго-запада Тверской области (n=140), 5 – Юга Вологодской области (n=41). Используемая схема, включающая 107 вариаций 23 признаков, была апробирована на различных видах сем. Псовые (Szuma, 2004; 2007; 2011). На основе частот вариаций признаков получены показатели, характеризующие сходство (r), полиморфизм (μ) и структуру (h) фенотипов в популяциях (Животовский, 1979; 1982). Различия в проявлении признаков на левой и правой сторонах черепа учитывались как показатель флуктуирующей асимметрии (ФА) (Захаров, 1987).

Из 23 признаков 18 проявили географическую изменчивость, частоты их вариаций достоверно различались в популяциях ($\chi^2=11-544$; $p \leq 0.05$). Средние значения r в парных сравнениях свидетельствуют о большем отличии автохтонной популяции Приморского края от интродуцированных в Европейской части ($r = 0.892 - 0.944$), чем интродуцированных популяций между собой ($r = 0.919 - 0.992$). Сходство выборок увеличивалось с уменьшением географической дистанции.

Значения показателей, характеризующих степень и структуру внутрипопуляционного полиморфизма, составили: 1: $\mu = 1.593 \pm 0.164$; $h = 0.332 \pm 0.044$; 2: $\mu = 1.563 \pm 0.367$; $h = 0.245 \pm 0.026$; 3: $\mu = 1.728 \pm 0.095$; $h = 0.431 \pm 0.027$; 4: $\mu = 1.789 \pm 0.137$; $h = 0.409 \pm 0.038$; 5: $\mu = 1.522 \pm 0.291$; $h = 0.490 \pm 0.083$.

Среднее значение флуктуирующей асимметрии наивысшее в популяции Северо-востока Польши (7.9 %), в остальных реинтродуцированных популяциях не превышало 2.7 %.

Обнаруженный нами уровень полиморфизма, согласуется с данными молекулярно-генетических исследований мтДНК. Значения полиморфизма этого маркера в популяциях Западной и Восточной Европы (Pitra et al., 2010) были ниже, чем в популяциях бассейна Верхней Волги (Кораблёв и др., 2011). Ранее было показано, что популяция Вологодской области, характеризуется размерным морфологическим своеобразием, и представлена животными, обитающими на полуострове, частично изолированным чашей Рыбинского водохранилища, в этой выборке выявлено низкое гаплотипическое разнообразие (Кораблёв и др., 2011; Кораблёв и др., 2012). Значения показателя r связаны отчасти с новейшей историей расселения енотовидной собаки, которая интродуцирована в европейской части в 20-х годах прошлого века, в то время как её естественный ареал в России ограничивается югом Дальнего Востока и Приморьем. При этом прослеживается закономерная связь показателя r с географической дистанцией и временным интервалом между выборками. Структура полиморфизма отчасти может быть связана как с историей заселения, так и с численными показателями популяций, поскольку известно, что в малочисленных или периферийных популяциях редкие фенотипические варианты могут быть представлены чаще, чем в более многочисленной и стабильной материнской популяции (Яблоков, 1980; Орлов, Окулова, 2001). Значения ФА нельзя считать однозначной закономерностью, анализ её причин нуждается в дальнейших изысканиях.

Исследования выполнены при поддержке проекта BIOCONSUS.

**ИЗУЧЕНИЕ ФОРМЫ И РАЗМЕРОВ М1 ПОЛЕВОК-ЭКОНОМОК
ПО ПРИЖИЗНЕННЫМ ОТПЕЧАТКАМ**

Ю.Э. Кропачева¹, Н.Г. Смирнов², Е.А. Маркова³

Институт экологии растений и животных УрО РАН, г. Екатеринбург

¹KropachevaJE@yandex.ru, ²nsmirnov@ipae.uran.ru, ³e.markova@ipae.uran.ru

По прижизненным отпечаткам жевательной поверхности первых нижних щечных зубов полевок экономок (более 2000 отпечатков) впервые установлены ее закономерные статистически значимые изменения в пост-ювенильном онтогенезе.

Работа велась на животных из лабораторной колонии, численностью 61 особь. Оценены длина жевательной поверхности и форма передней непарной петли в возрасте от 1 до 12 месяцев с интервалом 1 месяц. Длина жевательной поверхности увеличивается в среднем до 7 месяцев. Эмалевый выступ на буккальной (наружной) стороне непарной петли и глубина пятого внутреннего входящего угла зуба увеличивается (у большинства особей – до 7 месяцев), тогда как четвертый буккальный выходящий дополнительный угол исчезает (в среднем – после 6 месяцев).

Часть изменений связана с появлением фасеток боковых стираний на щечных зубах, а часть обусловлена изменением угла стачивания коронки по отношению к передней (мезиальной) стенке зуба. Увеличение угла стачивания коронки с возрастом, как и наличие фасеток, показано не только для животных из лабораторной колонии, но и для ряда природных популяций и связано с мезостираниями (mesowear), которые в данной работе впервые описаны для гипселодонтных зубов полевок.

Работа выполнена при финансовой поддержке РФФИ (11-04-00426) и Президиума РАН (программа «Проблемы происхождения жизни и становления биосферы» проект 12-П-4-1050).

О ПРОБЛЕМЕ ВИДА У РУКОКРЫЛЫХ

С.В. Крускоп

Зоологический музей Московского государственного университета
им. М.В. Ломоносова, г. Москва
kruskoп@zmmu.msu.ru

Внедрение новых методов в изучение систематики млекопитающих наряду вызвало в последнее время пересмотр таксономического статуса многих форм и границ между ними, а как результат – серьезные изменения списков таксонов группы вида. Рукокрылые представляют собой довольно яркий пример этого процесса. На протяжении второй половины XX века число признаваемых видов рукокрылых менялось незначительно и составляя около 900-920. Однако в 3-м издании «Млекопитающих мира» рукокрылых стало уже почти 1100, включая 71 новоописанный вид. К настоящему же времени число признаваемых видов отряда дошло почти до 1250.

Наибольшее число новоописаний приходится на тропические области, однако примечательно, что новые виды были описаны и с территории хорошо исследованной Европы. Одна из причин такой ситуации – «слепые пятна» в систематике. В ряде случаев животное имеет характерные диагностические черты, и на протяжении десятилетий никому не приходит в голову углубляться в изучение его систематики. Примером может служить *Myotis petax*, долгое время рассматривавшаяся в составе европейской *M. daubentonii*. Другой, более частый вариант – это недоизученность в силу объективных причин. Большинство рукокрылых – тропические, и многие из них на протяжении десятилетий попадали в руки исследователей единично. Таковы трубконосы (*Murina*), известное разнообразие которых за последние годы возросло вдвое. Единичность трубконосов в научных коллекциях вызвала замкнутый круг: очередные исследователи определяли свои сборы по ключам, составленным на основе крайне скудного материала, включая в новые справочники все ошибки и неточности определений.

Необходимо упомянуть о многом сейчас известной программе «Barcoding of life». Надо заметить, что многие данные баркодирования таксономически мало интерпретируемы, однако в целом проект оказался хорошим инструментом для выявления проблемных мест в низкоуровневой классификации. Так, данные баркодирования позволили очертить границы между двумя морфологически близкими видами мелких ночниц из Юго-Восточной Азии и показали наличие в регионе третьего вида, чья обособленность далее была продемонстрирована на данных морфометрии черепа и строения бакулюма.

Надо заметить, что рукокрылые, из-за консервативности своих кариотипов, миновали «кариологическую» революцию, столь повлиявшую на известное разнообразие грызунов и насекомоядных. Молекулярно-генетические данные заставили исследователей по-новому взглянуть на разнообразие группы. Однако бум молекулярных работ на рукокрылых начался сравнительно поздно, когда уже был накоплен некоторый опыт, чуть охлаждающий пыл наиболее активных исследователей. Помимо обозначения «горячих точек», с которыми далее следует работать более пристально, молекулярная генетика принесла и понимание недооцененной роли ретикулярной эволюции. Очень может быть, что древняя гибридизация несет ответственность за целый ряд случаев неоправданно высокого генетического разнообразия внутри вида или, напротив, неоправданно низких различий между морфологически дискретными формами; это показано для ночниц комплекса «*M. myotis*», кожанов рода *Eptesicus*, это же можно предположить для ночниц комплекса «*M. laniger*». В целом, молекулярную генетику можно считать своего рода триггером, повлекшим возросший интерес к проблеме систематики рукокрылых, что нашло выражение в описаниях новых и переосмыслении ранга известных таксонов.

Работа выполнена при поддержке гранта РФФИ № 10-04-00683-а.

МЕЛКИЕ НОЧНИЦЫ (*MYOTIS*; *VESPERTILIONIDAE*) ИНДОКИТАЯ: ТАКСОНОМИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ

С.В. Крусков¹*, А.В. Борисенко^{2*}

*Зоологический музей Московского государственного университета
им. М.В. Ломоносова, г. Москва

¹Институт биоразнообразия Онтарио, Университет Гуэльфа, г. Гуэльф, Канада

¹kruskov@zmmu.msu.ru, ²aborisen@uoguelph.ca

Экологические и таксономические исследования рукокрылых Индокитая и, в частности, Вьетнама привели, помимо прочего, к увеличению списка видов рукокрылых этой территории более чем на 20 % за последние десять лет. Это стало результатом как новых зоогеографических находок, так и описания таксонов, новых для науки. В значительной степени прогресс связан с недавними генетическими исследованиями, показавшими скрытое разнообразие внутри признаваемых морфологических видов. Это позволяет предположить, что таксономическое разнообразие летучих мышей Вьетнама в значительной степени недооценено.

Род *Myotis*, известный своей таксономической сложностью, остается одной из ведущих таксономических «горячих точек», как в Индокитае, так и за его пределами. Мы исследовали таксономию мелких представителей этого рода фауны Индокитая (группу видов «*siligorensis*» и так называемый морфокомплекс «усатых ночниц»), стараясь совместить морфологический и молекулярный (ДНК штрих-кодирование) подходы. Собственно комплекс «*siligorensis*» представляет собой смесь близкородственных форм неясного таксономического статуса. В его пределах в границах Вьетнама выявлена одна популяция, в которой комбинация морфологических, генетических и экологических черт позволяет выделить ее в качестве отдельно вида (недавно описанного как *M. phanluongi*); ряд подобных форм существует в Южном Китае и требует детальной ревизии. Узкоареальная *M. annamiticus* и более широко распространенная *M. laniger*, будучи морфологически дискретными, имеют практически идентичные последовательности гена сох1. Это может быть следствием митохондриальной интрогрессии или же, что менее вероятно, продукт очень быстрой локальной эволюции (в пределах одной популяции).

«Усатые ночницы» представлены в Индокитае несколькими видами, наиболее распространенным из которых является *M. muricola*. Нами показаны морфологические и генетические различия этого и близкого вида, *M. ater*, а также существование нового вида, описание которого в настоящее время готовится к печати. *M. muricola* и *M. ater* в ряде мест обитают симпатрично и занимают сходные биотопы; в одном случае выявлена вероятная генетическая интрогрессия между ними. Сравнение Вьетнамских образцов с экземплярами из Непала показало, что индокитайские *M. muricola* заметно отличаются от типичных и, возможно представляют собой отдельный вид. Еще один Индокитайский вид из этого морфокомплекса – *M. montivagus*, представлен в Юго-Восточной Азии двумя близкими, но и генетически, и морфологически дискретными формами: мелкой, по промерам соответствующей типичной *M. montivagus* из Китая, и крупной, возможным действительным названием для которой является *M. federatus* (описана из Малайзии). В целом для окончательного решения перечисленных проблем требуется изучение дополнительных материалов, как морфологических, так и генетических.

Мы хотели бы выразить благодарность Владимиру Лебедеву (ЗММУ), Наталье Ивановой и Полу Эберу (БИО), Джудит Игер (Royal Ontario Museum), Андрею Кузнецову и Нгуену Данг Хою (Российско-Вьетнамский Тропический Центр). Работа выполнена при частичной поддержке РФФИ (10-04-00683-а). Молекулярный анализ проводился в Канадском центре ДНК-баркодинга.

И.А. Кшнясев¹, С.Б. Ракитин, М.И. Чепраков
Институт экологии растений и животных УрО РАН, г. Екатеринбург
¹kia@ipae.uran.ru

$\tilde{w}_i^+ = S w_i$ конкурирующих моделей множественной логит регрессии (с фиксированными эффектами и оценкой параметра дисперсии, $f=D/rd f=0.172$), исследованы относительная важность ($w^+=S w_i$) и статистика отношения правдоподобия ($QLR=[2LL(q_i)-2LL(q_0)]/f$), а также, оценены эффекты (приведены ниже как изменение относительного риска $\gg(OR-1)100\%$ и его 95 % доверительный интервал, ДИ) ряда дискретных и непрерывных предикторов уровня ХА: пол (0 – самка, 1 – самец), репродуктивный статус особи (0 – неполовозрелая, 1 – половозрелая), фаза популяционного цикла (две фиктивные переменные: 00 – депрессия, 10 – рост, 01 – пик), солнечная активность (СА: число пятен, поток радиоизлучения), аномалии геомагнитного поля. Количественные предикторы предварительно стандартизовали ($m=0, s=1$).

Обнаружено четыре статистически значимых ($p < 0.01$) эффекта, три из них диагностируются как сильные. Самый слабый эффект соответствует предиктору «пол» ($w^+ = 0.19$, $QLR(1) = 7.09$), и самцы в среднем лишь на 12 % (95 % ДИ: 3 %–22 %) превосходят самок по уровню ХА. Для половозрелых особей ($w^+ = 1.0$, $QLR(1) = 49.51$) ожидается превышение уровня неполовозрелых на 37 % (11 %–69 %). В фазе роста ($w^+ = 1.0$, $QLR(1) = 107.40$) уровень ХА выше, чем в другие фазы популяционного цикла в среднем на 86 % (34 %–159 %). Наиболее сильный эффект ($w^+ = 1.0$, $QLR(1) = 112.73$) сопоставлен СА – от минимума к максимуму солнечной активности риск ХА примерно удваивается или возрастает на 102 % (47 %–177 %). Причем после учета любого из двух коррелированных ($r = 0.99$) показателей СА (числа пятен или радиоизлучения), включение в модель геомагнитной активности как еще одного предиктора является избыточным ($QLR(1) = 0.19$, $p = 0.66$).

Работа выполнена при поддержке РФФИ (10-04-01657 и 11-04-01369) и Президиума РАН (12-П-4-1071, «Фундаментальные науки – медицине»).

АЛЛОЗИМНАЯ ИЗМЕНЧИВОСТЬ И ДИАГНОСТИКА ВИДОВ ОБЫКНОВЕННЫХ ПОЛЕВОК (*MICROTUS*, *RODENTIA*)

В.М. Малыгин

Биологический факультет Московского государственного университета, г. Москва
vmalygin1@yandex.ru

С различной полнотой в литературных источниках даны сведения по электрофорезу 56 ферментных и неферментных белков, а также белковых систем в основном у симпатрично распространенных видов-двойников – восточноевропейской, *Microtus rossiaemeridionalis* (ранее этот вид называли *M. subarvalis* или *M. epiroticus*, использование названия «*levis*» пока недостаточно обосновано), обыкновенной, *M. arvalis* sensu stricto, и алтайской, *M. obscurus*, полевок. Видовой статус двух последних таксонов недостаточно обоснован, часто их рассматривают как кариоформы «*arvalis*» и «*obscurus*» *M. arvalis*. Только в двух статьях (Доброхотов, Малыгин, 1982; Межжерин и др., 1993) даны результаты электрофореза белков у закаспийской, *M. transcaspicus*, и киргизской, *M. kirgisorum*, полевок, в сравнении с выше упомянутыми видами-двойниками.

По 25 ферментам и неферментным белкам, а также белковым системам были выявлены электрофоретические особенности у видов-двойников обыкновенной полевки, причем не редко в экспериментах у одних исследователей многие из этих белков не различаются, а у других обнаружены различия, чаще всего связанные с полиморфизмом, что снижает возможность их использования для диагностики. В основном изменчивость белков отмечена у обыкновенной полевки. Часто электрофоретическая подвижность одной из фракций полиморфного белка у этого вида совпадает с таковой мономорфного белка восточноевропейской полевки.

Наиболее приемлемым для определения этих видов-двойников, закаспийской и киргизской полевок оказался гемоглобин. На электрофоретическую подвижность этого белка на ацетатцеллюлозных пластинах, в полиакриламидном и крахмальном гелях протестированы сотни особей видов-двойников из Азии (Ковальская, Малыгин, 1985; Межжерин и др., 1993; Гашев, 1998) и Восточной Европы (Малыгин, 1983; Тесленко, 1986 и др.) и получены практически сходные результаты. У восточноевропейской полевки выявлены 2 фракции – основная, ярко окрашенная полоса, и минорная, слабо окрашенная, тогда как у обыкновенных полевок обеих кариоформ – одна основная. Такие же результаты даны Воронцовым с соавторами (1984) за одним исключением. Из 28 особей видов-двойников у одной особи *M. arvalis*, кариоформа «*obscurus*», из Арзамасского района Горьковской области была отмечена дополнительная фракция гемоглобина с большей подвижностью, чем основная. На электрофореграммах этого белка у особей кариоформы «*arvalis*» с Украины Тесленко (1986) обнаружил вторую минорную фракцию, расположенную вблизи от основной. Сравнение этих результатов показало, что подвижность минорной фракции гемоглобина у полевок с Украины не совпадает с таковой у полевки из Горьковской области.

В отличие от популяций из Азии и Восточной Европы у видов-двойников из Югославии различия по гемоглобину не выявлены. Так, в локусах А и В гемоглобина представлен только b аллель (Gill et al., 1987). В статье не приведены фотографии или схемы электрофореграмм, что не позволяет сравнивать результаты. Можно лишь высказать два предположения: восточноевропейская (2 экз. из Скопья) и обыкновенная (25 экз. из 4 пунктов) полевки из югославских популяций не различаются по гемоглобину, или электрофоретическая подвижность этого белка оказалась сходной (Gill et al., 1987) вследствие условий эксперимента (гель, буфер). Дальнейшее использование аллозимного анализа и более трудоемких молекулярно-генетических методик позволят разработать более четкие критерии диагностики видов обыкновенных полевок.

ГЕНЕТИЧЕСКАЯ ИЗМЕНЧИВОСТЬ И ФИЛОГЕНЕТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ПОПУЛЯЦИЙ И ПОДВИДОВ ДОМОВЫХ МЫШЕЙ *MUS MUSCULUS* ПО ДАННЫМ ПОЛИМОРФИЗМА КОНТРОЛЬНОГО РЕГИОНА (D-LOOP) МТДНК

А.Н. Мальцев, Е.В. Котенкова

Институт проблем экологии и эволюции им. А.Н. Северцова РАН, г. Москва

aleks.maltcev@gmail.com

В связи с развитием филогенетической концепции вида и молекулярно-генетических методов в последние два десятилетия произошла ревизия таксономического статуса многих таксонов млекопитающих. На территории России и Ближнего Зарубежья авторы выделяют несколько морфологически отличающихся подвида *M. musculus* (*M. m. musculus*, *M. m. wagneri*, *M. m. gansuensis(raddei)*) (Коробицина, Якименко, 2004). Задача настоящего исследования состояла в оценке филогенетических взаимоотношений и генетической изменчивости разных подвидов и форм *M. musculus*. Материалом для генетического анализа были 72 особи домашних мышей, отловленных из 9 местообитаний на территории России, Молдовы, Армении и Казахстана.

В 72 последовательностях длиной 978 пн обнаружено 50 полиморфных сайтов и два консервативных участка в позициях 371–679 и 681–732. Следует отметить крупную делецию, встречающуюся в 65 образцах всех популяций, длиной 88 пн. В 7 образцах из 4 популяций (Цимлянские пески, Московская область, Кишинёв, Забайкальский край), характеризующихся к тому же большим количеством варьируемых сайтов, идентифицирована вставка длиной 89 пн. Максимальные значения гаплотипического и нуклеотидного разнообразия отмечены в популяциях *M. m. musculus* из Цимлянских песков и г.Кишинёва. Высокие значения этих характеристик, по-видимому, свидетельствуют в пользу того, что в их состав входят особи из нескольких ранее изолированных популяций (Avise, 2000). Ряд фактов указывают на их гибридное происхождение. В выборках домашних мышей *M. m. musculus* (г. Ишим), *M. m. gansuensis* (Ю. Забайкалье) и выборке из естественной зоны гибридизации (Закавказье, Армения) зарегистрировано высокое генное разнообразие (H) и низкая нуклеотидная изменчивость (p). В остальных популяциях *M. m. wagneri* (Астрахань), и *M. m. musculus* (Москва и Московская область) генное разнообразие и нуклеотидная изменчивость характеризовались средними значениями.

Результаты изучения генетических дистанций показали существование двух филогенетических групп *Mus musculus*, населяющих территорию России и Ближнего Зарубежья. Первую из них составляют домашние мыши из зоны гибридизации Закавказья. Они характеризовались наибольшей генетической дивергенцией от других гаплогрупп по данным r-дистанции, высоким генным разнообразием и относительно большим количеством трансверсий. Гаплотипы домашних мышей из Еревана вместе с одним гаплотипом *M. m. musculus*, включающим большую часть последовательностей из Москвы и Московской области (7 из 9), образовали единую филогруппу, достаточно хорошо отделившуюся от других популяций *M. musculus*. Полученные нами данные подтверждают заселение Закавказья линией *M. musculus* (или предковой формой), родственной домашним мышам Восточной Европы. Во вторую филогенетическую линию вошли домашние мыши, обитающие на юге Западной Сибири (г. Ишим). Они вместе с домашними мышами из Поволжья и Алтая образовали единую филогруппу, но разделённую на две подгруппы.

Проведенный нами анализ полиморфизма мтДНК не выявил дивергенцию подвидов *M. musculus*. Вероятно, это обусловлено гибридизацией между разными парапатрическими таксонами домашних мышей, как на видовом, так и внутривидовом уровнях, что уже обсуждалось целым рядом авторов (Спиридонова и др., 2008, 2011). Работа выполнена при поддержке ПФИ Президиума РАН «Живая природа», подпрограмма «Динамика и сохранение генофондов».

КРАНИОЛОГИЧЕСКАЯ ИЗМЕНЧИВОСТЬ ПОЛЕВОК ПОДРОДА *TERRICOLA* (RODENTIA, ARVICOLINAE, MICROTUS) ЕВРОПЕЙСКОЙ ЧАСТИ РОССИИ

Т.А. Миронова¹, М.И. Баскевич², Л.А. Хляп³, Н.М. Окулова⁴

Институт проблем экологии и эволюции им. А.Н. Северцова РАН, г. Москва

¹talmir84@mail.ru

Проведено сравнение четырех кариологически датированных форм кустарниковых полевок, принадлежащих трем видам подрода *Terricola* рода *Microtus*: кустарниковой *M. (T.) majori*, дагестанской *M. (T.) daghestanicus* и подземной *M. (T.) subterraneus* (2n=52; 2n=54) полевок фауны России.

Использованный в работе материал включал сборы: *M. (T.) subterraneus* (2n=54), из Тверской (n=16) и Ленинградской (n=2) областей; *M. (T.) subterraneus* (2n=52) из Воронежской области (n=11); *M. (T.) majori* из Кабардино-Балкарии (n=17) и Карачаево-Черкессии (n=3); *M. (T.) daghestanicus* из Кабардино-Балкарии (n=29), Северной Осетии (n=3) и Карачаево-Черкессии (n=1).

В работе были использованы зверьки двух возрастных групп: половзрослые и молодые взрослые (не старше восьми месяцев). Рассмотрены качественные признаки у всех особей без учета половой и возрастной изменчивости, однако соотношение зверьков разного пола и возраста в анализируемых выборках было приблизительно равным. Все исследованные особи были добыты в местах естественного обитания.

Изученные признаки были представлены вариациями рисунка жевательной поверхности коренных зубов – 11; а также числом и расположением отверстий, связанных с выходом кровеносных сосудов и нервов – 8 (Ангерманн, 1973; Ларина, Еремина, 1988; Васильева, 2005–2006). У каждой хромосомной формы подсчитывались частоты фенотипов как отношение числа особей (сторон черепа для билатеральных признаков), у которых данный фенотип проявился, к общему числу исследованных особей данной группы. Оценка фенетической дифференциации производилась с помощью показателя средней меры дивергенции MMD и усредненных среднеквадратических отклонений MSD (Berry, 1963; Sjøvold, 1977; Васильев, 2005), при $MMD > 2MSD$ уровень статистической значимости соответствовал $p < 0,05$. Для расчета применялось трансформирование полученных частот фенотипов для нормализации их распределений.

Изначально анализировалось 19 морфологических признаков, для которых было выделено 68 фенотипов. В дальнейшем из анализа были исключены 20 фенотипов с частотой проявления менее 15 %.

Результаты анализа показателей MMD указывают на близость сосуществующих на Кавказе видов-двойников *M. (T.) majori* и *M. (T.) daghestanicus* ($MMD=313 \cdot 10^{-3}$, $MSD=0,718 \cdot 10^{-3}$), обособленных от обитающих на Русской равнине и также близких между собой кариоморф *M. (T.) subterraneus* ($MMD=279 \cdot 10^{-3}$, $MSD=1,652 \cdot 10^{-3}$). Наибольшие значения MMD отмечаются между кавказскими полёвками и 54-хромосомной формой подземной полёвки ($MMD=600 \cdot 10^{-3}$, $MSD=0,689 \cdot 10^{-3}$ для *M. (T.) daghestanicus* и $MMD=613 \cdot 10^{-3}$, $MSD=0,936 \cdot 10^{-3}$ для *M. (T.) majori*), что, вероятно, объясняется наибольшим широтным удалением этих выборок. Фенетические дистанции между кавказскими полёвками и 52-хромосомной формой подземной полёвки соответственно составили: $MMD=544 \cdot 10^{-3}$, $MSD=1,539 \cdot 10^{-3}$ и $MMD=559 \cdot 10^{-3}$, $MSD=1,664 \cdot 10^{-3}$.

Полученные результаты поддерживают точку зрения Кратохвила (Kratochvil, 1970) о выделении понтическо-кавказской группы видов, куда входят виды-двойники *M. (T.) majori* и *M. (T.) daghestanicus*. Следует подчеркнуть, что по хромосомным и биохимическим данным (Баскевич, 1997; Межжерин и др., 1995), *M. (T.) majori*, напротив, наиболее обособлена от трех сравниваемых представителей *Terricola* фауны России, а *M. (T.) daghestanicus* объединяется с *M. (T.) subterraneus* (2n=52).

НОВЫЕ ДАННЫЕ ПО КРАНИОМЕТРИИ И РАЗМЕРНОМУ ПОЛОВОМУ ДИМОРФИЗМУ У *MARTES*

В.Г. Монахов

Институт экологии растений и животных УрО РАН, г. Екатеринбург
mon@ipae.uran.ru

Принято, что род *Martes* включает 8 видов (Anderson, 1970), хотя предпринимаются попытки отделить *M. caurina* от *M. americana*. Пользуясь же последними таксономическими сводками (Wilson, Reeder, 2005; Larivière, Jennings, 2009), надо признать легитимность 8-видовой таксономии рода. Если по большинству видов данные по краниометрии довольно подробны, то в отношении трех из них (*flavigula*, *melampus* и *gwatkinsii*) этого сказать нельзя. Нами исследованы краниологические коллекции в основном российских музеев и НИИ по 7 видам рода и межвидовому (*martes* x *zibellina*) гибриду кидасу. Общий объем материала – 8431 экз. (4565 самцов, 3866 самок). Основная часть материалов сосредоточена в музеях ЗММУ, ЗИН, ИЭРиЖ, ВНИИОЗ, ИБПС, ИБПК. Также исследовались выборки по *foina* из Senkenberg Natural History Museum (Gerlitz, Germany), по *americana* из Berlin Natural History Museum, по *melampus* из Dokkyo Medical University (Japan). Анализировались 17 промеров черепа. По каждому из видов вычислены средние значения по всем признакам, которые условно можно считать средневидовыми для взрослых, старше 1 года животных. Так, кондилобазальная длина (КБД, мм) для самцов составила ($M \pm m$ (n)): *americana* 83,15 $\pm$ 0,49 (35); *flavigula* 109,54 $\pm$ 0,79 (16); *foina* 82,84 $\pm$ 0,30 (62); *martes* 82,31 $\pm$ 0,10 (576); *melampus* 85,02 $\pm$ 0,29 (31); *pennanti* 113,05 $\pm$ 2,17 (4); *zibellina* 83,05 $\pm$ 0,05 (3823); кидас 84,51 $\pm$ 0,72 (18). Средние для самок: *americana* 74,70 $\pm$ 0,48 (19); *flavigula* 102,13 $\pm$ 0,81 (19); *foina* 78,20 $\pm$ 0,17 (63); *martes* 75,65 $\pm$ 0,10 (465); *melampus* 76,82 $\pm$ 0,49 (17); *pennanti* 99,45 $\pm$ 0,29 (6); *zibellina* 76,04 $\pm$ 0,05 (3262); кидас 77,08 $\pm$ 0,38 (15).

Особых замечаний требуют данные по *melampus*. Сведений о краниометрии вида в литературе почти нет. Первичные описания (Kuroda, 1922, 1939; Kuroda, Mori, 1923) сделаны по экстерьерным признакам. Лишь у Е. Anderson (1970) имеются данные по КБД 14 особей: 8 самцов (82,52–85,00 мм) и 6 самок (74,55–77,00). По нашим данным самцы японской куницы являются самыми крупными в подроде *Martes* (состоит из 5 видов: *americana*, *martes*, *melampus*, *zibellina*). Пауэлл (Powell, 1993) считал, самой крупной в подроде каменную куницу, а самой мелкой – американскую. Однако по нашим измерениям, самые мелкие виды – каменная и лесная куницы (КБД В& менее 83 мм).

Немного лучше положение с данными по харзе. В сводке В.Г. Гептнера с соавторами (1967) есть данные по КБД 8 самцов (109 мм) и 7 самок (100,6 мм), у Е. Anderson (1970) по образцам из зарубежной Юго-Восточной Азии приводятся средние по КБД 48 самцов (87,87–108,9 мм) и 46 самок (81,02–101,2 мм).

Естественно, для таких видов, как *M. martes*, *M. zibellina*, *M. foina*, занимающих широкий ареал, представленные «средневидовые» значения весьма условны, поскольку в локальных группировках размеры изменяются значительно. Например, КБД самцов *M. martes* (Монахов, 2009) имеет минимальные значения (< 81 мм) в бассейне рр. Кама, Вятка и в Италии (De Marinis et al., 1990), а на западе – максимальные (> 87 мм): Дания, Вост. Германия; о. Минорка (Alcover et al., 1986). Этот же признак у соболя (Монахов, 2006) варьирует от минимального в юго-восточной части ареала (< 78 мм, Сихотэ-Алинь, низовья Амура) до максимального (> 87 мм) в Юго-Западном Алтае и на Камчатке.

Анализ степени межполовых различий по КБД у семи видов рода и для кидаса показал, что превышение самцов над самками составило в % $\pm m$: *americana* – 11,31 $\pm$ 0,78; *flavigula* – 7,26 $\pm$ 0,99; *foina* – 5,94 $\pm$ 0,41; *martes* – 8,79 $\pm$ 0,17; *melampus* – 10,68 $\pm$ 0,66; *pennanti* – 13,68 $\pm$ 1,71; *zibellina* – 9,23 $\pm$ 0,08; кидас – 9,64 $\pm$ 0,89. Оказалось, что размерный половой диморфизм менее всего выражен у каменной куницы.

**ВОЗРАСТНАЯ ИЗМЕНЧИВОСТЬ ЧЕРЕПА МАТЕРИКОВОГО ПЕСЦА
(*VULPES LAGOPUS LAGOPUS*) И ПЕСЦОВ КОМАНДОРСКИХ ОСТРОВОВ
(*V. L. BERINGENSIS*, *V. L. SEMENOV*)**

О.Г. Нанова
МГУ имени М.В. Ломоносова, Москва
nanova@mail.ru

Задачей нашей работы было определить, какую роль играет постнатальный онтогенез в формировании наблюдаемых различий (Цалкин, 1944; Загребельный, Пузаченко, 2006; Павлинов, Нанова, 2008; Нанова, 2008) в размерах и форме черепов взрослых песцов изолированных Командорских популяций (подвиды *Vulpes lagopus semenovi* и *V. l. beringensis*) и материковых популяций (*V. l. lagopus*). Для этого мы исследовали в сравнительном аспекте особенности возрастной изменчивости этих популяций с использованием методов векторного анализа (Klingenberg, 1996; O'Higgins, Collard, 2002; Drake, Klingenberg, 2008). Мы обнаружили, что векторы возрастной изменчивости трех исследованных подвидов песцов смещены друг относительно друга в морфопространстве признаков, поскольку уже молодые особи этих подвидов сильно различаются между собой по форме черепа. Направление вектора возрастной изменчивости песца о-ва Медный достоверно отличается от направления векторов возрастной изменчивости остальных исследованных нами популяций, тогда как направления возрастных векторов материковых песцов и песцов о-ва Беринга одинаковы. Кроме того, векторы возрастной изменчивости материковых песцов, песцов о-ва Беринга и о-ва Медный различаются по своей длине. В частности, вектор возрастной изменчивости песцов о-ва Медный – самый короткий, а песцов о-ва Беринга – самый длинный.

Наши результаты показали, что значительная часть краниологических различий между островными и материковыми песцами возникает на пренатальной и ранней постнатальной стадиях. Эти различия только усиливаются в результате роста на поздней постнатальной стадии. Относительный рост частей черепа (аллометрический паттерн) песцов о-ва Медный сильно отличается от такового всех остальных исследованных популяций. Молодые особи (сеголетки) песцов о-ва Медный быстрее достигают больших размеров, чем особи соответствующего возраста в остальных популяциях песцов, что отражается в существенном укорочении по сравнению с другими популяциями возрастного вектора медновской популяции песцов.

В данной работе мы продемонстрировали необходимость использования в исследованиях, выполненных на основе векторного анализа, комплексного подхода, позволяющего оценить достоверность различий векторов, как по направлению, так и по длине.

Работа выполнена при поддержке гранта Президента РФ МК-1681.2012.4, гранта РФФИ 09-04-0283-а.

**ИССЛЕДОВАНИЕ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ АСПЕКТОВ МОРФОЛОГИЧЕСКОЙ ЭВОЛЮЦИИ
ИЗОЛИРОВАННЫХ ПОПУЛЯЦИЙ ПЕСЦОВ (*VULPES LAGOPUS* LINNAEUS, 1758)
С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ МЕТОДОВ КОМПЬЮТЕРНОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ**

О.Г. Нанова^{1*}, М. Проа^{2**}, А.А. Евтеев^{3*}, П. О'Хиггинс^{4**}

^{*}МГУ имени М.В. Ломоносова, г. Москва

^{**}Hull York Medical School, York, United Kingdom

¹nanova@mail.ru, ²miguel.proa@hyms.ac.uk, ³evteandr@gmail.com, ⁴paul.ohiggins@hyms.ac.uk

Задачей нашей работы было проанализировать, имеют ли выявленные ранее многими исследователями (Цалкин, 1944; Загребельный, Пузаченко, 2006; Павлинов, Нанова, 2008; Нанова, 2008, 2010) отличия формы черепа песцов Командорских островов от материковых популяций функциональное значение. Песцы Командорских островов изолированы в течение долгого времени в необычных для песца условиях (Goltsman et al., 2005). В частности, на островах сильно отличается кормовая база песцов (Гольцман и др., 2010). Так, основной рацион популяций песцов на Командорских островах составляют крупные морские птицы, в отличие от материковых песцов, питающихся в основном мелкими грызунами. Для оценки функциональной значимости межпопуляционных морфологических различий мы применяли новейший подход (O'Higgins et al, 2010; Cox et al., 2011), основанный на совместном использовании метода компьютерного моделирования – анализа конечных элементов (FEM) – и 3D геометрической морфометрии. Мы создали трехмерные компьютерные модели черепов и жевательной мускулатуры песцов Командорских (о-в Беринга и о-в Медный) и материковой популяций. С использованием этих моделей мы сравнивали карты распределения нагрузок на черепа при жевании и захвате добычи. С помощью методов геометрической морфометрии мы оценивали деформации черепов, возникающие при жевании и захвате добычи. Сравнение функциональных моделей показало, что, как при захвате, так и при разделке добычи черепа песцов Командорских популяций деформируются меньше, и кости испытывают меньшие нагрузки по сравнению с черепами материковых песцов. Таким образом, относительно более широкий в области хищнических зубов и скуловых дуг череп песцов Командорских популяций лучше приспособлен к питанию более крупной добычей. Мы считаем, что современный облик песцов Командорских островов складывался в результате приспособительной эволюции к необычным для песцов условиям островов, в частности, к необычной кормовой базе.

Работа выполнена при поддержке гранта Президента РФ МК-1681.2012.4, гранта Королевского общества (The Royal Society) JP 100455.

**РАЗНООБРАЗИЕ КОНТРОЛЬНОГО РЕГИОНА МИТОХОНДРИАЛЬНОЙ ДНК
ВЫДРЫ ЮГА ДАЛЬНЕГО ВОСТОКА РОССИИ**

А.Ю. Олейников*, П.А. Сорокин**, В.В. Рожнов**

*Институт водных и экологических проблем ДВО РАН, г. Хабаровск

**Институт проблем экологии и эволюции им. А.Н. Северцова РАН, г. Москва
shivki@yandex.ru

Выдра (*Lutra lutra* L., 1758) – широко распространенный полуводный хищник, обитающий на большей части Евразии и на крайнем северо-западе Африки. Географическая изменчивость, несмотря на значительный ареал, выражена слабо (Гептнер и др., 1967; Юдин, 1974; Аристов, Барышников, 2001).

Исследование генетической изменчивости выдры в России до сих пор не проводилось. В то же время в других частях ареала (Европа, Япония, Корея) подобные исследования выполнены. В Европе выявлено низкое гаплотипическое разнообразие выдры – выделено всего 13 гаплотипов по мтДНК (данные ГенБанка) с доминированием одного гаплотипа, характерного для всей филогеографической структуры популяций вида (Mucci et al., 1999; Cassens et al., 2000; Honnen et al., 2010 и др.).

Материалом для исследования послужили образцы тканей 60 особей выдры – засушенные фрагменты шкур, фрагменты костей, мышечные ткани, собранные неинвазивным методом волосы и экскременты. Остеологический материал (45 проб) взят из личной коллекции (9), коллекции ЗМ МГУ (8) и ДВО ВНИИОЗ (28). Для сравнения исследованы биопробы, собранные на юге Дальнего Востока (Приморский и Хабаровский края, Сахалинская и Амурская области) и в Европейской части России (Архангельская, Владимирская, Московская области, Республика Коми). В качестве маркера генетического разнообразия использован вариабельный фрагмент контрольного региона мтДНК (299 п.н.), используемый в филогеографических исследованиях позвоночных (Банникова, 2003; Сорокин и др., 2005; Холодова, 2009).

В исследованном фрагменте мтДНК обнаружены 7 вариабельных позиций. Всего выявлены 9 гаплотипов, из них 7 ранее не описанных и не представленных в Генбанке, а 2 – общих с животными из Европы, относящихся к тому же подвиду. Различия между гаплотипами составляли от 1 до 5 нуклеотидов.

На Дальнем Востоке выявлены 7 гаплотипов, из них 2 являются общими для животных Дальнего Востока и Европы, а 5 обнаружены впервые для выдры. В целом в проанализированной выборке преобладает один гаплотип, его доля составила 69 %. Он широко распространен в исследуемом регионе (о. Сахалин, Хабаровский и Приморский края, Амурская область), а также отмечен в Московской области. 2 гаплотипа встречены только в Хабаровском крае и отсутствуют в других районах Дальнего Востока.

Полученные нами результаты указывают на более высокое гаплотипическое разнообразие (H) контрольного региона мтДНК выдры, населяющей юг Дальнего Востока России (0,86) по сравнению с Западной Европой и Европейской частью России. Значение нуклеотидного разнообразия p (0,22) сравнимо с таковым, известным для Европы.

Наличие общих гаплотипов для выборок из Европы и юга Дальнего Востока свидетельствует об относительно недавнем расселении вида. В Европе, Европейской части России и на юге Дальнего Востока обитают близкие формы одного подвида выдры.

Результаты исследования могут быть использованы для выяснения внутривидовой структуры и путей расселения выдры на юге Дальнего Востока.

Авторы благодарят ДВО ВНИИОЗ (Хабаровск) и Зоологический музей МГУ (Москва) за предоставленную возможность анализа образцов остеологических коллекций. Исследование выполнено в рамках Программы фундаментальных исследований Президиума РАН «Живая природа: современное состояние и проблемы развития» и при поддержке РФФИ (11-04-90827 моб_ст).

КАРИОТИПИЧЕСКАЯ СТРУКТУРА ГИБРИДНОЙ ЗОНЫ МЕЖДУ ХРОМОСОМНЫМИ РАСАМИ КИРИЛЛОВ И ПЕЧОРА ОБЫКНОВЕННОЙ БУРОЗУБКИ (*SOREX ARANEUS* L.)

С.В. Павлова

Институт проблем экологии и эволюции им. А.Н. Северцова РАН, г. Москва

swpavlova@mail.ru

Феномен внутривидовой гибридизации все чаще обнаруживается у разных видов млекопитающих и в большинстве случаев для выявления гибридов применяется комплексный набор методов (морфологические, биохимические и молекулярно-генетические). У видов с выраженной кариотипической изменчивостью обнаружить внутривидовые формы и гибриды между ними легче, поскольку хромосомные перестройки служат надежным маркером популяций и достоверно выявляются с помощью цитогенетического анализа.

Кариотипическая вариабельность у обыкновенной бурозубки (*Sorex araneus* Linnaeus), обусловлена структурными хромосомными перестройками по типу Робертсоновских транслокаций и/или WART. Известно не менее 75 парапатричных хромосомных рас, распространённых от Британских островов до Байкала, из которых 25 встречаются на территории России (Щипанов и др., 2009). В местах контакта соседних хромосомных рас образуются гибридные зоны различной структуры и конфигурации в зависимости как от степени кариотипических различий родительских рас, так и от наличия/отсутствия факторов, влияющих на поток генов через гибридную зону. К настоящему времени известно не менее 16 гибридных зон, которые были обнаружены на территории Западной Европы, в центре Европейской России и в Сибири (Searle, Wojcik, 1998, Bulatova et al., 2011, Polyakov et al., 2011, Орлов и др., 2012).

В ходе нескольких лет нашей работы (2005–2011 гг.) на территории северо-востока Европейской России было выявлено несколько зон контакта и гибридизации хромосомных рас (Shchipanov, Pavlova, in press).

Гибридная зона между расами Кириллов (*gm, hi, kq, jl, no, pr*) и Печора (*gi, hn, kq, jl, mo, pr*) была локализована в среднем течении р. Мезень в окрестности дер. Кысса Архангельской обл. (Щипанов и др., 2008).

Цитогенетический анализ позволил выявить несколько кариологических категорий среди 52 зверьков, отловленных на трансекте через гибридную зону:

1) Большинство особей имели кариотипы, представляющие родительские расы Кириллов и Печора (42 и 37 %, соответственно) в гомозиготном состоянии.

2) Rb fission одного из гомологичных метацентриков *j/l* характеризовало единственную простую гетерозиготу расы Кириллов (*gm, hi, kq, j/l, no, pr*).

3) Сложные гетерозиготы, т.е. гибриды (21 % от общей выборки) были представлены тремя различными вариантами:

а) гибриды F1, составляющие большую часть выборки, имели кариотипы с комбинацией диагностических метацентриков обеих родительских рас. В мейозе этих особей ожидается формирование фигуры в виде кольца из четырех элементов RIV (*gm/gi/hi/hn/no/mo*),

б) Rb fission метацентрика *kq* было обнаружено в кариотипе одного гибрида F1, в связи с чем в мейозе этой особи ожидается формирование как кольца из четырех элементов RIV (*gm/gi/hi/hn/no/mo*), так и цепи из трех элементов CIII (*k/kq/q*)

с) В двух кариотипах был выявлен метацентрик *io*, который не характерен для родительских рас и мог образоваться за счет перестройки WART, т.е. обмена хромосомных плеч между метацентриками *no* и *hi* у расы Кириллов.

Работа поддержана РФФИ (12-04-00937) и Грантом Президента Российской Федерации для поддержки молодых российских ученых (МК-2500.2011.4).

АНОМАЛИИ НИЖНЕЙ ЧЕЛЮСТИ ЗЕМЛЕРОЕК (EULIPOTYPHILA: SORICIDAE)

В.Е. Панасенко

Биолого-почвенный институт ДВО РАН, г. Владивосток

valry@inbox.ru

Диагностика землероек в палеонтологическом материале производится преимущественно по нижним челюстям, поскольку они сохраняются лучше, чем череп. Для более точного определения таксонов необходимо учитывать возможные отклонения строения нижней челюсти, возникающие в процессе индивидуального развития. Целью работы является обобщение имеющихся в литературе данных и описание новых аномалий нижней челюсти землероек. В анализ были включены 12 видов землероек: *Sorex mirabilis* Ognev, 1937, *S. unguiculatus* Dobson, 1890, *S. gracillimus* Thomas, 1907, *S. caecutiens* Laxmann, 1788, *S. isodon* Turov, 1924, *S. minutissimus* Zimmermann, 1780, *S. daphaenodon* Thomas, 1907, *S. roboratus* Hollister, 1913, *S. tundrensis* Merriam, 1900, *Neomys fodiens* (Pennant), 1771, *Crocidura lasiura* Dobson, 1890, *C. shantungensis* Miller, 1901. Был использован коллекционный материал лаборатории териологии БПИ ДВО РАН (палеонтологический из пещеры Медвежий Клык и неонтологический), музея ДВФУ, музея МГУ им. Ломоносова, музея ЗИН РАН.

На основе полученных данных удалось выделить следующие группы аномалий для нижней челюсти. 1. Появление дополнительного бугорка на дистальной стороне зубов у бурозубок – ранее отмечалось для *S. caecutiens* (Зайцев, Осипова, 2004). У одной особи дополнительный бугорок может присутствовать на одном из зубов или на нескольких сразу. На I_1 бугорок может появиться между лопастями. Сюда же можно отнести случаи двувершинности I_2 , которые в литературе были отмечены для *S. araneus* (Онищенко и др., 2010), а в нашем материале – для *S. tundrensis*. 2. Была отмечена реверсия I_2 и P_4 у *S. caecutiens*. 3. В литературе описаны отклонения, выражающиеся в более темной окраске некоторых зубов или их отдельных вершин у *Sorex* и *Neomys*, либо в отсутствии окраски на отдельных или всех зубах (Толкачев, 2004, 2007; Викторов, 1974). В нашем материале это наблюдалось для разных видов бурозубок. В палеонтологическом материале зачастую сложно определить, является отсутствие пигмента aberrацией или результатом сохранности. 4. Ранее отмечались дополнительные отверстия в различных местах нижней челюсти землероек (Большаков и др., 1996). В нашем материале помимо основного подбородочного отверстия у некоторых экземпляров присутствуют дополнительные отверстия (до 5 шт.), которые, как правило, имеют существенно меньшие размеры. Может присутствовать второй постмандибулярный канал, который уступает основному по размерам. 5. У отдельных особей разных видов рода *Sorex* встречается ямка с латеральной стороны восходящей ветви между венечным и сочленовным отростком. Часто ямка вытянута вдоль височной впадины и является ее продолжением. По степени выраженности можно выделить: понижение в области между венечным и сочленовным отростками; неглубокую ямку; глубокую ямку; сквозное отверстие. Сквозное отверстие было отмечено только у одного экземпляра – *S. minutissimus* (№ 5889, пещера Медвежий Клык). 6. Деформация межчелюстного симфиза, сустава сочленовного отростка. Как и у других животных, у землероек может происходить аномальное разрастание суставов.

Таким образом, нижняя челюсть землероек может иметь довольно большое количество аномалий, затрагивающих практически все структуры. При видовой идентификации необходимо учитывать их разнообразие и не придавать диагностического значения этим признакам, что тем более важно при описании новых ископаемых видов и форм.

ВОЗРАСТНЫЕ ИЗМЕНЕНИЯ НИЖНЕЙ ЧЕЛЮСТИ ЗЕМЛЕРОЕК (EULIPOTYPHILA: SORICIDAE)

В.Е. Панасенко

Биолого-почвенный институт ДВО РАН, г. Владивосток

valry@inbox.ru

Имеющиеся в литературе данные относительно возрастных изменений нижней челюсти, являются разрозненными и неполными. Целью настоящей работы является обобщение имеющихся данных о возрастных изменениях нижней челюсти землероек и приведение данных, не описанных в литературе. Для работы использовались 11 видов землероек: *Sorex mirabilis* Ognev, 1937, *S. unguiculatus* Dobson, 1890, *S. gracillimus* Thomas, 1907, *S. caecutiens* Laxmann, 1788, *S. isodon* Turov, 1924, *S. minutissimus* Zimmermann, 1780, *S. daphaenodon* Thomas, 1907, *S. roboratus* Hollister, 1913, *S. tundrensis* Merriam, 1900, *Crocidura lasiura* Dobson, 1890, *C. shantungensis* Miller, 1901. Был использован коллекционный материал лаборатории териологии БПИ ДВО РАН, музея ДВФУ, музея МГУ им. Ломоносова, музея ЗИН РАН.

Возрастные изменения затрагивают зубы и нижнечелюстную кость. С возрастом происходит стирание зубов, соответственно, уменьшается высота коронок I_2 - M_3 и длина I_1 . У *Sorex* происходит субгоризонтальное стирание жевательной поверхности, в результате чего вершины становятся пологими. У *Crocidura* с возрастом происходит стирание граней пара- и гипоконидов коренных зубов, вершины остаются острыми, но между ними увеличивается расстояние. Известно, что стачивание зубов происходит не равномерно, а от начала зубного ряда к концу (Долгов, 1985). Стирание коронок зубов сопровождается их подъемом над челюстью. Стирание эмали на жевательной поверхности пара- и гипоконидов зубов I_2 - M_3 , как и у других млекопитающих, приводит к обнажению дентина и изменению формы и рисунка жевательной поверхности.

Благодаря компенсаторному росту, описанному В.А. Долговым (1971a, 1971b, 1985) для верхних резцов кутор, белозубок и бурозубок, режущая кромка зуба взрослых землероек остается на том же уровне, что и у молодых. Стирание коронок зубов нижней челюсти сопровождается их подъемом над челюстью, что также позволяет жевательной поверхности оставаться на прежнем уровне. Разрастание альвеолярной части нижнечелюстной кости, как это происходит при компенсаторном росте, не наблюдается. Подъем коронок происходит за счет нарастания цемента на корнях (Клевезаль, 1967). У молодых *Sorex* коронки зубов накрывают верхний край нижнечелюстной кости, у *Crocidura* видны корни.

Для *Sorex* можно отметить тенденцию к появлению неровностей на латеральной стороне нисходящей ветви нижней челюсти, возникающих на втором году жизни. Это, по-видимому, происходит за счет нарастания периостальной зоны костной ткани (Клевезаль, 1967). Также можно отметить тенденцию к увеличению подбородочного отверстия. У *Crocidura* наличие неровностей на латеральной стороне нижнечелюстной кости характерно и для молодых животных.

Таким образом, наиболее существенные возрастные изменения связаны с формой и положением зубов. В строении нижнечелюстной кости происходят менее существенные преобразования. Возрастные изменения морфометрических параметров нижнечелюстной кости несущественные, поэтому при диагностике ими можно пренебречь. Необходимо учитывать, что разные роды землероек обладают своей спецификой возрастной изменчивости нижней челюсти.

ОСОБЕННОСТИ ЛОКОМОТОРНОГО АППАРАТА КРотовЫХ (TALPIDAE)

А.А. Перепелова

Зоологический институт РАН, Санкт-Петербург

kungsgatan@mail.ru

Семейство кротовых (Talpidae) включает в себя формы с различными направлениями специализации: землеройковидные (*Uropsilus soricipes*), полуроющие (*Neurotrichus gibbsii*), водные и полуводные (*Desmana moschata*, *Condylura cristata*), а также роющие формы (*Talpa europaea*, *Mogera wogura*, *Scalopus aquaticus*) (Павлинов, 2003). Все формы кротов характеризуются особым типом движения передних конечностей – «латеральным гребком» (Gambaryan et Gasc, 1993, 2002). При этом движение конечности происходит не спереди-назад и вбок, как у других роющих млекопитающих (например, цокоров), а только вбок. Такая постановка конечности привела к изменению строения всего локомоторного аппарата кротовых. В отличие от строения скелета и мускулатуры передних конечностей евразийских и американских роющих кротовых (Freeman, 1886; Edwards, 1937; Sandefur, 2008), строение локомоторного аппарата землеройковидного крота, полуроющих кротовых и водных кротов изучено значительно хуже. Учитывая возрастающий интерес к филогенетическим отношениям внутри семейства кротовых (Motokawa, 2004; Sanchez-Villagra, 2006), возникает необходимость комплексного изучения локомоторного аппарата кротовых.

Нами было проведено сравнительное изучение строения скелета передних и задних конечностей семи родов кротовых: *Desmana moschata*, *Neurotrichus gibbsii*, *Condylura cristata*, *Talpa europaea*, *Mogera wogura*, *Parascalops breweri* и *Scalopus aquaticus*. В анализ были включены также землеройки *Sorex araneus* и *Diplomesodon pulchellum*. В результате удалось показать основные пути преобразований локомоторного аппарата кротовых. Так, в связи с приспособлением к рытью наблюдаются значительные изменения в строении передних конечностей: происходит сужение позвоночного края лопатки; плечевая кость заметно расширяется, ее малый и большой бугорки сильно видоизменяются; в локтевой кости сильно увеличивается олекранон; на головке лучевой кости образуется особый отросток для прочного соединения с локтевой костью; расширяются кости запястья, пясти и фаланги пальцев. Изменения в строении скелета передних конечностей коррелирует с соответствующими преобразованиями мышц: редукцией *m. infraspinatus*, *m. supraspinatus*, *m. rhomboideus thoracalis* и *m. flexor digitorum profundus*; усилением *m. teres major* и *m. ectopectoralis*. У *Desmana moschata* и *Condylura cristata*, как освоивших водную среду, увеличена заостренная ямка, предостная ямка треугольной формы, широкая подлопаточная ямка и большой метакромияльный отросток. У полуроющих кротовых *Desmana moschata* и *Neurotrichus gibbsii* есть множество общих черт в строении скелета передних конечностей.

В строении скелета задних конечностей сильных изменений не наблюдается. Общие для всех кротовых черты: уменьшается длины заперательного отверстия, увеличивается толщина седалищной кости, глубина вертлужной впадины, ширина проксимального эпифиза бедренной кости за счет характерного развития вертелов, на большеберцовой кости увеличивается длина серповидного отростка, появляются особые отростки на головке малоберцовой кости, в стопе появляется *prehallux*, укорачиваются и расширяются плюсны и фаланги пальцев. У *Desmana moschata* удлиняются все кости тазового пояса, сильно развиваются вертелы бедренной кости, увеличивается в длине и ширине головка бедренной кости, удлинены плюсна и фаланги пальцев. Изменения в строении задней конечности связаны у всех кротовых с усилением аддукторов, сгибателей и ротаторов бедренной кости, разгибателей коленного сустава, что очень важно в связи со специфической функцией при опоре о стенки тоннеля. У водных кротов, таких как *Desmana moschata* и *Condylura cristata* в связи с особым значением задних конечностей при плавании строение мускулатуры задних конечностей имеет много общих черт и особенно усилена.

ОБ ИСКОННО РУССКОМ НАЗВАНИИ ЗЕМЛЕРОЕК

А.А. Поздняков

Институт систематики и экологии животных СО РАН, г. Новосибирск
 pozdnyakov@eco.nsc.ru

Землеройка – общее наименование представителей семейства Soricidae – является книжным названием, впервые зафиксированным в «Словаре Академии Российской» в 1792 г. В народных говорах в данном значении не встречается (СРНГ 11: 256).

В народных говорах сохранились названия, которые следует считать производными исконно русской основы, обозначавшей землероек: **путор**, **путорака**, **путорья** ‘мышь землеройка’, **путорой**, **путоройка** ‘крот’ (СРНГ 33: 155), **поторой**, **поторойка**, **потурой**, **потуройка**, **потура**, **потурай** ‘крот’, **поторья** ‘водяная крыса’ (СРНГ 30: 298–299, 315–316), **пустора**, **пусторка**, **пусторака** ‘*Sorex*’ (Даль 1882: 563), **bustorka**, **putoraka** ‘*Sorex hydrophilus*’ (Pallas 1811: 130). К этой лексеме относятся укр. *путарайки* ‘чёрная смородина’, *памарайка* ‘брусника’, лит. *pūti* ‘гнить, вонять’, лтш. *pūt* ‘гнить’, лат. *ptere* ‘пахнуть гнилью’, рум. *puturos* ‘вонючий’, ит. *putire* ‘вонять’, каталан. *pudir* ‘вонять’, франц. *puer* ‘вонять’, греч. πύον ‘гной’, гот. *fuls*, н.-в.-нем. *faul* ‘гнилой’, англ. *foul* ‘вонючий’, др.-инд. *pūyati* ‘гнить, вонять’ (ЕСУМ 4: 640; Fraenkel 1965: 680–681; Walde, Hofmann 1954: 391–393; Prati 1951: 803; Brachet 1873: 292; Frisk 1970: 621–622; Lehmann 1986: 131; Kluge 1891: 81; Mayrhofer 1963: 322). Итак, исходным значением названия было ‘вонючий’, что соответствует особенностям зверьков семейства землеройковых, имеющих пахучие железы, выделяющие секрет, как правило, с резким неприятным запахом.

В научном языке это название в женском роде для обозначения водяной землеройки привёл П.С. Паллас (Pallas 1811: 130). Для обозначения всех землероек его использовал Г.И. Фишер (Fischer 1814: 150). Позже К.Ф. Кесслер (1850: 14) это слово привёл как одно из синонимичных названий куторы: *бусторка*, *землеройка*, *нутеройка* (*нуторака*). Для названия группы Soricina, причем во множественном числе: *путораки*, его использовал И.Ф. Брандт (1852: 294). Позже *нуторака* употреблялось в значениях: ‘1) выхухоль, 2) Soricinae’ (Даль 1882: 564). В современном значении (для обозначения представителей рода *Diplomesodon*) и написании (в мужском роде) это слово впервые привёл Н.Ф. Кащенко (1905: 101).

Из *нуторака* путем переосмысления в духе народной этимологии (как произошедшее из *путь* и *рыть*) произошло **путеройка** ‘мышь землеройка’ (СРНГ 33: 149), которое использовалось в научном языке для обозначения *Sorex araneus*: **puteroi** (Pallas 1811: 131), **путерой** (Двигубский 1829: 8; Симашко 1851: 92; Чернай 1853: 9) и *Crocidura russula* (Кащенко 1905: 96).

Производными от *нуторака* являются **кутория**, **куторья** ‘землеройка’, **куторойка** ‘крот’ [СРНГ 16: 174], **kutora** ‘*Sorex*’ (Pallas 1811: 130–131), **хутора** ‘землеройка, земляная мышь, *Sorex*’ (Даль 1882: 563).

В научном языке впервые, видимо, зафиксировано в «Zoographia Rosso-Asiatica» (Pallas 1811: 130). Ранее название *кутора* использовалось для обозначения всех землероек, которых включали в один род *Sorex* (Fischer 1814: 150; Кесслер 1850: 14; Эверсман 1850: 83; Брандт 1852; Чернай 1853: 9; Маак 1859: 96). После выделения из него рода *Neomys* это название осталось за представителями последнего, а насекомоядные рода *Sorex* получили наименование *землеройка* (Богданов 1871: 161; Плеске 1887).

Версия заимствования *кутора* из якутского *күтэр* ‘водяная полевка’ (Гурулев 1992: 13) необоснованна, так как в русском языке это название существует в разных формах и обозначает землероек. Ранее кутора на якутском языке называлась *kydaek* (Pallas 1811: 130), а в современном народном языке – *уһун тумус* (буквально ‘длинный нос’) (Попов 1977: 45).

СТРУКТУРА МОРФОТИПИЧЕСКОЙ ИЗМЕНЧИВОСТИ M_1 СКАЛЬНЫХ ПОЛЕВОК

А.А. Поздняков

Институт систематики и экологии животных СО РАН, г. Новосибирск

pozdneyakov@eco.nsc.ru

Исследован материал по морфотипической изменчивости первого нижнего коренного зуба (M_1) пяти видов скальных полевок *Alticola* Blanford из СЗМ ИСиЭЖ СО РАН и ЗММУ по авторской методике морфотипического анализа (Поздняков, 2007, 2010, 2011).

Результаты анализа показывают, что основу структуры морфотипической изменчивости изученных видов представляют, как правило, два гомологических ряда, состоящих из 3-4-х морфотипов каждый: 2К3–3К3–4К3 и 1К4–2К4–3К4–4К4 у серебристой, 2К3–3К3–4К3 и 2К4–3К4–4К4 у ольхонской, 1К3–2К3–3К3–4К3 и 1К4–2К4–3К4–4К4 у гобийской и 1К3–2К3–3К3–4К3, 1К4–2К4–3К4–4К4 и 2К5–3К5 у плоскочерепной полевки. Морфотипы других классов складчатости (W и H) встречены только в асимметричных сочетаниях с морфотипами класса K.

Более сложная структура у хангайской полевки, основу которой задают три гомологических ряда (2К3–2К4, 3К3–3К4–3К5 и 4К3–4К4–4К5). Морфотипы других классов образуют короткие серии по два морфотипа (4Н3–5Н3, 5Н4–5Н5 и 6Н4–6Н5; 5W5–5W6 и 6W5–6W6), образующие систему переходов между основными морфотипами и разобщенные между собой. Таким образом, можно считать, что все морфотипы расположены в одной плоскости.

Так как основная доля модификационного спектра у исследованных видов представлена морфотипами класса K, то различия заключаются, главным образом, в представленности морфотипов других классов складчатости.

Корреляция между размером выборки и количеством выявленных морфотипов незначима ($r = 0.8$; $P = 0.104$; $n = 5$). Показатель асимметрии, отражающий долю особей с разными морфотипами на правой и левой сторонах, можно рассматривать в качестве показателя нестабильности развития. Следует отметить, что отсутствует согласование между величиной показателя асимметрии и количеством выявленных пар морфотипов ($r = 0.6$; $P = 0.285$; $n = 5$). Тот же результат получен и для изменчивости M_1 серых полевок (Поздняков, 2011). Таким образом, можно предположить, что нестабильность развития не сказывается на диапазоне модификационного спектра.

Схемы, отражающие структуру морфотипической изменчивости, можно интерпретировать как визуализацию эпигенетического паттерна – проекции эпигенетических связей между вариантами на структуру модификационного спектра (Поздняков, 2010).

Наличие сходных вариантов жевательной поверхности коренных зубов для разных видов полевок (Ангерманн, 1973; Поздняков, 1995, 2011) можно трактовать с позиции закона гомологических рядов (Вавилов, 1987). В рамках закона гомологических рядов различие спектров изменчивости объясняется разными условиями формирования данных видов.

Скальные полевки согласно палеонтологическим данным (Галкина, Оводов, 1975; Zheng, Cai, 1991; Оводов и др., 1992, 2001; Alexeeva, 1998; Agadjanian, Serdyuk, 2005) встречаются в отложениях, начиная с конца среднего плейстоцена, причем видовая идентификация остатков затруднена. Принимая во внимание аллопатрическое распространение современных видов скальных полевок (Rossolimo, Pavlinov, 1992), их формирование следует рассматривать как процесс географической дифференциации в пределах ареала предковой формы. Учитывая сходные условия обитания исследованных видов, различия в структуре морфотипической изменчивости следует трактовать не как обусловленные разными условиями формирования данных видов, а как обусловленные отсутствием радикальных преобразованиях эпигенетической системы данного признака при формировании современных видов, т.е. обусловленные случайными причинами.

ПОЛОВОЙ ОТБОР И ЕГО РОЛЬ В ЭВОЛЮЦИИ МЛЕКОПИТАЮЩИХ

М.А. Потапов¹, В.И. Евсиков

Институт систематики и экологии животных СО РАН, г. Новосибирск

¹map@ngs.ru

В свое время Ч. Дарвин решительно обогатил собственную теорию естественного отбора (основанного на «борьбе за жизнь») теорией полового отбора (основанного на «обеспечении себя потомством»). По его представлениям, половой отбор (являющийся главной движущей силой преобразования морфооблика и поведенческих признаков предков человека) является главной формообразующей силой и в становлении ряда «внешних» признаков и полового диморфизма по ним у большинства видов животных. Этими его рассуждениями определяется тот факт, что вопросы полового отбора и происхождения человека он объединил в одном труде. В дальнейшем с Ч. Дарвином во многом оказался солидарен акад. Д.К. Беляев, предполагавший родство основных факторов происхождения разнообразных форм одомашниваемых животных и формирования облика и свойств современного человека. Сходство это определяется действием искусственного отбора, осуществляемого (по аналогии с половым), прежде всего, по типу поведения и внешним признакам.

Важно отметить, что Ч. Дарвин разделял два вида полового отбора – интрасексуальный (внутриполовой) и эпигамный (межполовой). В основе внутриполового отбора лежит соперничество между самцами за самок. Подобная конкуренция может принимать разные формы – от прямых «турнирных боев» до «мирного состязания» в различных «умениях» или проявлении внешних признаков. Межполовой отбор осуществляют преимущественно самки, выбирая себе наиболее «привлекательного» брачного партнера из числа соревнующихся за них самцов. Таким образом, действие двух видов полового отбора взаимосвязано.

В нашей работе представлен обзор результатов серии полевых и экспериментальных исследований, выполненных на примере нескольких видов грызунов с разными системами спаривания (от моногамии до полигинии) и основанных на анализе относительного значения двух видов полового отбора и их эффектов на воспроизводительные показатели животных, демографические и генетические преобразования популяций в ряду поколений.

Показана способность самок оптимизировать воспроизводство при осуществлении ольфакторного (по запаху) подбора партнера. Полученные данные свидетельствуют, что в основе формирования брачных предпочтений самок лежит ограниченное число эффективно работающих факторов. Прежде всего это – генотипические различия между партнерами а также андрогенозависимые морфофизиологические и поведенческие характеристики самцов. Исследованные факторы брачного подбора повышают эффективность реализации воспроизводительного потенциала животных в рамках видоспецифических особенностей поведения и систем спаривания.

Следует отметить, что формирование морфооблика млекопитающих в эволюционном процессе в большинстве случаев недостаточно документировано, однако широкое разнообразие их зарегистрированных форм является свидетельством «работы» отбора по внешним признакам, сопряженно (плейотропно) связанных с иными, жизненно-важными.

**МИКРОСАТЕЛЛИТНЫЙ АНАЛИЗ ОБЫКНОВЕННЫХ ПОЛЕВОК
MICROTUS ARVALIS И *M. OBSCURUS***

С.Г. Потапов, К.В. Гаврилин, Л.А. Лавренченко

Институт проблем экологии и эволюции им. А.Н. Северцова РАН, г. Москва.

psg2110@rangler.ru

Хромосомный анализ обыкновенных полевков группы *Microtus arvalis* в конце 1960-х – начале 70-х годов позволил выделить кариологически дискретные виды-двойники восточноевропейская полевка *Microtus rossiaemeridionalis* ($2n=54$) и обыкновенная полевка *M. arvalis* ($2n=46$), а также две различающихся морфологией мелких пар аутосом и Y-хромосомы кариоморфы 46-хромосомной обыкновенной полевки: *M. arvalis* формы *obscurus* (NF=72) и *M. arvalis* формы *arvalis* (NF=84). Анализ последовательностей цитохрома *b* выявил, что уровень дифференциации между (*Microtus arvalis* и *M. obscurus*) (4.6 % нуклеотидных замен) является соизмеримым с таковым между *M. rossiaemeridionalis* и *Microtus arvalis* (6.1 %), и между *M. rossiaemeridionalis* и *Microtus obscurus* (5.8 %). Нуклеотидные последовательности фрагмента ядерного гена *p53* размером 788 п.н. *Microtus arvalis* и *M. obscurus* отличаются друг от друга по 12 (1.5 %) заменам, в том числе по 5 заменам в экзонах. Различия между *M. rossiaemeridionalis* и *Microtus arvalis* и *M. rossiaemeridionalis* и *Microtus obscurus* составляют соответственно 9 (1.1 %) и 11 (1.4 %) нуклеотидных замен.

На основании выявленного уровня генетической дифференциации между *Microtus arvalis* и *M. obscurus*, устойчивости различий между ними по хромосомным и молекулярно-генетическим признакам и особенностей их взаимоотношений в ограниченной зоне гибридизации, следует рассматривать данные таксоны как полувиды.

Проведен микросателлитный анализ обыкновенных полевков *Microtus arvalis* и *M. obscurus* и их гибридов различной степени сложности из зоны их естественной гибридизации во Владимирской области. Протестировано 34 пары микросателлитных праймеров серий Ma, Mag и MAG с целью выявления формоспецифических маркеров. Предполагается использовать их наряду с цитогенетическими, ядерными (ген *p53*) и митохондриальными (ген цитохрома *b*) маркерами для более подробной характеристики зоны естественной гибридизации *Microtus arvalis* и *M. obscurus* во Владимирской области.

Работа выполнена при финансовой поддержке РФФИ (10-04-00357).

ФИЛОГЕОГРАФИЯ МЕЛКИХ МЛЕКОПИТАЮЩИХ ЛЕСНОЙ ЗОНЫ РУССКОЙ РАВНИНЫ

С.Г. Потапов, Т.А. Абдуллина, О.О. Григорьева, Н.А. Илларионова, Л.А. Лавренченко, В.Н. Орлов
Институт проблем экологии и эволюции им. А.Н. Северцова РАН, г. Москва
psg2110@ranbler.ru

Современные фаунистические комплексы Русской равнины сформировались под влиянием динамики климата и растительности преимущественно в последнюю (Валдайскую) ледниковую эпоху и в голоцене. Характерной особенностью Русской равнины является отсутствие значительных географических преград, однако для некоторых видов показано наличие внутривидовых генетических таксонов, например, хромосомных рас обыкновенной бурозубки, которые сохраняются как свидетельства прошлой изоляции отдельных популяций в результате ледниковых явлений.

Задачей исследования был анализ нуклеотидных последовательностей митохондриального гена цитохрома *b* обыкновенной бурозубки (*Sorex araneus* L.), а также рыжих (*Clethrionomys glareolus* Schreb.) и красных (*C. rutilus* Pall.) полевок из северо-западных и северных регионов лесной зоны Русской равнины, с целью сравнения филогеографической структуры данных видов в связи с реколонизации ледниковых областей после Валдайского оледенения, а также выявления интрогрессии митохондриального генома красной полевки в популяции рыжей полевки. По результатам секвенирования митохондриального гена цитохрома *b* исследованных видов были построены NJ-дендрограммы и медианные сети гаплотипов.

Большинство хромосомных рас обыкновенной бурозубки Русской равнины образует Восточно-Европейскую филогруппу (ВЕФ), представленной на медианной сети гаплотипов центральным гаплотипом (встречается у более чем 15 % от общего количества особей *S. araneus*) и гаплотипами, отличающимися от него на 1-3 нуклеотидные замены. Среди современных гаплотипов *b* центральный можно рассматривать как эволюционно более древний, судя по крайне широкой географии его распространения. К ВЕФ относятся расы Москва, Кириллов, Западная Двина, Санкт-Петербург, Селигер, Иломанси. Отдельную филогруппу образует популяция расы Санкт-Петербург в окрестностях г. Валдай. Современный ареал этой расы лежит в области последнего ледникового щита, поэтому есть вероятность, что эта раса пережила последнее ледниковье в рефугиумах в пределах ледникового щита.

При анализе филогенетического дерева гаплотипов митохондриального гена цитохрома *b* рыжих и красных полевок, построенного методом объединения ближайших соседей (NJ) выделяются два четких кластера с очень высокой бутстреп поддержкой (99 %) и генетической дистанцией между ними 8,5 %. В один кластер вместе с гаплотипами красных полевок попадают отдельные гаплотипы рыжих полевок из северо-запада Русской равнины, что является следствием интрогрессии митохондриальной ДНК красной полевки в геном рыжей. Второй кластер образуют гаплотипы собственно рыжих полевок из более южных регионов. Филогеографическая структура внутри этого кластера выражена слабо. Для Северо-Запада Русской равнины явление переноса митохондриальной ДНК от красной полевки к рыжей носит массовый характер, а для бассейна оз. Ильмень это явление уникально – только один гаплотип из 17 изученных. В Лапландском заповеднике гаплотипы гена цитохром *b* красных полевок отличаются всего лишь на одну и две синонимичные нуклеотидные замены от аналогичного гаплотипа в геноме рыжей полевки. Вероятно, гибридизация лесных полевок происходила непосредственно на данной территории и сравнительно недавно. Присутствие митохондриального генома близкого вида у рыжей полевки может быть следствием древней и/или современной межвидовой гибридизации и возможного селективного преимущества митохондриального генома красной полевки в условиях обитания на границе ареала рыжей полевки.

Работа выполнена при финансовой поддержке РФФИ (10-04-00357).

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ЦИТОГЕНЕТИКА ГРЫЗУНОВ ПОДСЕМЕЙСТВА ARVICOLINAE

С.А. Романенко^{1*}, Н.А. Лемская^{2*}, О.Л. Гладких^{3*}, Н.А. Сердюкова^{1*},
Ф.Н. Голенищев^{4**}, И.Ю. Баклушинская^{5***}, Н.В. Лопатина^{6****}, С.А. Абрамов^{7****},
А.В. Сморкачева^{8*****}, Н.Ш. Булатова^{9*****}

*Институт молекулярной и клеточной биологии СО РАН, Новосибирск

**Зоологический институт РАН, Санкт-Петербург

***Институт биологии развития им. Н.К. Кольцова РАН, Москва

****Институт систематики и экологии животных СО РАН, Новосибирск

*****Санкт-Петербургский государственный университет, Санкт-Петербург

*****Институт проблем экологии и эволюции им. А.Н. Северцова РАН, Москва

¹rosa@mcb.nsc.ru, ²lemnai@mcb.nsc.ru, ³olgapodr@yandex.ru, ⁴f_gol@mail.ru,
⁵irina.bakl@gmail.com, ⁶lopatinanata@yandex.ru, ⁷terio@eco.nsc.ru, ⁸tonyas1965@mail.ru,
⁹admin@sevin.ru

В настоящее время результаты сравнительных цитогенетических исследований, выполненных с использованием современных молекулярно-цитогенетических подходов, опубликованы для 16 видов из 151 в таксоне. Наиболее изучены серые полевки рода *Microtus* (11 видов) и слепушонки рода *Ellobius* (3 вида).

Для установления районов гомологии хромосом мы использовали флуоресцентную *in situ* гибридизацию (FISH) библиотеки сортированных хромосом темной полевки *Microtus agrestis* (MAG). В работу вовлечены представители 11 видов из 8 родов (*Alticola*, *Arvicola*, *Blanfordimys*, *Chionomys*, *Clethrionomys*, *Dicrostonyx*, *Lasiopodomys*, *Ondatra*). Для каждого вида определены характерные ассоциации хромосом MAG.

Показано, что различные особи китайской полевки *Lasiopodomys mandarinus* характеризуются транслокациями X-хромосомы на аутосомы (в разных комбинациях), существенными перестройками аутосом и значительными вариациями по количеству и распределению блоков гетерохроматина. Отличительной особенностью является разрыв синтений MAG12 и 23, не встречающийся у других полевок. Разрыв MAG12 выявлен в кариотипе *L. bantarii*, что, по-видимому, указывает на то, что он характерен для всего рода.

Сравнительный хромосомный пэинтинг выявил 30 аутосомных консервативных сегментов в кариотипах исследованных скальных полевок из рода *Alticola* – *A. barakshin* и *A. strelzovi*. Для обоих видов установлено наличие ассоциаций MAG2/10 (две), не выявленных в кариотипах других полевок. Как и было показано ранее по результатам сравнения С-окрашенных хромосом *A. barakshin* и *A. strelzovi*, кариотипы этих видов отличаются по количеству и распределению блоков гетерохроматина.

Кариотип копытного лемминга *Dicrostonyx torquatus* помимо транслокации X-хромосомы на аутосому характеризуется разрывом синтении MAG24. Данная перестройка до сих пор не была описана ни у одного из видов полевок.

По результатам работы предложена схема кариотипических отношений всех исследованных к настоящему времени видов полевок. Показано, что у всех исследованных в работе видов, кроме *L. mandarinus*, MAG3 представлена в виде одного фрагмента. Ассоциация MAG1/17, по-видимому, является предковой для всего подсемейства Arvicolinae.

Исследование частично поддержано грантами РФФИ, исследовательским проектом СО РАН «Молекулярная и клеточная биология», Интеграционной программой СО РАН.

ПРОБЛЕМЫ ВНУТРИВИДОВОЙ СИСТЕМАТИКИ СЕРОГО, ИЛИ АЛТАЙСКОГО, СУРКА *MARMOTA BAIBACINA* KASTSCHENKO, 1899 (RODENTIA, SCIURIDAE)

Д.Е. Тараненко

Институт систематики и экологии животных СО РАН, г. Новосибирск
schturn@ngs.ru

До середины прошлого века серого сурка делили на два подвида: *M. b. baibacina* Kastschenko (1899) – алтайский подвид; *M. b. centralis* Thomas (1909) – тяньшанский подвид. Впоследствии было описано ещё два: *M. b. ognevi* Skalon (1950) – из высокогорий Юго-Западного Алтая и *M. b. kastschenkoi* Stroganov et Yudin (1956) – лесостепной сурок, обитающий по отрогам Салаирского кряжа и Колывань-Томской возвышенности. Л.И. Галкина в 1968 г. предложила тяньшанской форме придать статус самостоятельного вида, а суркам из Казахского мелкосопочника – статус подвида. Обоснованность последнего вывода Л.И. Галкиной была подвергнута сомнению в работе Р.П. Зиминой (1980). Кроме этого большинство авторов (Галкина, 1962; Капитонов, 1969; Юдин и др., 1979; Зиминая, Герасимов, 1980) считают *M. b. ognevi* спорной формой. Тем не менее, в последней сводке И.М. Громова и М.А. Ербаевой (1995) для серого сурка приведены следующие подвиды: *M. b. baibacina*, *M. b. centralis*, *M. b. ognevi* и *M. b. kastschenkoi*.

В новейшее время О.В. Брандлером (2003) было установлено, что у лесостепного подвида на две хромосомы меньше, чем у алтайского, на основании чего он предложил повысить таксономический статус лесостепной до видового. Таким образом, к настоящему моменту среди специалистов нет единого мнения по поводу внутривидовой структуры серого сурка. Сложившаяся ситуация обусловлена, на наш взгляд, основной проблемой – использованием специалистами ограниченного числа признаков при присвоении той или иной географической форме определённого таксономического статуса. Исходя из этого, целью нашего исследования было разобраться во внутривидовой структуре серого сурка, на основе анализа географических вариаций комплекса морфологических, эколого-географических, ареалогических и молекулярно-генетических характеристик исследуемого вида.

На данный момент общий объём обработанного материала из музейных коллекций и собственных сборов составил более 500 черепов, 200 шкур и десятки образцов тканей со всего ареала серого сурка. Для обработки полученного морфометрического материала в зависимости от конкретных задач использованы методы стандартной вариационной статистики, дискриминантный анализ и метод главных компонент.

В итоге мы считаем, что в настоящее время в составе серого сурка с уверенностью можно выделить лишь два подвида: *M. b. baibacina* и *M. b. centralis*. *M. b. kastschenkoi* вслед за О.В. Брандлером (2003) мы считаем самостоятельным видом *M. kastschenkoi* Stroganov et Yudin (1956), а *M. b. ognevi* синонимом *M. b. baibacina*.

СТРУКТУРА И ПОПУЛЯЦИОННО-ГЕНЕТИЧЕСКИЕ МЕХАНИЗМЫ ВОЗНИКНОВЕНИЯ И ДОЛГОВРЕМЕННОГО СУЩЕСТВОВАНИЯ ГИБРИДНЫХ ЗОН У МЛЕКОПИТАЮЩИХ (НА ПРИМЕРЕ *P. SPERMOPHILUS*)

С.В. Титов¹*, А.А. Шмыров^{**}, А.А. Кузьмин^{***}, С.С. Бакаева^{*}

^{*}Пензенский государственный педагогический университет им. В.Г. Белинского, г. Пенза

^{**}Институт проблем экологии и эволюции им. А.Н. Северцова РАН, г. Москва

^{***}Пензенская государственная технологическая академия, г. Пенза

¹svtitov@yandex.ru

Проведен сравнительный анализ результатов многолетних (1996-2011 гг.) исследования 4 гибридных зон (большой *S. major* – желтый *S. fulvus*; большой – крапчатый *S. suslicus*; большой – малый *S. pygmaeus*; крапчатый – малый), а также 5 контактных поселений сусликов. Получены следующие результаты:

1. Свойства биотопа определяют степень сегрегации симпатрических видов в контактных поселениях. Гетерогенность его условий относительно биотопических требований симпатрических видов способствует долговременному их разобщению и спорадической гибридизации. Гомогенный биотоп определяет масштабную межвидовую гибридизацию и быстрое увеличение доли гибридов.

2. Дефектный характер пространственной и социо-демографической структуры контактных поселений млекопитающих, связанный с неравномерным пространственным распределением особей родительских видов на фоне устойчивой половой депривации, является фактором, способствующим гибридизации. При оптимальных популяционных условиях в смешанных поселениях разворачивается конкурентная борьба за ресурсы, которая приводит к формированию изолированных друг от друга видоспецифических популяционных структур.

3. Особенностью генетической структуры гибридных поселений является неравновесная динамика частотного распределения генов родительских видов. Продолжительная иммиграция особей одного из видов определяет однонаправленный характер интрогрессии, а нестабильный уровень гетерозиготности, характерный для начальных этапов формирования гибридного поселения, в результате увеличения доли гибридных особей приближается к состоянию, характерному панмиксичной популяции. Механизмами повышения генетической разнообразия в гибридогенных популяциях являются панмиксичные репродуктивные отношения, отсутствие ассортативности скрещиваний, а также многосамцовые спаривания, ведущие к множественному отцовству и булшей гетерогенности потомства.

4. Выявлены 2 схемы образования смешанных поселений млекопитающих с дискретным распределением в пределах ареала: вселение одного из симпатрических видов в поселение другого или слияние симпатрических популяций. В соответствие с этими схемами формируются диффузные с интрогрессивной гибридизацией или мозаичные с биотопической разобщенностью видов и спорадической гибридизацией смешанные поселения. Поэтому гибридные зоны сусликов можно охарактеризовать как мозаичные бимодальные гибридные зоны, организованные по экологическому типу.

Таким образом, для сусликов Евразии характерны три варианта межвидовых отношений, связанных с гибридизацией: 1) зона симпатрии со спорадической гибридизацией (*S. major*–*S. pygmaeus*), 2) зона парapatрии с поглотительной гибридизацией (*S. major*–*S. erythrogeus*, *S. pygmaeus*–*S. suslicus*) и 3) гибридная зона экологического типа с интрогрессивной гибридизацией (*S. major*–*S. suslicus*, *S. major*–*S. fulvus*).

Работа выполнена при финансовой поддержке РФФИ (11-04-00228).

**ОПЫТ ИЗУЧЕНИЯ МОЛЕКУЛЯРНО-ГЕНЕТИЧЕСКОЙ ИЗМЕНЧИВОСТИ
ПЛОСКОЧЕРЕПНОЙ ПОЛЕВКИ *ALTICOLA STRELZOWI* (KASTSCHENKO, 1899)
В ПРЕДЕЛАХ АРЕАЛА**

О.В. Чертилина, Е.П. Симонов

Институт систематики и экологии животных СО РАН, г. Новосибирск
winmy@mail.ru

Проводилось изучение молекулярно-генетической изменчивости плоскочерепной полевки по данным митохондриальной ДНК в пределах ареала вида. Плоскочерепная полевка (*Alticola strelzowi* Kastschenko, 1899) – представитель рода скальных полевок, обитателей каменистых биотопов Центральной и Северо-Восточной Азии, ее станции – каменистые участки гор и предгорий с горно-степной растительностью, на высотах до 3000 м.

Проанализированы образцы тканей зверьков, отловленных в 2006–2010 годах в разных районах восточного Казахстана, юго-восточного и центрального Горного Алтая и западной Тувы. Выделение ДНК из мышц или печени фиксированных в 96 %-ном этаноле проводили при помощи 20 % «Chelex» (BioRad). Фрагмент митохондриального гена цитохрома *b* длиной около 900 пн. амплифицировали при помощи пары праймеров CBU и USBL. Последовательности выравнивали вручную в программе BioEdit v.7.0, их итоговая длина составила 862 пн.

Среди 27 исследованных последовательностей участка гена цитохрома *b* длиной 862 пн обнаружено 15 гаплотипов. Все гаплотипы вместе образуют хорошо поддерживаемую группу (99 %), что свидетельствует о монофилии таксона. Внутри вида, гаплотипы изначально подразделяются на две сестринских группы, в соответствии с подвидовой принадлежностью, хотя статистические поддержки каждого из кластеров менее 50 %. Группа, образуемая подвидом *A. s. strelzowi* (гаплогруппа I), менее дифференцирована по сравнению с подвидом *A. s. desertorum*, состоящего из двух обособленных линий. Первую линию (гаплогруппа II, поддержка 48–53 %) образуют полевки из Казахского мелкосопочника, вторая линия (гаплогруппа III, поддержка 59–64 %) представлена экземплярами с территории Калбинского и Монгольского Алтая. *A. s. strelzowi* в целом отличается невысокий уровень генетической дифференциации и генетического полиморфизма. Количество переменных сайтов относительно общей длины фрагмента гораздо ниже, чем у других видов мелких грызунов. Разделение филогендрогаммы на два кластера соответствует существующим на сегодняшний день представлениям о внутривидовой таксономии плоскочерепной полевки.

ФЕНЕТИЧЕСКАЯ СТРУКТУРА И ОЦЕНКА БЛАГОПОЛУЧИЯ ПОПУЛЯЦИЙ ОНДАТРЫ (*ONDATRA ZIBETHICA* L., 1766) НА ТЕРРИТОРИИ ЯКУТИИ

Е.Г. Шадрина¹, Л.А. Сыроватская²

Северо-Восточный федеральный университет им. М.К. Аммосова,

Биолого-географический факультет, г. Якутск

¹e-shadrina@yandex.ru, ²lidia.s18@mail.ru

Ондатра – интродуцированный вид на территории СССР в 30-ые годы XX века, считается примером удачного результата акклиматизационных работ, т.к. он в краткие сроки образовал обширный ареал, достигнув уровней численности, при которых стало возможным опромышление популяций.

Рассмотрено фенетическое разнообразие 4 популяций ондатры на территории Якутии по двум комплексам краниологических признаков: первый включал 13 краниологических признаков – отверстия для нервов и кровеносных сосудов, второй комплекс – 6 признаков формы костей черепа. В общей сложности по первому комплексу фенотипов исследованных популяций по изученным признакам составил 68 фенов. При этом популяции различались как по частотам встречаемости отдельных фенов, так и по фенотипу.

В целом наибольшим фенотипическим разнообразием обладает ондатра бассейна р. Колыма (3,37), наименьшим – Лено-Вилуйского междуречья (2,87), промежуточное значение данного параметра наблюдалось Лено-Алданском междуречье – 2,95; нижнем течении р. Вилуй – 3,11; среднем течении р. Вилуй – 3,24. Отверстия верхней и нижней челюстей оказались сильно переменными признаками, среднее число фенов колеблется в пределах от 3,24 до 4,68. В популяциях Лено-Вилуйского и Лено-Алданского междуречий выявлено снижение среднего числа фенов и одновременное возрастание доли редких фенов.

При анализе второго комплекса краниометрических признаков выявлено наибольшее фенотипическое разнообразие Вилуйской популяции (4,55), наименьшее – Лено-Вилуйской популяции (3,60). Отмечена наименьшая доля редких фенов (0,16) для Колымской, наибольшая (0,36) для Лено-Алданской популяций. При рассмотрении показателей сходства-различия в среднем по совокупности признаков показатель сходства γ варьирует в пределах от 0,87 до 0,96, и все сравниваемые выборки различаются между собой (критерий идентичности I от 50,34 до 168,94).

В качестве показателя нарушения стабильности развития рассматривали частоту асимметричных проявлений (ЧАП) по 9 билатеральным признакам. Отмечено, что ЧАП наиболее высока для популяций, приуроченных к речным системам бассейнов рр. Вилуй и Колыма, тогда как относительно низкий уровень асимметрии отмечен для особей, обитающих в озерах Лено-Алданского и Лено-Вилуйского междуречий. Возможно, что высокий показатель флуктуирующей асимметрии у зверьков, обитающих в долинах крупных рек, связан с негативным воздействием паводковых явлений, тогда как более благополучным состоянием характеризуются популяции, удаленные от крупных речных систем.

Таким образом, обнаружено высокое сходство рассматриваемых популяций между собой. Наибольшим сходством по частоте встречаемости вариаций неметрических признаков характеризуются популяции двух крупных речных систем – Колымы и Вилуй. Снижение среднего числа фенов и одновременное возрастание доли редких фенов возможно, связано с обеднением фенетического состава популяций в условиях относительной изоляции озер аласно-таежного ландшафта.

МИКРОЭВОЛЮЦИОННЫЕ ПРОЦЕССЫ В МАЛЫХ ОСТРОВНЫХ ПОПУЛЯЦИЯХ ГРЫЗУНОВ

И.Н. Шереметьева¹, И.В. Картавцева, М.В. Павленко, В.Ю. Гуськов
Биолого-почвенный институт ДВО РАН, г. Владивосток

¹seremet76@yandex.ru

Раскрытие механизмов микроэволюционного процесса (Шварц, 1980; Тимофеев-Ресовский и др., 1973; и др.) является одной из фундаментальных задач биологии. В этой связи значительный теоретический интерес представляют островные популяции широкоареальных видов.

Целью работы является выяснение закономерностей микроэволюционных процессов в малых островных популяциях грызунов. Работу проводили на островах залива Петра Великого. Благодаря большому количеству и разнообразию эти острова являются удобной моделью для изучения особенностей начальных этапов микроэволюционных процессов в малых изолированных популяциях мелких млекопитающих. В связи с полной изоляцией островов от материка и друг от друга, разной площади островов и с различными экологическими условиями, каждая островная популяция эволюционировала независимо и, по-видимому, население млекопитающих сложившееся к настоящему времени является уникальным.

В настоящей работе проведен анализ особенностей микроэволюционных процессов двух модельных видов: дальневосточной полевки *Microtus fortis* Büchner, 1889 и полевой мыши *Apodemus agrarius* Pallas, 1771. Эти виды в качестве объектов исследования нами выбраны в связи широким распространением на островах Залива Петра Великого (Чугунов, Катин, 1984; Катин, 1989; Шереметьев, 2001). Различными морфологическими и генетическими методами исследованы 10 островных популяций дальневосточной полевки и 5 популяций полевой мыши.

Было показано, что островные популяция дальневосточной полевки и полевой мыши архипелага Римского-Корсакова достоверно ($\chi^2 = 16,777$, $p < 0.0002$) отличается от популяций других островов и материка по краниометрическим, аллозимным и молекулярно-генетическим параметрам и фенам зубов. Выявлена достоверная связь отличий со временем изоляции $\chi^2 = 13,00$, $p < 0.005$ и отсутствие таковой связи с размером популяции (площадь острова), с наличием потенциальных видов конкурентов за местообитание и корм, разнообразием биотопов и климатическими условиями.

ПРОСТРАНСТВЕННО-ГЕНЕТИЧЕСКАЯ СТРУКТУРА ГИБРИДНОГО ПОСЕЛЕНИЯ БОЛЬШОГО И ЖЕЛТОГО СУСЛИКОВ КАК ФАКТОР ЕГО УСТОЙЧИВОСТИА.А. Шмыров^{1*}, С.В. Титов^{**}^{*}Институт проблем экологии и эволюции РАН, г. Москва^{**}Пензенский государственный педагогический университет, г. Пенза¹shm-andrey2005@yandex.ru

Гибридное поселение образовалось при расселении большого суслика (*Spermophilus major*) в южном направлении в поселения желтого суслика (*Spermophilus fulvus*) на юге Саратовского Заволжья (Шилова и др., 2002), повторяющее по своей структуре зону контактов видов. В нем отмечаются как участки обитания «чистых» видов, так и зона обитания гибридов и контактов «чистых» особей.

Пространственную структуру поселения изучали как по месту дислокации отдельных зверьков, так и по расположению и составу их группировок. При сравнении дистанций между особями (тест Манна-Уитни (U), $p > 0.05$), было выявлено, что распределение особей относительно друг друга в поселении не зависит от их половой или видовой принадлежности и носит агрегированный характер. Мы выделяли пространственные группировки двух типов. Полигинные группы, которые объединяют одного самца и агрегацию обитающих по соседству друг с другом самок, характерные для поселений большого суслика и являются устойчивыми пространственными группами особей, где соотношение полов в среднем было 1:2. Другой тип, в большей степени характерный для видовых поселений желтого суслика, представляет собой группировку с непостоянными по числу компактными группами самцов и обитающими поблизости самками и соотношением полов составляет 1:1. Ни одна из группировок не была одновидовой: все они включали либо гетероспецифичных самцов и самок, либо гибридов, что указывает на отсутствие ассортативности в выборе партнеров при формировании репродуктивных ячеек.

Анализ многолетней динамики соотношения пространственных группировок и соотношения полов в поселении показал, что при уменьшении доли самцов в населении ниже 50 % уровня и увеличении доли самцов большого суслика отмечается заметный рост доли полигинных групп. Так как для *S. major* характерен полигинный тип репродуктивных отношений, то именно вселяющиеся самцы большого суслика и образуют новые полигинные группы в гибридном поселении, объединяясь с агрегациями филопатричных не расселяющихся самок (в основном, гибридных).

По результатам наблюдений, несмотря на общее стабильное преобладание гибридов (в среднем 63 %), видовой состав колонии подвержен значительным изменениям, что связано с различной по масштабам миграцией родительских особей в поселение. Учитывая факт, что в период образования смешанного поселения в результате активного вселения *S. major* в поселение *S. fulvus* регистрировались только единичные гибридные особи, можно предположить, что краткосрочное увеличение доли особей родительских видов ведет к увеличению числа гибридов. При рассмотрении генетической структуры гибридного поселения заметна ее неустойчивость. Это связано с преимущественными скрещиваниями гибридов с особями большого суслика.

Таким образом, гибридное поселение большого и желтого сусликов характеризуется интеграцией пространственных структур видовых популяций, проявляющейся в формировании полигинных групп (свойственных *S. major*) и группировок самцов и самок (свойственных *S. fulvus*), объединяющих кон- и гетероспецифичных особей. В связи с активным весенним вселением самцов *S. major* и преобладанием их спариваний с гибридами доля устойчивых полигинных групп увеличивается и наблюдается интрогрессивная гибридизация с поглощением аборигенного вида *S. fulvus*.

Работа выполнена при финансовой поддержке РФФИ (11-04-00228).

ФАКТОРЫ, ВЛИЯЮЩИЕ НА ФОРМУ КЛИНЫ В ГИБРИДНЫХ ЗОНАХ ХРОМОСОМНЫХ РАС *SOREX ARANEUS* L.

Н.А. Щипанов

Институт проблем экологии и эволюции им. А.Н. Северцова РАН, г. Москва
shchipa@mail.ru

Клину характеризуют распределением: $y = 0.5 [1 - \tanh A(B - x)]$, где y – частота хромосомы, x – дистанция от крайней точки, A – коэффициент наклона и B – средняя координата. Параметр A определяет стандартную ширину. Ширины гибридной зоны зависят от дисперсии (y) расселения и селекции (s): $w = 2.8y/s^{0.5}$. Зная дистанции расселения и ширину клины, можно судить об отборе против гетерозигот. Расчет предполагает случайное расселение. Однако отсутствию ограничения расселения особей a на территорию особей b при равном случайном расселении: $p_n = t(1-t)^n$ – «стратегия прямого поиска» (Muga, 1967), где p_n – вероятность расселиться на n -ую дистанцию от места рождения, дистанция измеряется в диаметрах участков, а t – вероятность покидания родительского участка, выравнивает соотношения родительских форм и клина расползается. Во многих случаях реальное распределение дистанций расселения не соответствует «прямому поиску», особь совершает последовательные экскурсии – «спиральный поиск» и максимум приходится на ближайший к месту рождения участок (Wasser, 1985): $p_n = [1 - (1-t)^{6n} (1-t)^{1+3n/2-3n}]$. Симуляция в гибридной зоне хромосомных рас Москва и Селигер, показала, что, смена типа поиска со спирального на территории родительской популяции на прямой, за пределами материнской популяции, может стабилизировать зону даже при отсутствии внешних барьеров (Щипанов и др., 2008а). С.В. Павловой (настоящий сборник) изучено распределение кариотипов в гибридной зоне рас Кириллов и Печора, обнаруженной ранее на берегу р. Мезень (Щипанов и др., 2010). Подгонка кривой $\tanh$: центр клины расположен в 600 м от уреза воды на правом берегу, $A = 0.0023$, ширина зоны 1080 м. Это одна из наиболее узких известных гибридных зон. Стандартное отклонение расселения рассчитано на основании данных, полученных ранее для расы Москва в ходе мечения с повторным отловом (Щипанов и др., 2008б); $\sigma = 44.42$ м. При ширине клины 1080 м $s = 0.013$. Барьерный коэффициент для наибольшего совпадения равен 0.1 (1 % успешного пересечения реки). Коэффициент отбора учтен при доживании гибридов до размножения, гибридизация в первом поколении ничем не ограничена. Симуляции проведены для 4 вариантов прямого поиска и для стольких же – диверсифицированного расселения. Соответствие фактическим частотам проверяли критерием χ^2 ($df=2$) для соотношения родительских рас и гибридов в центральной части клины. Все симуляции в первых поколениях соответствуют фактическим данным. Когда случайное расселение происходит повсеместно, отклонение соотношения быстро нарастает и стремится к равновесию Харди-Вайнберга. Коэффициент отбора стабилизирует зону, но отклонения высоко значимо. Барьерный коэффициент уменьшает скорость отклонения. Одновременное использование коэффициентов снижает отклонение, и демонстрирует тенденцию, но не стабилизирует зону в течение ближайших 1000 поколений. Смена типа расселения стабилизирует гибридную зону, при отсутствии коэффициентов, на меньшем, чем при случайном расселении, отклонении. Коэффициент отбора несколько увеличивает отклонение. Барьерный коэффициент стабилизирует зону на уровне незначимого отклонения. Применение обоих коэффициентов дает минимальное отклонение и стабилизирует гибридную зону на незначимом уровне отклонения. Таким образом, барьерный коэффициент в наибольшей степени влияет на ширину зоны. Даже маленький коэффициент отбора заметно стабилизирует клину.

Работа поддержана РФФИ (12-04-0937 а).

Секция 3.
ЭКОЛОГИЯ СООБЩЕСТВ И ПОПУЛЯЦИЙ

ФАКТОРЫ, РЕГУЛИРУЮЩИЕ РОСТ ДЕТЕНЬШЕЙ ЕВРАЗИЙСКОЙ РЫСИ

А.Л. Антоневиц¹, М.Н. Ерофеева, С.В.Найденко

Институт проблем экологии и эволюции им. А.Н. Северцова РАН. Москва

¹anastasia-antonevich@yandex.ru

Евразийская рысь (*Lynx lynx*) размножается один раз в году (в мае-июне), в выводках обычно 1–4 детеныша. В возрасте 36–67 суток у рысят регистрируют внутривыводковые драки, которые могут вести к гибели котят (Соколов и др., 1994; Antonevich et al., 2009). Драки чаще отмечают в выводках с более низкими темпами роста (Naidenko et al., 2009). Целью нашей работы было выявить факторы, влияющие на темпы роста рысят в раннем онтогенезе.

Работу проводили на научно-экспериментальной базе «Черноголовка» ИПЭЭ им. А.Н. Северцова РАН, расположенной в 60 км северо-восточнее г. Москвы. Взвешивания рысят проводили в 1989–2011 гг. еженедельно с точностью до 5 г с возраста 3–5 дней. Для оценки суточного прироста массы котят (темпов роста) разность двух последовательных взвешиваний делили на количество дней между взвешиваниями. В анализе использовали данные взвешиваний, характеризующих темпы роста на протяжении ключевых периодов раннего онтогенеза рысят: в 4, 14, 39, 45 и 90 дней. Анализ проводили в программе Statistica 8.0. Для определения различий в динамике массы тела и темпах роста в выводках с драками и без драк использовали дисперсионный анализ для повторных измерений (ANOVA repeated measures). Для апостериорного анализа использовали тест для неравных выборок (Unequal N HSD). В работе данные представлены в виде средних значений $\pm$ стандартные отклонения. Рассматривали следующие факторы: пол детенышей, размер выводка, индивидуальные особенности самки. Также проводили анализ различий в развитии рысят из выводков с ранней внутривыводковой агрессией и из выводков, где ее не отмечали (Соколов и др., 1994; Антоневиц, Найденко, 2007).

Пол рысят не влияет на их массу тела ($F_{5,58}=1,04$; $p=0,40$) и темпы роста ($F_{4,57}=1,37$; $p=0,25$) на протяжении всего рассматриваемого периода. Размер выводка влияет на массу тела ($F_{10,114}=3,67$; $p<0,001$) во всех рассматриваемых периодах ($p<0,05$) и темпы роста ($F_{8,112}=4,26$; $p<0,001$) детенышей. Зависимость темпов роста рысят от размера выводка обусловлена, прежде всего, различиями в возрасте 30 дней. Темпы роста рысят в двойнях ($40,27 \pm 6,6$ г/сут) были больше, чем в тройнях ($30,19 \pm 9,6$ г/сут; $p<0,01$) и выводках с четырьмя рысятами ($27,98 \pm 10,2$ г/сут; $p<0,05$). Изменения массы тела рысят зависят от индивидуальных особенностей самок (4 самки, $F_{15,110,82}=2,08$; $p<0,05$), в 4, 30 и 45 дней ($p<0,05-0,01$). Темпы роста рысят еще более зависят от матери ($F_{12,103,48}=2,85$; $p<0,01$). Разница темпов роста в 14 и 45 дней различается в выводках с драками и без ($F_{1,69}=9,71$; $p<0,01$). С первых двух недель жизни к полутора месяцам в выводках с драками темпы роста снижаются (на $4,71 \pm 8,34$ г/сут), а в выводках без драк увеличиваются (на $2,94 \pm 12,22$ г/сут). На этот показатель не влияют ни размеры выводка ($F_{2,68}=0,31$; $p=0,74$), ни индивидуальные особенности самок ($F_{3,49}=1,67$; $p=0,19$). Таким образом, темпы роста детенышей определяются действием двух факторов: размером выводка и индивидуальными особенностями матери. В выводках, где одновременное воздействие данных факторов на темпы роста приводит к их снижению в онтогенезе, происходят ранние внутривыводковые драки.

Работа поддержана грантом Программы Биологические ресурсы России.

О РОЮЩЕЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ДАУРСКОГО ЦОКОРА (*MYOSPALAX ASPALAX* PALLAS, 1776)

Ю.А. Баженов

Государственный природный биосферный заповедник «Даурский», Забайкальский край,
с. Нижний Цасучей
uran238@ngs.ru

С 2008 года проводятся исследования экологии даурского цокора – одного из ключевых видов лесостепи Приононья Восточного Забайкалья. Ононский район, где проводились исследования, можно считать одним из участков оптимума ареала вида. Даурский цокор предпочитает участки с умеренно влажным песчаным и песчано-каменистым грунтом и степным разнотравьем. Приповерхностная активность цокоров начинает проявляться уже в последних числах марта, но массовое появление свежих выбросов грунта приходится в зависимости от года на 2–3 декаду апреля. Даурский цокор относится к видам с обособленными индивидуальными участками обитания. Одной системой нор совместно пользуется лишь выводок молодых и их мать. Выселение молодняка начинается с конца июля и заканчивается в ноябре (в последнем случае молодняк несомненно гибнет). Весной молодняк в норах взрослых самок отлавливать не удавалось. Нами отмечено совместное пребывание двух взрослых цокоров разного пола в одной норе в апреле. По конфигурации нор и их диаметру мы предполагаем, что, скорее всего, самка посещает самца, т. к. помимо сказанного, наблюдается половой диморфизм в размерах тела даурского цокора. Самцы значительно крупнее самок (например средняя длина тела самок – 180,9, самцов – 198,2 мм; $P \leq 0,01$) и соответственно имеют ходы большего диаметра. Кроме того, отмечено, что судя по весенним выбросам, длина ходов самцов длиннее, чем самок, что, по нашему мнению, можно объяснить необходимостью встречи соседних самок. В иных случаях ходы соседних цокоров любого пола между собой не пересекаются или расходятся на разных глубинах. Лишь осенью некоторые из молодых выселяются не по поверхности (что типично), а копая ход, начинающийся от системы материнских нор. Нам также известен случай надземного переселения взрослого самца цокора в апреле на локальном участке с низкой плотностью вида, что мы тоже объясняем поиском особей противоположного пола. В целом же выход взрослых особей даурского цокора (в отличие от других видов цокоров) на поверхность крайне редок и лично нами не отмечался (кроме указанного исключения).

В весенний период 2011 года (до появления приплода) был проведен учет даурского цокора на одном из оптимальных для вида участков (разнотравная степь на песчаной почве с высокой долей луков) с более-менее равномерным размещением выбросов. Почти все зверьки на площадке были нами либо помечены и выпущены, либо изъяты из природы. Плотность населения оценена в 1,5–2,0 особи на га. Грубая оценка площади индивидуальных участков цокоров на площадке мечения дала показатель от 0,1 до 0,5 га.

Летом поверхностные свежие выбросы даурского цокора редки, гораздо менее значительны (в сравнении с весной) они и осенью. Значительная часть выбросов в осенний период приходится на молодняк. Кроме того, преимущественно в этот период появляются самые крупные надземные выбросы в несколько раз превосходящие типичные, что связано с подготовкой глубинных ходов. Это еще раз подтверждает предположение, что усиленная приповерхностная роющая деятельность даурского цокора весной обусловлена, в значительнейшей степени, половым поведением.

ТЕРРИТОРИАЛЬНОЕ РАЗМЕЩЕНИЕ, ЧИСЛЕННОСТЬ И ПОЛОВОЗРАСТНАЯ СТРУКТУРА ЛЕСНОГО СЕВЕРНОГО ОЛЕНЯ (*RANGIFER TARANDUS VALENTINAE* FLEROV, 1933) НА ЗИМНИХ ПАСТБИЩАХ В ПРИРОДНОМ ПАРКЕ «ЕРГАКИ»

М.Г. Бондарь^{1,*}, В.В. Виноградов^{**}

^{*}Природный парк «Ергаки», с. Ермаковское Красноярского края

^{**}Красноярский государственный педагогический университет им. В.П. Астафьева

¹Mikisayan@yandex.ru

В работе приведены материалы по учету численности оленя северного лесного в зоне особой охраны природного парка «Ергаки» на зимних пастбищах. Целью исследований являлся сбор информации по численности, пространственной и половозрастной структуре оленя на указанной территории. В качестве задач решаемых в процессе проведения работ выступало определение числа стад оленей на зимних пастбищах в зоне особой охраны, их локализация, учет числа особей в пределах выявленных локальных участков обитания.

Обследование территории природного парка проводилось на снегоходных и лыжных маршрутах в период с 7 по 13 марта 2012 г. Общая протяженность маршрутов составила 213 км: снегоходных – 202 км; лыжных – 11 км. При этом разность высот составила 1392 м. Для учета использовался метод «Картирования индивидуальных или групповых участков обитания позвоночных животных». На картосхему наносились все следы оленей, производилось их тропление, определение принадлежности следов разным особям, определение участков обитания отдельных стад и анализ полученных результатов. Направленность перемещений оленя определялась по Батчелету (Савченко и др., 1996).

Учетный маршрут проходил по хр. Араданский и Шешпир-Тайга (Западный Саян) со следующими узловыми пунктами: устье р. Коярд – р. Коярд – перевал Веселый – р. Тихая – перевал Шешпир-Тайга – истоки р. Мал. Анягус – р. Узкий – р. Анягус – р. Подъемный – истоки р. Красный – оз. Черное – перевал Лев. Чежи – пер. Чаа-Хем – верховья р. Ус – устье р. Чучумайдек-Чул – водораздел рр. Чучумайдек-Чул и Анягус – истоки р. Мал. Анягус.

В ходе исследований получены следующие результаты:

1. Учено 177 особей северного оленя, из них 76 самцов и 101 самка.
2. В пределах обследованной территории животные сгруппированы в 9 стад. Численность в пределах одного стада колеблется от 8 до 35 особей, при этом показатель средней стадности составил 19,6 особей, что является максимальным значением за весь период многолетних исследований. Вероятно, что уже к концу марта стада начнут разбиваться на более мелкие, при этом коренным образом измениться и их половозрастная структура.
3. В период исследований стада оленей при перемещении придерживались западного и северо-западного направлений, что говорит об их скорой подвижке к местам отела и летовочных стаций. Такие перемещения отмечены в 2012 г. начиная с первых чисел марта. Средний азимут направленности перемещений – 310°.
4. Площадь обследованных местообитаний оленя составила 24800 га. Плотность населения составляет 7,14 ос./1000 га. По экспертной оценке в границах зоны особой охраны ПП «Ергаки» общая численность оленей в середине марта 2012 г. определена в 260–270 особей.
5. Соотношение полов (самцов к самкам) в исследуемой группировке составляет 1:1,5. Показатель соотношения секолетков к взрослым самкам стабильно низок и равен 0,6:1, что несколько ниже среднемноголетних значений (0,8) за период с 2006 по 2011 гг.
6. Учитывая уязвимость исследуемой группировки оленей, доступность их зимних местообитаний для снегоходной техники и частые случаи браконьерской охоты, возникает необходимость усиления охраны оленя в снежный период года на территории парка. Особенную актуальность усиленная охрана приобретает в глубокоснежные зимы, когда олени локализованы в крупные стада в пределах немногих пригодных участков и имеют ограниченные возможности для широких перемещений.

НОВЫЕ СВЕДЕНИЯ ПО ЗИМНЕЙ ЭКОЛОГИИ ЛЕСНОЙ КУНИЦЫ В РОЖДЕСТВЕНСКОЙ ПОЙМЕ Р. ВОЛГИ

Э.Д. Владимирова

Самарский государственный аэрокосмический университет им. С.П. Королева, г. Самара
elyna-well@nm.ru

В декабре–апреле 1993–2012 гг. исследовали зимнюю экологию лесных куниц. Выборка представлена более чем 26 особями разного пола и возраста из пойменной субпопуляции. Угодья правобережной поймы напротив г. Самары, площадью 2400 га, посещали до 6 раз в месяц. Обработаны материалы 140 полевых выходов.

В начале сезона троплений обнаруживали следы небольших куниц (вероятно, сеголеток) на участке пересеченного рельефа, поросшем лесом из осины, вяза и оскоря, с летними домиками и рудеральной растительностью, населенном лесными, луговыми и синантропными грызунами, «контролируемом» стаей полудиких собак. Куницы проявляли здесь повышенное количество ориентировочных реакций, перемещались по краю овражков и балок, поднимались на возвышения грунта у опор ЛЭП, в 2–3 раза чаще региональной нормы (Владимирова, Мозговой, 2010). В конце сезона следов постоянного присутствия особей небольших размеров здесь не находили. Не каждый год, в феврале–марте участок пересекали следы крупных особей, проходящих на быстром ходу эту трансформированную людьми территорию.

Снегопад приводил к замиранию активности куниц на несколько суток. По свежему снегу куницы проявляли повышенную активность, причем, не только кормовую, но и территориальную, по обходу периметров участков, с мечением. При смене ветра в большинстве случаев наблюдалась перемена кормового участка. У каждой особи было «наработано» по два разных пути перехода к другому участку, приводящих к его противоположным краям, так, чтобы последующее направление жировки было ориентировано против ветра (или в полветра). Максимальное время отсутствия самки на кормовом участке составило более 5 недель.

Прежде чем выйти на переход по открытому месту, куницы шли краем леса, ориентировались в сторону, противоположную направлению будущего хода, после чего меняли направление и шли к другому кормовому участку. Взрослые и большинство молодых куниц заходили на лежку, запутывая следы. Обычно куница проходила «транзитом» мимо места будущей лежки длинными векторами прямолинейной локомоции, порой – под упавшими стволами деревьев. После чего в 5–30 м от лежки куница делала петлю со сдвойкой следа, или шла широким полукругом, возвращаясь на место лежки с противоположной стороны. Куницы отдыхали в дуплах старых деревьев, в густых кустах, замусоренных ветками и бревнами, на прибрежных склонах, в расселинах грунта, скрытых кустами и древесной порослью, а также под упавшими осокорями, ветви которых, покрытые снегом, формировали ниши. Часто куницы заходили в убежище, минуя его по верху, пройдя под снегом расстояние до 15 м, со стороны, противоположной приходу. Плодоносящие сосновые лесопосадки самки куниц не использовали, а самцы – лишь изредка. В отличие от лисиц, куницы не заходили в сосновые лесопосадки накануне ветреной погоды на сутки-трое. Для поведения куниц Рождественской пойменной субпопуляции не характерна дневная активность, встречающаяся в поведении лисиц, горностаев, ласок и лесных хорьков. Куницы избегают ходить по своим участкам после того, как они пострадали от огня. Такие территории начинают использовать куницы новых поколений, перемещаясь по краю гарей на 3–5 год после низового пожара.

ВЛИЯНИЕ АНТРОПОГЕННЫХ ФАКТОРОВ НА ФОРМИРОВАНИЕ НАСЕЛЕНИЯ МЛЕКОПИТАЮЩИХ ЯКУТИИ

Я.Л. Вольперт
НИИПЭС СВФУ им М.К. Аммосова, г. Якутск
ylv52@mail.ru

Нами предпринята попытка анализа причин изменения видового разнообразия млекопитающих на территории Якутии за последние два столетия. О характеристиках населения в XVIII-XIX веках можно судить только по косвенным признакам. Так, по имеющимся архивным материалам заготовок пушны, основой пушного охотничьего промысла в Якутии в XIX веке являлись: соболь, белка, горностаи и лисица. Причем в численном выражении в заготовках того периода доминирует белка. Первые известные существенные изменения населения млекопитающих связаны с практически полным исчезновением соболя; существует достаточно устоявшееся мнение, что основной причиной его исчезновения на большей части ареала был перепромысел.

В 40-х годах XX века в результате активных реакклиматизационных усилий началось восстановление популяций соболя в Якутии и соответствующее возрастание его роли в промысле. В настоящее время это профилирующий вид пушного промысла, состояние популяций которого в целом благополучно.

Согласно литературным данным к концу XIX века, т.е. примерно в то же время, что и соболь, фактически исчез лось, этот вид полностью отсутствовал в долине р. Вилюй начиная с середины столетия. Глубокая депрессия продолжалась вплоть до 50-х годов XX века, рост поголовья начался после полного запрета на промысел. Уже к концу 60-х годов численность достигла примерно 60 тыс. голов, и лось заселил все лесопокрытые площади. Максимальная численность, зарегистрированная в 1988 г., составила около 80 тысяч голов. Затем начался спад и в настоящее время запасы вида, по всей видимости, не превышают 50 %, а возможно и меньше от прежнего уровня. Таким образом, уже в XIX веке относительно немногочисленное население людей, владеющее примитивным транспортом и оружием, смогло оказать влияние на состояние охотничьих видов, заселяющих огромную территорию.

В XX веке население охотничье-промысловых млекопитающих продолжало претерпевать трансформации. В результате успешных акклиматизационных мероприятий появилась в Якутии ондатра. В настоящее время этот вид заселил всю пригодную территорию, достигая в отдельных регионах высокой численности. Кроме того, в XX веке в Якутию были завезены американская норка и степной хорь. Попытку акклиматизации хоря (1980-1981 гг.) необходимо однозначно признать неудачной. Норка заселила южную Якутию, но не играет заметной роли в промысле по экономическим причинам.

Помимо мероприятий по акклиматизации, имел место и непреднамеренный завоз синантропных видов – серой крысы и домовый мыши, которые в настоящее время отмечаются практически во всех населенных пунктах Якутии, но не способны существовать круглогодично в природных местообитаниях, поэтому их появление не оказало реального воздействия на население млекопитающих природных ландшафтов.

Таким образом, из целого ряда видов, завезенных в Якутию, только соболь и ондатра реально повлияли на структуру населения млекопитающих.

В настоящее время на млекопитающих, имеющих потребительскую ценность, определяющее влияние имеет прямое преследование. Для остальных видов наибольшее значение имеет техногенное преобразование природных ландшафтов, так как восстановление населения на посттехногенных территориях в таежной зоне идет очень медленно, а на крайнем Севере, скорее всего, невозможно.

**МНОГОПЛАНОВЫЕ ПРОСТРАНСТВЕННЫЕ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ
МЕЛКИХ МЛЕКОПИТАЮЩИХ И РЫЖИХ ЛЕСНЫХ МУРАВЬЕВ**О.В.Выгоняйлова¹, С.Н.Пантелеева², Ж.И. Резникова³

Институт систематики и экологии животных СО РАН, г. Новосибирск

¹olya26847@mail.ru, ²psafia@mail.ru, ³zhanna@reznikova.net

Рыжие лесные муравьи *Formica s.str.* принадлежат к «инженерным» видам, существенно преобразующим среду обитания и воздействующим на численность, пространственное распределение и поведение разных видов животных. Данная работа является первой попыткой многопланового исследования взаимодействия столь существенных компонент лесных биоценозов как рыжие лесные муравьи и мелкие млекопитающие. Исследования проводились в 2010–2011 гг. на территории поселения муравьев, насчитывающего более 500 муравейников *Formica aquilonia* Yarrow, в смешанном лесу Новосибирской области. Сопоставляли видовой состав мелких млекопитающих, соотношение мигрантов и резидентов, а также показатели роющей активности зверьков на участках, используемых муравьями («экспериментальных»), и на контрольных, почти свободных от муравьев (различия в динамической плотности муравьев в 10 раз).

По результатам отловов животных с помощью метода ловушко-линий на 5 парах площадок 50×50 м (3200 л/с), состав сообществ мелких млекопитающих, включающий 13 видов, оказался сходным на экспериментальных и на контрольных участках (индекс Жаккара 0.6). Муравьи оказывают воздействие на активность и, возможно, на характер миграций мелких млекопитающих. Мечение с повторным отловом на двух парах площадок 50×100 м (6 441 л/с) показало, что, если в июне и в июле доля оседлых зверьков была выше, чем доля мигрантов и на экспериментальных и на контрольных участках ($p < 0,01$, критерий χ^2), то в августе отмечены достоверные различия в этих показателях для экспериментального (60,6 % резидентов и 39,4 % мигрантов) и контрольного участков (соответственно, 22 % и 78 %). Это можно объяснить тем, что фуражировочные дороги муравьев, с высокой плотностью агрессивных насекомых, пронизывающие экспериментальные участки, являются барьерами, затрудняющими естественную миграцию поздних выводков зверьков.

Сопоставление роющей активности по количеству отверстий нор на учетных площадках 10×10 м (8 пар в 2010 г. и 5 пар в 2011 г.) показали, что на экспериментальных площадках суммарная роющая активность грызунов существенно меньше, чем на контрольных ($p < 0,05$ Wilcoxon).

В прохладные периоды года, когда муравьи перемещаются для зимовки в подземные части своих гнезд, муравейники привлекают большое количество мелких млекопитающих. Пятикратные осмотры от 50 до 80 муравейников показали, что 42–74 % из них содержат в своих земляных валах до 25 нор грызунов (2–7 см в диаметре). С помощью давилок и капканов, установленных вблизи нор, отловлено 136 зверьков 9 видов, с доминированием, в разные сезоны, *Clethrionomys rufocanus* и *Sorex araneus*. Видовой состав мелких млекопитающих, посещающих муравейники, отражает состав сообщества, обитающего на территории. Лабораторные эксперименты прояснили возможные причины притягательности муравейников для мелких млекопитающих. На примере полевых мышей показано, что грызуны поедают материал муравейника, в достоверно больших количествах, чем контрольные образцы почвы.

Таким образом, мелкие млекопитающие делят территорию с рыжими лесными муравьями. Агрессивные насекомые, выступая как фактор беспокойства, оказывают воздействие на распределение и активность зверьков, а муравейники в прохладные периоды года привлекают мелких млекопитающих как убежища и возможные источники пищи.

ВНУТРИПОПУЛЯЦИОННАЯ ГЕТЕРОГЕННОСТЬ КАК АСПЕКТ БИОРАЗНООБРАЗИЯ МЫШЕВИДНЫХ ГРЫЗУНОВ В РАДИОАКТИВНОЙ СРЕДЕ

Е.Б. Григоркина¹, Г.В. Оленев

ФГБУН Институт экологии растений и животных УрО РАН, г. Екатеринбург

¹grigorkina@ipae.uran.ru

В экологии популяций проблема биологического разнообразия вышла на одно из лидирующих мест. Настоящая работа связана с одной из наименее изученных его сторон – адаптивным биоразнообразием, которое на уровне популяций выражается степенью их разнокачественности. Представлены результаты анализа длительного (10 лет) мониторинга структурно-функционального состава популяции фоновой формы грызунов – малой лесной мыши (*Sylvaeus uralensis* Pall.) из зоны Восточно-Уральского радиоактивного следа (ВУРСа), образовавшегося в результате Кыштымской радиационной аварии 1957 г. (Челябинская обл. Южный Урал). Изучена динамика тонкой возрастной структуры (элемент демографической структуры), т.е. структуры на уровне элементарных внутривидовых единиц (когорты) надорганизменного уровня, позволяющая проводить детальный анализ внутривидовых событий у грызунов в радиационном биоценозе.

Установлено, что группировка зимовавших в популяции *S. uralensis*, отловленных в разные годы в зоне ВУРСа высоко гетерогенна. В ней всегда имеются особи из первых когорт прошлого года (первое поколение – дети зимовавших). Основную часть группировки зимовавших составляют особи третьей и четвертой когорты (дети и внуки зимовавших прошлого года – второе поколение). Пятая когорта – самая малочисленная (в основном правнуки зимовавших – третье поколение), присутствует в популяции не каждый год. Отметим высокую разнородность (степень которой существенно колеблется по годам) собственно отдельных когорт по происхождению, так как родителями любой когорты часто являются особи из разных поколений. Кроме того, разнородность возрастает за счет «возрастного кросса» (Оленев, Григоркина, 2011). В отдельные годы продемонстрировано единовременное наличие десяти когорт: пяти когорт предыдущего года рождения и пяти когорт следующего. Заметим, что при переходе популяции через зиму сохраняется сформировавшееся к осени соотношение когорт, не наблюдается избирательной элиминации животных в течение осенне-зимне-весеннего периода. При этом информация, приобретенная популяцией к осени, переносится через зиму. Благодаря наличию в зимующей группировке животных разных поколений предыдущего года рождения создается возможность передачи генетической информации не только через последовательную смену поколений, но и непосредственно от первого поколения одного года рождения к первому поколению следующего года – трансгенерационный путь передачи. Разнородность группировки зимовавших имеет приспособительное значение, поскольку при действии неблагоприятных факторов размножение сеголеток может нарушаться или отсутствовать вовсе, например, при засухах (Оленев, 2004). Особый смысл выявленная разнокачественность зимовавших приобретает в техногенной, в частности, в радиоактивной среде. Изменение возрастной структуры популяции приводит к изменению ее генетического состава и, соответственно, различиям в соотношении частот аллелей, которые определяют жизненно важные характеристики животных (Алтухов, Москалейчик, 2006).

Таким образом, впервые при анализе тонкой возрастной структуры показано возрастание внутривидового разнообразия у мышевидных грызунов в радиоактивной среде за счет трансгенерационной передачи генетической информации. В основе трансгенерационной трансмиссии отдаленных генетических и эпигенетических эффектов лежит разнородность группировки зимовавших.

ВОЗРАСТНАЯ СТРУКТУРА ПОПУЛЯЦИИ СОБОЛЯ БАССЕЙНА СРЕДНЕЙ КОЛЫМЫ

Е.А. Дубинин

Институт биологических проблем Севера ДВО РАН, г. Магадан
edu@ibpn.ru

На основе анализа промысловых выборок соболя (*Martes zibellina* L), собранных в бассейне средней Колымы с 1999 по 2007 гг., описана обобщенная возрастная структура его популяции. У 812 зверьков возраст определен с точностью до года по краниологическим признакам (Тимофеев, Надеев, 1955) и ростовым слоям в цементе зубов (Клевезаль, Клейненберг, 1967). При анализе возрастной структуры пользовались методическими рекомендациями Р. Коли (1979) и В.С. Смирнова (1983).

В промысловых выборках находились особи возрастом от 6–9 месяцев (сеголетки, возрастной класс 0+) до 14+ лет включительно. Зверьков старше 12 лет выявлено всего 2 экземпляра, поэтому расчеты выживаемости производили до 12-летнего возраста.

Эмпирический возрастной ряд, начиная с сеголетков, включает 515, 98, 65, 33, 27, 22, 18, 15, 6, 4, 3, 2, 1 особей.

Наименьшей выживаемостью отличается первый возрастной класс – сеголетки (0+). Наиболее постоянная, независимая от возраста, удельная выживаемость (0,821) наблюдается у соболей от 3+ до 7+ лет. Значение $\chi^2 = 0,004$ указывает на достоверное соответствие эмпирической и истинной выживаемости в этих возрастных классах. Выровненный по удельной выживаемости 0,821 возрастной ряд включает 59,3, 48,7, 40,0, 32,8, 26,9, 22,1, 18,2, 14,9, 12,2, 10,1, 8,3, 6,8, 5,6 особей. Он совпадает с эмпирическим только в средней части. Количество особей младших возрастных классов (0+ – 2+) в выборке значительно превосходит расчетные значения, а в старших (8+ – 12+) – уступает им. Подобная ситуация свидетельствует об изменении выживаемости зверьков с возрастом (Смирнов, 1983).

В интервале 8+ – 12+ лет убыль особей вновь приобретает строгий геометрический характер, а выживаемость падает до 0,639, $\chi^2 = 0,151$. По расчетным данным, соболей в возрасте восьми лет и старше, при сохранении ими выживаемости семилетних особей, должно быть 43, а в выборке их всего 18. Очевидно, уменьшение числа старых зверьков в пробе не связано с интенсивностью промысла, а отражает их повышенную, относительно средневозрастных особей, гибель от естественных причин. Снижение жизнеспособности у соболей в возрасте 7+ – 9+ лет и старше, вероятно, является биологической особенностью данного вида, так как отмечается в разных частях ареала *M. zibellina* (Соколов 1979; Монахов, 1983; Чернявский, Девяткин, 2001).

Численность особей младших возрастных классов в выборке значительно превосходит их расчетный уровень. Используя данные по истинной выживаемости средних классов, можно вычислить значения данного показателя для младших групп (Смирнов, 1983). Так, истинная выживаемость сеголеток, годовиков и двухлеток составляет соответственно 0,402, 0,717, и 0,739, а их количество в выборке должно быть 154,1, 62,0 и 44,4 особей. Но критерий $\chi^2 = 875,4$ указывает на несоответствие расчетных и эмпирических данных. Существенное превышение количества молодых зверьков в промысловых выборках, по сравнению с их численностью в природе, говорит об избирательном изъятии из популяции этой группы особей. Избирательность добычи сеголетков хорошо известный факт не только в отношении соболя, но и многих других видов зверей (Копейн, 1967; Мельников, 1975; Граков, 1981). Зная истинную выживаемость соболей младших возрастных групп, можно установить величину избирательности промыслом этих зверьков относительно особей 3+ лет и старше, т.е. не подверженных избирательному влиянию данного способа промысла (Смирнов, Корытин, 1979). В популяциях соболя бассейна Колымы вероятность погибнуть в промысловый сезон у двухлетних зверьков в среднем 1,5, у годовиков в 1,6, а у сеголеток в 3,4 раза выше, чем у средневозрастных особей.

МЕЛКИЕ МЛЕКОПИТАЮЩИЕ В ПИТАНИИ ДВУХ ВИДОВ СОВ В ЛЕСОСТЕПНОЙ ЗОНЕ ЗАПАДНОЙ СИБИРИ

Т.А. Дупал¹, В.М. Чернышов

Институт систематики и экологии животных СО РАН, г. Новосибирск

¹gf@eco.nsc.ru

Ушастая (*Asio otus*) и болотная (*A. flammeus*) совы – два близких широко распространенных вида с перекрывающимися ареалами, нередко обитающие в одних и тех биотопах и часто имеющие сходные спектры питания (Волков и др., 2009). Они, как правило, питаются наиболее массовыми видами мелких млекопитающих. Цель исследования – выявление особенностей в питании ушастой и болотной сов в лесостепной зоне Западной Сибири, обитающих на одной территории и эксплуатирующих один и тот же пищевой ресурс. Материал собран в 1976–1983 гг. в Здвинском р-не Новосибирской области, на территории, прилегающей к юго-восточному побережью оз. Малые Чаны. Питание ушастой и болотной сов изучали методом анализа костных остатков в погадках. На участке, где проводились исследования, ежегодно гнездились 1–2 пары ушастых и 2–3 пары болотных сов. С конца 70-х годов численность болотной совы в районе оз. Малые Чаны начала сокращаться и в настоящее время, несмотря на появление заброшенных полей, эта сова редка.

Видовой состав мелких млекопитающих в питании двух видов сов существенно не отличается и представлен 10 видами грызунов и 4 видами рода *Sorex*. Останков птиц в погадках обоих видов сов не отмечено. Большим разнообразием отличаются пищевые связи ушастой совы: в погадках определены 14 видов мелких млекопитающих и ящерица (*Lacerta sp.*). В спектре её питания из грызунов доминировала полевка-экономка (*Microtus oeconomus* Pall) (41.8 %), доля узкочерепной полевки (*Microtus gregalis* Pall.) составляла 11 %, мышь-малютка (*Micromys minutus* Pall.) – 7.6 %, степной пеструшки (*Lagurus lagurus* Pall.) – 5.1 %. Доля остальных видов грызунов не превышала 3 %. Бурозубки в спектре питания ушастой совы составляли более 22 %. Видимо, при невысокой численности основного кормового объекта, ушастая сова расширяет зону охоты. В связи с этим увеличивается количество видов и меняется их соотношение. В рационе болотной совы тоже доминировала полевка-экономка, доля которой составляла почти 60 %, далее – узкочерепная (10.4 %) и водяная (*Arvicola terrestris* L.) полевки (9.4 %). Водяные полевки представлены только молодыми мелкими особями. Мышь-малютка и степная пеструшка в рационе этой совы составляли 5.7 % и 3.8 % соответственно, а бурозубки – около 8 %. Доля остальных видов грызунов, входящих в рацион болотной совы, не превышала 1 %. При сравнении долей основных видов корма болотной и ушастой сов по критерию Стьюдента выявлены достоверные различия в рационе этих двух видов. В рационе болотной совы преобладают ($p < 0.001$) околотовные виды полевок (водяная и полевка-экономка), а спектр питания ушастой совы, кроме полевки-экономки, расширен за счет степных видов грызунов (узкочерепная полевка, мышь-малютка, степная пеструшка) и насекомоядных (p , $p < 0.01$).

Таким образом, рассматриваемые виды сов демонстрируют сходную стратегию использования кормовой базы на данной территории. В их рацион входит 14 видов мелких млекопитающих. Отличия заключаются в том, что у болотной совы зона охоты, по-видимому, более ограничена и в период гнездования птицы занимают более влажные местообитания по берегам озер. В рационе ее преобладают околотовные виды грызунов. Ушастая сова гнездится в колках на умеренно увлажненных участках и способна расширять кормовую базу за счет бурозубок, а также других видов грызунов.

**ГЕНЕТИЧЕСКИЕ И ЭТОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ РЕАЛИЗАЦИИ
РЕПРОДУКТИВНОГО ПОТЕНЦИАЛА МЛЕКОПИТАЮЩИХ**

В.И. Евсиков

Институт систематики и экологии животных СО РАН, г. Новосибирск

ev@eco.nsc.ru

Минимальной единицей популяционно-видового уровня организации у животных с половым размножением является семья, или «семейная триада». Благодаря эволюционно-апробированному и экологически-оправданному взаимодействию каждого из представителей семейной триады с другими ближайшими родственниками осуществляется присущая всем живым системам основная космическая функция – размножение и преемственность поколений.

Результаты наших исследований, выполненных на нескольких видах млекопитающих (норки и мышевидные грызуны), показали, что индивидуальная приспособленность особей и жизнеспособность популяций определяются комплексом генетико-физиологических и этологических механизмов, реализующихся в семейных триадах при взаимодействии брачных партнеров (родителей) с их потомками. На уровне семьи осуществляется оптимизация жизненно-важных показателей, от которых зависит существование популяций в динамичной среде их обитания.

Мать и ее потомки в период беременности и вскармливания представляют единую функционирующую систему. На значительном интервале времени потомок полностью физиологически зависит от матери и реализовать свои наследственно предопределенные потенции способен лишь во взаимодействии с ней.

Нами получены данные о значении генетически контролируемых взаимоотношений в системе мать–потомок в становлении жизнеспособности и плодовитости особей следующего поколения. Получены данные по общебиологическим последствиям гибридизации и межлинейных (межпородных) пересадок зародышей ранних стадий развития. В частности, показано, что в случае аллогенной (чужеродной) беременности эмбрионы развиваются успешнее за счет лучшего гормонального обеспечения. Тем самым, продемонстрирована определяющая роль иммуногенетических взаимоотношений организмов матери и зародышей в становлении жизненно важных свойств потомков.

На примере многоплодных видов показано, что существенный вклад в стабилизацию фактической плодовитости на оптимальном для вида уровне вносит эмбриональная и ранняя постнатальная смертность потомков.

В исследованиях запахового выбора брачных партнеров самками грызунов установлено, что млекопитающие способны самостоятельно образовывать оптимальные сочетания родителей в репродуктивных парах, что сопровождается более эффективным развитием потомков и, тем самым, наибольшей реализацией их собственной «адаптивной ценности».

Таким образом, на основе собственных данных и данных литературы проанализирована роль генетико-физиологических и этологических факторов в реализации репродуктивного потенциала млекопитающих.

**БИОТОПИЧЕСКИЙ СПЕКТР КРАСНОЙ ПОЛЁВКИ
(*CLETHRIONOMYS RUTILUS* PALLAS, 1779) В ПЕРИФЕРИЧЕСКИХ ЧАСТЯХ АРЕАЛА**

Л.Г. Емельянова, А.А. Кадетова

Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, г. Москва
biosever@yandex.ru

Красная полёвка – типичный представитель таёжного фаунистического комплекса, границы обширного ареала вида в Палеарктике практически повторяют границы тайги, а максимальные показатели численности отмечены в таёжных типах биотопов (Бобринский, 1946; Кучерук, 1959; Кулик 1972, 1973; Матюшкин, 1972; Кривошеев, 1988 и др.).

Исследован биотопический спектр вида близ юго-западной (междуречье Ваги и Северной Двины, средняя тайга) и юго-восточной (Хинганский заповедник, граница подтайги и примурской лесостепи) периферии ареала.

В европейской части выявлена биотопическая избирательность красной полёвки в сторону «таёжности» местообитаний. Красная полёвка обитает только в приспевающих сосново-еловых и еловых лесах (зональный предклимакс и климакс средней тайги европейской части). Содоминант – рыжая полёвка. Флуктуации численности незначительны, средняя многолетняя численность 12 особей/100 ловушко-суток. Южнее в зональном экотоне – хвойно-широколиственных лесах – вид практически не встречается.

На юго-востоке Среднего Приамурья, вблизи южного предела распространения, вид заселяет широкий спектр биотопов: как предгорные (до 500 м над у.м. – высшая точка заповедника), так и равнинные лесные местообитания, единичные особи отмечены на лугах. Наибольшая численность – в белоберёзово-черноберёзовом с липой кустарниковом разнотравно-орляковом лесу – 44,1 ос./100 л.-н. в 2009 г., здесь вид встречается постоянно и содоминирует с восточноазиатской мышью. В дубовых и дубово-белоберёзовых лесах с подлеском из лещины и леспедыцы полёвка встречается с меньшей численностью, в отдельные годы методом ловушко-линий не обнаруживается, в годы высокой численности может занимать позицию доминанта (2011). Высока численность также в равнинном прирусловом влажном ивово-тополёвом лесу – 28,6 ос./100 л.-н. (2007 г.). Единичные экземпляры – в том числе взрослые беременные самки – регулярно отлавливаются на разнотравно-злаковых лугах, сорнотравно-полынно-злаковых залежах и на остепнённых сухих лугах.

Севернее (Зейский заповедник, данные Подольского, Колобанова, 2000) в дубовых и дубово-черноберёзовых лесах численность крайне низкая.

МЕТАБОЛИЧЕСКИЕ АДАПТАЦИИ ЛАСТОНОГИХ В РАННЕМ ПОСТНАТАЛЬНОМ ПЕРИОДЕ РАЗВИТИЯ

И.А. Ерохина

Мурманский морской биологический институт КНЦ РАН, г. Мурманск

erohina@mmbi.info

Ранние этапы развития животных заслуживают особого внимания, поскольку в это время осуществляется наиболее интенсивное формообразование структурно-функциональных систем организма. В связи с этим целью работы было исследование метаболизма одного из представителей ластоногих – серого тюленя от рождения до начала самостоятельного питания. Материал для исследования собран во время экспедиции на Айновы острова (Баренцево море) в 2006 г. Животные были разделены на группы в зависимости от стадии развития, определяющейся в раннем постнатальном периоде жизни характером питания: новорожденные, активно питающиеся молоком матери, закончившие молочное питание, самостоятельно питающиеся рыбой. Кровь брали из экстрадуральной вены. В плазме определяли показатели обмена веществ, используя общепринятые лабораторные методы.

Состав крови новорожденных животных отражает адаптации, связанные с рождением, когда прекращается приток питательных веществ с кровью матери. В это время отмечается крайне низкая концентрация глюкозы, к концу молочного вскармливания она снижается более, чем в 3 раза. Начало повышения уровня глюкозы выявлено в возрасте 1.5-2 мес, а значительный прирост (более, чем в 8 раз) отмечается с началом самостоятельного питания. К особенностям состава плазмы крови у новорожденных относятся также низкая концентрация мочевины, высокая активность g-глутамилтрансферазы (ГТФ) и низкая – щелочной фосфатазы (ЩФ). Есть сведения о том, что ГТФ может использоваться в качестве маркера пассивного переноса иммуноглобулинов у новорожденных морских зверей (Bossart et al., 2001). Значения активности ГТФ более чем в 10 раз превышают таковые для серых тюленей, а также показатели ГТФ щенков гренландского тюленя и тюленя-хохлача (Boily et al., 2006), из чего следует, что формирование пассивного иммунитета за счет иммуноглобулинов матери у ластоногих происходит с меньшей интенсивностью по сравнению с наземными млекопитающими. У новорожденных тюленей активность ЩФ низкая, и достоверно увеличивается только к концу периода молочного вскармливания, отражая, очевидно, интенсивный рост костной ткани.

К концу периода молочного вскармливания состав крови меняется значительно – уменьшается концентрация общего белка за счет бета- и гамма-глобулинов. Очевидно, синтез собственных иммуноглобулинов, составляющих основную часть фракции гамма-глобулинов, у животных этого возраста еще не происходит, а начинается с переходом к самостоятельному питанию, так как антигены пищи стимулируют процесс. Кроме этого, повышается уровень мочевины, что свидетельствует об усилении катаболизма белков, продолжает снижаться активность ГТФ, но увеличивается активность ЩФ. Наиболее существенные изменения в составе крови тюленей отмечаются с началом самостоятельного питания. Концентрация глюкозы достигает нормального для взрослых животных уровня. Повышается содержание белка за счет альбумина, бета- и гамма-глобулинов, причем содержание последних такое же, как и в начале питания материнским молоком, когда эта фракция формируется за счет материнских иммуноглобулинов. Снижается уровень лактата, отражая преобладание аэробных механизмов утилизации глюкозы, изменяется активность всех изученных ферментов (ГТФ, ЩФ, лактатдегидрогеназа, альфа-амилаза, трансаминазы).

Таким образом, в раннем периоде постнатального развития серых тюленей происходят метаболические перестройки, присущие млекопитающим в целом, но с особенностями выраженности отдельных реакций. Наиболее значительные изменения в метаболизме тюленей происходят в период окончания молочного вскармливания и перехода к самостоятельному питанию.

ФИЗИОЛОГО-БИОХИМИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ АДАПТАЦИИ МОРСКИХ МЛЕКОПИТАЮЩИХ ПРИ СОДЕРЖАНИИ В ОКЕАНАРИУМЕ

И.А. Ерохина

Мурманский морской биологический институт КНЦ РАН, г. Мурманск

erohina@mmbi.info

Адаптации к условиям окружающей среды как универсальное и общебиологическое явление формируются и проявляются на различных уровнях организации живого: от молекулярного до биоценотического. В докладе внимание сосредоточено на интериоризованных механизмах биохимической адаптации, которые определяют качественное и количественное своеобразие метаболических функций, постоянство внутриклеточной среды, необходимое для функциональной активности макромолекул. В рассматриваемом аспекте нельзя обойти вниманием изменения минерального состава крови ввиду важной роли минеральных веществ как компонентов ферментов, участвующих в поддержании клеточных функций, включая и те, что обеспечивают резистентность организма.

Изучали минеральный состав (Fe, Mn, Zn, Co, Cu, Ca, P, Na, K) сыворотки крови гренландских тюленей, в возрасте около месяца помещенных в океанариум. Кровь брали на 3-и, 10-е и 18-е сутки содержания зверей в неволе.

По интенсивности изменений концентрации в первые дни содержания в неволе изученные катионы можно разделить на две группы: 1) повышение уровня на 3-и сутки пребывания в неволе составляет от 200 до 400 % к исходному; 2) повышение уровня выражено в меньшей степени – до 150 % к исходному. В первой группе оказались железо, марганец, цинк, магний, кобальт, во второй – медь, кальций, фосфор, натрий. Для одного катиона - калия - отмечено понижение.

Кроме абсолютных значений концентрации натрия и калия в крови, показателем состояния калий-натриевого насоса служит отношение между этими катионами. Значительное изменение этого показателя происходило на 3-и сутки пребывания тюленей в неволе. Однако, уже на 10-е сутки соотношение между натрием и калием возвращалось к исходному и оставалось на этом уровне в дальнейшем.

По характеру изменений в минеральном составе сыворотки крови тюленей в период послетеловой адаптации последний можно разделить на 2 стадии. В первой, занимающей 1–3 суток пребывания в неволе, происходили наиболее значительные сдвиги в содержании всех изученных катионов, отражая острую реакцию организма на действие стресс-фактора. Следующая стадия более протяженная и занимала все время до окончания эксперимента – до 18-ти суток пребывания в неволе. В этот период организм, видимо, активно использует компенсаторные механизмы для восстановления гомеостаза. Причем, степень возвращения уровней изученных показателей к исходному неодинакова. Наиболее выражена она для следующих катионов – медь, кальций, фосфор, натрий, калий, что подтверждает их важность для нормального функционирования организма. Поэтому компенсаторные механизмы более активны именно в отношении этих катионов. В то же время следует отметить, что в течение периода наблюдения не произошло возвращения всех изученных показателей к исходному уровню. Это говорит о том, что период адаптации все еще продолжается, хотя реакция на стресс уже не носит острый характер. Впрочем, об этом же свидетельствуют наши данные по содержанию глюкозы – одного из показателей стресс-реакции у тюленей. В связи с вышеизложенным возникает вопрос о том, в течение какого времени происходит угасание стрессорных сдвигов и относительная стабилизация биохимических показателей крови у морских млекопитающих. Судя по нашим данным, этот период занимает более 18 суток. По данным других авторов он ограничен 8–11 сутками пребывания животных в неволе. Несомненно, что период стабилизации зависит от многих факторов, в частности, от силы стрессового воздействия и физиологического состояния животных.

О СРОКАХ И ОСОБЕННОСТЯХ РАЗМНОЖЕНИЯ НЕКОТОРЫХ ВИДОВ РУКОКРЫЛЫХ ЮГА СИБИРИ

А.В. Жигалин¹, А.М. Хританков²

Национальный исследовательский Томский государственный университет, г. Томск

¹alex-zhigalin@mail.ru, ²akhritankov@yandex.ru

Экология рукокрылых остается одним из наименее изученных вопросов в современной териологии, а такой аспект, как размножение, практически не освещен, и особенно остро эта проблема касается территории Сибири (Берников, 2009, Васеньков, 2009). Сроки появления молодняка у летучих мышей (ЛМ) во многом зависят от температурных условий (Кузякин, 1950), что связано с их гетеротермностью. Исследования проводились в летний период 2007–2011 гг. в южных районах Томской области и Красноярского края. Всего за период исследований было обнаружено 4 выводковых колонии, отловлено 310 особей ЛМ, из которых 137 – взрослые самки.

Кожан двухцветный (*Vespertilio murinus* Linnaeus, 1758). При обследовании колонии, обнаруженной на балконе одного из жилых зданий г. Томска 17.07.2010, было выявлено 22 взрослых самки и 63 сеголетка, соотношение полов среди которых близко 1:1 (29 самки и 34 самца). В среднем на одну взрослую самку приходится 2,9 молодых зверьков, а, учитывая возможность нахождения в колонии яловых самок, это количество может возрасти. Высокие репродуктивные показатели обусловлены, на наш взгляд, рядом обстоятельств, позволяющих направлять значительную часть энергетических ресурсов на размножение: 1) обильная кормовая база; 2) концентрация насекомых в определенных местах, что уменьшает затрату энергии на добычу пищи; 3) более высокая температура в городе. Это способствует не только выкармливанию большего числа детенышей, но и накоплению жировых запасов, которые отмечены у восьми обследованных нами самок.

Водяная ночница (*Myotis daubentonii* Kuhl, 1817). Первые детеныши в 2008 г. на территории равнинной части Юго-востока Минусинской котловины появились 24–25 июня. В период исследований с 29 июня по 2 июля 2011 г. в низкогорном районе Западного Саяна 60 % самок этого вида были беременны. Размер выводка 1–2 детеныша.

Ночница Брандта (*Myotis brandtii* Eversmann, 1845). При обследовании колоний данного вида в 2008 г. удалось установить наличие детенышей во второй декаде июля. Лактирующие самки в 2011 г. отмечались до 8 августа, также как и у ушана (*Plecotus auritus* Linnaeus, 1758).

Северный кожанок (*Eptesicus nilssonii* Keyserling et Blasius, 1839). Беременные самки нами отлавливались 25.06.08 на Юго-востоке Минусинской котловины и 2.07.11 в низкогорных районах Западного Саяна.

Таким образом, в ходе исследований было установлено, что у основной массы самок ночниц водяной и Брандта, а также северного кожанка появление молодняка на Юго-востоке Минусинской котловины и сопредельных территориях происходит в последней декаде июня – начале июля, что на несколько недель раньше, чем в северных областях Сибири (Берников, 2009). Причиной этого могут быть разные климатические условия Сибири в различных ее районах.

СТРУКТУРА КОЛОНИАЛЬНЫХ ПОСЕЛЕНИЙ УЗКОЧЕРЕПНОЙ ПОЛЕВКИ В СЕВЕРНОЙ КУЛУНДЕ

И.В. Задубровская¹, П.А. Задубровский, М.А. Потапов
Институт систематики и экологии животных СО РАН, г. Новосибирск
¹neoliya@mail.ru

Структуру поселений узкочерепной полевки (*Microtus gregalis*) исследовали в Карасукском р-не Новосибирской обл. в 2009–2010 гг. Выявлены следующие функциональные группы животных в поселениях: оседлые (основатели колонии и их нерасселяющиеся потомки), эмигранты (потомки основателей, покидающие колонию), иммигранты (зверьки, вселяющиеся в колонию) и регистрируемые однократно кочевники (Коли, 1979; Евдокимов, Позмогова, 1992).

В ходе анализа выявлено несколько типов поселений. Тип 1. Крупные (истинные) колонии – сложные семьи, населяемые зверьками разных половозрастных групп и разного репродуктивного статуса. Тип 2. «Нуклеарные» и неполные семьи. Как правило, это размножающаяся пара или только взрослая самка и молодые последней генерации. Тип 3. Поселения, в которых обитают только половозрелые самцы (как перезимовавшие, так и сеголетки).

Можно отметить некоторые общие черты в характере динамики состава населения узкочерепной полевки: в начале сезона размножения основу популяции составляют перезимовавшие животные и неполовозрелые сеголетки первых весенних генераций; к концу сезона перезимовавших особей в популяции почти не остается, а доминирующее положение занимают половозрелые сеголетки. В свою очередь, каждый из типов поселений отличается демографическим составом функциональных групп.

Для крупных колоний в течение всего периода их существования среди оседлого населения характерно преобладание самок, в большей степени половозрелых сеголеток. В начале сезона размножения перезимовавшие животные встречаются во всех функциональных группах, однако к середине лета они отмечены лишь среди кочевников.

Поселения второго типа также характеризуются преобладанием самок среди оседлого населения, при этом до середины лета в этой группе отмечены самки всех возрастов, а к концу сезона перезимовавшие особи исчезают из отловов.

Группа эмигрантов в поселениях типа 1 и 2 во все сезоны представлена преимущественно неполовозрелыми сеголетками.

В поселениях типа 3 в начале сезона регистрируются преимущественно оседлые самцы и, эпизодически, кочевники обоих полов. В середине сезона население пополняется самцами-иммигрантами. Подобные однополые поселения являются собой популяционный «резерв», представленный особями, оставшимися за пределами репродуктивных групп, но при определенных обстоятельствах способными включиться в размножение. Благодаря «избыточным» самцам возникает материал для действенного естественного отбора, что может служить основой мильных микроэволюционных преобразований (Рогов и др., 1999).

Динамика численного состава эталонной крупной колонии показывает существование нескольких этапов в жизни поселения (быстрый рост и последующее снижение численности) и ограниченность его существования во времени. По мере увеличения числа прибывших полевок достигается критическая численность, и, по всей видимости, происходит истощение кормовых ресурсов, что вынуждает зверьков расселяться на новые места. Колония распадается.

У социальных животных численность групп поддерживается на видоспецифическом оптимальном уровне за счет интенсивности размножения (Silk, 2007). Колониальная узкочерепная полевка приобрела механизмы ускорения роста численности семьи (Задубровская, 2011), но не выработала механизмов снижения темпов воспроизводства. Регуляция численности у этого вида, очевидно, происходит за счет расселения.

ЗАВИСИМОСТЬ РЕПРОДУКТИВНЫХ КАЧЕСТВ САМЦОВ ЕВРОПЕЙСКОЙ НОРКИ ОТ ВОЗРАСТА И СРОКОВ РАЗМНОЖЕНИЯ

Г.А. Зудова

Институт систематики и экологии животных СО РАН, г. Новосибирск
nochorik@ngs.ru

Проблема сохранения европейской норки (*Mustela Lutreola*, L. 1761) исчезающей из мировой фауны, волнует ученых многих стран. Вид, ранее заселявший всю территорию Европы, теперь исчез во многих странах [International Conference on Conservation of European Mink, Loggoso, 2006]. Разработка методов сохранения вида не возможна без знаний особенностей его размножения. Поскольку европейская норка полигамный вид с сезонным циклом размножения, то изучение воспроизводительных качеств самцов очень важно. Целью данной работы явилось выяснение зависимости репродуктивных характеристик самцов от календарных сроков размножения и возраста.

Были изучены репродуктивные показатели 31 самца (возраст 1–7 лет), разводимых на экспериментальной базе ИСиЭЖ СО РАН в 1998–2009 годах. Спаривание проводили с учетом готовности самок, оцененной по картине вагинальных мазков. Результат спаривания подтверждали по наличию или отсутствию спермы в вагинальных мазках после коитуса.

Гон в изучаемый период продолжался с 10 марта по 13 июня (пик с 11 по 20 апреля). Взрослые (2–5 лет) и старые (6 и 7 лет) самцы приступают к размножению в более ранние календарные сроки, чем молодые (1 год). Количество коитусов со спермой в вагинальных мазках к общему количеству за сезон размножения (осеменяющая способность) у старых самцов ($50,1 \pm 10,5\%$) достоверно ниже таковой у взрослых ($84,9 \pm 3,4\%$) и молодых ($73,1 \pm 7,0\%$). Наибольшее количество забеременевших самок от числа покрытых (оплодотворяющая способность) замечено в период с 21 апреля по 20 мая. При этом влияния возраста не выявлено. Было выяснено, что репродуктивные качества самцов зависят от количества осуществленных коитусов в сезоне размножения. Нагрузка на одного самца за сезон размножения зависит от возраста. Количество спариваний закончившихся коитусом у молодых самцов в среднем равно $3,24 \pm 0,51$, у старых – $2,00 \pm 0,52$. У взрослых этот показатель достоверно выше – $4,2 \pm 0,31$. Особенно большая разница отмечена по результатам первого спаривания. Наличие спермы в мазках после коитуса в группе молодых ($29 \pm 9\%$) и старых ($33 \pm 14\%$) достоверно меньше, чем у взрослых ($67 \pm 6\%$). Было обнаружено влияние порядкового номера коитусов в сезон размножения на плодовитость. Численность приплодов от 1, 3, 4 коитусов больше на одну голову, чем от 7, 8, 12. Среднее количество детенышей в помете $4,1 \pm 0,14$ голов. Зависимости плодовитости от возраста самца не обнаружено. Существует некоторый оптимум полигамии, при превышении которого снижается оплодотворяющая способность самцов. Наилучшими качествами обладают взрослые 2–5 летние самцы, как наиболее опытные и находящиеся в лучшем физиологическом состоянии.

**НЕКОТОРЫЕ ФИЗИОЛОГО-БИОХИМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ
РАВНОЗУБОЙ БУРОЗУБКИ (*Sorex isodon* TUROV, 1924)
ПРИ РАЗНОЙ ПЛОТНОСТИ ПОПУЛЯЦИИ**

С.В. Киселев

Институт биологических проблем Севера ДВО РАН, г. Магадан
kiselevmagadan@mail.ru

В литературе имеются сведения об участии плотностнозависимых механизмов в регуляции численности землероек-бурозубок (Ивантер, 1975; Henttonen et al., 1989; Докучаев, 1990; Киселев, Докучаев, 2011). При этом предполагается, что с увеличением численности зверьков ухудшается их физиологическое состояние, что приводит к снижению выживаемости особей в зимний период. Однако данные по физиологическим показателям бурозубок при разной плотности популяции в литературе практически отсутствуют.

Исследования проводились в июле-августе 2006-2010 гг. в бассейне р. Буюнда (приток р. Колыма). Для оценки физиологического состояния зверьков использовался комплекс физиолого-биохимических показателей (содержание гликогена и липидов в печени, клеточность костно-мозговой ткани, относительная масса селезенки, белого и бурого жира). Оказалось, что практически все физиологические показатели изменялись в зависимости от численности зверьков. При минимальной плотности популяции они имели следующие значения: относительная масса бурого жира – 16,3 мг/г тела, белого жира – 2,4 мг/г тела, селезенки – 5,4 мг/г тела, содержание липидов в печени – 13,4 мг/г органа, гликогена – 0,5 мг/г органа, клеточность костного мозга – 6,5 клеток бедра $\times 10^5$. При максимальной плотности популяции, соответственно: 14,6 мг/г тела, 1,6 мг/г тела, 4,7 мг/г тела, 35,0 мг/г органа, 1,3 мг/г органа, 4,5 клеток бедра $\times 10^5$. В остальные годы значения данных показателей варьировали в пределах указанных значений. Из возможных условий, влияющих на данные показатели в летний период, наиболее вероятными являются воздействие стресса и трофическое неблагополучие животных. По данным из литературных источников, большинство рассматриваемых физиолого-биохимических показателей изменяются сходным образом как при голодании, так и при стрессе, однако последний не приводит к увеличению метаболической активности в бурой жировой ткани (Djordjevic et al., 2005). В тоже время имеются данные о связи содержания бурого жира у бурозубок с обеспеченностью их кормами (Докучаев, 1990). Таким образом, причиной ухудшения физиологических показателей зверьков в годы повышенной численности, по-видимому, явилось нерегулярное питание зверьков. В пользу этого свидетельствует и повышенное содержание гликогена в печени. Известно, что как при стрессе, так и при голодании содержание данного углевода снижается, однако при поступлении пищи после голодания уровень гликогена в печени может в несколько раз превышать нормальные значения, наблюдающиеся у животных до голодания (Хочачка, 1973; Mosin, 1982; Nur et al., 1995). Значения данного показателя в норме у равнозубой бурозубки оказались небольшими (около 0,5 мг/г печени). Следовательно, повышенное содержание гликогена в печени в годы высокой численности, по всей видимости, явилось следствием нерегулярного питания, в то время как при низкой плотности популяции содержание этого углевода практически не превышало нормальных значений.

Таким образом, с увеличением плотности популяции физиологическое состояние зверьков ухудшается, что, по-видимому, является следствием внутривидовой конкуренции за ресурсы. Ухудшенное физиологическое состояние бурозубок может способствовать их повышенной гибели в наиболее неблагоприятное время года – зимний период.

ВЛИЯНИЕ КЛИМАТИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ НА ПАТТЕРНЫ ПИЩЕВОЙ СТРАТЕГИИ АМЕРИКАНСКОЙ НОРКИ

Н.В. Киселева

Ильменский заповедник УрО РАН, г. Миасс
natakis17@gmail.com

В течение пяти лет (2005–2009 гг.) на 8 озерах и реке Черемшанка Ильменского заповедника по экскрементам американской норки изучали структуру и динамику её рациона. Всего собрано 957 проб, из которых 728 найдены на озерах, 229 – на р. Черемшанке. Дважды в год проводили учеты численности мелких млекопитающих (ММ) на участке берега р. Черемшанка. Участок берега длиной около 1 км обследовали регулярно с мая по ноябрь с интервалом в 14–20 дней.

В рацион норки на водоемах Ильменского заповедника входят 8 групп жертв (мелкие млекопитающие, рыба, насекомые, моллюски *Gastropoda*, птицы, змеи, раки, лягушки). Встречаемость *Gastropoda* в рационе норки могла достигать 100 %. Так, в 2006 г. самка норки держалась на участке берега Черемшанки, при этом 64,7 % в ее рационе составляли янтарка обыкновенная (*Succinea putris*) и прудовик болотный (*Lymanaea palustris*). Учет этих моллюсков показал, что на площади в 1 м² находилось 85 экз. весом от 0,2 до 0,8 г. Их общая масса составила 36,1 г, что в среднем равняется весу двух экз. полевки или мыши и соответствует примерно 1/3 суточной нормы (по массе) рациона норки. В течение трех лет (2006–2008 гг.) уровень потребления *Gastropoda* на Черемшанке оставался высоким: 63,0–72,4 %. Снижение доли *Gastropoda* в рационе норки произошло в 2009 г. ($\chi^2 = 10,93$ $p < 0,05$).

2006 г. характеризовался повышенной температурой и высокой водностью. В рационе норки наблюдались различия в уровнях встречаемости *Gastropoda* на мелких и глубоких водоемах, что связано с разной численностью моллюсков на этих водоемах, обусловленной различным характером прибрежных мелководий и неодинаковым прогревом воды. На глубоких водоемах в рационе норки отмечены высокие доли раков – корма, который норка предпочитает всем остальным, но при этом наблюдалось сокращение долей рыбы на Ильменском в 7 раз, Миассово – в 2 раза ($\chi^2 = 8,03$ $p < 0,005$).

2007 г. отличался холодной погодой, и рацион норки сильно изменился. Понижилась встречаемость насекомых, лягушек, в рационе отсутствовали раки, уменьшилась доля *Gastropoda*, но возросла доля рыбы (Ильменское – 46 %; Миассово – 50 %; Таткуль – 30,8 %). На всех обследованных водоемах в рационе были встречены птицы, что, явилось компенсацией недостатка других кормов.

Увеличение численности ММ не сопровождалось увеличением их встречаемости в рационе норки. Повышение доли ММ произошло в «сухие годы» (2005 г.; 2009 г.), когда в рационе снизилась встречаемость *Gastropoda*, раков, насекомых.

Обнаруженные отличия во встречаемости различных видов жертв на глубоких и мелких водоемах указывают на зависимость структуры рациона норки от климатических особенностей каждого сезона, величины водоема, особенностей прибрежных мелководий.

Работа выполнена при поддержке программы Президиума РАН (№ PE RES-6-6-04).

**ЭНЕРГООБМЕН, ТЕРМОРЕГУЛЯЦИЯ И ИММУНИТЕТ
В ПРИРОДНОЙ ПОПУЛЯЦИИ КРАСНОЙ ПОЛЕВКИ (*MYODES RUTILUS* PALL.)
НА РАЗНЫХ ФАЗАХ ДИНАМИКИ ЧИСЛЕННОСТИ**

Е.Ю. Кондратюк¹, Е.А. Новиков

Институт систематики и экологии животных СО РАН, г. Новосибирск

¹tsu@ngs.ru

В соответствии с современными эволюционно-экологическими представлениями, ресурсное обеспечение важнейших функций организма – соматической и генеративной продукции, терморегуляции и иммунитета осуществляется на основе компромиссов, позволяющих достичь максимальной приспособленности в данных экологических условиях (Stearns, 1992; Sheldon, Verhulst, 1996). Следовательно, для популяций, существующих в изменчивой среде, можно предположить и соответствующие изменения в распределении ресурсов между функциями. Для выявления закономерностей временной изменчивости распределения ресурсов мы использовали данные, полученные в 2004–2007 гг. при изучении природной популяции красной полевки, обитающей в низкорослой тайге долины Телецкого озера.

Функциональную активность системы гуморального иммунитета оценивали по количеству антител в период их максимальной наработки в селезенке после внутрибрюшинного введения 0,5 мл 2 % взвеси нереплицируемых антигенов (эритроциты барана). Контрольным животным в том же объеме вводили физраствор. Непосредственно перед забоем у всех животных оценивали величину максимального потребления кислорода (МПК) и способность к поддержанию температурного гомеостаза в условиях острого охлаждения в гелиево-кислородной среде. За сутки до этого теста измеряли величину базального потребления кислорода.

За период наблюдений популяция прошла полный цикл численности с пиками в 2004 и 2007 гг. Многофакторный дисперсионный анализ показал, что на базальный обмен достоверное влияние оказывала только фаза популяционного цикла ($F_{2;114}=6.1$; $p<0.01$). Значения данного показателя снижались в год депрессии численности и увеличивались в годы ее пика. Достоверный вклад в изменчивость МПК, кроме фазы популяционного цикла ($F_{2;126}=11.3$; $p<0.001$), вносило совместное действие факторов пола и принадлежности к экспериментальной группе ($F_{1;126}=9.5$; $p<0.005$). Оказалось, что достоверные межгодовые изменения величины МПК характерны только для группы антигенстимулированных особей. При этом у самок максимальные значения данного показателя отмечены на фазе подъема, а минимальные – на фазе пика численности. У самцов же наблюдается обратная зависимость значений МПК от численности популяции. Способность к поддержанию температурного гомеостаза во всех группах снижалась по мере роста численности, однако более выраженным это падение было у антигенстимулированных особей. В фазу пика численности температура тела, измеренная сразу после холодовой экспозиции, у таких животных достоверно ниже, чем у контрольных ($t=3.6$; $p<0.001$). Величина гуморального иммунного ответа на антигены была минимальной в фазу депрессии численности и максимальной в фазу подъема.

Таким образом, в исследуемой нами популяции выявлено существование реципрокных отношений между терморегуляторной и иммунной системами, функциональная активность которых зависит от фазы популяционного цикла. Так, годы низкой численности характеризуются высокой способностью к поддержанию температурного гомеостаза и пониженной иммунореактивностью. По мере нарастания численности популяции способность к поддержанию температурного гомеостаза падает, достигая минимума в годы пика численности. Животные, испытывающие в этот период напряжение иммунной системы, демонстрируют меньшую устойчивость к холодовому стрессу.

ОСОБЕННОСТИ ПРОСТРАНСТВЕННО-ТЕРРИТОРИАЛЬНОГО РАЗМЕЩЕНИЯ ВОЛКА И ЕГО ПОТЕНЦИАЛЬНЫХ ЖЕРТВ КАК МОДЕЛЬ ТРОФОТОПИЧЕСКИХ ВЗАИМООТНОШЕНИЙ ХИЩНИКА И ЖЕРТВЫ

В.В. Кочетков

Центрально-Лесной государственный природный биосферный заповедник, г. Нелидово
celiger@yahoo.com

Реинтродукция волка дала возможность выявить степень его прямого и косвенного воздействия на определенные виды животных и растений. В Йеллоустонском национальном парке в течение 75-ти лет экологическая ниша хищника оставалась свободной, и это вызвало негативные изменения в экосистемах на видовом, топическом и энергетическом уровнях (Beschta, Ripple, 2008, 2009; Halofsky, Ripple, 2008; Manning et al., 2009).

Для выяснения взаимосвязи между пространственно-территориальным размещением волка и его потенциальных жертв с 1972 г. по настоящее время в районе Центрально-Лесного биосферного заповедника применяли два способа сбора информации: с контрольной территории в 1000 кв. км и с постоянных маршрутов. Учитывались не только плотность регистрируемых следов, экскрементов, мочевых точек, частота посещения определенных участков, но и особенности сезонного и многолетнего размещения. В банке данных (Excel, MapInfo, Paradox, Access) хранятся 2768 записей (случаи охоты волка на лося и кабана; размещение следов волка, лося и кабана с промерами ширины и длины следа; места лежек, кормежек, гона, отела и опороса лося и кабана; места воя, логов, мочевых меток с поскребками волка), на базе которых созданы в MapInfo слои и тематические карты для анализа.

Когда у волка появляются детеныши, участок его обитания минимален, поэтому большая часть семейной территории родителями не посещается. Отмечено, что вблизи логова самцы оставляют мочевые метки с поскребками, обозначая, вероятно, границы логовищного участка, возможно, для расселяющихся в это время молодых особей волка. В это же время появляются детеныши и у лося, кабана изучение размещения мест гона, отела, опороса, кормовых участков в пространстве у этих копытных показало, что концентрации самок с новорожденными детенышами на определенных участках не происходит. Нет связи между расположением логов волка и местами отела, опороса лося и кабана. В зимний период на участках обитания этих копытных можно выделить кормовые пятна (изредка посещаемое место кормежки животного) и кормовые участки (часто посещаемое место кормежки животного). Как правило, именно в таких участках и происходят охоты волка на копытных. В случае успешной охоты семья волка неоднократно посещает место гибели животного, каждый раз отмечая его мочевыми метками.

Наблюдениями на постоянных маршрутах установлено, что на участках, благоприятных для кормежки лосей, следы волков были во всех направлениях, а в остальных случаях, как правило, только в двух – вдоль направления перемещения лося. Следовательно, волки, хорошо зная кормовые участки копытных, активно искали жертву там, где вероятность встречи с ней была максимальной. Не было отмечено связи между «свежестью следа» волка и его жертв на кормовых участках лося и кабана.

РОЛЬ ФИЗИОЛОГИЧЕСКОГО ФАКТОРА В РЕГУЛЯЦИИ ЧИСЛЕННОСТИ ЛЕСНЫХ ПОЛЕВОК РОДА *CLETHRIONOMYS*

А.Н. Лазуткин

Институт биологических проблем Севера ДВО РАН, г. Магадан

e-mail: alazut@ibpn.ru

В двух районах северо-востока Сибири (Северное Приохотье и Верховья Колымы) изучали многолетнюю динамику численности красной (*Clethrionomys rutilus*) и красно-серой (*Cl. rufocanus*) полевых – фоновых видов горнотаежной экосистемы данного региона. В качестве оценки физиологического состояния животных использовали морфофизиологические показатели (липиды и гликоген в печени, глюкоза и лейкоциты в крови, клеточность костного мозга, весовые индексы селезенки и тимуса). Эти параметры чутко реагируют, главным образом, на стресс и на трофическое неблагополучие, а существенные отклонения от нормальных значений могут свидетельствовать и о других физиологических нарушениях. Анализ сезонной и годовой изменчивости данных параметров выявил их высокую связь с плотностью популяции. Данная связь оказалась не односторонней, а имела сложный взаимообусловленный причинно-следственный характер. В репродуктивный период при невысокой численности зверьков их физиологическое состояние, как правило, было удовлетворительным и не препятствовало успешному размножению. При высокой численности животных их состояние ухудшалось, что сопровождалось блокированием процесса размножения молодых полевых. После окончания репродукции, в течение короткого осеннего и длительного зимнего периода, сложившийся физиологический статус популяции был относительно устойчивым и оказывал решающее воздействие на выживаемость зверьков. Удовлетворительное состояние животных перед уходом на зимовку, несмотря на неблагоприятные климатические условия предстоящей зимы, позволяло популяции свести потери к минимуму. Напротив, даже при хороших внешних обстоятельствах (погода, корма) в это время, но неудовлетворительных физиологических показателей популяции это обстоятельство часто приводило к высокой смертности зверьков. Таким образом, физиологический фактор, реализованный посредством двух важнейших демографических параметров – степени участия в размножении сеголеток и зимней выживаемости зверьков, явился одним из определяющих в механизме регуляции численности. Описанная картина оказалась в равной степени свойственной обоим видам исследованных лесных полевых, и географическое сравнение популяций в этом отношении не выявило существенных различий.

ДИНАМИКА НАСЕЛЕНИЯ СОБАК НА КОНТРОЛЬНЫХ УЧАСТКАХ В ТЕЧЕНИЕ ГОДА

М.Т. Макенов

ГБОУ ВПО Омская государственная медицинская академия, г. Омск

makenovm@mail.ru

Цель работы – изучить структуру населения свободноживущих собак на контрольных участках в двух основных биотопах города и оценить её динамику в течение года. Сбор полевого материала осуществлялся в г. Омске с октября 2011 г. по сентябрь 2012 г. Были выбраны два контрольных участка, на которых проложены трансекты, протяжённостью 9 км каждая. Участок № 1 располагался в зоне-биотопе жилой многоэтажной застройки. Площадь участка составила 0,659 км². Участок № 2 располагался в зоне биотопа жилой одноэтажной застройки. Его площадь составила 0,625 км². Каждый месяц на обоих контрольных участках проводили пятикратный маршрутный учёт (Челинцев, 2000; Верещагин и др., 2006). Учёту подлежали все собаки старше 6 месяцев, встреченные на маршруте без сопровождения человека (хозяина). На всех встреченных собак с помощью диктофона создавали подробный словесный портрет с указанием основных морфологических признаков для индивидуального распознавания каждой особи. Одновременно регистрировали пол особи, координаты встречи, поведение, принадлежность к группе (если имелась) и её состав. Каждый участок был исследован 60 раз, что составило в общей сложности 1 080 км маршрута. Всего за год исследований на участке № 1 было идентифицировано 108 собак, на участке № 2 – 219.

На участке № 1 средняя скорректированная на возможный недоучёт плотность населения собак составила 37,6 ос./км², а на участке № 2 – 98,2 ос./ км².

Население собак каждого контрольного участка разнородно и включает в себя животных разных экологических групп: резидентные особи (бесхозяйные, полувольного содержания) и мигранты (неизвестные мигранты, владельческие собаки).

Было выявлено, что на участке № 1 из всех встреченных на маршруте собак численно преобладали резидентные бесхозяйные особи, а на участке № 2 – резидентные полувольного содержания и резиденты бесхозяйные. Реже всех встречались владельческие собаки без сопровождения хозяина. Сравнительный анализ не выявил достоверных отличий в структуре населения собак участка № 1 и участка № 2 – $\chi^2 = 6,62$, $df = 3$, $p = 0,08$.

Относительное количество неизвестных мигрантных собак на обоих участках составило примерно 12–18 %, владельческих собак – 7–8 %. Доля собак полувольного содержания на участке № 1 составила 12,7 %, а на участке № 2 – 43,5 %. Резидентных бесхозяйных особей – 61 % и 37 %, соответственно.

В течение года на участке № 1 достоверно изменялось количество резидентных бесхозяйных собак, неизвестных мигрантов, а также общее количество собак ($p < 0,05$, тест Краскэла-Уоллиса). Периоды максимальной численности были с сентября по февраль, с пиком в феврале; с апреля по июль наблюдалось минимальное количество собак. На участке № 2 в зависимости от времени года изменялась численность бесхозяйных резидентных особей и собак полувольного содержания, а также общее количество собак ($p < 0,05$, тест Краскэла-Уоллиса). Повышение численности наблюдалось с ноября по март с пиком в январе, депрессия численности наблюдалась в июне-июле.

СЕМИОТИЧЕСКИЙ ПОДХОД В АНАЛИЗЕ ДИНАМИКИ ЧИСЛЕННОСТИ МЛЕКОПИТАЮЩИХ

Ю.С. Малышев

Институт географии им. В.Б. Сочавы СО РАН, г. Иркутск
biomgeo@irigs.irk.ru

Анализ циклических изменений численности животных, проводившийся на фоне ограниченного учета пространственных и иных аспектов реализации природных процессов, к исходу прошедшего столетия зашел в тупик. Ситуации, когда зафиксированные явления имеют явные черты прохождения биологическими объектами значительных по масштабам флуктуаций продуктивности, несмотря на короткие ряды наблюдений, вполне могут анализироваться через «призму» цикличности. В этой связи был поставлен вопрос о возможности диагностики ранга наблюдаемого циклического процесса с привлечением семиотического подхода.

В бореальной зоне, отличающейся относительно короткими периодами, благоприятными для репродукции, популяции животных не могут среагировать ростом численности соразмерно рангу проходящего природного цикла высокого порядка. Ограниченность репродуктивного периода приводит к пилообразности кривой, отражающей межгодовые изменения численности популяций. Поэтому зоологам приходится иметь дело с эффектом сокрытия «больших» экологических циклов в получаемых рядах данных, отражающих биопродуктивность (численность). Признание существования верхних пределов прироста в определенных зональных условиях ведет к признанию ограниченности выводов, которые могут быть получены лишь из анализа кривых динамики численности. Это делает необходимым поиск иных индикаторов проявления «больших циклов». К их числу может быть отнесен территориальный критерий (географические масштабы синфазной реакции видов и сообществ одних и тех же систематических групп животных). Причем, пространственный критерий в характеристике «больших волн» даже более важен, чем уровень достигаемой численности.

В природе мы имеем дело с динамикой численности животных на фоне общих экологических циклов. Центральную роль в индикации фоновых экологических циклов играют древесные растения, вследствие длительности жизненного цикла и наличия структур, регистрирующих прошлые состояния. Поэтому в качестве одного из критериев иерархического ранга реализованного природного цикла могут выступать сведения об особенностях радиального прироста древесных пород растений на территориях, превышающих по размерам изучаемый район.

Представления о неполноте реализации средовой энерго-информационной «накачки» сверх ее нормального уровня в максимальных фазах «больших» циклов лишь через рост биопродуктивности (Малышев, 2007, 2011) приводят к необходимости поиска и учета иных каналов ее «сброса» в популяциях животных (например, рост популяционного полиморфизма, флуктуирующей асимметрии, тератогенных проявлений, всплеск миграционных процессов и т.д.).

Наличие явления «сокрытия» больших циклов побуждает выделять кроме биопродукционных циклов ещё и «циклы состояния» биологических объектов, а также фоновые экологические ритмы, что существенно расширяет возможности анализа проблемы динамики биопродуктивности и состояния популяций, видов и сообществ, а также связей между разными компонентами экосистем, а последних – со средой в широком смысле.

На примере сообществ мелких млекопитающих одного из районов Северного Забайкалья сделана попытка диагностики ранга зафиксированной неординарной флуктуации численности животных. Сделан вывод, что прослеженный всплеск численности мелких млекопитающих был проявлением как минимум 11-летнего природного цикла. Не исключено, что он имел и более высокоранговый статус (скорее всего это был около 30-летний цикл).

ТЕРМОФИЗИОЛОГИЯ ВЫХУХОЛИ И ЕЕ СОДЕРЖАНИЕ В НЕВОЛЕ

К.А. Махоткина, М.В. Рутовская, Ю.Ф. Ивлев

Институт проблем экологии и эволюции им. А.Н. Северцова РАН, г. Москва

mahych@mail.ru

Русская выхухоль (*Desmana moschata* L.) – эндемик нашей страны и один из самых малоизученных видов млекопитающих, занесенных в Красную книгу Российской Федерации. В биологии этого животного, особенно репродуктивной, экологии и поведении осталось много белых пятен. Изучение выхухоли в естественных условиях затруднено из-за скрытного образа жизни вида. Кроме того, резкое снижение численности выхухоли в природе делает актуальной задачу создания стабильно размножающейся популяции в неволе в качестве генетического резерва вида. Однако в неволе выхухоль не размножается и причина этого не известна.

Одной из причин неудач могут быть неадекватные условия для поддержания оптимального энергетического обмена животных, важной составляющей которого является тепловой баланс.

Условия полуводного существования накладывают жесткие ограничения на систему терморегуляции животного, поскольку наличие механизмов, снижающих тепловые потери и предотвращающих охлаждение в воде, чревато фатальным перегревом организма на суше. Выхухоль, как многие другие полуводные млекопитающие сходного с ней размера, обладает развитой системой регуляции теплоотдачи, известной как местная гетеротермия. Хорошо развитый непромокающий волосной покров, надежно изолирующий большую часть тела даже в воде, сочетается с так называемыми «тепловыми окнами», участками голой поверхности, через которые можно отводить тепло при перегреве.

Наши исследования гетеротермии у выхухоли, выполненные с использованием методов дистанционного инфракрасного термографирования, показали, что, как и ожидалось, таким тепловым окном у этого животного является большой сильно васкуляризованный хвост, температура которого может меняться более чем на 30 °C в зависимости от условий охлаждения животного. Более того, использованные нами дистанционные методы позволили зарегистрировать существенное снижение температуры тела в момент плавания животных, что впоследствии было подтверждено непосредственными измерениями их ректальной температуры. По нашим данным, температура ядра тела выхухоли может на длительное время снижаться до уровня 25–27 °C без заметного изменения активности животного. Такая особенность является уникальной для эндотермного животного в активном состоянии.

Крайняя степень местной и общей гетеротермии у выхухоли может быть косвенным свидетельством того, что ее система терморегуляции построена в первую очередь на регуляции теплоотдачи, а возможность управлять теплопродукцией для поддержания теплового баланса сильно ограничена. В свою очередь, если возможности диссипации тепла исчерпаны, то невозможность компенсировать теплопродукцию, связанную с репродуктивными процессами, за счет снижения тепловыделений в соматических тканях чревато расстройством репродуктивной системы (см. Wu et al., 2009).

Сезонные изменения внешнего температурного режима существования выхухоли, связанного с весенними паводками, во время которых выхухоль вынуждена находиться вне нор, могут быть необходимыми условиями размножения выхухоли. Это косвенно подтверждается тем, что выхухоль обитает только в пойменных водоемах. Возможно, отсутствие размножения выхухоли в неволе связано именно со стабильными температурными режимами виварных помещений.

НОВЫЕ ВЫЗОВЫ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ ФИЗИОЛОГИИ

М.П. Мошкин, Л.А. Герлинская
Институт цитологии и генетики, г. Новосибирск
mmp@bionet.nsc.ru

В декабре 2010 г журнал Science опубликовал 10 наиболее существенных достижений науки в первом десятилетии 21-го века. Среди них нужно выделить осознание масштабов и функциональной значимости микробиомов и виромов, сосуществующих с организмами хозяев, включая млекопитающих (Pennisi, 2010), а также расширение регуляторных полномочий механизмов иммунной защиты (Couzins-Frankel, 2010). Исследования в этих областях показывают, что отношение к паразитарной и комменсальной микрофлоре не должно сводиться к инфекционным болезням или к проблемам пищеварения. По сути дела, бактериальное и вирусное окружение следует отнести в разряд постоянно действующих экологических факторов, таких как температура, газовый состав, инсоляция и т.д. Для восприятия этого фактора в ходе эволюции сформированы механизмы неспецифического и специфического иммунного распознавания, которые, благодаря плейотропным эффектам иммуномедиаторов, вовлекают в реакции на изменение бактериальной и вирусной среды многие нейроэндокринные системы макроорганизма.

Значимость специфического распознавания чужеродных антигенов в формировании адаптивных ответов на популяционном уровне иллюстрируют наши исследования в области иммунофизиологии репродуктивной коммуникации млекопитающих, которая охватывает процессы межорганизменного взаимодействия, начиная от формирования брачных пар до диалога матери и новорожденных. В последних экспериментах, выполненных на мышах разных генотипов, было установлено, что антигенная стимуляция самцов формирует следующий каскад событий:

- увеличение числа лейкоцитов в семенной жидкости;
- снижение (у некоторых генотипов) эмбриональной смертности;
- повышение концентрации прогестерона в амниотической жидкости;
- повышение в амниотической жидкости уровня важнейшего гемопоетического цитокина – гранулоцитарно-макрофагального колониестимулирующего фактора (ГМ КСФ);
- увеличение массы эмбрионов.

Таким образом, моделирование ситуации популяционного «знакомства» с новым возбудителем болезни хозяев запускает передачу сигнала об инфекционной опасности от антигенстимулированного самца к потомкам, которые, судя по темпам роста и по развитию в околоплодной среде с большим содержанием ГМ КСФ, должны иметь более сильный иммунитет.

Если первый вызов обусловлен развитием знаний, то второй связан с развитием технологий, а именно, нанотехнологий, которые стимулировали исследования взаимодействий организма с различными наноразмерными объектами. Некоторые из них, например наноаэрозоли, входят в состав обычной природной пыли. Нерастворимые в воде частицы, осевшие в полости носа, либо выводятся с помощью реснитчатого эпителия, либо подвергаются фагоцитозу. Такова судьба частиц, попавших на поверхность респираторного эпителия. Вместе с тем, частицы, осевшие в области обонятельного эпителия, могут перемещаться в головной мозг по волокнам обонятельных нервов. В исследованиях, проведенных нами совместно с МТЦ СО РАН и ИК СО РАН, впервые были получены прямые доказательства аксонального транспорта частиц MnO из носовой полости в головной мозг. При сравнительном изучении аэродинамики носовых полостей у лабораторной мыши и обыкновенной слепушонки, выполненном совместно с ИТПМ СО РАН, было установлено, что именно обонятельный эпителий имеет приоритеты в защите от осаждения твердых аэрозолей, содержание которых существенно выше у подземных грызунов. Использование обыкновенной слепушонки в исследованиях по проблеме нанобиобезопасности открывает перспективы для включения представителя Сибирской фауны в список лабораторных млекопитающих.

ИЗМЕНЧИВОСТЬ МОРФОФИЗИОЛОГИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ В ПОПУЛЯЦИОННОМ ЦИКЛЕ ВОДЯНОЙ ПОЛЕВКИ

В.Ю. Музыка¹, М.А. Потапов, В.И. Евсиков

Институт систематики и экологии животных СО РАН, г. Новосибирск

¹muzyk@ngs.ru

Водяная полевка, *Arvicola amphibius* (Linnaeus, 1758), в пределах своего обширного ареала обитает в различных климатических и ландшафтных условиях, являясь важнейшим компонентом экосистем, в определенных регионах демонстрирует выраженную популяционную динамику и феноменальную экологическую пластичность. В годы периодических пиков численности она наносит масштабный вред хозяйственной деятельности человека. По этой причине ее углубленному изучению со середины прошлого века придается большое значение (Пантелеев, 2001). Вместе с тем, несмотря на большой объем накопленных сведений, многие стороны экологии данного вида остаются малоизученными, и их дальнейшее изучение может пролить свет на проблемы, общие как для популяционной биологии мелких млекопитающих, так и териологии в целом. В этом контексте цель нашего исследования – установить характер изменений жизненно важных морфофизиологических параметров в популяционной динамике водяной полевки, а также их вклад в обеспечение жизнеспособности особей.

Материалом послужила база данных о морфофизиологических характеристиках около шести тысяч водяных полевок (обоого пола, сеголеток и зимовавших), отловленных в природе (в Убинском р-не Новосибирской обл.) в течение периода времени, охватывающего три полных популяционных цикла. В анализ включены параметры, характеризующие, прежде всего, жизнеспособность и репродуктивный потенциал особей, то есть те, которые определяют индивидуальную адаптивную ценность животных в конкретной экологической ситуации: масса тела, семенников, семенных пузырьков и бурого жирового тела (БЖТ) – органа энергетического обмена. Анализировали популяционные изменения этих параметров, связанные с многолетними колебаниями численности.

Известно, что с повышением численности популяции растет и средний показатель массы тела животных (Мошкин, 1989). Наши данные подтверждают, что средние показатели массы тела у всех половозрастных групп имеют выраженную межгодовую динамику и коррелируют с численностью популяции.

Увеличение массы БЖТ у зимовавших животных совпадало с фазой подъема численности.

Ранее было показано, что популяционный уровень стрессированности и стресс-реактивности особей связан с динамикой численности и одним из ключевых звеньев стресс-реакции служит активация надпочечниковой функции, причем длительная активация этой функции приводит к увеличению массы надпочечников (Мошкин, 1989). В нашем исследовании выяснено, что минимальная средняя масса надпочечников у зимовавших особей отмечается в годы, следующие за пиками численности, а максимальные значения индексов надпочечников сеголеток совпадают с пиками.

При сопоставлении репродуктивных характеристик зимовавших самцов в различные фазы популяционного цикла было показано, что индексы семенных пузырьков на подъеме численности выше, чем в периоды спада.

Таким образом, полученные новые сведения о характере изменений морфофизиологических показателей водяной полевки указывают на их закономерную связь с колебаниями численности популяции. Исходя из результатов, полученных на модельном виде – водяной полевке, можно обоснованно предполагать существование подобных связей и для других видов мелких млекопитающих, популяции которых подвержены флуктуациям.

ЗНАЧЕНИЕ ГЕТЕРОГЕННОСТИ СРЕДЫ В СОХРАНЕНИИ РАЗНООБРАЗИЯ МЕЛКИХ МЛЕКОПИТАЮЩИХ В УСЛОВИЯХ СИЛЬНОГО ПРОМЫШЛЕННОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ

С.В. Мухачева¹, Ю.А. Давыдова, Е.Л. Воробейчик
Институт экологии растений и животных УрО РАН, г. Екатеринбург

¹msv@ipae.uran.ru

Реакцию сообществ мелких млекопитающих (ММ) на техногенное воздействие традиционно исследуют путем сравнения населения в пределах какого-либо одного, чаще всего доминирующего в регионе варианта биотопа, представленного во всем градиенте нагрузки. При таком подходе обычно регистрируют снижение разнообразия и обилия при приближении к источнику выбросов. Так, вблизи предприятий цветной металлургии численность ММ снижается в 4–18 раз от фонового уровня, а видовое богатство падает с 10–12 до 1–2 видов либо эта группа исчезает (Kataev et al., 1994; Лукьянова, Лукьянов, 1998; Kozlov et al., 2005; Мухачева и др., 2010). Однако в реальности исследуемые территории представляют собой мозаику различных биотопов. Антропогенное воздействие приводит как к их фрагментации, так и снижению качества (кормовых и защитных свойств), усиливая гетерогенность среды. Все это важно учитывать при анализе реакции ММ на загрязнение.

Сообщества ММ исследовали с учетом биотопического разнообразия в районе действия Карабашского медеплавильного комбината (Южный Урал), в двух зонах загрязнения – фоновой (20–25 км от завода, обследовано 50 км²) и импактной (0.5–5 км, 30 км²). В пределах каждой зоны выделено по 9 вариантов биотопов, различающихся положением в рельефе и характером растительности – типичных для одной зоны и имеющих «аналог» в другой (березовый, сосновый, смешанный лес, приручьевые и пойменные участки леса, скашиваемый луг, свалка бытовых отходов и др.). ММ отлавливали в июле 2011 г. одновременно во всех биотопах в пределах зоны. В каждом варианте биотопа устанавливали по 3 линии ловушек-плашек; отработано 1620 ловушко-суток (54 линии), отловлено 157 особей.

Всего зарегистрировано 10 видов ММ: в фоновой зоне – 7, импактной – 8. В микромасштабе (в пределах учетной линии, площадь облова около 0.1 га) и мезомасштабе (в пределах варианта биотопа, около 1 га) увеличение загрязнения приводит к снижению альфа-разнообразия в 1.6–1.7 раза. При неизменном гамма-разнообразии индекс Уиттекера в 2 раза выше, а среднее сходство (индекс Чекановского-Сьеренсена по всем сочетаниям) в 2.4–3.6 раза ниже на импактной территории по сравнению с фоновой, что свидетельствует об увеличении бета-разнообразия. Аналогичные различия зафиксированы и по скорости выхода кумуляционных кривых на плато: в импактной зоне для выявления половины всех видов требуется в 2.5–5.2 раза большее выборочное усилие по сравнению с фоновой. При переходе от микро- к мезомасштабу различия между зонами по показателям бета-разнообразия усиливаются, что связано с неравномерным биотопическим распределением ММ в импактной зоне: «аналогичные» биотопы характеризуются более «жесткими» условиями, ограничивающими присутствие животных.

Таким образом, гетерогенность среды играет ключевую роль в сохранении разнообразия ММ в условиях сильного загрязнения. На импактной территории крайне деградированные участки перемежаются с сохранившимися, что обеспечивает существование широкому спектру видов, хотя их численность и снижена по сравнению с фоновым уровнем. Часто наблюдаемое снижение разнообразия сообществ ММ в условиях загрязнения может быть следствием недоучета реально-го биотопического разнообразия и/или недостаточной величины выборочного усилия.

Работа поддержана РФФИ (12-05-00811), Программой развития ведущих научных школ (НШ-5325.2012.4) и Президиумом РАН (проект 12-П-4-1026).

**ВАРИАБЕЛЬНОСТЬ ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТИ ЖИЗНИ САМЦОВ И САМОК
ВОДЯНОЙ ПОЛЕВКИ (*ARVICOLA AMPHIBIUS*): ВЛИЯНИЕ СЕЗОННЫХ,
ОНТОГЕНЕТИЧЕСКИХ И ГЕНЕТИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ**

Г.Г. Назарова, Т.Е. Савченко

Институт систематики и экологии животных, г. Новосибирск
galinanazarova@mail.ru

На основании анализа данных, полученных при содержании и разведении водяных полевок в виварии, выяснено, что максимальная продолжительность жизни самцов 1188 дней, самок – 1092. Средняя продолжительность жизни самцов – 401 день, самок – 372. Повышение уровня смертности с возрастом происходит немонотонно. В возрастном интервале 351-500 дней фактическая частота смертности превышает теоретически ожидаемую, рассчитанную из уравнения Гомперца, аппроксимирующего эмпирические данные. При изучении наследуемости продолжительности жизни выяснено, что корреляция продолжительности жизни матери и сына, отца и сына статистически незначима, а сходство продолжительности жизни самцов-сисбсов достоверно: $r = 0.37, p < 0.01$. Обнаружена статистически значимая положительная связь продолжительности жизни дочерей и матерей ($r = 0.20, p < 0.001$). Как и у сыновей, корреляция продолжительности жизни в парах дочь-отец отсутствует, но имеется положительная связь длительности жизни дочерей-сисбсов ($r = 0.22, p < 0.001$).

При анализе влияния характеристик материнской среды на продолжительность жизни сыновей обнаружена ее отрицательная зависимость от возраста, количества родов у матери и величины помета при рождении. Последняя корреляция может указывать на недостаточную обеспеченность питанием и / или материнской заботой детенышей из больших пометов, о чем свидетельствуют результаты изучения исследовательского поведения в возрасте перехода на самостоятельно питание. Выяснено, что исследовательская активность детенышей повышается с увеличением размеров пометов, что способствует ускорению вининга, снижению конкуренции между сисбсами за молоко матери, сохранению резервов ее организма и способности вступить в следующий репродуктивный цикл.

Продолжительность жизни самцов отрицательно связана с календарным месяцем рождения ($F_{7,688} = 2.65, p < 0.05$). Доля самцов-долгожителей, которые теоретически могут участвовать в воспроизводстве в течение 2–3-х репродуктивных сезонов, достоверно выше среди особей, родившихся в сентябре-октябре – $34.3 \pm 2.5 \%$, и незначительна среди родившихся в марте-апреле – $8.3 \pm 8.0 \%$, $p < 0.001$. На продолжительность жизни самок календарные сроки рождения не влияют.

Условия в период молочного вскармливания, характеризующие качество материнского ухода, оказывают больший эффект на длительность жизни дочерей, чем сыновей. Самки, воспитанные матерями, у которых отмечалась гибель детенышей в период молочного вскармливания, живут меньше.

Результаты указывает на важный вклад факторов материнской и семейной среды в вариативность продолжительности жизни самцов и самок и их значимую роль в регуляции половозрастной структуры популяции водяных полевок.

Работа выполнена при поддержке РФФИ (11-04-00277).

ПОДЗЕМНЫЕ ГРЫЗУНЫ – ПЕРСПЕКТИВНАЯ МОДЕЛЬ ДЛЯ ИЗУЧЕНИЯ ПРИЧИН И МЕХАНИЗМОВ СТАРЕНИЯ

Е.А. Новиков

Институт систематики и экологии животных, г. Новосибирск

eug_nov@ngs.ru

Согласно эволюционной теории старения, ожидаемая продолжительность жизни определяется эффективностью физиологических и биохимических механизмов, ответственных за поддержание целостности организма и компенсацию побочных эффектов метаболизма. Основным эволюционным критерием, направляющим отбор в сторону уменьшения или увеличения затрат на поддержание соматических функций является риск преждевременной гибели от случайных причин (т.н. невозрастная смертность), а результатом его действия – оптимальное распределение поступающих в организм ресурсов на генеративную и соматические функции, позволяющее достичь максимальной приспособленности за счет компромисса между продуктивностью и выживаемостью. Подтверждением этой теории является отчетливо выраженная в большинстве таксонов позвоночных животных зависимость максимальной продолжительности жизни вида от размеров тела и продолжительности препубертантного периода.

Подземные грызуны, обитающие в хорошо защищенной от хищников и паразитов, относительно термостабильной среде, живут в целом дольше, чем наземные виды, имеющие сходные размеры тела. Однако наиболее долгоживущими здесь являются мелкие виды семейства землекоповых (р. *Heterocephalus* и *Fukomys*), ведущие социальный образ жизни с репродуктивным разделением труда. В природе смертность рабочих особей у этих видов оказывается значительно выше, чем у размножающихся, тогда как при содержании в неволе обнаруживаются существенные межвидовые различия по паттернам продолжительности жизни. В семейных группах голого землекопа (*Heterocephalus glaber*), разводимых в неволе, продолжительность жизни особей разных «каст» практически одинакова, тогда как у пескороя Анселла (*Fukomys anselli*) и гигантского пескороя (*F. mechowii*) размножающиеся особи живут в среднем в два раза дольше рабочих. Возможное объяснение наблюдаемых различий может быть связано с видовой спецификой социальной организации и, в первую очередь, с механизмами формирования репродуктивной асимметрии. Отличительной чертой голого землекопа является отсутствие избегания инбридинга, теоретически выравнивающее шансы всех особей на участие в размножении в родной семье. Поэтому ресурсное обеспечение защитных и репарационных функций остается постоянным на протяжении большей части жизни особи. У животных социальных видов, избегающих инбридинга, единственной возможностью для размножения является эмиграция. При содержании в неволе невозможность эмигрировать может послужить причиной угнетения гомеостатических функций, повышающего риск гибели особи.

Изучение эволюционных факторов и непосредственных физиологических механизмов, обуславливающих аномальную продолжительность жизни подземных грызунов, может внести значимый вклад в современную биологическую теорию и иметь большое практическое значение для разработки практических рекомендаций по увеличению долголетия человека.

О СОСТОЯНИИ ПОПУЛЯЦИЙ СОБОЛЯ В ГОРНОМ АЛТАЕА.И. Озерец, Г.Г. Собанский¹

Институт систематики и экологии животных СО РАН, г. Новосибирск

sobanskij1@rambler.ru

В первом десятилетии XXI в. состояние запасов соболя на Алтае не вызывало опасений, численность была достаточно стабильной (Собанский, 2009). По мнению специалистов, в таких случаях ежегодная добыча составляет 30–35 % от численности (Бакеев и др., 2003). Но возникали вопросы по поводу несоответствия якобы имеющихся запасов объемам закупок шкурок. Запасы, из года в год, оценивались в 7–10 тыс. особей (Аналитический доклад, 2004; данные местной службы Охотнадзора), а закупки, по опросным сведениям, достигали 10–12 тыс. (Собанский, 2009). Причем реальная добыча, за счет некондиционных шкурок и «оседания» их у охотников, была еще на 10–15 % выше. В сезон охоты 2011–2012 гг. закупки снизились до 6,0–8,0 тыс., что было связано, очевидно, с высоким процентом – до 15–25, больных дерматитом зверьков, шкурки которых заготовители не покупают. Объяснение такому феномену – добыча больше запасов, простое – плохо налажен или отсутствует учет.

В 60-е гг. прошлого века мы оценивали численность соболей в 18–20 тыс., а площадь ареала в 40–45 тыс. кв. км (Лукашов, Собанский, 1975). Держались зверьки в темнохвойной и черневой тайге. Максимальное количество шкурок, до 5,5 тыс., заготавливали в 1964, 1965 гг.

В дальнейшем из-за перепромысла, связанного с необоснованным продлением сроков охоты, «черным рынком» и «досборами», (Собанский, 2009), запасы соболя, соответственно закупки шкурок, сокращались. На этом фоне местные специалисты считали, что численность его в угодьях региона невелика, еще и снижается. В этой связи Москва ограничивала квоты на добычу 1,5–2,0 тыс. зверьков на сезон. Однако скупщики пушнины с квотами не считались, наличие лицензий у охотников их не интересовало, шкурок закупали в несколько раз больше.

Между тем в самом конце прошлого и первом десятилетии текущего веков в популяциях соболя происходили серьезные, не замеченные охотоведами изменения – прежде всего существенное расширение ареала и заметный рост численности. Этим процессам в последние годы способствовали следующие обстоятельства: 1. Осенью 2008 г. и последующей зимой из-за жесткой бескормицы в горных таёжных угодьях соболи активно расселялись – уходили на север и запад, в предгорья и на равнину. Там они задерживались в сосновых, смешанных, а то и чисто лиственных лесах, где в дальнейшем оседали, расширяя площадь ареала. 2. В 2009 и 2010 гг. в таёжные угодья на северо-востоке Горного Алтая активно мигрировали соболя. Они шли с востока и северо-востока, то есть из Хакасии, Тывы, возможно и Кемеровской области. Судя по качеству меха, большинство мигрантов относилось к Минусинскому кряжу. Среди них было много – до 30–35 %, больных дерматитом. Этот факт свидетельствует о перенаселенности угодий, из которых они пришли. Часть их оседала в бассейне р. Лебедь и в прителецкой тайге, остальные продвигались далее на запад и северо-запад, осваивая новые, в том числе еще не заселенные видом угодья. Появились они даже в ближних окрестностях г. Горно-Алтайска и западнее, на прилегающей территории Алтайского края. Добыча некоторых местных охотников-соболятников в этот период увеличилась почти вдвое, хотя доходы, из-за большого числа больных соболей, не возросли. 3. В связи с отходом части опытных охотников из-за возраста от промысла, а также отсутствием охотников-соболятников во вновь заселенных соболем местностях и урочищах, промысловая нагрузка на вид уменьшилась.

В итоге в начале второго десятилетия XXI в. площадь ареала соболя в Горном Алтае, включая небольшие участки угодий на территории нескольких соседних районов Алтайского края, заметно расширилась и достигает 70–75 тыс. кв. км, а общая численность приближается к 40 тыс. особей. (При этом Москва в сезон охоты 2011–2012 гг. выделила квоту на добычу соболя в размере 1915 шт., а охотники приобрели разрешений на добычу 1117 соболей).

СТРАТЕГИЯ РАЗМНОЖЕНИЯ МЫШЕЙ СЕМ. MURIDAE

Н.М. Окулова

Институт проблем экологии и эволюции им. А.Н. Северцова РАН, г. Москва
natmichok@mail.ru

Для изучения стратегии размножения мышей использованы материалы многолетних исследований автора с коллективами соавторов по 5 видам: восточноазиатская лесная мышь *Apodemus (A.) peninsulae* (ВАЛМ) – данные Уссурийской противочумной станции (1962–1985) и Института полиомиелита и вирусных энцефалитов АМН СССР (ИПВЭ – 1975–1985) – Приморский край, тот же вид – юг Кемеровской обл. (ИПВЭ – 1961–1972), полевая мышь *A. (A.) agrarius* (ПМ) – те же места, те же сроки. Тот же вид – Тульская обл. – Института полиомиелита и вирусных энцефалитов им. М.П. Чумакова РАМН (ИПВЭ – 1999–2003); тот же вид – Центральное Черноземье (Курская, Тамбовская, Воронежская, Липецкая обл.) – Институт проблем экологии и эволюции им. А.Н. Северцова РАН (ИПЭЭ РАН), Тамбовский центр гигиены и эпидемиологии, заповедники: Центральный Чернозёмный им. В.В. Алёхина, Воронежский, «Галичья гора» (2001–2010), тот же вид – Северо-Западный Кавказ и Предкавказье – ИПЭЭ РАН, Сочинское отделение Новороссийской противочумной станции (2001–2011), *A. (Sylvaeomus) ponticus* (КЛМ) и малая лесная мышь, кавказская хромосомная форма *A. (S.) uralensis* f. *ciscaucasicus* (МЛМ) – там же, те же сроки; желтогорлая мышь *A. (S.) flavicollis* (ЖМ) – Московская обл. (1996–2011) и некоторые другие выборки.

Стратегия размножения полёвок состоит в ускорении полового созревания, подключении к размножению большой доли и нескольких поколений сеголеток. В отличие от лесных и серых полёвок для мышей характерно длительное половое созревание, вследствие чего мыши-сеголетки участвуют в размножении в значительно меньшей степени, чем полёвки-сеголетки. Стратегия размножения мышей в большей мере, чем у полёвок, направлена на наиболее полное использование всего сезона размножения, а основная продукция популяции приходится на зимовавших зверьков. Мыши живут дольше, начинают размножение раньше (по сезону) и заканчивают позже, чем полёвки. В отличие от полёвок, у мышей отсутствует регуляция (угнетение) размножения сеголеток плотностью популяции (эффект Калела-Кошкиной). Напротив, в популяциях с низкой плотностью может наблюдаться увеличение доли размножающихся сеголеток в годы более высокой численности (ВАЛМ, Западная Сибирь; ЖМ, Подмосковье). Регуляция размножения плотностью у мышей имеет место не для сеголеток, а для всех самок в популяции. Если в мае среди самок полёвок размножаются практически все, то у мышей после лет пика иногда часть зимовавших самок весной или вообще не размножается, или приступает к размножению поздно, в июне-августе (ВАЛМ, Приморье). Также после лет пиков численности у ПМ в Тамбовской обл. и в Северной Осетии (Карасёва, 2008) с начала сезона могут размножаться только наиболее крупные зимовавшие самки, а более мелкие приступают к размножению в июне-июле. Пики численности обычно наступают в конце лета, но у КЛМ и МЛМ на Кавказе они могут возникать и в начале лета, а массовое размножение может приходиться и на начало, и на середину или конец бесснежного периода. В низкогорьях Северо-Западного Кавказа, где доминирует КЛМ, высокая численность КЛМ угнетает размножение у МЛМ: чем выше численность обоих видов суммарно, тем меньше доля размножающихся самок у МЛМ (по модели гиперболы $g=0.870$, $p<0.0243$). Здесь за 6 лет наблюдений размножалось не более 20 % самок: у КЛМ – в течение 3 лет, у МЛМ – 5 лет; в сентябре-ноябре за 6 лет наблюдений размножение проходило нормально, слабое размножение отмечено и у КЛМ, и у МЛМ в течение 1 года.

ФЕНОМЕН СПЕНОМЕГАЛИИ: ИТОГИ И ПЕРСПЕКТИВЫГ.В. Оленев^{1*}, Н.М. Салихова^{**}, Ю.А. Давыдова^{*}, С.В. Мухачева^{*}, И.А. Кшнясев^{*}^{*}Институт экологии растений и животных УрО РАН, г. Екатеринбург^{**}ЗАО «Научно-производственный центр «СибГео», г. Тюмень¹Olenev@ipae.uran.ru

В настоящей работе представлены итоги изучения гигантизма селезенки – спеномегаллии (СМ), свойственной цикломорфным грызунам и мелким насекомоядным. Издавна зоологи констатировали огромную вариабельность массы селезенки, иногда превышающей вес печени, а в 2003 г. появилась первая работа (Оленев, Пасичник), где был представлен экологический анализ явления с присвоением ранга феномена. Одним из ключевых моментов работы стало обоснование раздельного анализа «нормы» и «СМ», как двух качественно различных состояний.

На предмет СМ обследовано население кардинально различающихся по условиям локалитетов: естественных (Ильменский, Висимский заповедники, национальный парк «Припышминские боры») и техногенно трансформированных местообитаний (окрестности Среднеуральского, Кировградского и Карабашского медеплавильных заводов, медно-никелевого завода возле г. Харьявалта). Исследовано 8 видов отряда RODENTIA (из двух родов семейства Muridae – *Sylvaeus uralensis*, *Apodemus agrarius*, двух родов семейства Cricetidae – *Clethrionomys glareolus*, *Cl. rutilus*, *Cl. rufocanus*, *Microtus arvalis*, *M. oeconomus*, *M. agrestis*), а также 4 вида отряда INSECTIVORA (под *Sorex* семейства Soricidae – *Sorex araneus*, *S. caecutiens*, *S. isodon*, *S. minutus*).

Основные итоги свелись к следующему: **1.** Гистологический анализ показал, что причиной увеличения размеров органа является не «гипертрофия», а иные (гиперпластические) процессы. **2.** Диапазон изменчивости относительной массы селезенки, в крайнем выражении оказался значителен: от 1% до > 120%. Определены формальные границы (порог) «норма – спеномегаллия». **3.** Имеет место четкая взаимосвязь между типами онтогенеза (функциональный статус) и СМ. Явление свойственно, в первую очередь, размножающейся части популяции: созревшим сеголеткам и перезимовавшим животным. К «группе риска» относятся половозрелые сексуально активные особи. Это связано, прежде всего, с высоким уровнем обмена веществ. **4.** Феномен СМ отмечается при отсутствии каких-либо отклонений в процессах жизнедеятельности животных: репродукции, продолжительности жизни, абсолютном возрасте, комплексе морфофизиологических показателей и др., т. е. явление протекает бессимптомно. По-видимому, все это свидетельствует об адаптации популяций к длительному действию какого-либо повреждающего фактора или их комплекса, которая сформировались в процессе длительной коэволюции. **5.** Отмечена обратная взаимосвязь между численностью и СМ. **6.** В различных местообитаниях выраженность феномена может кардинально отличаться на уровне отрядов (насекомоядные > грызуны), родов (лесные полевки > серые полевки > мыши), и в меньшей степени видов одного рода. **7.** Показана непригодность использования органа в качестве морфофизиологического индикатора, но при наличии СМ не безосновательна настороженность относительно наличия повреждающего фактора. **8.** Исследование промышленного загрязнения как фактора риска развития СМ показали, что селезенку не следует рассматривать в качестве органа, индицирующего уровень накопления токсикантов в организме. Связь встречаемости СМ с уровнем промышленного загрязнения отрицательна. СМ нельзя считать индикатором пессимизации биотопов. Таким образом, результаты позволили значительно сузить круг «подозреваемых» – возможных причин СМ, наметить перспективы.

Работа поддержана РФФИ (10-04-01657) и Программой Президиума УрО РАН (12-М-45-2072).

РОЛЬ СНЕГОВОГО ПОКРОВА В ДИНАМИКЕ ЧИСЛЕННОСТИ МЕЛКИХ МЛЕКОПИТАЮЩИХ ЛЕСОПАРКОВОЙ ЗОНЫ НОВОСИБИРСКОГО АКАДЕМГОРОДКА

В.В. Панов

Институт систематики и экологии животных СО РАН, г. Новосибирск
panov@eco.nsc.ru

В рамках мониторинга природного очага клещевого энцефалита в окрестностях Новосибирского научного центра проводилось слежение за популяционными параметрами мелких млекопитающих, а с 1992 года начались наблюдения за погодными показателями. Измерения глубины снега осуществлялись при помощи снегомерной рейки, и проводились не менее раза в неделю. Многолетняя динамика и биотопические различия глубины снега фиксировалась на маршруте, длиной 1,5 км, проходившим по большинству имеющихся в районе исследований типов местообитаний во вторую декаду марта (сезонный максимум толщины снегового покрова).

В районе исследований осадки в виде снега наблюдаются с конца сентября, в результате образуется временный снеговой покров, сохраняющийся от нескольких минут и часов до нескольких суток. Таких периодов обычно бывает довольно много, но случаев достаточно мощного временного снегового покрова, сохраняющегося более суток, отмечается гораздо меньше – от 0 до 5 за осень, в среднем $2,2 \pm 0,4$. Следует отметить, что образование снегового покрова происходит дружнее и равномернее, нежели его сход, причем биотопические различия в первом случае практически отсутствуют.

Постоянный снеговой покров образуется в среднем 6–7 ноября (в разные годы от 18 октября до 21 ноября). Продолжительность «лежания» постоянного снегового покрова варьировала в разные годы от 141 до 177, в среднем $159,2 \pm 2,6$ суток. Сход отмечался 3–25 апреля, в среднем 14 апреля. Следует отметить, что эти данные получены на метеоплощадке, на открытом месте. В лесу и в депрессиях рельефа снег остается лежать гораздо дольше, а на склонах южной экспозиции снег сходит раньше. В целом снеговой покров практически полностью сходит в последней декаде апреля.

Глубина снегового покрова значительно варьирует от года к году – от 24,0 до 74,4 см в среднем по снегомерному маршруту, а средняя многолетняя за период исследований составила $58,13 \pm 0,45$ см. В разных местообитаниях глубина снега изменяется от 67,0 см на террасе р. Зырян-ка, до 51,8 см в сосновом бору (среднемноголетние данные).

Под достаточно мощным покровом снега перепад температур намного меньше, а минимальные температуры гораздо выше, чем на поверхности (Формозов, 2010; Юдин, 1962). По нашим данным под слоем снега более 30 см температура не падает ниже -5°C , даже когда на поверхности опускается ниже -30°C . Попытки выявить зависимость между параметрами снегового покрова и численностью мелких млекопитающих на следующее лето, как правило, оказывались малоуспешными, и наши предыдущие работы подтвердили это. По нашим материалам имеется достоверная корреляция между продолжительностью залегания снегового покрова и численностью мелких млекопитающих в апреле (коэффициент корреляции 0,49; $P \leq 0,01$), но не обнаружено связи с глубиной снега и численностью зверьков в мае, июне, и в летний период в целом. Вероятно, это обусловлено тем, что в наших условиях глубина снега практически всегда достаточна для благополучной перезимовки мелких млекопитающих, а на численность животных весной и летом значительно большее влияние оказывает характер весны, и внутривидовые факторы, в частности, интенсивность размножения.

ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ ГРЫЗУНОВ И РЫЖИХ ЛЕСНЫХ МУРАВЬЕВ КАК ОХОТНИКОВ И МАССОВОЙ ДОБЫЧИ

С.Н. Пантелеева¹, О.В. Выгоняйлова², Ж.И. Резникова³

Институт систематики и экологии животных СО РАН, г. Новосибирск

¹psofia@mail.ru, ²olya26847@mail.ru, ³zhanna@reznikova.net

Неоднократно отмечалось, что в рационе многих видов грызунов существенную роль играют беспозвоночные, в том числе, муравьи. Систематических исследований трофических отношений мелких млекопитающих с муравьями не проводилось. Нами впервые выявлены многоплановые двусторонние отношения между мелкими млекопитающими и рыжими лесными муравьями, включающие топическую конкуренцию, синойкию и трофические отношения. В данной работе исследована охотничья активность грызунов по отношению к муравьям.

Для проверки трофической привлекательности рыжих лесных муравьев для грызунов разных видов мы ссаживали зверьков по одному с 8-10 муравьями *Formica aquilonia* Yarrow на аренах диаметром 40 см, по 10 мин. Опыты проводились в лабораторном помещении поблизости от места поимки зверьков, со-обитающих с рыжими лесными муравьями (смешанный лес, Новосибирская область). Тестировали 10 особей красно-серой полевки, 5 красной полевки, 2 рыжей полевки, 6 водяной полевки, 1 полевки-экономки, 3 восточно-азиатской мыши, 2 лесной мышовки. Все зверьки, кроме рыжей полевки, проявляли охотничью активность по отношению у муравьям: убивали от 5 до 8 муравьев за 10 мин. и поедали их. Наиболее активными охотниками оказались восточно-азиатские мыши, мышовки и водяные полевки, немногим в результативности охоты им уступали красно-серая и красная полевки.

Детальные исследования, по той же схеме, проводились в лаборатории на *Apodemus agrarius* Pallas. В опытах участвовали 4 самки (2 «диких» и 2 «наивных», т.е., выращенных в лаборатории) и 8 самцов (2 «диких» и 6 «наивных»); каждая особь тестировалась трижды. Зверьки вне опытов получали без ограничений воду и корм, включающий и белковые компоненты. Анализ этограмм, по результатам видеосъемок, проводился с помощью программы The Observer XT 7.0 (Noldus). Сопоставлялись элементы охотничьего поведения, такие, как опознавательные контакты, повреждающие атаки, и его временные параметры, в частности, латентное время, предшествующее активной охоте.

В подавляющем большинстве сеансов взаимодействия *A. agrarius* проявляли по отношению к муравьям высокую охотничью активность, по результативности сравнимую с охотой у различных специализированных хищников. При этом результативность охотничьей деятельности (отношение числа повреждающих атак к общему числу контактов с жертвой в %) была выше у самцов ($13,2 \pm 1,62\%$, $n=23$), чем у самок ($7,4 \pm 1,94\%$, $n=10$) ($p < 0,01$, Mann-Whitney). Частота повреждающих атак в минуту (что практически соответствует числу убитых муравьев) для самцов ($n=23$) составляла $0,44 \pm 0,04$, а для самок ($n=10$) – $0,19 \pm 0,03$, что достоверно ниже ($p < 0,001$). Латентный период у самцов достоверно короче, чем у самок ($1,99 \pm 0,36$ мин. и $4,07 \pm 0,89$ мин.; $p < 0,05$), то есть, они быстрее приступают к охоте.

Примечательно, что для каждого зверька в 3х последовательных тестах число повреждающих атак в единицу времени и продолжительность латентного времени оставались сходными, то есть, мыши не изменяли своих основных охотничьих показателей с приобретаемым опытом. При этом наивные зверьки проявляли охотничье поведение с первых же встреч с муравьями, демонстрировали полностью все его детали, и эффективно ловили и поедали насекомых. Повидимому, полевые мыши обладают врожденным стереотипом охотничьего поведения. Можно полагать, что существенный аспект этих отношений грызунов с муравьями составляет хищничество, и муравьи могут выступать в роли массовой добычи.

МЕТАБОЛИЧЕСКИЕ АДАПТАЦИИ ГРЫЗУНОВ К ОБИТАНИЮ В ПОДЗЕМНОЙ СРЕДЕ

Д.В. Петровский^{1*,***}, Е.Г. Емельянова^{**}, Е.А. Новиков^{2*}

^{*}Институт систематики и экологии животных СО РАН, г. Новосибирск

^{**}Новосибирский государственный аграрный университет, г. Новосибирск

^{***}Институт цитологии и генетики СО РАН, г. Новосибирск

¹dm_petr@ngs.ru, ²eug_nov@ngs.ru

Для животных, обитающих в подземной среде, важными лимитирующими факторами являются недостаток кислорода и избыток углекислоты. Однако как реальные величины гипоксии и гиперкапнии, которым подвергаются животные в норах, так и метаболические адаптации к ним изучены еще очень слабо. Одной из основных адаптивных особенностей подземных грызунов являются пониженный по сравнению с наземными видами уровень энергообмена и утрата активной терморегуляции (Аг, 1987). У обыкновенной слепушонки – социального подземного грызуна умеренных широт – в холодное время года повышается интенсивность энергообмена и активируется терморегуляторная функция (Moshkin et al., 2001). В сочетании с отсутствием зимней гипотермии (Петровский и др., 2008; Petrovski et al., 2010) это предполагает существование дополнительных метаболических и респираторных адаптаций, позволяющих животным в течение всей зимы находиться в подземных норах, практически не сообщаящихся с поверхностью. Такой адаптацией может стать кратковременное впадение в гипометаболическое состояние – торпор, который вследствие хороших теплоизоляционных свойств гнезда с находящимися в нем животными (численность которых может достигать 20 особей) не приводит к заметному снижению температуры тела отдельных особей даже при значительном снижении энергообмена. Наиболее вероятным средовым индуктором такого состояния может являться изменение газового режима среды.

Для проверки этого предположения мы провели цикл экспериментов по оценке интенсивности энергообмена в условиях разного содержания кислорода и CO₂ во вдыхаемом воздухе у слепушонки и наземных грызунов – джунгарского хомячка и красной полевки. Оказалось, что у слепушонки, независимо от количества тестируемых одновременно особей (1, 2 или 4), при повышении концентрации CO₂ до 1 % наблюдается периодическое снижение энергообмена – до 30 % от исходного уровня. Почти такое же (до 40 % от исходного) снижение энергообмена наблюдали и у джунгарских хомячков, но, как правило, при более высоких концентрациях CO₂ – около 2 %. У красной полевки потребление кислорода снижалось пропорционально повышению концентрации CO₂, причем угол наклона регрессионной кривой был значительно выше, чем у двух других видов.

Наблюдаемые различия между видами по реакции на изменения газового состава среды отражают, очевидно, тот факт, что джунгарский хомячок, как и обыкновенная слепушонка, является норным видом и, следовательно, периодически подвергается действию гипоксии и гиперкапнии. Периодическое впадение в торпор наблюдается у этого вида даже при нормальном газовом режиме среды – как реакция на сокращение продолжительности светового дня (Heldmaier, Steinlechner, 1981). Красная полевка, преимущественно подстилочный вид, значительно реже оказывается в ситуации, когда газовый состав вдыхаемого воздуха отличается от атмосферного. Очевидно, поэтому специальные метаболические адаптации к гипоксии/гиперкапнии у нее отсутствуют.

Физиологические адаптации обыкновенной слепушонки направлены, очевидно, на экономное использование лимитированных ресурсов – пищи и кислорода, одновременно обеспечивая достаточный уровень метаболической активности для зимнего и ранневесеннего размножения, экологическое значение которого было рассмотрено нами ранее (Новиков и др., 2007).

РАЗМЕР ХИЩНИЧЕСТВА АМУРСКОГО ТИГРА ПО ДАННЫМ GPS-СЛЕЖЕНИЯЮ.К. Петруненко^{1*}, И.В. Серёдкин^{2*}, Д.Г. Микелл^{3**}, К.С. Миллер^{4***}^{*}Тихоокеанский институт географии ДВО РАН, г. Владивосток^{**}Общество сохранения диких животных, г. Нью-Йорк, США^{***}Университет Монтана, г. Миссула, США¹yurbarius@rambler.ru, ²seryodkinivan@inbox.ru, ³dmiquelle@wcs.org, ⁴cmiller1@wcs.org

Исследование хищничества амурского тигра (*Panthera tigris altaica*) проводилось в рамках программы Общества сохранения диких животных и Сихотэ-Алинского заповедника. В 2009–2012 гг. осуществлялось слежение за 5 тиграми, оснащенными ошейниками с GPS-приемниками. Более полные и достоверные данные получены по 3 животным. Использованы GPS-ошейники, настроенные на определение своего местоположения через заданные промежутки времени (от 1,5 до 3 ч). На наличие возможных останков жертв было обследовано все 177 мест, где тигры провели длительное время (более 12 ч). Кроме того, было посещено 477 мест, где хищники провели меньше времени (от 1 локации до 12 ч). Благодаря данной методике были обнаружены все крупные жертвы (30 кабанов, 21 косуля, 17 изюбрей, 11 пятнистых оленей, 1 кабарга, 1 гималайский медведь и 1 бурый медведь), а также некоторые животные меньших размеров (барсук, енотовидная собака и др.), добытые мечеными хищниками. Размер хищничества определялся только по данным о крупных жертвах, являющихся основой питания тигра.

Взрослая самка Pt99 была отловлена во время разрешения конфликтной ситуации (нападения на домашних животных). Она была перевезена и выпущена в удаленном от населенных пунктов месте в Красноармейском районе Приморского края 19 февраля 2010 г. Слежение за данным хищником велось до 15 июня 2011 г. (480 дней работы ошейника). За весь период наблюдений было найдено 50 животных, добытых тигрицей, из них 43 жертвы являлись крупными. За один год она добыла 32 особи копытных и в одном случае питалась на буром медведе, убитом браконьерами. Однако на количество добытых тигрицей животных повлияло ранение ее браконьером. До инцидента хищница добыла 30 животных за 305 дней (1 животное в 10,16 дня), в остальные 60 дней – всего 3 животных (1 животное в 20 дней).

Взрослый самец Pt100 занимал участок обитания на территории Сихотэ-Алинского заповедника. Тигр отслеживался в течение 99 дней с 5 октября 2010 г. по 12 февраля 2011 г. Найдено 13 копытных, добытых хищником. Частота добычи составила 1 животное в 7,62 дня. При экстраполяции данных на год размер хищничества данного тигра составил 48 крупных животных.

Наблюдение за молодой, но самостоятельной самкой Pt114 с участком обитания на территории Сихотэ-Алинского заповедника велось 186 дней. С 22 октября 2011 г. по 24 апреля 2012 г. было обнаружено 27 жертв тигрицы, 26 из них – крупные животные. Частота добычи составила 1 жертву в 7,15 дня. Экстраполяция данных показывает, что годовой размер хищничества этой самки равен 51 крупному животному.

Благодаря GPS-слежению получены важные результаты, характеризующие хищничество тигра. Наиболее ценной оказалась возможность постоянного слежения за отдельными особями в течение продолжительного отрезка времени и получение данных о питании тигра в бесснежный период. В заповеднике годовой размер хищничества тигра составил около 50 крупных жертв. За пределами особо охраняемой природной территории количество добытых меченым хищником животных было меньше, что может объясняться меньшей плотностью населения основных видов-жертв, а также ранением тигра. В очередной раз подтверждено, что главной проблемой сохранения амурского тигра является браконьерство как на копытных животных, так и самого хищника.

ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ ПОПУЛЯЦИЙ СОБОЛЯ И ЛЕСНОЙ КУНИЦЫ В ЗОНЕ СИМПАТРИИ НА СЕВЕРНОМ УРАЛЕ: ГЕНЕТИЧЕСКИЙ АСПЕКТ

С.Л. Пищулина*, И.Г. Мещерский*, Л.В. Симакин**, В.В. Рожнов*

*Институт проблем экологии и эволюции им. А.Н. Северцова РАН, г. Москва

**Печоро-Илычский природный биосферный заповедник, республика Коми, пос. Якша
molecoldna@gmail.com

Соболь (*Martes zibellina* L.) и лесная куница (*M. martes* L.) – два вида, самостоятельность которых не вызывает сомнений у зоологов. Однако в зоне симпатрии этих видов встречаются особи, характеризующиеся промежуточными фенотипическими признаками – кидасы. В середине XX века предпринимались попытки выявить диагностические признаки кидаса, соболя и лесной куницы из зоны симпатрии и найти подтверждение гибридного происхождения кидасов (Юргенсон 1947; Язан 1962; Павлинин 1963). В результате сформировались две точки зрения: П.Б. Юргенсон (1947) считал гибридное происхождение кидасов доказанным, тогда как В.Н. Павлинин (1963) показал, что диагностические признаки, приводимые разными авторами, зачастую противоречивы, и убедительно обосновал сомнения в гибридном происхождении большей части особей кидасов. Сама же возможность гибридизации соболя и лесной куницы была подтверждена экспериментально (Граков, 1974).

В настоящей работе мы исследовали материал представителей рода *Martes* из зоны симпатрии на Северном Урале, отнесенных к соответствующим группам по совокупности фенотипических признаков при коллекционировании: 204 особи соболя, 144 лесные куницы и 144 «кидаса». Все особи были генотипированы по 10 микросателлитным локусам яДНК. В качестве контроля были проанализированы образцы из аллопатричных частей ареалов – 87 соболей из Центральной Сибири (Каштанов и др., 2011) и 27 лесных куниц из Восточной Европы.

По результатам анализа на основе частот аллелей методом кластеризации (программа Structure 2.3.1.) из 204 фенотипических уральских соболей 28 (14 %) относятся к гибридам первого и/или второго поколения (вероятность отнесения к одному из родительских видов не более 75 %) и 5 (2,5 %) имеют генотип, с вероятностью более 75 % характеризующий лесную куницу («генетическая куница»). Из 144 фенотипических уральских куниц 5 (3,5 %) относятся к генетическим соболям, а 32 (22 %) могут быть расценены, как гибриды. Из 144 кидасов только 37 (26 %) оказались действительно гибридами, большая часть – 95 особей (66 %) – оказались генетическими соболями, а 12 (8 %) – генетическими куницами.

Факт гибридизации соболя и лесной куницы в зоне симпатрии на Северном Урале был показан ранее на основе характера распределения гаплотипов мтДНК (Рожнов и др., 2010). Однако анализ нерекомбинирующей части генома не давал представления о динамике этого процесса во времени. Данные, полученные нами, свидетельствуют о том, что гибридизация в этом регионе происходит постоянно. При этом, однако, популяции соболя и лесной куницы в зоне симпатрии сохраняют генетическую обособленность – их выборки, составленные на основании фенотипических признаков, высокодостоверно отличаются и по частотам встречаемости аллелей ряда локусов яДНК. При этом между выборками фенотипических кидасов и уральских соболей достоверных отличий не выявлено, что говорит о том, генофонд «кидаса» наиболее близок уральскому соболю. Как и предполагал ранее В.Н. Павлинин (1963) за кидасов в основном принимают особей родительских видов, уклонившихся по морфологическим признакам от типичного большинства. В то же время часть генетических гибридов не попадает в поле зрения исследователей, фенотипически не отличаясь от одной из родительских форм.

**РЕСУРСНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ МЕТАБОЛИЗМА В РАЗНЫХ УСЛОВИЯХ ОБИТАНИЯ
У КРАСНОЙ ПОЛЕВКИ (*MYODES RUTILUS*)**И.А. Поликарпов^{1*}, Е.Ю. Кондратюк^{**}, Д.В. Петровский^{**}, Е.А. Новиков^{**}^{*}Новосибирский Государственный Университет, г. Новосибирск^{**}Институт систематики и экологии животных СО РАН, г. Новосибирск

iivanapolikarpov@gmail.com

Одним из важнейших факторов, лимитирующих распространение и численность животных, является состояние кормовой базы, обуславливающее возможности ресурсного обеспечения жизненно-важных функций организма. Вместе с тем, в неоптимальных для вида условиях животные чаще сталкиваются с «вызовами» внешней среды, поэтому затраты на поддержание жизнедеятельности, а соответственно, и потребность в ресурсах, у них должны быть выше, чем в оптимуме.

Сопоставление физиологических параметров у красных полевок, отловленных в горной тайге долины Телецкого озера (экологический оптимум) и в окрестностях Новосибирского научного центра (субоптимальные условия) в 2010–2011 гг., показало, что величина адренокортикальной и метаболической реакции на холодовой стресс в субоптимальных условиях ниже, чем в оптимальных. Однако у потомков первого поколения, полученных от отловленных в природе и размноженных в лаборатории особей, межпопуляционные различия отсутствовали.

Для того чтобы выяснить, в какой мере снижение мобилизационных возможностей организма, наблюдаемое у красных полевок в субоптимальных условиях, связано с дефицитом метаболических субстратов, мы оценили межпопуляционную изменчивость таких показателей как общая упитанность, процентное содержание жира в организме и содержание гликогена в печени. Сравнение этих показателей у особей красной полевки, отловленных в давилки в августе–сентябре 2011 г в Прителецкой тайге и в окрестностях Новосибирского научного центра, не выявило достоверных межпопуляционных различий. Обе популяции в исследованный период времени имели относительно низкую численность. Однако как факторы и механизмы динамики численности, так и физиологическая реакция особей на изменение плотности в этих популяциях различаются (Новиков и др., 2012). В частности, сезонная динамика численности в Новосибирской популяции определяется, в первую очередь, параметрами абиотической среды в осеннее – весенний период (Панов, 2001), а в сезон размножения, когда проводились наблюдения, экологическая ситуация могла быть вполне благополучной для вида. Другое объяснение состоит в том, что стрессирующие воздействия, нарушающие гомеостатическое регулирование параметров организма и, тем самым, лимитирующие численность, в пригородной популяции имеют, преимущественно, эмоциональную природу (напр. дефицит убежищ, беспокойство со стороны человека и домашних животных) и не влияют на ресурсное обеспечение физиологических функций.

ДИНАМИКА СТРУКТУРЫ НАСЕЛЕНИЯ МЛЕКОПИТАЮЩИХ В ПАСТБИЩНЫХ ЭКОСИСТЕМАХ ЮЖНО-МИНУСИНСКОЙ КОТЛОВИНЫ

В.А. Преловский

Институт географии им. В.Б. Сочавы СО РАН, г. Иркутск

amadeo81@mail.ru

Перевыпас скота, в степных регионах Сибири является ведущим фактором воздействия на растительный и животный мир. Многолетние стационарные исследования в Койбальской степи позволили проследить динамику населения позвоночных животных связанную с разной степенью пастбищной нагрузки почти за 40 лет.

В первые годы после создания заповедного режима на территории полигона, ранее использовавшегося под выпас, было зарегистрировано 11 видов млекопитающих. За первые 3–4 года на трансекте появились, ранее не отмечавшиеся виды: заяц-русак, обыкновенная лисица и ласка. Изменение микроклиматических условий и восстановление растительности привело к резкому сокращению численности типичных обитателей минусинских сухих степей: степной пеструшки, джунгарского хомячка, степного хоря и длиннохвостого суслика. Массовое размножение степной пеструшки в 1971 г. на пастбищных участках сменилось в последующие годы резким сокращением численности количество поселений, что связывают как с опылением сельскохозяйственных полей, так и со снижением пастбищной нагрузки (Зайченко, 1996). Уже в первые годы заповедного режима произошла смена доминирующих видов: ксерофильный вид – степная пеструшка – уступил место мезофильному виду – узкочерепной полевке, ранее обитавшей на увлажненных участках. Отсутствие вытаптывания травы привело к выселению за пределы полигона длиннохвостого суслика, и к 1980-м гг. он перестал селиться. После 13–14 лет действия режима на фоне накопления мертвой органики на поверхности почвы и смены сообществ на малоценные в кормовом отношении монодоминантные осоково-овсецовые, наметилась тенденция к сокращению численности и площади поселений животных. Отсутствие домашних и диких копытных привело к восстановлению структуры растительных сообществ и увеличению их продуктивности (Волкова и др., 1979). Мелкие млекопитающие-фитофаги, вначале справлялись с продукционно-деструкционными процессами и поддерживали систему в устойчивом состоянии. По мере нарастания фитомассы животные уже не справлялись с разложением накопившегося подстилочного материала, что отрицательно отразилось на их численности и плотности поселений, и в свою очередь привело к падению продукции фитомассы (Зайченко, 1996; Щетников, Зайченко, 2000). В дальнейшем видовой состав полигона нормализовался и на протяжении нескольких десятилетий оставался неизменным.

В начале 1990-х гг. на территории полигона возобновился выпас скота, не оказывающий значительного влияния на население мелких млекопитающих. В настоящее время на полигонетрансекте отмечено 11 видов млекопитающих. Из отмеченных в первые годы наблюдений видов отсутствуют темная полевка, полевка-экономка, степная пеструшка, джунгарский хомячок. Среди мелких млекопитающих практически во всех растительных сообществах по-прежнему доминирует узкочерепная полевка. Возрастание обилия луговых и снижение обилия степных видов растений при низкой пастбищной нагрузке в настоящее время ограничивает возможность восстановления численности типичных ксерофилов – степной пеструшки, джунгарского хомячка и длиннохвостого суслика. Расселение последнего хоть и происходит, но численность остается очень низкой. Возросшее беспокойство со стороны человека и выпасаемого скота, наряду с частыми пожарами привели к постепенному вытеснению лисицы и зайца-русака.

**КОРРЕЛЯЦИЯ МЕЖДУ МОРФОФИЗИОЛОГИЧЕСКИМИ
ХАРАКТЕРИСТИКАМИ САМЦОВ И ИХ РЕПРОДУКТИВНЫМ УСПЕХОМ
У ВОДЯНОЙ ПОЛЕВКИ *ARVICOLA AMPHIBIUS***

Л.П. Проскурняк¹, Г.Г. Назарова²

Институт систематики и экологии животных СО РАН, г. Новосибирск

¹luda_proskunjak@mail.ru, ²galinanazarova@mail.ru

Исследования выполнены на водяных полевках, разводимых в виварии. По окончании серии двухнедельных парных ссаживаний особей противоположного пола, организованной таким образом, чтобы в течение репродуктивного сезона каждый самец находился в паре с разными самками (от 2 до 5), были оценены морфологические и репродуктивные характеристики самцов и содержание малонового диальдегида в их моче. Малоновый диальдегид, продукт перекисного окисления ненасыщенных жирных кислот, широко используется в качестве индикатора интенсивности перекисного окисления липидов в организме. Результаты однофакторного дисперсионного анализа показали, что от индивидуальных особенностей самца зависит вероятность спаривания с самкой ($p < 0.05$) в течение двух недель совместного содержания и вероятность рождения потомства ($p < 0.05$), хотя коэффициент повторяемости исследуемых показателей имеет малую величину: 0.13 и 0.15, соответственно. Обнаружено, что процент самцов, спаривавшихся с самками, выше среди животных с массой тела, соответствующей модальному классу распределения признака (41.6 %). Особи крайних классов, т.е. первого и последнего квартиля, вступают в размножение достоверно реже (26.7 % и 29.0 %, $p < 0.05$). У самцов, оставшихся бездетными, уровень малонового диальдегида в моче был достоверно выше, чем у животных оставивших потомство. У плодовитых самцов между средним количеством детенышей в помете и содержанием в моче малонового диальдегида наблюдалась достоверная отрицательная корреляция, свидетельствующая о том, что повышенный уровень перекисного окисления липидов может быть причиной репродуктивных нарушений у самцов водяной полевки.

Работа выполнена при поддержке РФФИ (11-04-00277-а).

**СПЕЦИФИЧЕСКАЯ ИММУНОРЕАКТИВНОСТЬ, ВРОЖДЕННЫЙ ИММУНИТЕТ
И РЕПРОДУКТИВНЫЕ КАЧЕСТВА САМЦОВ ХОМЯЧКА КЭМПБЕЛЛА
(*PHODOPUS CAMPBELLI* THOMAS, 1905, CRICETINAE, RODENTIA)**

К.А. Роговин^{1*,**}, А.М. Хрущова^{2*}, А.В. Бушуев^{3**}, О.Н. Шекарова^{4*}, Н.Ю. Васильева^{5*}.

*Институт проблем экологии и эволюции имени А.Н. Северцова, г. Москва

**Биологический факультет Московского государственного университета
им. М.В. Ломоносова, г. Москва

¹krogovin@yandex.ru, ²cricetulus@yandex.ru ³bushuev@mail.bio.msu.ru, ⁴shekar@mail.ru,
⁵nyv1@yandex.ru

Вопрос о связях между различными звеньями системы иммунитета и репродуктивными качествами организма остается дискуссионным. С одной стороны ограниченность энергоресурсов, которыми располагает организм, подразумевает негативные отношения между энергоемкими процессами репродукции и иммунной защиты. С другой стороны, особенности распределения во времени репродуктивного усилия у видов с разными системами размножения должны накладывать отпечаток на самую возможность наблюдения (регистрации) трейдоффа между репродукцией и иммунитетом.

С целью проверки влияния различий в специфической иммунореактивности на репродуктивные качества особей и другие звенья иммунной системы нами проведены три цикла отбора хомячков Кэмпбелла по признаку высокого и низкого ответа на внутрибрюшинное введение 2 % раствора эритроцитов барана (SRBC). Репродуктивный успех производителей (по числу выводков и по суммарному количеству детенышей) оказался не связанным с их специфической иммунореактивностью в первом поколении. Однако уже во втором и третьем поколениях пары хомячков с низкими титрами антител в крови (ТАТ) позднее приступали к размножению и имели меньшее количество выводков. В третьем поколении наблюдалась повышенная смертность особей с низкой иммунореактивностью в родительских парах. Уже в поколении F1 как у самцов, так и у самок наблюдалось смещение распределений ТАТ в сторону высоких значений у детенышей, рожденных от родителей с высокими ТАТ, и в сторону низких значений у детенышей, рожденных от родителей с низкими ТАТ.

Сравнение в поколении F2 массы тела, размеров связанных с полом признаков, агрессивности, а также энергообмена (метаболизм покоя) самцов хомячка Кэмпбелла, отобранных по признаку высокой – низкой иммунореактивности, не выявило различий ни по одному из сравниваемых признаков, за исключением массы тела на пике иммунного ответа после повторной иммунизации. Нам не удалось найти отличий между выборками хомячков, по активности обеспечивающей биохимический механизм фагоцитоза системы нейтрофилов крови: «пероксидаза-эндогенный пероксид водорода» (ПЭПВ). Разнокачественность особей по активности системы ПЭПВ в нейтрофилах характеризует состояние неспецифического, врожденного иммунитета. Отсутствовали различия и по кожной реакции гиперчувствительности замедленного типа (ответ на внутрикожное введение фитогемагглютинаина Р) – тест на активность клеточного иммунитета. Самцы с низким и высоким иммунным ответом на SRBC в поколении F2 не отличались в успешности покрытия не подвергавшихся отбору молодых самок. Успешность оценивалась по сроку рождения детенышей после формирования пары. Самки не избирательно относились к запаху самцов с низкой и высокой иммунореактивностью. Отсутствие различий между самцами хомячков, отобранными по признаку силы иммунной реакции на антиген, возможно, связано с растянутостью во времени репродуктивного усилия самца у этого вида, высокой степенью участия его в воспитании потомства. В такой ситуации отчетливо выраженный трейдофф между затратами на репродукцию и специфическую иммунореактивность не представляется эволюционно оправданным.

СЕЗОННЫЕ ОСОБЕННОСТИ ИЗМЕНЕНИЯ ТЕМПЕРАТУРЫ ТЕЛА ЛЕСНОГО ЕЖА РОДА *ERINACEUS*

М.В. Рутовская*, Н.Ю. Феоктистова*, Д.В. Петровский**, А.В. Суров*

*Институт проблем экологии и эволюции им. А.Н.Северцова РАН, Москва

**Институт систематики и экологии животных СО РАН, Новосибирск
desmana@yandex.ru

Сезонная ритмичность наиболее ярко проявляется у животных, населяющих умеренные и полярные зоны (Ашофф, 1984). Спячка – один из наиболее эффективных способов экономии энергии в зимний период, что показано в исследованиях годовых ритмов у сусликов *S. lateralis* (Ануфриев, 2008). Впервые у ежей рода *Erinaceus* прослежено изменение температуры тела в течение 8 месяцев (октября 2009 г. – июнь 2010 г.) с помощью вшитых внутрибрюшинно термонакопителей Петровского (Петровский и др., 2008). Ежей содержали в вольерах при естественном световом и температурном режиме на НЭБ Черноголовка (ИПЭЭ им. А.Н.Северцова РАН).

Для лесных ежей характерна длительная спячка 171 – 202 суток, в течение которой было зарегистрировано от 17 до 33 баутов сна, что сопоставимо с длительностью спячки длиннохвостых сусликов и бурундуков (Ануфриев, 2008). Длительность баута варьировала от 3 до 16 дней и зависела от температуры внешней среды (корреляция по Спирмену, $R=-0.30$, $p=0.032$). Аналогичная продолжительность баутов сна была отмечена у длиннохвостых сусликов (Ануфриев, 2008) и хомяка Радде (Клевезаль и др., 2012). Средняя температура тела ежа во время сна варьировала от 0.24 до 14.2°C и зависела от внешних условий (Спирмен: $R=0.75$, $p<0.0001$). При положительной температуре окружающей среды и отсутствии снегового покрова, температура тела ежа была близка температуре воздуха, при отрицательных температурах внешней среды держалась около 1°C, а при очень низких температурах и отсутствии плотного снегового покрова могла опускаться до -0.57°C.

При впадении в сон остывание ежа длилось 25–29 часов и проходило со скоростью $0.98\pm 0.02^\circ\text{C}$ в ч. ($n=50$). Остывание, видимо, является пассивным процессом, поскольку зависит от температуры окружающей среды (Спирмен, $R=-0.43$, $p=0.002$). Температура при выходе из сна поднималась быстро, в среднем, за 7.5 ± 0.3 ч. Скорость разогрева составила $4.3\pm 0.2^\circ\text{C}$ в ч. и не была связана с внешней температурой (Спирмен, $R=-0.18$, $p=0.20$). Бодрствование ежа длилось меньше суток (18.0 ± 3.6 ч, $n=50$). Температура тела животного в период нормотермии поднималась до $32.8\pm 0.1^\circ\text{C}$, что соответствовало температуре тела ежа днем в мае (ANOVA: $F_{(1,2595)}=0.0$, $p<0.93$). В отличие от грызунов, ежи в периоды бодрствования не принимают пищу. Окончательный выход из спячки был отмечен в конце апреля – начале мая.

Летом ежи активны примерно с 21 часа до 6 утра, а днем спят в гнезде (Берлизов и др., 2008). Температура тела ежа в мае поддерживалась на уровне $34.0\pm 0.1^\circ\text{C}$. В течение ночной активности ($33.1\pm 0.1^\circ\text{C}$, $n=620$) она была достоверно ниже, чем во время дневного сна ($34.7\pm 0.1^\circ\text{C}$, $n=868$) (ANOVA: $F_{(1,1486)}=1643$, $p<0.001$). Суточное циклическое изменение температуры, по-видимому, зависит от внутренних физиологических причин, так как во время спячки при нормотермии в гнезде под покровом снега, где и температурный режим и освещенность не имели суточного хода, дневные и ночные температуры тела ежа также достоверно различались от $32.9\pm 0.1^\circ\text{C}$ ($n=563$) днем до $32.4\pm 0.1^\circ\text{C}$ ($n=330$) ночью (ANOVA: $F_{(1,891)}=23.7$, $p<0.001$).

Таким образом, хотя температура тела ежей, в целом, достоверно ниже, характер ее изменения во время зимней спячки и в летний период сходен с таковым, отмеченным для зимоспящих беличьих (Ануфриев, 2008) и представителей п/сем. *Cricetinae* (Клевезаль и др., 2012).

СМЕРТНОСТЬ В ПОПУЛЯЦИИ АБОРИГЕННОГО УССУРИЙСКОГО ПЯТНИСТОГО ОЛЕНЯ

Г.П. Салькина

ФГБУ «Лазовский государственный заповедник»

tpsrus@mail.ru

Аборигенная популяция уссурийского пятнистого оленя занесена в Красную книгу РФ и охраняется в Лазовском, Ольгинском районах и на части Партизанского района Приморского края. В архиве Лазовского заповедника (площадь 1210 км²) имеются сведения о 2251 случае гибели этого животного на территории одноименного района с 1963 по 2011 гг. Из них 52,7 % оленей стали жертвами браконьеров, 23,4 % – тигров. Падеж, в основном, в суровые многоснежные зимы, зафиксирован в 13,7 % случаев. Жертвы собак (домашних и одичавших) составили 2,9 % животных, рысей – 1,9 %, харз – 0,6 % соответственно. От хищников, до вида не определенных, погибли 1,4 % особей. С 1963 по 1990 гг. 1,3 % оленей добыли волки. Разбились, упав со скал, 1,1 % животных. Утонули 0,6 % оленей, в турнирных боях погибли 0,3 % животных и 0,1 % особей запутались в проволоке и сетях, огораживающих садовые участки местных жителей. В суровые многоснежные зимы возрастает количество не только павших оленей, но и жертв браконьеров. В такие годы находили до 182 незаконно отстрелянных животных. Нарушители убивают оленей, в основном, на незаповедной части Лазовского района (площадь 4692 км²). До 1991 г., в среднем, находили 5 животных в год, погибших в результате незаконной охоты. С 1992 г. количество таких находок резко возросло и, в среднем, составляет 56 особей в год. В целом, наблюдается рост количества незаконных отстрелов ($R=0,39$, $N=33$, $p=0,0252$), и в последнем десятилетии такая тенденция сохраняется. В тоже время с 1992 г. не найдена зависимость между количеством случаев браконьерства и показателем относительной численности оленей (плотностью следов). Таким образом, браконьерство продолжает оставаться основным фактором смертности пятнистого оленя, со временем только усиливается, резко возрастает в неблагоприятные для его популяции зимы и в последние два десятилетия не связано с динамикой численности этого копытного.

В непосредственной близости от Лазовского заповедника в последние годы построено 7 охотничьих баз. На полях общей площадью свыше 200 га, прилегающих к заповедной территории, высаживаются зерновые культуры для прикормки копытных, здесь же воздвигнуты многочисленные охотничьи вышки, устраиваются солонцы. Это делается для того, чтобы выманить животных из заповедника и отстрелять, т.е. охотники используют ресурсы копытных заповедника. На остальной части Лазовского района также имеется около 30 охотничьих баз. В тоже время случаи наказания браконьеров, убивающих копытных, редки.

Лучшие местообитания пятнистого оленя на морском побережье интенсивно осваиваются для летнего отдыха, прокладываются дороги, которые обеспечивают доступность группировок оленя для браконьеров в зимнее время. Экологические особенности этого животного (привязанность к ограниченной территории, непереносимость глубокого снега, депрессия численности после суровых зим) только повышают его уязвимость. Выведение пятнистого оленя из Красной книги РФ значительно увеличит отстрелы этого животного на территории Лазовского района и снизит плотность основной жертвы тигра. В настоящее время благодаря высокой плотности этого копытного здесь сохраняется и высокая плотность тигра. Вследствие всего вышеизложенного статус охраны пятнистого оленя должен оставаться прежним.

К ЭКОЛОГИИ РЫСИ *LYNX LYNX* L. (1758) ЯКУТИИ

В.Т. Седалищев, В.А. Однокурцев

Институт биологических проблем криолитозоны СО РАН, г. Якутск

odnokurtsev@ibpc.ysn.ru

Исследования проводились с 1980 по 2012 гг. на территории Центральной, Южной, Северо-Восточной и Северо-Западной Якутии. Фактический полевой материал был собран в снежный период (октябрь-март) на стационаре ЯО ВНИИОЗ 1981-1994 гг., который находился в Северо-Восточной Якутии (Кобяйский район – правобережье р. Лена). Было пройдено маршрутом 465 км, кроме того сведения о численности рыси и участке их обитания получали при поездках на мотонартах «Буран».

Колебания размеров индивидуальных участков и длины охотничьих ходов хищника довольно велики. Оба эти показателя зависят от многих факторов, из которых главными являются: кормность угодий, условия добывания пищи или доступность корма, погодные условия, физиологическое состояние животного. Длина суточного хода по нашим данным ($n = 15$) $8,6 \pm 1,02$ км (limit 4,1–15,6). Наблюдается обратно пропорциональная зависимость – это кормность угодий с длиной хода и площадью участка зверя. Например, в 1985 г. при показателе численности зайца (число следов на 10 км маршрута), равном 3,2, средняя длина суточного хода ($n = 6$) рыси составляла $12,7 \pm 0,84$ км (limit 9,7–15,6). Иную картину мы наблюдали в 1993 г., когда численность зайца заметно возросла (показатель учёта – 7,9 особь на 10 км), в этом случае средняя длина охотничьего хода рыси ($n = 9$) равнялась $5,7 \pm 0,36$ км (limit 4,1–7,6).

Проведенный нами анализ 285 экскрементов рыси, показал, что основу питания хищника в Северо-Восточной Якутии составляет заяц-беляк – 75 % в пик численности, тетеревиные птицы – глухарь, рябчик и куропатка – 19 %, мышевидные в питании рыси имеют небольшое значение – 6 % и добывают их случайно, дикий северный олень – 6,8 % и лось – 0,7 %.

На заражённость эндопаразитами исследовано шесть рысей, добытых в Центральной Якутии и Верхоянье, зараженными оказались все, обнаружено три вида гельминтов. Цестода – *Taenia hydatigena* (Pallasi, 1766) (у пяти рысей, с интенсивностью инвазии 1–25 экз., средняя заражённость $8,0 \pm 4,3$ экз., индекс обилия $6,6 \pm 3,7$ экз.) и два вида нематод – *Ancylostoma caninum* (Ercolani, 1859) (у одной 6 экз.), *Toxocara mystax* (Zeder, 1800) (у одной 2 экз.)

Численность хищника находится на низком уровне. По данным ДБР МОП Якутии промысловая численность рыси в 2001 г. насчитывала 1,1 тыс. голов, в 2002 и 2003 гг. соответственно 1,09 и 0,8 тыс., т. е. на 200 км маршрута встречается одна особь. Промысел рыси в Республике развит слабо. Так, за период с 1935 по 1971 гг. среднегодовые заготовки шкур рыси составляли 140 шкур. Максимальное количество рысьих шкур (700 штук) было заготовлено в 1934 и 1935 гг. Минимальные заготовки доходили до 20 шкур в год.

В последние два десятилетия в заготовительные организации Республики практически шкуры рыси не поступают. Например, в 2004 г. одна шкура поступила из Оймяконского района, а в 2008 г. – из Хангаласского, за которую охотнику заплатили 2 тыс. рублей. В основном шкуры рыси оседают у населения.

ПИЩЕВОЙ РАЦИОН АМУРСКОГО ТИГРА В СРЕДНЕМ СИХОТЭ-АЛИНЕ

И.В. Серёдкин^{1*}, Д.Г. Микелл^{2**}, А.С. Мухачева³, Ю.К. Петруненко^{4*}, Д.М. Гудрич^{5**}

^{*}Тихоокеанский институт географии ДВО РАН, г. Владивосток

^{**}Общество сохранения диких животных, г. Нью-Йорк, США

¹seryodkinivan@inbox.ru, ²dmiquelle@wcs.org, ³siam83@mail.ru, ⁴yurbarius@rambler.ru, ⁵tiger372@yahoo.com

Пищевой рацион амурского тигра (*Panthera tigris altaica*) изучался в 1992–2012 гг. в Тернейском, Красноармейском и Дальнегорском районах Приморского края (Сихотэ-Алинский заповедник, его окрестности и бассейн р. Большая Уссурка). Работа проводилась в рамках программы Сихотэ-Алинского заповедника и Общества сохранения диких животных.

Сбор данных для расчета доли отдельных компонентов (видов животных) в питании тигра проводился двумя способами. Первый заключался в сборе информации по жертвам, которые обнаруживались при посещении мест пребывания радиомеченых и GPS-меченых тигров, а также при случайных находках останков трапез хищников. Каждая жертва независимо от ее размера принималась при анализе за равную единицу. При втором способе производился сбор экскрементов тигра, которые промывались и разбирались на отдельные компоненты. Видовая принадлежность компонентов определялась по видоспецифичным особенностям волос (форма, цвет, рисунок кутикулы, структура диска сердцевины, полученная щелочным термогидролизом) и других остатков жертв (когти, копыта), обнаруженных в экскрементах. Для анализа использовалось процентное содержание объема компонентов разных видов-жертв в каждом образце экскрементов. Всего были обследованы 692 жертвы и 421 проба экскрементов тигра.

Анализ по жертвам выявил в рационе тигра 18 видов животных: изюбрь – 45,4 %, кабан – 26,3 %, косуля – 9,1 %, пятнистый олень – 7,8 %, барсук – 2,5 %, собака – 1,9 %, бурый медведь – 1,2 %, гималайский медведь – 1 %, корова – 1 %, ларга – 1 %, енотовидная собака – 0,9 %, горал – 0,6 %, тигр – 0,4 %, лошадь – 0,3 %, кабарга – 0,3 %, лось – 0,1 %, лисица – 0,1 %, неясыть – 0,1 %. В экскрементах тигра обнаружены остатки следующих животных: кабан – 42,4 %, изюбрь – 16,2 %, косуля – 16,1 %, гималайский и бурый медведи – 10,4 %, пятнистый олень – 4,9 %, барсук – 3,2 %, енотовидная собака – 1,4 %, кабарга – 1,2 %, горал – 1 %, тигр – 0,7 %, собака – 0,7 %, олени (до вида не определено) – 0,7 %, мелкие хищные млекопитающие – 0,5 %, лось – 0,2 %, рысь – 0,2 %, лисица – 0,2 %, длиннохвостая неясыть – 0,04 %, заяц-беляк – 0,01 %. Результаты, полученные посредством двух методов, значительно различаются по содержанию некоторых видов. Так, доля в рационе тигра кабана, косули и мелких хищных млекопитающих оказалась выше, а изюбря ниже при анализе экскрементов по сравнению с жертвами. Это может объясняться тем, что более крупные жертвы радиомеченых тигров обнаруживались чаще, поскольку хищники на них проводили больше времени.

Чтобы определить значение в рационе тигра относительно крупных жертв, являющихся основой его питания, из анализа были исключены мелкие виды животных. В результате значение разных видов крупных жертв для тигра выглядит следующим образом (приведены % в рационе по жертвам и в скобках по экскрементам): изюбрь – 48,1 % (17,2 %), кабан – 27,7 % (45,1 %), косуля – 9,6 % (17,1 %), пятнистый олень – 8,3 % (5,2 %), бурый и гималайский медведи – 2,3 % (11,1 %), корова – 1,1 % (0 %), нерпа – 1,1 % (0 %), горал – 0,6 % (1 %), тигр – 0,5 % (0,8 %), лошадь – 0,3 % (0 %), кабарга – 0,3 % (1,3 %), лось – 0,2 % (0,3 %), рысь – 0 % (0,3 %), олени (до вида не определено) – 0 % (0,8 %).

В результате проведенных исследований выявлен 21 вид животных, поедаемых амурским тигром в Среднем Сихотэ-Алине. Наибольшее значение в рационе хищника имеют кабан, изюбрь, косуля, пятнистый олень (вдоль морского побережья) и два вида медведей.

СЕЗОННЫЕ ОСОБЕННОСТИ ПИТАНИЯ СОБОЛЯ НА ВЕРХНЕЙ ПЕЧОРЕЛ.В. Симакин^{1*}, Г.А. Седаш^{2**}^{*}Печоро-Илычский заповедник, пос. Якша^{**}Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова, г. Москва¹leonidsimakin@yandex.ru, ²sedash@list.ru

Питание соболя (*Martes zibellina* L.) изучали в 2010–2012 гг. на стационаре «Елминский» в предгорной части Печоро – Илычского заповедника. Район исследований находится на западном макросклоне Северного Урала в подзоне средней тайги (верховья р. Печора). Доминируют чернично-сфагновые и чернично-папоротниковые еловые и пихтово-еловые леса с участием сибирской сосны и березы. Материал по питанию соболя (экскременты) собран на постоянном маршруте протяженностью 13 км в зимний, летний и осенний сезоны. Всего собрано и обработано 318 проб.

В зимние периоды 2010 и 2011 гг. основу кормового рациона соболя составляли лесные полевки (*Clethrionomys*) – встречаемость в пробах соответственно 61 и 95 %. Остальные кормовые объекты – бурозубки и прочие мелкие млекопитающие, птицы, ягоды рябины и другая растительная пища играли незначительную роль.

В летний сезон 2010 г. (июнь) ведущую роль в питании так же играли полевки – 89 % встреч в пробах. В осенний сезон 2010 г. (сентябрь) рацион соболя изменился. Большая часть проб, собранных в этот период содержала остатки ягод черники (75 %) и малины (20 %). Интересно отметить, что в этот год интенсивность плодоношения этих ягод была довольно слабой: 1–2 балла по шкале А.Н. Формозова. Процент проб, содержащих остатки полевок, так же был достаточно высок – 40 %.

Похожая картина наблюдалась и в конце летнего сезона 2011 г. (август). В пробах, собранных в этот период так же преобладала растительная пища. Отличие заключалось в присутствии остатков кедрового ореха – 23 %. Важно отметить, что в 2011 г. в предгорных районах заповедника после трех неурожайных лет наблюдался хороший урожай сибирской сосны (3–4 балла по шкале В.Г. Каппера). Процент проб, содержащих шерсть и фрагменты костей полевок, почти не изменился – 35 %.

Осенью 2011 г. (октябрь) соболь почти полностью переключился на питание растительной пищей – ягодами черники (56 %) и рябины (43 %), интенсивность плодоношения которых в этот год составила 4–5 баллов по шкале А.Н. Формозова. Участие кедрового ореха в питании при этом снизилось – 9 %. Полевки в этот период отмечены только в 17 % проб.

В зимний сезон 2012 г. большая часть проб содержала остатки кедрового ореха – 90 %. Возросло участие в рационе полевок – 34 %. По сравнению с осенью 2011 г. увеличился набор кормовых объектов. В пробах снова появились остатки бурозубок и птиц. Впервые за весь период работ обнаружена беличья шерсть (только в одном экскременте).

Таким образом, в 2010–2012 гг. в питании соболя на Верхней Печоре наблюдались значительные сезонные различия. В конце лета и осенью 2011 г. во время хорошего урожая ягодников, зверьки почти полностью переключались на питание ягодами черники, малины и рябины, а зимой 2011 г. основу питания соболя составил кедровый орех. Из животных кормов предпочтение отдавалась полевкам, причем, по сведениям Бобрецова А.В. (Летопись природы Печоро-Илычского заповедника, 2010, 2011 гг.) численность большинства видов мелких млекопитающих в районе стационара находилась в 2010 г. на низком уровне, а в 2011 г. наблюдалась их глубокая депрессия.

ОСОБЕННОСТИ ПРОСТРАНСТВЕННОГО РАЗМЕЩЕНИЯ ПОЛОВЫХ ГРУПП У СЕВЕРНОГО КОЖАНА (*EPTESICUS NILSSONII*) НА САМАРСКОЙ ЛУКЕ

Д.Г. Смирнов^{1*}, В.П. Вехник^{2**}

*Пензенский государственный педагогический университет, г. Пенза

**Жигулевский государственный заповедник, г/о Жигулевск

¹eptesicus@mail.ru, ²vekhnik@mail.ru

Eptesicus nilssonii (Keyseling et Blasius, 1983) – широко распространенный в Евразии вид. В Европейской части России населяет хвойные, смешанные и отчасти лиственные леса северной и средней полосы, где приурочен к горам, крупным возвышенностям и выраженным карстовым формам рельефа (Ильин, Смирнов, 2000). В Поволжье южным пределом распространения вида является территория Самарской Луки. Ведет оседлый образ жизни. Зимует в естественных пещерах, в скальных трещинах и штольнях, реже в постройках человека.

В районе Самарской Луки местами массовых зимовок *E. nilssonii* служат системы искусственных подземелий, расположенные на правобережных склонах Жигулевских гор. В разные годы здесь на зимовке отмечается от 700 до 1000 особей (Смирнов и др., 2007). По результатам суммарных учетов полового состава количество зимующих самцов составляет 63.6 % ($n=288$), а самок 36.4 % ($n=165$), что отличается от теоретически ожидаемого – 1:1 ($\chi^2=33.4$, $p<0.001$).

По окончании зимовки значительная часть особей покидает подземелья и, не совершая дальних перекочевок, рассредоточивается в оптимальных для летнего обитания биотопах в непосредственной близости от мест зимовок. Максимальное расстояние, на которое удаляются рукокрылые, составляет 15 км, что подтверждается результатами кольцевания. Так, две самки, окольцованные нами зимой, были повторно отловлены летом лактирующими в 10 и 11 км от места кольцевания. Одна кормящая и две нерожавшие самки, два взрослых и два молодых самца, окольцованные летом, были повторно обнаружены на зимовке в штольне на расстоянии 8 и 11 км от места их кольцевания. Следует отметить, что в одних и тех же местах встречаются как размножающиеся самки, так и взрослые самцы. В летних местах обитания соотношение взрослых самцов и самок диаметрально противоположно тому, что наблюдается на зимовках ($\chi^2=19.0$, $p<0.001$). Количество самцов в отловах составляет 42.6 % ($n=81$), а самок 57.4 % ($n=109$). У молодых животных соотношение полов не отличается от 1:1. Преобладание взрослых самок ($\chi^2=4.1$, при $p<0.05$) мы связываем с тем, что недостающая до равного соотношения с ними часть самцов остается в штольнях, используя их летом как дневные убежища. Так, проведенные в середине июля около входов в штольни отловы животных показали, что самцов здесь 76.7 % ($n=23$), а самок 23.3 % ($n=7$). Причем, среди последних есть как яловые, так и закончившие лактацию. Численное преобладание самцов в зимних учетах можно объяснить тем, что самки для спячки используют преимущественно недоступные для наблюдателя микроурутия подземелий и трещины скал.

За пределами области зимовки обитание *E. nilssonii* было отмечено лишь один раз на юге Самарской Луки на расстоянии 25 км от места их массовых зимовок.

Таким образом, полученные данные о дальности перелетов *E. nilssonii* от мест зимних скоплений к местам летнего обитания, а так же данные по совместным находкам взрослых самцов и размножающихся самок в одних и тех же местах летнего пребывания, расположенных в районах пещер, свидетельствуют о широком перекрытии у данного вида области зимовки и области размножения и не подтверждают ранее выдвинутую гипотезу (Большаков и др., 2005; Снитко, 2005) о значительной пространственной дифференциации в летний период времени мест обитания взрослых самцов и выводковых колоний.

Работа выполнена при поддержке РФФИ (грант 11-04-00383-а).

**ДЕМОГРАФИЯ И ПРОСТРАНСТВЕННЫЕ ОТНОШЕНИЯ
У МОНГОЛЬСКОЙ ПОЛЁВКИ (*MICROTUS MONGOLICUS*)
В ЛЕНТОЧНОМ БИОТОПЕ ВОСТОЧНОГО ЗАБАЙКАЛЬЯ**

А.В. Сморгачева^{1*}, П.С. Донцова^{2*}, Ю.А. Баженов^{3**}

^{*}Санкт-Петербургский государственный университет, г. Санкт-Петербург

^{**}ФГБУ ГПБЗ «Даурский», Забайкальский край

¹tonyas1965@mail.ru, ²polevka_379@mail.ru, ³uran238@nds.ru

Монгольская полёвка – слабоизученный представитель подсемейства Arvicolinae. Сведения по его экологии крайне скудны, а информация о поведении и социальной организации отсутствует. Мы исследовали демографическую и пространственную структуру популяции *M. mongolicus* на территории заказника «Цасучейский бор» Забайкальского края. Отловы проводились в апреле-августе 2011 г.; применялись трапиковые живоловки и ловушки-накопители. В общей сложности было поймано 104 особи.

В отловах за апрель преобладали самцы, что может быть связано с их большей подвижностью; вскрытые самки (n=3) были без признаков беременности. Во второй декаде июня ловились зверьки двух возрастных групп: взрослые, вероятно, перезимовавшие, и сеголетки в возрасте около месяца. Соотношение полов для обеих групп в этот период было близко к 1:1. В конце июня - начале июля в отловах появились сеголетки 2-ой когорты, родившиеся в начале-середине июня. В конце июня у подавляющего большинства молодых самок 1-ой когорты зафиксированы беременность и/или роды. Большинство молодых самцов, по-видимому, оставались неполовозрелыми и сильно уступали по весу взрослым самцам. Соотношение полов в этот период, как для взрослых, так и для сеголеток 1-ой когорты было смещено в пользу самок (1:1,5). В августе из взрослых особей отлавливались преимущественно самки (1:5).

С 9.06 по 5.07 и с 4.08 по 8.08 применялся метод повторных отловов для выявления пространственных отношений особей. В узкой прибрежной полосе, занятой злаково-разнотравной растительностью с кустами ивняка, была заложена площадка мечения (300 X 15 м²). При анализе данных биотоп рассматривался как линейный, т.к. с двух сторон был ограничен малопригодными для *M. mongolicus* местообитаниями. С 9.06 по 5.07 63 зверька было помечено ампутацией пальцев, около 50 % из них ловились повторно 10 или более раз.

Размеры участков обитания (УО) взрослых самцов (60-185 м) значительно превышали таковые взрослых самок (20-95 м), молодых самок (30-105 м) и молодых самцов (25-100 м). Самки формировали кластеры, включавшие 1-2 взрослых и до 4 молодых особей. УО самок внутри кластера широко перекрывались (коэффициент исключительного использования пространства, КИИП, 0,55-0,8), УО самок из разных кластеров практически не перекрывались (КИИП 0,90-1,00). Для взрослых самцов значения КИИП варьировали от 0,7 до 1,00. УО большинства самок перекрывался с УО 2-3 самцов. Каждый самец посещал 2 и более самок из одного или разных кластеров. Доля особей, помеченных в июне и остававшихся на площадке или вблизи нее до середины августа, составляла для взрослых самок 0,45, для взрослых самцов 0,09, для молодых самок 0,29, для молодых самцов 0,33. Полученные нами предварительные данные указывают на промискуитетную систему спаривания, высокую оседлость самок и подвижность самцов *M. mongolicus*.

Работа выполнена при поддержке гранта РФФИ 12-04-01338-а.

ОСОБЕННОСТИ СЕЗОННОЙ БИОЛОГИИ ХОМЯЧКОВ РОДА *ALLOCRICETULUS* (CRICETINAE, RODENTIA)

Н.Ю. Феоктистова, С.В. Найденко, А.В. Суров, А.В. Гуреева
Институт проблем экологии и эволюции им. А.Н. Северцова РАН, г. Москва
Feoktistova@sevin.ru

Два вида хомячков рода *Allocricetulus* – хомячок Эверсмана (*Allocricetulus evermanni*) и Монгольский хомячок (*A. curtatus*) являются малоизученными видами, обитающими в условиях умеренно – континентального и резко континентального климата. Первый вид широко распространен от Нижнего Поволжья до Восточного Казахстана, а второй – в Туве (Россия), Монголии, Цинхае и Северном Синьцзяне (Китай).

Монгольский хомячок включен в приложение три к Красной книге РФ (аннотированный перечень таксонов и популяций животных, нуждающихся в особом внимании к их состоянию в природной среде), (Красная книга РФ, 2000) и в Красный список МСОП категория LR (IUCN Red List of Threatened Species. Version 2011.2).

Сезонная биология вида не изучена, случаи лабораторного содержания неизвестны. Хомячок Эверсмана содержался в условиях лаборатории (Рюриков и др., 2003). Сезонная биология этого вида была впервые исследована в 2008–2009 гг. (Ушакова и др., 2010).

Нами впервые была исследована сезонная динамика массы тела, характер гипотермии, концентрация стероидных гормонов (кортизола, прогестерона, тестостерона) и базовые показатели размножения у монгольского хомячка. Полученные результаты были сопоставлены с аналогичными, полученными для хомячка Эверсмана.

Животных содержали в условиях естественного светового и температурного режимов. Характер изменения температуры тела оценивался с помощью термонакопителей Петровского, вживленных в брюшную полость животных (Петровский и др., 2008). Изменение базового уровня гормонов оценивались в плазме крови методом гетерогенного иммуноферментного анализа с помощью планшетного спектрофотометра Multiscan EX (ThermoElectron Corporation).

Результаты наблюдений показали, что у монгольского хомячка отмечается наличие зимних торпоров, тогда как у хомячка Эверсмана – короткая спячка. Однако, у обоих видов существуют особи активные в течении всего осенне-зимнего периода. У хомячка Эверсмана не наблюдалось значительных изменений массы тела в течение года, тогда как у монгольского хомячка было отмечено плавное падение массы тела к осени, а затем подъем к весне. Характер колебания половых стероидов у обоих видов оказался сходен, за исключением изменения базового уровня прогестерона у самцов. Различия в особенностях изменения этого гормона у двух видов могут быть связаны с заботой о потомстве, которую демонстрируют монгольские хомячки (наши наблюдения) и не проявляют хомячки Эверсмана (Рюриков и др., 2003). Сезонные особенности изменения базового уровня кортизола отличают монгольского хомячка от близкого ему вида хомячка Эверсмана, что может быть связано с различиями в социальной структуре видов и специфическими особенностями поведения.

СЕЗОННОЕ ИЗМЕНЕНИЕ ЧИСЛЕННОСТИ И ПОЛО-ВОЗРАСТНОГО СОСТАВА ТЮЛЕНЕЙ НА П-ОВЕ ФАЙЛДС (О. КИНГ-ДЖОРДЖ, ЮЖНЫЕ ШЕТЛАНДСКИЕ ОСТРОВА, АНТАРКТИКА)

И.И. Чупин

Институт систематики и экологии животных СО РАН, г. Новосибирск
chupin.i@mail.ru

П-ов Файлдс расположен на о. Кинг-Джордж, который омывается водами Тихого (пр. Дрейка) и Атлантического (зал. Максуэлл) океанов. Учеты тюленей на побережье п-ова Файлдс проводились в ходе работы Российской Антарктической Экспедиции на ст. Беллинсгаузен в период с мая 1996 по май 1997 г., с ноября 1997 по март 1998 г., с декабря 2002 по март 2003 г., с декабря 2004 по март 2005 г. и однократно 21–22.02.2008 г. За время проведения учетов пройдено 577 км, отмечено 15610 встреч тюленей. Во время учетов тюленей на береговых залежках фиксировался возраст (ad, subad, juv) и пол для взрослых животных.

Сезонное изменение численности и поло-возрастного состава прослежено для пяти видов тюленей, характерных для Южных Шетландских островов. Для южного морского слона (*Mirounga leonina*) характерны значительные сезонные колебания численности с максимум в летний период (декабрь – февраль). В отличие от сезона 2002–03 гг. численность морских слонов в летний период 2004–05 гг. была максимальной не в декабре, а в январе с падением её в последующие месяцы. В марте прослеживается резкое изменение возрастно-полового состава этого вида с преобладанием взрослых самцов, образующих отдельные группы, и отход с полуострова взрослых самок. На п-ове Файлдс гаремов южного морского слона не отмечено. Встречи южного морского котика (*Arctocephalus gazella*) антарктической зимой носят единичный характер и всецело зависят от ледовой обстановки. В летний период этот вид многочислен на побережье пр. Дрейка, но в тоже время редок на атлантическом побережье. При учете на трансектах в декабре 2002 г. встречи были единичны, котики составляли всего 1,2 % от общего числа тюленей. В январе наблюдается значительное увеличение их численности. Общее число для п-ова Файлдс в это время – 284 особи, что составляло 29,9 % от общего количества тюленей. В феврале 2003 г. происходило максимальное увеличение численности на побережье пр. Дрейка (до 466 особей – 43,4 %). Возрастно-половой состав морского котика изменяется не значительно. В популяции преобладают самцы (84,6–95,4 %). Самки единичные и составляли до 3,5 %. На п-ове Файлдс южный морской котик гаремов не образует. Ежегодно здесь размножаются всего 2–3 пары, имеющие по одному детенышу. Тюлень Уэдделла (*Leptonychotes weddelli*) наименее многочисленный здесь вид, составляющий от 6,8 % до 21,5 % от общего числа зарегистрированных тюленей. На лежбищах в летнее время больших скоплений не образует. Как правило, это небольшая группа по 2–4 особи, лежащих на песчаном или галечном берегу. В сезон 2002–03 гг. наибольшей численности этот вид достигал в декабре на побережье пр. Дрейка (110 особей). Самки в это время составляли 52 %, самцы 16 % и молодые животные этого сезона размножения 5,5 % от общего числа морских котиков. Тюлень крабоед (*Lobodon carcinophagus*) является одним из самых многочисленных тюленей Антарктики, но в районе о. Кинг-Джордж встречается не часто. Как правило, это единичные встречи, которые наиболее характерны в весенний период. В районе п-ова Файлдс морской леопард (*Hydrurga leptonyx*) в зимний период 1996 года нами не отмечался. Встречи в другие сезоны носят, как правило, единичный характер. Массовое появление морских леопардов у п-ова Файлдс, вероятно связанное с океанологическим явлением Эль-Ниньо, отмечено в начале сентября 2002 года. В это время с одного места можно было наблюдать до 75 особей, лежащих на крупных льдинах, осколках айсбергов или на берегу. Основные лежбища тюленей расположены на Тихоокеанском побережье. Места наибольшей концентрации находятся в районах п-ова Флэт-Топ, бухты Ледниковой и Морских котиков.

РАЗМНОЖЕНИЕ ЛЕСНЫХ ПОЛЕВОК (*CLETHRIONOMYS*) НА СЕВЕРО-ВОСТОКЕ АЗИИ

А.В. Ямборко

Институт биологических проблем Севера ДВО РАН, г. Магадан
yambor84@inbox.ru

Приводятся результаты анализа материала по размножению красной (*Clethrionomys rutilus* Pallas, 1779) и красно-серой (*Clethrionomys rufocanus* Sundevall, 1846) полевков на Северо-Востоке Азии (СВА). Материал был собран в разное время сотрудниками лаборатории экологии млекопитающих ИБПС ДВО РАН (г. Магадан) в 6 пунктах Магаданской области и Чукотского автономного округа: 1 пункт в Северном Приохотье (Челомджа), 3 пункта в бассейне р. Колыма (рр. Кулу, Буюнда и Омолон), по 1 пункту в бассейне р. Анадырь и Чаунской низменности.

Сроки, как начала, так и окончания размножения в различных пунктах СВА варьируют в пределах 20 дней. Наиболее ранние для региона сроки начала размножения лесных полевков отмечены на Челомдже, Буюнде и Омолоне (конец апреля – первая декада мая). Здесь же зарегистрированы наиболее поздние сроки его окончания (вторая декада сентября). Таким образом, в этих пунктах репродуктивный период в среднем составляет около 4,5 месяцев. В горной местности на Кулу, а также при продвижении на север – на Анадыре и, особенно, на Чауне репродуктивный период лесных полевков короче, за счет более позднего его начала и раннего окончания (4, 3,5 и 3 месяца соответственно). Продолжительность периода размножения лесных полевков определяется природно-климатическими условиями.

Зимовавшие самки красной и красно-серой полевков за сезон размножения приносят в среднем три выводка. Только на Челомдже у самок красно-серой полевки, зарегистрированы единичные случаи четвертой беременности.

Массовое появление прибылых весенней генерации приурочено к июню. В июле сеголетки активно включаются в репродуктивный процесс. Участие в размножении прибылых особей красно-серой полевки во всех пунктах происходит интенсивней в 1,5-2 раза, чем у красной полевки. На Челомдже молодые полевки за сезон размножения приносят до трех выводков. На Кулу, Буюнде, Омолоне и Анадыре в основном два, на Чауне, как правило, один выводок.

Плодовитость красной полевки (по числу эмбрионов и плацентарных пятен) в разных пунктах СВА имеет статистически значимые отличия. В приохотских и континентальных районах Магаданской области величина выводка самок красной полевки составляет в среднем 7 эмбрионов. Более высокие показатели плодовитости отмечены севернее – на Анадыре и Чауне, что вполне согласуется с правилом Ренша. Величина выводка у зимовавших самок значимо выше, чем у самок-сеголеток только в одном пункте – на Анадыре. Анализ сезонной изменчивости плодовитости показал, что достоверные различия по этому показателю имеются на Омолоне и Анадыре. Наиболее высокие показатели величины помета в этих пунктах приходятся на июнь.

Достоверных различий географической изменчивости средней величины выводка самок красно-серой полевки обнаружить не удалось. Показатели плодовитости у зимовавших самок этого вида значимо выше, чем у сеголеток. Во всех пунктах установлена зависимость величины выводка от месяца, во время которого протекает беременность. Небольшие пометы самки приносили в мае, более крупные – в июне. В июле-августе плодовитость вновь снижалась. Также выявлены различия показателей плодовитости красно-серой полевки в зависимости от биотопа. Средняя величина выводка в пойменных прирусловых лесах значимо выше, чем в надпойменных лиственничниках. У обоих видов лесных полевков резорбция эмбрионов отмечалась не более чем в 3,5 % случаев.

Секция 4.
ЭТОЛОГИЯ И ПОВЕДЕНЧЕСКАЯ ЭКОЛОГИЯ

ВЗАИМОСВЯЗЬ ИГРОВОГО ПОВЕДЕНИЯ С ЭТАПАМИ РАННЕГО ПОСТНАТАЛЬНОГО ОНТОГЕНЕЗА У ЕВРАЗИЙСКОЙ РЫСИ (*LYNX LYNX*)

Г.С. Алексеева¹, А.Л. Антонец, М.Н. Ерофеева, С.В. Найдено
Институт проблем экологии и эволюции им. А.Н. Северцова РАН, г. Москва
¹gal.ser.alekseeva@gmail.com

Основными функциями социальной игры у млекопитающих считают приобретение навыков, необходимых для социализации животных (Bekoff, 1974), и сплочение выводка, в то время как агрессия способствует формированию иерархии и навыков конкуренции в выводке (Drea et al., 1996). Игровое поведение евразийской рыси хорошо описано, однако его роль во внутривыводковых социальных процессах до сих пор неясна.

Целью нашего исследования является: проследить взаимосвязь развития игрового поведения у детенышей евразийской рыси с этапами раннего постнатального онтогенеза. В рамках данной цели были поставлены следующие задачи: 1) определить влияние пола на развитие игрового поведения рысят; 2) проанализировать динамику игрового поведения рысят; 3) сравнить развитие игрового поведения с другими типами социального поведения рысят.

Работа проведена в 2003-2011 гг. на НЭБ «Черноголовка» ИПЭЭ им. А.Н. Северцова РАН. Объектами исследования были 17 выводков евразийской рыси (46 котят). Выделяли следующие типы игрового поведения: приглашение к игре (П), дистантная игра (Д), контактная игра (К) и активная игра (А). Также отмечали другие типы социального поведения рысят: дружелюбное, опознавательное, акустическое и агрессивное.

В возрасте 4-12 недель у рысят не обнаружены половые различия ни для одного из типов игровых взаимодействий (ANOVA: «П» $F_{4,32}=0.98$, $p=0.43$; «Д» $F_{4,32}=2.34$, $p=0.08$; «К» $F_{4,32}=0.36$, $p=0.83$; «А» $F_{4,32}=0.49$, $p=0.75$), что позволило анализировать данные по всем рысятам как единую выборку.

Частота игрового поведения рысят имеет два пика в течение анализируемого периода: в возрасте 9-ти недель ($39,9 \pm SE_{3,6}$ актов/час активности) за счет всех типов игровых контактов («П» $10,9 \pm 1,2$; «Д» $3,6 \pm 0,7$; «К» $11,9 \pm 1,2$; «А» $14,9 \pm 1,7$ актов/час активности) и в 12 недель ($34,8 \pm 4,4$ актов/час активности) преимущественно за счет возрастания частоты контактной и активной игры ($8,7 \pm 1,7$ и $15,8 \pm 2,2$ актов/час активности соответственно).

В ходе сравнения динамики различных типов социального поведения рысят была выявлена положительная связь игрового и агрессивного поведения (коэффициент корреляции Спирмана: $r=0.56$, $p=0.01$), а также отрицательная связь агрессивного и дружелюбного поведения (коэффициент корреляции Спирмана: $r=-0.54$, $p=0.01$). Изменения игрового, дружелюбного и агрессивного поведения соответствуют ключевым этапам онтогенеза рысят. Происходят не только количественные, но и качественные изменения: постепенная смена игровых взаимодействий, требующих тесного физического контакта детенышей, элементами игры, характеризующимися повышенной двигательной активностью (критерий Фридмана: $N=4$, $df=3$, $T=9.30$, $p=0.03$), и увеличением количества контактной игры в период интенсификации агрессии.

Роль игрового поведения как антагониста агрессивного обсуждалась неоднократно (Drea et al., 1996; Bekoff, 1974; Mendoza, Ramirez, 1987). Наличие видоспецифичных особенностей онтогенеза, в том числе развития игрового поведения, затрудняет обобщение. Ранее была выявлена связь интенсивности игры с социальным статусом рысят (Antonevich, Naidenko, 2007). Полученные в данной работе закономерности позволяют предполагать, что в онтогенезе евразийской рыси игра выполняет компенсаторные функции по отношению к агрессии, чему также способствуют дружелюбные взаимодействия между детенышами.

ОСОБЕННОСТИ СОЦИАЛЬНОЙ ОРГАНИЗАЦИИ В ГРУППАХ БРОДЯЧИХ КОШЕК

Т.В. Антоненко

Алтайский государственный университет, г. Барнаул

tv_bio@mail.ru

Бродячие кошки давно стали неотъемлемой частью городского ландшафта. Их количество неуклонно растет. Они образуют локальные популяции как внутри городов, так и за его пределами (на городских свалках, дачных участках). В условиях юга Западной Сибири, ферализованные животные находят укрытия в подвалах многоэтажных домов.

Пластичность поведения домашних кошек позволяет им жить как поодиночке, так и группами. В состав последних могут входить кошка и сибсы (семейная группа), так и группы, образованные неродственными животными (Natoli et al., 2007). Образование сложной группы ведет к расчленению функций между ее членами, к установлению сложной иерархии и средств ее поддержания (Воронцов, 2004).

В этом плане *Felis catus* не являются исключением. Группу возглавляет единственный самец-доминант, который ежедневно обходит свои владения, оставляя пахучие и визуальные метки. Самцы, стоящие ниже рангом, и самки территорию не патрулируют. Такая пирамидальная иерархическая структура характерна для многих социальных животных, однако у бродячих кошек есть некоторые отличия. Во-первых, доминантный самец удерживает свой участок только на протяжении 1,5–2 лет (чаще всего он погибает). Место доминанта занимает либо субдоминант из этой группы или более сильный самец со свободной территории.

Во-вторых, территория бродячих кошек ограничена местом локализации самок. Самцы защищают только ту территорию, на которой находятся самки. Поэтому в городе могут быть как одиночные особи со свободных территорий, так и животные, обитающие группами.

В-третьих, самки своих территорий не покидают. Миграцию совершают только половозрелые коты даже при богатой пищевой базе исходной территории. Самки, достигшие половой зрелости, остаются на участке матери.

В-четвертых, самцы доминируют на территории, а самки доминируют при кормлении. В отличие от прайдов львов, где самцы доминируют и на своих территориальных участках и при поедании пищи, у бродячих кошек самцы доминируют только на территории, предоставляя первоочередной доступ к пище самкам.

В-пятых, вопреки сложившемуся мнению, ферализованные животные на территории города практически не охотятся, и группа может существовать только за счет подкормки со стороны человека.

Таким образом, ядро группы бродячих кошек составляют самки, которые занимают свой участок на протяжении ряда лет, вплоть до своей гибели. Самцы доминируют на территории 1,5–2 года, при кормлении доминируют самки.

ЗАВИСИМОСТЬ АГОНИСТИЧЕСКОГО ПОВЕДЕНИЯ ЛЕСНЫХ ПОЛЕВОК (*P. CLETHRIONOMYS*) ОТ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ВЕГЕТАТИВНОЙ НЕРВНОЙ СИСТЕМЫ

Н.П. Большакова, Л.П. Агулова, Н.С. Москвитина

Национальный исследовательский Томский государственный университет, г. Томск
zoo_tsu@mail.ru

Изучали выраженность проявления агонистического и нейтрального поведения в связи с особенностями вегетативной нервной системы у половозрелых самцов трех видов лесных полевок: рыжая (*Clethrionomys glareolus*, 18 особей), красная (*Cl. rutilus*, 17) и красно-серая (*Cl. rufocanus*, 10). Отлов животных осуществляли в летние месяцы живоловками по стандартной методике. Животных содержали в виварии поодиночке в пластиковых клетках при естественном освещении и комнатной температуре. Особенности вегетативной нервной системы животных оценивали методом вариационной пульсометрии по Р.М. Баевскому (1979–2012). Кардиограмму записывали с подошв в электродном боксе, обеспечивающем свободное перемещение животного. У этих же животных исследовали поведение тестом «попарное ссаживание» с конспецификами. Агонистическое поведение рассматривалось по следующим показателям: атаки партнера (выпады), драки, вокализация (писк, издаваемый при атаке или обороне), защитные стойки, преследование и бегство. Выращенность агонистического поведения оценивали в зависимости от двух вегетативных индексов: частоты сердечных сокращений (ЧСС), которая отражает средний уровень активности вегетативной нервной системы, и стресс-индекса, характеризующего баланс симпатической и парасимпатической нервной системы.

Результаты показали, что зависимость агонистического поведения от величины обоих индексов носит одно- или двумодальный характер. Бимодальность может свидетельствовать о том, что в выборке существует две группы животных: одна из которых проявляет повышенное агонистическое поведение при высоких, а другая – при более низких значениях вегетативного индекса.

Отмечен ряд видовых особенностей. Так, у рыжей и красно-серой полевок наблюдаются одномодальные зависимости конфликтного поведения от ЧСС, различающиеся положениями максимумов (520 ударов в минуту и 470, соответственно), а у красной полевки – двумодальная (458 и 517 ударов в минуту). При этом, основная (высокоамплитудная) мода у красной полевки фактически совпадает с модой у рыжей (517 и 520), что, возможно, объясняется близкими размерами животных, в отличие от более крупной красно-серой полевки.

Зависимость активности при агонистических взаимодействиях от значения стресс-индекса у всех трех видов однотипна и имеет две моды – в области низких значений стресс-индекса (775 у красной, 900 у рыжей и 808 у красно-серой полевки) и в области высоких значений (1788 у красной, 2000 у рыжей и 1776 у красно-серой). Видно, что у рыжей полевки конфликтное поведение проявляется при более высоких значениях стресс-индекса – при большем дисбалансе вегетативной нервной системы. В целом, рыжая полевка характеризуется низкой поведенческой активностью, в том числе и агонистической (количество актов агонистического поведения в среднем составляет $0,56 \pm 0,3$ против $10,8 \pm 2,8$ и $60,4 \pm 22,9$ у красной и красно-серой полевок, соответственно). Несмотря на предпочтение затаивания активному поведению, нервная система особей этого вида чутко реагирует на внешние стимулы, включая социальные, смещением вегетативного баланса в сторону симпатикотонии.

СОЦИАЛЬНОЕ ПОВЕДЕНИЕ ДАУРСКОЙ ПИЩУХИ В ЮГО-ЗАПАДНОМ ЗАБАЙКАЛЬЕН.Г. Борисова¹, А.И. Старков²Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт общей
и экспериментальной биологии СО РАН, г. Улан-Удэ¹nboris@list.ru, ²alexstarkov@mail.ru

В течение ряда лет изучали социопространственную структуру даурской пищухи в естественных условиях в Юго-Западном Забайкалье, наблюдая за индивидуально мечеными зверьками. Особенностью исследуемой нами популяции была довольно низкая (0,16–0,80 особей/Га) по сравнению с известной для Монголии (0,1–20/Га) плотность населения.

Социопространственная организация меняется в течение года. Репертуар социального поведения даурской пищухи включает обычный для большинства видов млекопитающих набор элементарных действий. Форма поведенческих взаимодействий примитивна, а сами взаимодействия не продолжительны. Для даурских пищух в природе характерно избегание контактов. На взаимодействия приходится малая доля времени наземной активности – у взрослых зверьков около 4–5 %, у детенышей до момента ухода с колонии – не более 20 %. Между детенышами и между детенышами и матерью преобладают дружественные взаимодействия. Взаимодействия взрослых особей носят дружественный характер только внутри пары постоянных партнеров, в остальных случаях, если они не относятся к комплексу полового поведения, носят агрессивный характер.

Мы выделили 4 типа дистантных вокализаций: песни и припевки издаются только самцами, сигналы «циканье» и трели издаются и самцами, и самками. При экспериментальных ссаживаниях зверьков в неволе зарегистрированы еще несколько типов звуковых сигналов низкой амплитуды. Отмечены 2 типа запахового маркирования.

Участки самцов в летний период достоверно больше участков самок ($4558 \pm 118 \text{ м}^2$ против $982 \pm 132 \text{ м}^2$), осенью различия стираются за счет одновременного увеличения размеров участков самок и уменьшения у самцов ($1314 \pm 73 \text{ м}^2$ против $1263 \pm 152 \text{ м}^2$). Взрослые самки занимают постоянные участки, находящиеся на расстоянии друг от друга. Из 9 исследованных нами пятен 6 были заняты одиночными самками, а на 3 жили по две-три самки. В последнем случае участки обитания самок перекрывались. Почти полное перекрывание наблюдалось между участками матери и дочери. Самки-иммигранты используют только периферийные части участков самок-резидентов. При полном перекрывании одна и та же территория используется в разное время, и самки фактически не встречаются.

Участки обитания самцов летом включают участки 2–5 самок. Взрослые самцы регулярно перемещаются между участками самок. Обычно самцы живут в течение более продолжительного времени на территории одной определенной самки из числа посещаемых им постоянно. Участки обитания самцов перекрываются, но встречи между зверьками маловероятны в силу расхождения во времени.

Социосексуальные отношения в период размножения носят полигинный характер. Осенью происходит смена типа социосексуальных отношений на моногамные. Сексуальные отношения – промискуитетны. Постоянно посещающий самку самец охраняет её во время эструса, но при этом самка сама активно выбирает половых партнеров. С точки зрения самок поддержание ими постоянных социальных связей с определенными самцами можно объяснить необходимостью защиты от инфантицида (Palombit, 2000).

Исследование частично поддержано Интеграционным проектом СО РАН № 21 «Исследование закономерностей и тенденций развития самоорганизующихся систем на примере веб-пространств и биологических сообществ».

ВЛИЯНИЕ ОЛЬФАКТОРНОГО ОБОГАЩЕНИЯ СРЕДЫ НА ПОВЕДЕНИЕ КРУПНЫХ КОШАЧИХ В ИСКУССТВЕННЫХ УСЛОВИЯХ

Н.А. Веселова^{1,*}, Ю.Ю. Гилицкая*, С.В. Макарова**

*Российский государственный аграрный университет – МСХА им. К.А. Тимирязева, г. Москва

**ГБУ «Московский зоологический парк», г. Москва

¹veselova_n.a@mail.ru

Содержание в искусственных условиях редких и исчезающих видов животных требует не только поддержания их физического здоровья, но и сохранения естественного поведения, свойственного им. Реализация программ по обогащению среды обитания позволяет снизить уровень поведенческих патологий и поддерживать благополучие животных в целом (Сашина и др., 2011).

Объектами исследования послужили представители крупных кошачьих: два самца дальневосточного леопарда (*Panthera pardus orientalis*), семь особей гепарда (*Acinonyx jubatus*) (5 самцов и 2 самки) и пара (самец и самка) бенгальских тигров (белая вариация) (*Panthera tigris tigris*). Исследования проводили в 2009–2011 гг. на базе Зоопитомника редких и исчезающих видов животных ГБУ «Московский зоологический парк» и в Московском зоопарке. Всех животных содержали в вольерах, оборудованных деревянными настилами, бревнами, домиками для укрытия и живой растительностью. Исследования проводили в три этапа – фоновые наблюдения, период обогащения среды и постобогащение (контрольные наблюдения). Продолжительность каждого этапа – 5 дней. Применяли запаховое (ольфакторное) обогащение среды – в период обогащения животным предоставляли картонные коробки и холщевые мешки с навозом копытных (кианг). Наблюдения вели методом временных срезов (Попов, 2008), длительность перерыва между фиксациями состояния животного – 1 минута.

Были получены следующие результаты.

Дальневосточные леопарды (*P. p. orientalis*). При внесении элементов обогащения среды уровень естественной двигательной активности обоих самцов леопарда увеличился в среднем на 2 %, а уровень патологической активности снизился в среднем на 10,5 % по сравнению с фоновыми наблюдениями.

Гепарды (*Acinonyx jubatus*). В период обогащения среды естественная двигательная активность всех гепардов возросла в среднем на 9,5 % по сравнению с фоновыми наблюдениями. Незначительная патологическая активность (1,3 % от общего бюджета времени) наблюдалась только у самки 1, однако в период обогащения этот показатель снизился до 0,3 %, а в во время контрольных наблюдений отмечен не был.

Бенгальские тигры (*P. t. tigris*). При внесении обогащения среды уровень неактивного поведения тигров увеличивается в среднем на 21,7 % за счет снижения двигательной активности (естественной – в среднем на 2,2 %, патологической – в среднем на 18,4 %). Можно предположить, что такое распределение бюджета времени вызвано влиянием климатических факторов, характерных для июля 2010 г. – аномально высокой среднесуточной температурой воздуха и низкой влажностью (Веселова, Непринцева, 2011).

Исходя из полученных результатов, можно сделать вывод о том, что применение запахового обогащения среды увеличивает естественную двигательную активность исследуемых животных. Кроме того, внесение данных элементов разнообразия позволяет значительно уменьшить долю патологических форм поведения (стереотипия). Это способствует улучшению благополучия животных, что крайне необходимо учитывать при содержании и разведении редких и исчезающих видов животных.

ПОВЕДЕНЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ФОРМИРОВАНИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ ПЛАСТИЧНОСТИ ХИЩНЫХ МЕЛКОПИТАЮЩИХ

Э.Д. Владимирова

Самарский государственный аэрокосмический университет им. С.П. Королева, г. Самара
elyna-well@nm.ru

В лесостепных, степных и пойменных биотопах Среднего Поволжья, методами троплений и прямых наблюдений, исследовали этологические аспекты адаптации представителей отряда CARNIVORA (Canidae et Mustelidae) к антропогенному фактору. Наряду с хорошим состоянием кормовой базы, на территории, трансформированной деятельностью людей, выживание обеспечивается таким состоянием биотопов обитания, которое воспринимается животными как безопасное. В ответ на антропогенное изменение среды, в зависимости от принадлежности к биологическому виду и врожденному типу высшей нервной деятельности (ВНД), возможны следующие варианты поведенческих реакций. 1. Звери прекращают использовать кормовые и пространственные ресурсы территории, покидая такие участки. 2. Звери не уходят из среды, трансформированной людьми. 2а. Звери не реагируют на возможную опасность, исходящую от антропогенной среды обитания. В результате, в зависимости от характера антропогенного воздействия и видовой принадлежности, они выживают или гибнут. 2б. Обитая в измененной человеком среде, звери проявляют видовой стереотип поведения, характерный для естественных (заповедных, диких) местообитаний, но, при случайном контакте с антропогенным объектом, проявляют оборонительные реакции (убегают, уходят с грунта на деревья, затаиваются). 2в. Обитая в антропогенной среде, звери постоянно проявляют повышенное количество ориентировок и реакций осторожности (ходят по своим следам, запутывают следы), растрачивая на защитное поведение энергию и время, которые могли бы быть использованы на продуктивную адаптацию. 2г. В трансформированной человеком среде, звери дифференцируют участки, представляющие угрозу выживанию, и безопасные, минимизируя использование первых и проявляя основную жизнедеятельность во вторых. Также, звери проявляют повышенное число исследовательских реакций и реакций подражательного поведения, используя для выживания информацию о поведении конспецификов и гетероспецификов, оставивших следы адаптивной жизнедеятельности (сигналы биологического поля).

В ряду *Mustela nivalis*, *Mustela erminea*, *Mustela sibirica*, *Mustela vison*, *Mustela putorius*, *Martes martes*, *Meles meles*, *Nyctereutes procyonoides*, *Vulpes vulpes*, *Canis lupus* выявлена следующая закономерность. В поведении особей и популяционных группировок из этого ряда, в зависимости от видовой принадлежности, слева направо, наблюдается нарастание форм поведения, описанных выше, от типов 2а и 2б, к типам 2в и 2г. Явление объясняется усложнением зоопсихологических процессов, зависящих от массы головного мозга, разнообразия условий обитания и обучаемости, как видоспецифических характеристик. В популяциях хищных мелкопитающих видов *Martes martes* и *Vulpes vulpes*, обитающих в антропогенной среде, разнообразие типов высшей нервной деятельности и форм поведения снижается в сторону преобладания доли не тревожных особей, реагирующих по принципам 2в и 2г. Для видов *M. erminea*, *M. sibirica*, *M. vison*, *M. putorius*, *M. meles*, *N. procyonoides* и *C. lupus*, обитающих в трансформированной человеком среде, также можно предположить внутипопуляционное обеднение фенотипического разнообразия в сторону повышения доли спокойных особей.

ПРОСТРАНСТВЕННО-ЭТОЛОГИЧЕСКАЯ СТРУКТУРА ПОПУЛЯЦИИ СИБИРСКОГО КОЗЕРОГА (*CAPRA SIBIRICA*) ЗАПАДНОГО САЯНА В РЕПРОДУКТИВНЫЙ ПЕРИОД

А.Э. Гильберт

ФГБУ Государственный природный заповедник «Байкало-Ленский», г. Иркутск
aeg2007@mail.ru

Сибирский горный козел, ведущий стадный образ жизни, представляет собой интересный объект для исследования социального поведения, которое у диких копытных изучено достаточно слабо. Для выявления характерных черт поведения в период отела мы проводили наблюдения за группами сибирских горных козлов на протяжении 2006–2011 годов в Западном Саяне на территории Саяно-Шушенского заповедника и его охранной зоны. Для исследования были выбраны 6 групп, насчитывающих в разные годы от 6 до 12 взрослых самок и 3–6 прошлогодних козленка.

Стада коз большую часть года держатся отдельно от самцов на открытых склонах преимущественно южной или юго-восточной экспозиции, в то время как козлы предпочитают залесенные северные склоны. В течении года стада перемещались по всему склону долины Енисея, занимая территорию 1,5–2 км. вдоль реки и удаляясь от реки на гребни хребтов на расстояние 2–2,5 км. Средние углы склонов составляют 20–35 градусов, но стадо обязательно выбирает участок, на котором находятся отвесные скалы с углами наклона 70–85 градусов и высотой от 60 до 150 метров. В зимнее время козы держатся выше в горах, иногда вместе с мужскими стадами, но к концу апреля спускаются ниже к воде вблизи участков отвесных скал. Перед началом отела козы не удаляются от скал далее, чем на несколько сотен метров, спускаются к воде, пасутся, располагаются на дневные лежки и ночевку неподалеку.

Отел происходит в расщелинах отвесных скал, чаще в сумерках и ночью. Несколько раз мы замечали маленьких козлят по утрам, хотя в предыдущий вечер козлят не наблюдалось. При появлении первого козленка мать не покидает его, остальные козы, располагаясь на вершинках скал неподалеку, следят за новорожденным и одновременно наблюдают за окрестностями. Козлята в первый же день способны следовать за матерью, первые часы медленно и неуверенно. Козы терпеливо показывают им правильный путь по скалам, при необходимости останавливаются, ждут, многократно возвращаются, ободряя козлят поглаживанием мордой и вновь показывают дорогу. Остальные козлята в стаде рождаются обычно в течении недели после появления первого. Сроки отела в стаде почти не меняются из года в год, но могут различаться для разных групп.

Первую неделю после появления козлят козы почти все время проводят на скалах, пасутся на полянках между скальными выступами, спускаются на водопой прямо по отвесным скалам или ближайшим распадкам. Почти сразу после появления малышей в местах отела появляются крупные хищники. В случае появления опасности козы используют различные тактики: 1 стремятся увести козленка, при этом убегая обязательно пропускают малышей вперед, 2 прячут малышей в пещерки и пустоты между крупных камней закрывая вход собой, 3 прижимают козленка к скале закрывая собственным телом. Были отмечены случаи когда козы на несколько часов отлучались от группы, оставляя малышей под присмотром других членов стада.

Таким образом, в период отела группы коз ведут себя в соответствии с четким порядком, гарантирующим максимальную безопасность потомства, готовясь к отелу, перемещаются в безопасные места, коллективно следят за внешними врагами и помогают друг другу в присмотре за малышами и их воспитании.

ЗАБОТА О ПОТОМСТВЕ, АГРЕССИВНОСТЬ И СЕКРЕЦИЯ ТЕСТОСТЕРОНА У САМЦОВ ГРЫЗУНОВ

В.С. Громов

Институт проблем экологии и эволюции им. А.Н. Северцова РАН, г. Москва
vsgromov@mail.ru

Теоретически, высокий репродуктивный успех самцов обеспечивается стремлением к спариванию с наибольшим числом самок и уклонением от родительской заботы (Trivers, 1972). У сезонно размножающихся видов воробьиных птиц выявлена отрицательная зависимость между частотой агрессивных контактов самцов и проявлением заботы о потомстве, что связано с повышением уровня секреции тестостерона, подавляющего проявление родительского поведения (Wingfield et al., 1987, 1990). У некоторых видов грызунов действительно обнаруживается прямая зависимость между агрессивностью самцов и уровнем секреции тестостерона (Trainor, Marler, 2001; Громов, Вознесенская, 2009), а также подавление родительской заботы под влиянием тестостерона (Clark, Galef, 1999, 2001; Громов, Вознесенская, 2010), однако половые различия в родительском поведении не всегда зависят от уровня секреции этого гормона (Lonstein, De Vries, 2000). Цель настоящего исследования – оценить корреляцию между агрессивностью, родительским поведением и уровнем секреции тестостерона у самцов шести видов грызунов с разными типами пространственно-этологической структуры (Громов, 2005, 2008): красная полевка (*Clethrionomys rutilus*, тип II), полуденная песчанка (*Meriones meridianus*, тип II), обыкновенная полевка (*Microtus arvalis*, тип III), степная пеструшка (*Lagurus lagurus*, тип III), китайская полевка (*Lasiopodomys mandarinus*, тип IV) и монгольская песчанка (*Meriones unguiculatus*, тип IV).

У всех видов, за исключением монгольской песчанки, доминирующие самцы отличались более высокой частотой инициированных ими агрессивных актов в тестах парного ссаживания на «нейтральной территории». Различия в массе тела и семенников у доминантов и субординантов были невелики, за исключением степной пеструшки. Отрицательная корреляция между социальным рангом (агрессивностью) и родительской заботой у самцов выявлена только у одного вида – обыкновенной полевки. У степной пеструшки эта корреляция была положительной, а у четырех остальных видов отсутствовала. Зависимость между агрессивностью и секрецией тестостерона была положительной также только у обыкновенной полевки, а у остальных видов отчетливо выраженной взаимосвязи не выявлено. У самцов китайской полевки корреляция между уровнем секреции тестостерона и заботой о потомстве оказалась положительной.

Проведенное исследование показало, что общей закономерности, выражающейся в отрицательной взаимосвязи между уровнем секреции тестостерона в семенниках и проявлением заботы о потомстве, у самцов грызунов не существует. Вернее, такая взаимосвязь обнаруживается лишь у некоторых видов и не характерна для целого ряда других, в особенности тех, которым свойствен семейно-групповой образ жизни. Иными словами, компромисс (trade-off) между агрессивностью и секрецией тестостерона у самцов, конкурирующих за рецептивных самок, и их родительским поведением у видов с разными репродуктивными стратегиями может реализовываться разными путями. Следовательно, гипотезы Трайверса и Уингфилда (Trivers, 1972; Wingfield et al., 1987, 1990) требуют корректировки, особенно в приложении к тем видам грызунов, которые живут семейными группами. Исключения, не вписывающиеся в указанные гипотезы, требуют тщательного анализа, чтобы понять, почему для одного вида не выполняются правила, справедливые для другого.

Работа выполнена при финансовой поддержке РФФИ (проекты 07-04-00142 и 11-04-00162).

СВЕТЛЫЙ ХОРЬ И СУСЛИКИ КАК МОДЕЛЬНЫЕ ОБЪЕКТЫ ДЛЯ ИЗУЧЕНИЯ РАЗЛИЧНЫХ АСПЕКТОВ ВЗАИМООТНОШЕНИЙ «ХИЩНИК-ЖЕРТВА»

В.Е. Денисов

Институт систематики и экологии животных СО РАН, г. Новосибирск

bob_dennis@ngs.ru

Для исследования поведенческих аспектов взаимоотношений хищник-жертва в качестве модельных объектов нами были выбраны два вида сусликов (*Citellus undulatus* Pallas и *C. erythrogenys* Brandt), обитающих на территории Алтайского края и республики Алтай. Хищники – самки светлого хоря (*Putorius evermanni* Lesson).

Исследования проводились с 1992 по 1999 г. на территории Петропавловского, Ребрихинского, Солонешенского, Усть-Калманского, Усть-Канского районов. Для обеспечения подробных наблюдений за поведением в природной среде применялся метод «Выводковых клеток» Е.И. Денисова. Кроме этого в полевой лаборатории оценивались реакции потенциальных жертв на различные виды опасности.

Результаты многолетних экспериментов доказали правильность выбора объектов наблюдения. Учитывая особенности подопытных животных, мы смогли смоделировать в природных условиях различные ситуации, позволяющие изучать поведенческие аспекты взаимоотношений «хищник-жертва».

Светлый хорь. Данный вид хищника и один из основных видов жертвы – суслики долгое время эволюционировали вместе, что проявляется в характерных особенностях как охотничьего, так и защитного поведения. Самки в период выкармливания потомства становятся стенофагами во многих частях ареала. В этот период количество добываемых грызунов возрастает в разы, что обеспечивает исследователя большим количеством материала. Метод «Выводковых клеток» позволяет дозировать время, потраченное на охоту в течение суток, а также позволяет долго удерживать самку на одном месте, если это потребуется. Светлый хорь как мелкий хищник имеет большое количество врагов, что оказывает значительное воздействие на его охотничье поведение, создавая чёткий триотроф: суслики – хорь – враги хоря.

Суслики, обитающие на Алтае. Несмотря на внешнее сходство, краснощёкий и длиннохвостый суслики сильно отличаются по многим параметрам поведения, в том числе защитного. Различны использование и структура нор, реакции на хоря, скорость бега. В «Открытом поле» эти два вида также достоверно отличаются между собой. При этом, на рассматриваемой территории животные обитают как отдельно, так и очень близко. Это позволяет исследовать избирательность выбора жертвы хорём при различных модельных условиях.

Таким образом, светлый хорь и краснощёкий и длиннохвостый суслики являются одними из лучших видов для исследования взаимоотношений «хищник-жертва» на территории Евразии. Особенности образа жизни данных животных позволяют моделировать различные условия опыта непосредственно в природной обстановке. Короткая дистанция бегства не мешает проводить детальные наблюдения за поведением как жертвы, так и хищника. Относительная многочисленность обеспечит исследователя большим количеством материала.

СВЯЗЬ МЕЖДУ ИЕРАРХИЧЕСКИМ РАНГОМ И НАПРАВЛЕННОСТЬЮ МИРОЛЮБИВЫХ ВЗАИМОДЕЙСТВИЙ В СОЦИАЛЬНЫХ ГРУППАХ ОДИЧАВШИХ ЛОШАДЕЙ

Ю.А. Ермилина^{1*}, Н.Н. Спасская^{2**}

^{*}Институт проблем экологии и эволюции им. А.Н. Северцова РАН, г. Москва

^{**}Научно-исследовательский Зоологический музей МГУ им. М.В. Ломоносова, г. Москва

¹ulets@hotmail.com, ²equusnns@mail.ru

Признано, что иерархия является универсальным инструментом поддержания порядка при коллективном сосуществовании животных. Иерархия в сообществе устанавливается и поддерживается в основном с помощью агрессивных взаимодействий. Однако, на систему иерархических рангов влияют также и миролюбивые взаимодействия. В большинстве случаев самый высокий ранг занимает наиболее агрессивное животное, которое, согласно существующей гипотезе, может являться основным реципиентом миролюбивых контактов. Данная работа должна была выявить связь между системой иерархических рангов и направленностью миролюбивых взаимодействий внутри группы.

Исследования проводились в островной популяции одичавших лошадей, обитающей на территории Государственного природного биосферного заповедника «Ростовский». Все животные индивидуально опознавались по комплексу фенотипических признаков. Наблюдения проводились методом сплошного протоколирования (Попов, 2008), отмечались агрессивные реакции, миролюбивые взаимодействия, указывалась направленность взаимодействия (инициатор и реципиент). Наблюдения проводились летом 2011 г., были исследованы 3 гаремных и 1 холостяцкая группы (не менее 140 часов наблюдений каждая). Для каждой группы были составлены матрицы агрессивных и миролюбивых взаимодействий. На основе полученных и направленных агонистических актов был рассчитан коэффициент иерархии (Иванов, 2007), с помощью которого была построена внутригрупповая иерархия. Для выявления связи между количеством и направленностью агрессивных, миролюбивых взаимодействий и иерархическим рангом особи использовался коэффициент ранговой корреляции Спирмена (r , Spearman Rank Order Correlations), рассчитанный в программе Statistica.

В гаремной группе 10-М-6 наиболее агрессивная особь получала наименьшее количество миролюбивых актов ($r = -0.81$, $p < 0.01$), высокоранговые особи также получали наименьшее количество миролюбивых актов ($r = -0.77$, $p < 0.01$). Для остальных исследованных групп эти показатели коррелировали незначительно. Анализ матриц миролюбивых взаимодействий также показал, что во всех исследованных группах (кроме 10-М-2) самая агрессивная и высокоранговая особь получала наименьшее количество миролюбивых актов, реципиентами основного количества миролюбивых актов были менее агрессивные средне- и низкоранговые животные. В гаремной группе 10-М-4 и в группе холостяков были выявлены пары особей, наиболее часто контактировавшие друг с другом. В гаремной группе 10-М-2 самая высокоранговая и агрессивная особь инициировала и получала наибольшее количество миролюбивых взаимодействий.

Таким образом, гипотезу о том, что наиболее агрессивное животное в группе может являться главным реципиентом миролюбивых контактов, наши данные не подтверждают.

ПРЕИМУЩЕСТВА ПРОМИСКУИТЕТНОЙ СИСТЕМЫ СПАРИВАНИЯ ДЛЯ САМЦОВ И САМОК ЕВРАЗИЙСКОЙ РЫСИ

М.Н. Ерофеева¹, С.В. Найдено

Институт проблем экологии и эволюции им. А.Н. Северцова РАН, г. Москва.

¹erofeevamariya@yandex.ru

Евразийская рысь, как и большинство кошачьих, ведет одиночный образ жизни и имеет большие индивидуальные участки обитания. Для видов, ведущих такой образ жизни, наиболее характерной системой спариваний считается промискуитет. И если выгода самцов от спаривания с несколькими брачными партнерами очевидна (чем больше самок, тем больше потомков), то спаривание самок с несколькими самцами рассматривается, как правило, в терминах «неочевидных» преимуществ. Считается, что самка, спариваясь с несколькими партнерами, может увеличить свой репродуктивный успех за счет выбора более подходящего партнера, улучшая таким образом качество своего потомства (Jennions, Petrie, 2000). Так ли это? Целью настоящего исследования было оценить репродуктивный успех самцов и самок рысей при спариваниях с несколькими партнерами.

Работу проводили на научно-экспериментальной базе «Черноголовка» ИПЭЭ РАН в 2002–2009 гг. Рысей ссаживали в вольерах площадью 74 м², фиксируя все элементы поведения животных. В работе использовали 14 животных (3 самца и 11 самок). Статистическую обработку данных проводили с использованием программы Statistica.

Из трех самцов, использованных в экспериментах, репродуктивный успех был очень высок только у одного самца – от него было получено 91 % детенышей. На успех размножения самцов не влияло число спариваний, продолжительность и порядок спариваний. Однако наиболее успешный самец имел большую долю морфологически интактных сперматозоидов, чем два других животных – 29 % (18 % и 4 % у остальных двух).

При этом, видимо, более успешный самец был способен стимулировать овуляцию лучше двух остальных самцов. По крайней мере, у наиболее успешного самца репродуктивный успех напрямую зависел от временного интервала между спариваниями самцов с самкой. Только в случае, когда временной интервал составлял менее 24 часов, другим самцам удавалось быть отцами котят. При этом, когда успешный самец первым спаривался с самкой, были отмечены выводки с множественным отцовством. Если же временной интервал между спариваниями самки с первым и вторым самцами был больше 24-х часов, то выводки были только от одного более успешно-го самца. При этом надо отметить, что самки не предпочитали более успешного самца.

Таким образом, в отличие от полигинной системы спаривания, выгода самцов при промискуитетной системе спаривания не так очевидна. Для увеличения репродуктивного успеха самцам необходимо не только наличие достаточного количества рецептивных самок, но и способность выдержать конкуренцию с другими самцами. В такой ситуации высокое качество спермы (доля интактных сперматозоидов) и способность самца «лучше» стимулировать овуляцию самок могут являться важными факторами, влияющими на успех размножения самцов.

При этом для самок рыси преимущества от спариваний с несколькими партнерами более очевидны – значительное увеличение размера выводка. При спаривании самок с одним самцом средний размер выводка составлял 2,0 котенка на самку (n=39), а при спаривании самок с двумя самцами – 2,9 котенка на самку (n=24). Более того, при спаривании с двумя самцами было отмечено значительное снижение эмбриональных потерь (с 57 % (при спаривании с одним самцом) до 16 % (при спаривании с двумя самцами) (тест двух пропорций, n=7; n=25; p<0,05)).

Работа была выполнена при поддержке программы фундаментальных исследований ОБН «Биологические ресурсы России»

СОДЕРЖАНИЕ БЕЛКОВ В ФЕКАЛИЯХ КАК ПОКАЗАТЕЛЬ ЭФФЕКТИВНОСТИ МАРКИРОВОЧНОЙ АКТИВНОСТИ САМЦОВ ВОДЯНОЙ ПОЛЕВКИ

Е.Л. Завьялов¹, Л.А. Герлинская

Институт цитологии и генетики СО РАН, г. Новосибирск

¹zavjalov@ngs.ru

Положение самцов в пространстве определяется, главным образом, их способностью оккупировать территорию, ресурсы которой обеспечивают энергетические потребности животных, необходимые для реализации репродуктивной функции и защиты собственной территории от посягательств конкурентов. Территориальный статус самца, который определяется его способностью занимать и контролировать индивидуальный участок, связан, в том числе, с эффективностью маркировочной активности животного. Использование мочи и фекалий широко распространено в животном мире для мечения территории, поскольку эти экскреты содержат химические вещества, отражающие индивидуальность особи. Известно, что у грызунов андрогены участвуют в регуляции маркировочного поведения, а также оказывают влияние на концентрацию и композиционный состав экскретируемых с мочой низкомолекулярных белков, получивших название основных белков мочи (MUPs). Целью настоящей работы было выяснить, является ли содержание водорастворимых белков в фекалиях самцов водяной полевки андрогензависимым признаком, и как индивидуальные значения этого показателя соотносятся с уровнем социальных взаимодействий у самцов в их естественной среде обитания.

Исследование было выполнено на самцах водяной полевки (*Arvicola terrestris*) на севере Убинского района Новосибирской области. Животные, обитающие вдоль придорожного канала, были отловлены и помещены в полевой виварий. После 3-х дневной передержки в виварии животные были поделены на две группы. Самцы из первой группы были кастрированы, а самцам второй группы подкожно вводили коммерческий препарат тестостерона пролонгированного действия (Омнадрен 250). Анализ индивидуальных значений уровня тестостерона и водорастворимого белка в фекалиях кастрированных самцов показал, что содержание гормона снижалось уже через трое суток ($p < 0.05$), тогда как содержание белка снижалось на 6-е сутки ($p < 0.05$). Введение Омнадрена 250 самцам водяной полевки приводило к увеличению содержания тестостерона в фекалиях животных на следующие сутки ($p < 0.05$). Высокий уровень гормона наблюдался и на вторые сутки после однократной инъекции препарата ($p < 0.05$). Увеличение уровня белка в фекалиях полевок отмечалось на вторые сутки эксперимента ($p < 0.05$).

Для качественного анализа белков водные экстракты фекалий разделяли на гель-фильтрационной колонке с помощью жидкостного хроматографа высокого давления (HPLC Agilent 1100) и УФ-детектора ($\lambda = 260\text{nm}$). Исследование показало, что водный экстракт фекалий самцов содержал низкомолекулярные фракции белков, аналогичных белкам, найденным в моче у самцов мышей линии ICR.

Для оценки взаимозависимости социальных взаимодействий самцов водяной полевки и уровня белка в фекалиях на участке обитания водяной полевки в естественных условиях собирали фекалии из живоловок у пойманных животных. Оказалось, что количество самок, пойманных на индивидуальном участке самца, коррелировало с содержанием белка в его фекалиях ($r_s = 0.43$, $n = 45$, $p < 0.01$). Напротив, количество ран, обнаруженных на шкурке самца, а также число самцов интродеров, пойманных на его индивидуальном участке, отрицательно коррелировали с уровнем белка в фекалиях: $r_s = -0.33$, $n = 45$, $p < 0.05$ и $r_s = -0.31$, $n = 45$, $p < 0.05$, соответственно.

Таким образом, на основании полученных данных можно заключить, что уровень белка в фекалиях самцов водяной полевки является андрогензависимым признаком и может отражать успех их маркировочной деятельности в естественных условиях обитания.

ЗАВИСИМОСТЬ СОЦИАЛЬНОГО ПОВЕДЕНИЯ УЗКОЧЕРЕПНОЙ ПОЛЕВКИ ОТ ЧИСЛЕННОСТИ ПОПУЛЯЦИИ

П.А. Задубровский¹, И.В. Задубровская, М.А. Потапов
Институт систематики и экологии животных СО РАН, г. Новосибирск
¹etolog@mail.ru

Численность популяций узкочерепной полевки (*Microtus gregalis*) подвержена значительным колебаниям (Гладкина, Мейер, 1964; Соколова, 2004; Дупал, 2010). Исходя из предположения о взаимосвязи численности популяции и социального поведения (Christian, 1950, 1963; Chity, 1960, 1967; Роговин, Мошкин, 2007), исследовали поведение сеголетних особей узкочерепной полевки, изъятых из популяции на разных уровнях ее численности. Отнесение к группам неполовозрелых и взрослых проводили на основе внешних признаков и данных вскрытия по состоянию репродуктивных органов (Клевезаль, 2007).

Исследование проводили с животными, отловленными в Карасукском р-не Новосибирской обл. в 2006, 2007 и 2009 гг. По данным Т.А. Дупал (2010) в 2006 г. был отмечен высокий уровень численности, в 2007 и в 2009 гг. – низкий.

При статистической обработке использовали факторный анализ с вычленением первых трех факторов методом главных компонент. Для животных обоих полов первые два фактора были интерпретированы как «интеграционное» и «ритуализованное» (демонстрационное) поведение. Третьим фактором для самцов стало «агрессивное» поведение, а для самок – «оборонительное». Для межгодовых и возрастных сравнений по формам поведения использовали двухфакторный дисперсионный анализ и тест LSD из его арсенала.

Установлено, что частота интеграционного поведения у самцов не зависит от возраста и снижается от 2006 к 2009 гг. ($p < 0,001$). В свою очередь, у самок в разные годы исследования значимых различий в интеграционном поведении не выявлено. Лишь в 2009 г. у половозрелых самок оно наблюдалось реже, чем у неполовозрелых ($p < 0,05$).

Ритуализованное поведение чаще наблюдалось у половозрелых самцов по сравнению с неполовозрелыми в фазу высокой численности ($p < 0,05$). По всей видимости, в регуляции отношений между взрослыми самцами у этого вида задействованы именно ритуализованные формы поведения, а не прямая агрессия, что характерно для видов с групповым образом жизни (Громов, 2008). У молодых самок эта форма поведения чаще наблюдалась при низкой численности, чем при высокой. Возрастные отличия у самок в отдельные годы не значимы.

У половозрелых самцов выраженность агрессивного поведения не зависела от численности популяции, в то время как у неполовозрелых самцов пик агрессивного поведения совпадал с высокой численностью ($p < 0,05$ – отличия 2006 г. от 2007 и 2009 гг.). Можно предположить, что поведенческие особенности неполовозрелых особей в тесте отображают характер их взаимодействий во время расселения, что объясняет связь плотности популяции с агрессивностью. Значимые возрастные различия по выраженности агрессивного поведения установлены только при высоком уровне численности, когда неполовозрелые самцы агрессивнее половозрелых ($p < 0,05$).

Зависимости оборонительного поведения самок от возраста и численности не выявлено.

Таким образом, на примере кулундинской популяции узкочерепной полевки была показана взаимозависимость отдельных форм поведения разных половозрастных групп и численности популяции.

МЕХАНИЗМ ПОВЕДЕНИЯ ЗВЕРЕЙ В ФОРМИРОВАНИИ СТРУКТУРЫ ОБИТАЕМОГО ПРОСТРАНСТВА

В.А. Зайцев

Институт проблем экологии и эволюции им. А.Н. Северцова РАН, г. Москва

zvit@sevin.ru

Формирование сообществ животных, различных структур в использовании обитаемого пространства, путей перемещения зверей и коммуникативной связи представляют собой следствие адаптации поведения к пространственно распределенным факторам среды обитания, основанной на ориентации, распределении активности. Используются результаты исследований пространственной и социальной структуры популяций 6 видов копытных Artiodactyla, среди которых *Moschus moschiferus* обладает круглогодичной территориальностью, дистанционными социальными связями, *Alces alces*, *Cervus elaphus* и др. – индивидуально-групповым образом жизни с подвижными дистантными объединениями, *Sus scrofa* – сложными по структуре и функциям группами, развитыми внутри- и межгрупповыми иерархическими отношениями и территориальными связями; привлечены данные по хищным зверям (7 видов) и зайцу беляку (*Lepus timidus*) (Зайцев, 1991 а, б; 1992, 1994, 1996, 2000, 2002 а, б и др.) в Центральной России и на Дальнем Востоке. Методика включает тропления с использованием ориентиров, компаса и GPS, топографических карт, аэро- и космических снимков, визуальные наблюдения в природе и вольерах. Использование обитаемого пространства совмещает стохастичность, обеспечивающую адаптацию в меняющихся, новых условиях обитания, более равномерное использование ресурсов и структурированность, выявляемую в стабильности центров активности, участка обитания, переходов зверей и элементов (зон и др.) системы коммуникации. Структура обитаемого пространства особей и сообществ, включая центры активности разного уровня, переходы и другие элементы – результат свойств ориентации, отображенных в векторных системах перемещений зверей при квантуемых угловых параметрах менотаксических траекторий нескольких типов, чередовании устойчивых (седловых и др.) и неустойчивых особых положений во время перемещения у ориентиров и между ними. Для угловых и линейных параметров ориентации и перемещений характерна широкая изменчивость, но их средние значения у разных видов зверей сопоставимы между собой, угловые параметры менотаксиса различаются по средним, в основном, не более чем на 1° – 7° . Различия связаны с интенсивностью стимуляции и, вероятно, с разной системой ориентиров, используемых видами. Лабильные параметры обеспечивают широкие нормы в адаптации к структуре среды обитания, но и отражают устойчивость ориентации в связи с невозможностью сдвига фаз, способного изменить процесс. Исследование векторной системы, имеющей свойства фрактальной структуры (самоподобие траекторий разной пролонгации и др.), позволяет утверждать, что перемещение зверей основано на особых ритмах активности (генераторе ритма) с контролем животным своего положения по таймеру и протяженности от одного ориентира до другого. Схожую с системой векторов перемещений структуру имеют и социальные (Hediger, 1949 и др.) дистанции, формирующих триггерную систему с чередованием устойчивых и неустойчивых положений. Ритмы согласованы с упорядоченным использованием пространства. Исследованный механизм находится в основе распределения разной активности в пространстве, регуляции перемещений, распределения особей, формирования территорий и сообществ. Сходство параметров ориентации с характеристиками гелиогеофизического компаса, аналогичные со структурой рельефа и других признаков среды свойства перемещений зверей указывают на преадаптацию к пространственно распределенным факторам среды обитания.

РАСПРЕДЕЛЕНИЕ БЮДЖЕТА ВРЕМЕНИ МЕЖДУ ЧЛЕНАМИ СЕМЬИ У ОБЩЕСТВЕННОЙ ПОЛЕВКИ *MICROTUS SOCIALIS*

Т. Зоренко

Латвийский университет, г. Рига, Латвия

zorenkot@lanet.lv

Изучение формирования семьи и вклада членов семьи в поддержание ее структуры и выращивание потомства у грызунов является важной проблемой экологии поведения. Несмотря на ее актуальность, изучены лишь единичные виды грызунов. Целью работы было изучение распределения бюджета времени на различные виды активности в разные периоды развития семьи у общественной полевки. Наблюдения проводили во время 4 периодов: I беременности, при появлении первого помета и лактации у самки, II беременности и II лактации. Изучено поведение 15 пар *M. socialis*. Фиксировали следующие формы поведения: транспортировка корма и гнездового материала в гнездо, рытье нор, кормежка, нахождение в гнезде и исследовательское поведение.

Общественная полевка относится к моногамным видам, молодняк покидает родительскую семью в возрасте около 45 дней. В период I беременности самки отмечено следующее распределение бюджета времени: 38 % времени каждая полевка проводит в гнезде (отдых, комфортное поведение и поедание запасов корма); 9 % составляет кормежка вне гнезда, 17 % – транспортировка корма и материала для гнезда; 35 % – исследовательское поведение (ИП), и около 1 % времени направлено на рытье норы. Поведение самца и самки различается на этой стадии мало. У самца преобладают рытье норы, перенос корма и ИП. У самки основное время занимает кормежка. После рождения потомства у обоих животных увеличивается доля времени, которое они проводят в гнезде. При этом, детеныши почти не остаются без родителей, поведение которых четко комплиментарно, когда гнездо покидает один из родителей, второй обязательно находится в гнезде. Бюджет времени в отношении других форм поведения мало меняется, уменьшается расход времени на фуражирование и ИП. В период II беременности состав группы усложняется: кроме родителей, она пополняется двумя подростками (независимо от величины помета в группе оставляли 1 самца и 1 самку). До 20-го дня они не участвуют в переносе корма и гнездового материала, но затем их активность заметно возрастает. В этот период перераспределяется расход времени на фуражирование, у родителей он снижается по сравнению с периодом лактации, но за счет усиления активности подростков, общий вклад в этот вид активности не только восстанавливается, но и возрастает на 7 %. Молодые также много времени проводят в гнезде, тем самым, способствуя поддержанию более высокой температуры. В период II лактации молодняк достигает возраста 25–28 дней. Бюджет времени родителей в основном распределяется между нахождением в гнезде и кормежкой, только 20 % расходуется на фуражирование. Такой же вклад в фуражирование вносят молодые полевки.

Вклад самца оказывается высоким на всех стадиях развития семейных отношений, при этом во время беременности самки он больше занят фуражированием, контролем над территорией и рытьем, а в период лактации чаще заботится о потомстве, снижая затраты на ИП и фуражирование. Показано, что в присутствии самца суточный прирост массы тела молодняк достоверно выше ($p < 0.05$). Несмотря на то, что молодые недолго остаются в родительской норе, они успевают внести свой вклад в заботу о 2-ом помете, участвуя в фуражировании и обогреве детенышей. При этом дочери более активны и их вклад заметно выше, чем у сыновей. По-видимому, ранний уход молодняка из родительской норы невыгоден. Сохранение связи с родителями оборачивается выгодой как для молодых зверьков, повышая их выживаемость, так и для родителей, которые в течение 2–3 недель получают помощников.

ОНТОГЕНЕТИЧЕСКОЕ ФОРМИРОВАНИЕ АГОНИСТИЧЕСКОГО И ОБОНЯТЕЛЬНОГО ПОВЕДЕНИЯ У САМЦОВ ЛАБОРАТОРНЫХ МЫШЕЙ В УСЛОВИЯХ СОЦИАЛЬНОЙ КОНКУРЕНЦИИ

М.А. Клешев¹, Н.В. Гуторова², Л.В. Осадчук³

Институт цитологии и генетики СО РАН, г. Новосибирск

¹max82cll@ngs.ru, ²kras_nv@ngs.ru, ³losadch@bionet.nsc.ru

Агонистическое поведение играет ведущую роль в установлении и поддержании иерархической структуры сообществ животных. Исследованию генетических детерминант агонистического и обонятельного поведения посвящено немало работ, однако вопрос о генетических особенностях онтогенетического формирования агонистического и обонятельного поведения в условиях социальных взаимодействий остается малоизученным. Между тем, особенности онтогенеза агонистического поведения могут предопределять способность животных занимать определенный социальный ранг и оказывать влияние на этологическую структуру и устойчивость популяции, поэтому данный аспект проблемы представляет значительный интерес.

Цель настоящей работы состояла в том, чтобы изучить особенности онтогенетического формирования агонистического и обонятельного поведения у самцов лабораторных мышей разного генотипа и социального статуса. Для этого самцов мышей инбредных линий РТ и СВА/Лас содержали в генетически гетерогенных парах с 41 по 70 день жизни. Наблюдения за поведением каждого самца в паре проводили на 41–43, 45, 50, 55, 60, 65 и 70 день жизни. Подсчитывали число наступательных атак, «убеганий», вертикальных поз подчинения, назо-назальных и назо-аногенитальных контактов.

Число элементов агонистического и обонятельного поведения у самцов мышей было максимальным в первый день образования пары (41 день жизни) при установлении доминантно-субординантных отношений и значительно снижалось в период поддержания иерархических отношений (42–70 день жизни). Ранговая асимметрия по агонистическому поведению устанавливалась уже в первый день и сохранялась на протяжении всего периода наблюдения – наступательные атаки были характерны для доминантов, а вертикальные позы подчинения и «убегания» – для субординантов. В период установления социальной иерархии доминанты значительно чаще обнюхивали своих оппонентов, чем субординанты. В период поддержания социальной иерархии межранговых отличий по числу обонятельных контактов не наблюдалось.

На 41 день жизни доминанты линии РТ достоверно чаще атаковали своих оппонентов, чем доминанты линии СВА/Лас ($p < 0.01$), на 42–70 день жизни достоверных межлинейных различий по количеству наступательных атак не отмечалось. Самцы линии СВА/Лас в любом возрасте независимо от социального статуса достоверно чаще обнюхивали своих оппонентов, чем самцы линии РТ ($p < 0.05$).

В условиях стабильной социальной иерархии наблюдалось транзиторное увеличение числа наступательных атак у доминантов линии СВА/Лас и увеличение числа вертикальных поз подчинения и «убеганий» у субординантов линии РТ с максимумом на 60 день жизни. Кроме того, с 60 по 70 день жизни у самцов линии СВА/Лас вне зависимости от социального ранга происходило увеличение частоты назо-назальных и назо-аногенитальных контактов, а у самцов линии РТ достоверных возрастных изменений в экспрессии обонятельного поведения не наблюдалось.

Проведенное исследование выявило существенное влияние генотипа и социального ранга на онтогенетическое формирование паттернов агонистического и обонятельного поведения у самцов лабораторных мышей.

МЕХАНИЗМЫ ЭТОЛОГИЧЕСКОЙ ИЗОЛЯЦИИ МЕЖДУ БЛИЗКОРОДСТВЕННЫМИ ФОРМАМИ ДОМОВЫХ МЫШЕЙ НАДВИДОВОГО КОМПЛЕКСА *MUS MUSCULUS* S.L., НАХОДЯЩИХСЯ НА РАЗНЫХ ЭТАПАХ ДИВЕРГЕНЦИИ

А.Н. Мальцев, А.В. Амбарян, Е.В. Котенкова¹

Институт проблем экологии и эволюции им. А.Н. Северцова РАН, г. Москва
evkotenkova@yandex.ru

С целью изучения этологических механизмов прекопуляционной изоляции у домовых мышей надвидового комплекса *Mus musculus* s.l. проведен сравнительный анализ реакции на запах мочи кон- и гетероспецифичных особей и поведения при спаривании у синантропного *Mus musculus* (представителей трех подвидов и особей из естественной зоны гибридизации) и экзоантропного *M. spicilegus* видов. Ранее показано, что представители симпатрических, аллопатрических и парапатрических видов различают кон- и гетероспецифические запахи, достоверно дольше исследуют мочу представителей своего вида и предпочитают находиться у источника этого запаха (Котенкова, Амбарян, 2003). Для изучения реакции особей разных подвидов в ответ на обонятельные сигналы кон- и гетероспецифичных особей использованы две методики: 1) модификация методики парного предъявления двух источников запаха (Соколов и др., 1990); 2) модификация методики «привыкания» – «habituation-generalization» (Todrank, Heth, 2003). В опытах самцам мышей предъявляли источники запаха мочи самок в состоянии анэструса или эструса. В отдельной серии детекторами запахов были люди. Полученные данные (как в экспериментах с мышами, так и с человеком), однозначно указывают на различия запахов мочи *M. musculus wagneri* по сравнению с запахом мочи двух других подвидов – *musculus* и *gansuensis*. Проведены попарные ссаживания самцов и самок в состоянии эструса с видеозаписью продолжительностью 1.5 часа. Видеоматериал обрабатывали с помощью компьютерной программы «The Observer Video Pro. Version 4.1». Стереотип полового поведения трех исследованных форм синантропных домовых мышей (подвидов *musculus*, *wagneri* и естественных гибридов *musculus* х *domesticus* из Закавказья) был сходен, но существенно отличался от стереотипа экзоантропного вида *M. spicilegus*. Для самцов синантропных таксонов домовых мышей типичны немногочисленные попытки садок, предваряющие копуляцию, а также типично проявление незавершенного полового поведения. Так, у *M. m. musculus* попытки садок составили от 2 до 169, в среднем 49. Также многочисленны были и садки без интромиссии (от 2 до 91, в среднем 19). Садки с интромиссией также могли следовать одна за другой на протяжении всего опыта, причем большая их часть не заканчивалась эякуляцией. У *wagneri* количество попыток садок – от 0 до 57, в среднем 15. Число садок с интромиссией, без интромиссии и с интромиссией и толчками было достаточно высоким в 8 из 10 опытов и варьировало от 5 до 80. В среднем количество садок без интромиссии составило 21, садок с интромиссией – 18, садок с интромиссией и толчками – 16. Половое поведение *M. spicilegus* было более ритмичным и стереотипным, причем успешно спаривались только знакомые самец и самка. У этого вида половое поведение всегда завершалось эякуляцией; число эякуляций за 1.5 часа 8–9, в среднем – 6; количество толчков в садках с интромиссией варьировало не так широко, как у синантропных форм и обычно не превышало 10. Обсуждается роль обонятельных сигналов и полового поведения в прекопуляционной репродуктивной изоляции у разных таксонов и форм домовых мышей, находящихся на разных этапах дивергенции. Поддержано РФФИ, грант 10-04-00214_a.

**НАБЛЮДЕНИЯ ЗА ПЕРЕМЕЩЕНИЯМИ БУРОГО МЕДВЕДЯ (*URSUS ARCTOS*),
МЕЧЕННОГО СПУТНИКОВЫМ РАДИОМАЯКОМ, В ЗАПАДНОЙ ЯКУТИИ**Е.А. Николаев¹, И.М. Охлопков², Р.А. Кириллин³, Н.В. Мамаев⁴^{*}Институт биологических проблем криолитозоны СО РАН, г. Якутск¹egornikolaev@mail.ru ; ²imokhlopkov@yandex.ru ; ³ruslan.kir@gmail.com; ⁴mamev_88@bk.ru

В настоящее время бурый медведь – самый многочисленный вид крупных хищников в Якутии и его численность оценивается в 14 000–15 000 особей. Рост популяции данного хищника в регионе наблюдается с 2000 года и все чаще стали возникать конфликтные ситуации человека с медведем. Ежегодно от встреч с медведями гибнет или получают увечья от 2 до 4 человек, отмечаются частые нападения хищника на домашних животных. Для получения более точных данных об экологии вида, оптимизации мониторинга использования пространства крупными хищниками все чаще стали использовать методы радиотелеметрии, так как они предоставляют своевременную и актуальную информацию о местонахождении особей (Середкин, Пачковск-кий, 2009; Рожнов и др., 2011).

Для мечения бурого медведя использовали отечественный радиоошейник «Пульсар-Бурый медведь» с GPS-передатчиком, разработанный ОАО «ЭС-ПАС» (г. Москва). При слежении с использованием GPS, данные передаются на компьютер исследователя через спутниковую систему определения местоположения и сбора данных Argos (Франция/Европейский Союз/США) с высокой точностью определения местонахождения (до 3 м), а также высокой оперативностью доставки координат пользователю (Рожнов и др., 2011). Для отлова, иммобилизации и мечения бурого медведя использованы рекомендации, разработанные И.В. Середкиным с соавторами (2002, 2006).

Отлов бурого медведя производился с помощью стальной клетки-живоловки на приманку с 10 мая. Первый выход медведя из берлоги в Западной Якутии, в бассейне р. Марха, был отмечен нами 27 марта 2012 года. Особь бурого медведя (самец 8-10 лет, длиной тела 2,05 м, высотой в холке 1,05 м, хорошей упитанности) была отловлена 24 мая 2012 года в долине ручья Чоппо (левый приток р. Улахан-Ботуобия, бассейн Вилюя). Иммобилизация была проведена препаратом «Золетил-100», который не требует дополнительного применения антидота, при помощи пневматического ружья модели «УВЫШ», стреляющего шприцами, с расстояния 5 м. Действие анестезии наблюдалось через 15 мин, работа с медведем продолжалась 30 минут, действие препарата длилось 1 час 30 мин.

В сутки от радиоошейника поступает в среднем 30 сообщений с координатами местоположения, в отдельные дни доходит до 45 сообщений. По этим данным было установлено, что в период наблюдений с 24 июня по 30 июня, медведь в среднем перемещался на расстояние 13-19 км в сутки, максимально отмеченное перемещение было на 28 км. Животное чаще всего переходило по истечению некоторого времени из долины одного ручья в другой. Общая площадь территории, осваиваемой медведем, составила 490 кв. км, которая по предварительной оценке имеет форму круга. Определенной закономерности перемещений внутри этой территории нет, медведь несколько раз в разные дни, и даже в один день, может проходить через одни и те места. В состоянии покоя, без перемещений, медведь может находиться в среднем до 9 часов, отмеченный максимум 21 час. Основными местами длительных остановок являются верховья ручьев. Время «неактивности» в среднем приходится на промежуток времени от 13 часов до 22 часов.

Таким образом, первый опыт использования спутниковых радиоошейников на крупных хищниках Якутии показал, что этим методом можно провести детальный анализ размеров участка обитания животного, в том числе и его внутренней структуры, в разные сезоны года и периоды жизнедеятельности. В настоящее время наблюдения продолжают и будут дополнены материалами исследований следов жизнедеятельности особи, где тропление будет проводиться по уже известным координатам.

ДИНАМИКА МАРКИРОВОЧНОЙ АКТИВНОСТИ ЛЕСНОЙ ГЕНЕТТЫ ПРИ ПАРНЫХ ССАЖИВАНИЯХ

Т.Н. Петрина, А.А. Петрин, В.В. Рожнов
Институт проблем экологии и эволюции РАН, г. Москва

Социальные связи между особями у видов, ведущих в основном одиночный образ жизни, в значительной степени обеспечивает опосредованная хемокоммуникация (Рожнов, 2011). Изучение динамики маркировочной активности лесной генетты (*Genetta pardina*) проведено на Научно-экспериментальной базе «Черноголовка» Института проблем экологии и эволюции им. А.Н. Северцова РАН с использованием метода парных ссаживаний.

Источниками информации у лесной генетты при опосредованной хемокоммуникации являются мочевые метки, экскременты и запах, остающийся в результате потирания разными участками тела о субстрат. Лесные генетты потираются областью щек и ушей, горлом, загривком, боками, спиной, животом, бедрами, пятками и ано-генитальной областью. Эти области характеризуются присутствием специфических и неспецифических желез (Соколов, Чернова, 2001). Помимо гигиенической функции (освобождение от выпадающей в процессе линьки шерсти), потирания выполняют функцию передачи информации, так как после них на субстрате остается информация о животном.

Всего за время наблюдений нами зарегистрировано 14939 элементов маркировочного поведения, из них у самцов 13941, у самок – 998. У самцов основными способами маркировки являлись: потирания пятками (36 %, от общего числа элементов маркировочного поведения самцов), боком (15 %), областью уха (11 %), а также оставление мочевых меток (19 %). У самок основными элементами маркировки были: потирания ано-генитальной областью (34 %, от общего числа элементов маркировочного поведения самок), боком (20 %), а также оставление мочевых меток (9 %).

В целом самцы достоверно чаще самок ($p < 0,05$) демонстрировали все формы маркировочного поведения. При этом время, затраченное на маркировку, у самцов также было больше по сравнению с самками ($p < 0,05$).

В маркировочной активности самцов и самок отмечена асинхронность: при снижении активности маркировки у самок лесной генетты одновременно усиливалась маркировка у самцов. У лесной генетты отмечена неравномерность частоты основных элементов маркировки в течение года. У самцов пики частоты отмечены в июле, сентябре, ноябре, январе-феврале и апреле-мае. У самок приблизительно с ноября маркировочная активность практически не регистрировалась, пики увеличения частоты маркировки отмечены в июне и августе, а в сентябре – для потираний пятками и ухом.

Частота потираний может отражать уровень возбуждения животного. У самцов агрессивные взаимодействия часто заканчивались или чередовались с интенсивными потираниями. Для них отмечена прямая корреляционная зависимость ($p < 0,05$) почти всех элементов агрессивного поведения с потираниями ухом, загривком, спиной и пятками. У самок такая связь менее выражена: их агрессия заканчивалась, как правило, комфортным поведением или сном.

ПОВЕДЕНИЕ ДОМИНИРОВАНИЯ САМЦОВ КРАСНОЙ ПОЛЕВКИ РАЗНЫХ ОКРАСОЧНЫХ ФОРМ ИЗ ОКРЕСТНОСТЕЙ НОВОСИБИРСКОГО АКАДЕМГОРОДКА

О.Ф. Потапова¹, М.А. Потапов, В.В. Панов, В.И. Евсиков

Институт систематики и экологии животных СО РАН, г. Новосибирск

¹ofp@ngs.ru

Ранее мы сообщали, что в ходе многолетнего мониторинга популяций мелких млекопитающих, проводимого с начала 1990-х гг. в окрестностях Новосибирского Академгородка, здесь в 1996 г. впервые было отмечено появление в отловах особей красной полевки (*Myodes rutilus*) с необычной черной окраской огузка (области над крестцом, достигающей по площади 1/3 спины) (Потапов и др., 2011). По известным данным (Юдин, 1969; Телегин, 1971, 1972, 1973), подобной окрасочной аберрации красной полевки здесь ранее не регистрировали. Известно лишь описание сходного по проявлению признака в краевой чукотской популяции вида (Кривошеев и др., 1981).

Частота встречаемости аберрантной формы в окрестностях Новосибирского Академгородка в дальнейшем выросла, достигая в отдельные годы 10–15 % от числа отловленных зверьков (Потапов и др., 2011). Очевидно, что быстрое накопление в популяции доли носителей аберрантного признака должно быть опосредовано адаптивными преимуществами, приобретаемыми ими благодаря плейотропным эффектам гена, определяющего окраску огузка. Ранее в условиях контролируемого разведения методом комплексного сегрегационного анализа установлено моногенное рецессивное наследование признака «черный огузок» (Потапов и др., 2011).

При разведении животных в условиях вивария изучали поведение сеголетних взрослых (> 3 мес.) самцов разных окрасочных форм в 10-минутных диадных (парных) тестах, проводимых на круглой пластиковой нейтральной арене (диаметром 50 см с высотой стенки 30 см). На основе регистрации проявления животными характерных поведенческих демонстраций и элементов агрессии (Плюснин, 1985; Потапов, 1996) каждую особь относили к одной из следующих категорий: «агрессивные доминанты», «агрессивные субдоминанты», «неагрессивные субдоминанты», «подчиненные». В дальнейшем для расчетов категории были укрупнены: первые две составили группу «доминантов», а третья и четвертая – «субординантов». Исследовано поведение 23 особей стандартной и 35 особей аберрантной окрасочных форм.

В серии наших тестов среди стандартных по окраске особей доля «доминантов» составила 30,4 %, а среди аберрантных таковых было более чем в 2,5 раза больше – 77,1 %. В результате отличия между стандартной и аберрантной формами по распределению долей «доминантов» и «субординантов» были высоко достоверными ($\chi^2_1=10,6$ с поправкой Йетса; $p=0,001$). Таким образом, более агрессивными и склонными к занятию доминирующего положения оказались особи с аберрантной окраской «черный огузок».

Поведение доминирования у самцов имеет несомненное адаптивное значение, т.к. в существенной степени обеспечивает им преимущество перед конкурентами в доступе к самкам, т.е. – их репродуктивному ресурсу. Выявленное нами значительное превосходство по данному показателю аберрантно окрашенных самцов позволяет последним обеспечить в итоге более значительный вклад в отцовство в отношении к представителям следующего поколения и, соответственно, – рост числа носителей признака и быстрое накопление нового аллеля в популяции.

ИНДИВИДОСПЕЦИФИЧНОСТЬ ЗВУКОВЫХ СИГНАЛОВ У ДАУРСКОЙ ПИЩУХИ

Л.В. Руднева¹, Н.Г. Борисова²

Институт общей и экспериментальной биологии СО РАН, г. Улан-Удэ

¹lvrudneva@rambler.ru, ²nboris@list.ru

Различные виды млекопитающих посредством звуковых сигналов демонстрируют присутствие на занимаемом семейном или индивидуальном участке. В этих случаях информационный эффект достигается как за счет контекста места – звуки определенного животного подаются из определенного участка территории, так и благодаря индивидуальной изменчивости сигнала (Никольский, 1992). Наши наблюдения за даурскими пищухами в естественном поселении позволяют предположить, что пищухи опознают друг друга по голосам.

Для выявления индивидуальной специфики звуковых сигналов мы провели дискриминантный анализ песен самцов, записанных летом в один и тот же промежуток времени на пяти колониях, на четырех из которых исполнители были известны. Из песен каждого зверька-исполнителя случайным образом были отобраны 10 нот одного типа продолжительностью более 56 мс. Каждая нота была представлена как набор 8 переменных – значений частоты, измеренной с интервалом 8 мс.

Анализ показал существование одной статистически значимой дискриминантной функции. Наибольшей нагрузкой на первую функцию обладают все переменные, кроме последней. Первые две дискриминантные функции объясняют 92,86 % наблюдаемой вариабельности, первая – 72,68 %. Затем на основе двух первых дискриминантных функций мы провели классификацию 46 не использованных ранее песен, записанных на тех же 4 колониях. Около 70 % сигналов были корректно классифицированы с помощью выявленных функций. На следующем шаге анализа мы включили в анализ песни, записанные на пятой колонии от неидентифицированного самца. При классификации данные по этой колонии были отнесены к одному из известных нам самцов.

Таким образом, нами установлено, что характер частотной модуляции звуков песен различается между особями даурской пищухи, что позволяет индивидуально распознавать сигналы.

Индивидоспецифичность звуковых сигналов выявлена у нескольких видов пищух. У американской пищухи частотные и временные характеристики «коротких криков» (служащих и для предупреждения об опасности, и в качестве индивидуальной метки хозяина участка) позволяют с очень высокой точностью (96 %) дискриминировать исполнителей (Conner, 1985). Высокий уровень индивидуальной дискриминации (100 %) обнаружен для песен северных пищух (Nikolskii et al., 1991). При этом сигнал предупреждения об опасности индивидуально классифицируется хуже, чем песня. По наблюдениям Т. Кавамичи (Kawamichi, 1981) на о. Хоккайдо, звуки, издаваемые самцами северной пищухи, также индивидуально изменчивы и специфичны. Таким образом, на основе всего вышесказанного, мы можем сделать вывод, что индивидуальная изменчивость звуковых сигналов является характерной особенностью звуковой активности как даурской, так и других видов пищух.

Исследование частично профинансировано Интеграционным проектом СО РАН № 21 «Исследование закономерностей и тенденций развития самоорганизующихся систем на примере веб-пространств и биологических сообществ».

КРИТЕРИИ ЭТОЛОГИЧЕСКОГО БЛАГОПОЛУЧИЯ ПОПУЛЯЦИЙ ВЫСОКОСОЦИАЛЬНЫХ КОПЫТНЫХ

Н.Н. Спасская

Научно-исследовательский Зоологический музей МГУ им. М.В. Ломоносова, г. Москва
equusnns@mail.ru

Копытные, в частности домашние, одичавшие и дикие лошади, являются высоко социальными животными, образующими социальные группы различного состава и имеющие сложное поведение. Жизнеспособность группировок, успешность их адаптации к различным экологическим условиям во многом обусловлены формированием естественной структуры популяции и поведения. Известно, что стрессовые условия нарушают поведение, значительно снижают выживаемость и способность к адаптации животных. Стресс может быть обусловлен влиянием целого ряда факторов. Среди внешних факторов следует в первую очередь назвать изменения условий среды и антропогенное вмешательство. Внутренние факторы чаще связаны с изменениями в составе группировок, их численности и плотности.

Исследования поведения табунных и одичавших домашних лошадей, лошади Пржевальского в неволе и в условиях полувольного содержания позволило выявить ряд этологических показателей, важных для оценки состояния разных группировок и популяций.

1. Формирование естественной социальной структуры популяции, включающей, в первую очередь, гаремные и холостяцкие группы. Возможно присутствие одиночных животных, социальных групп смешанного состава или ассоциаций нескольких типов (Спасская, Спасский, 2007; Щербакова, Спасская, 2009).

2. Низкий уровень внутри- и межгрупповой агрессии: количество агрессивных взаимодействий значительно меньше количества миролюбивых взаимодействий (Спасская и др., 2010, Спасская, 2011).

3. В агрессивных взаимодействиях преобладают слабые формы над сильными, т.е. угрозы над реальными видами агрессии (Пчёлкина, Спасская, 2009, 2011).

4. Наличие устойчивой внутригрупповой иерархии — количество агрессивных взаимодействий, направленных вверх по иерархии, меньше 15 % от общего количества зарегистрированных агрессий (Ермилина, Спасская, 2011).

5. Наличие значительного количества игровых форм взаимодействий, в частности особенно показательны игры среди половозрелых животных (Спасская, Махоткина, 2009).

6. Формирование естественных ритмов активности животных (суточной, сезонной).

Как правило, при негативном воздействии каких-либо факторов происходит изменение одного или чаще нескольких перечисленных показателей — возникает некоторая «цепная» реакция. Так, например, антропогенное воздействие (браконьерство) ведёт к нарушению 1-го и 6-го показателей, а в следствии перестройки социальных групп происходят изменения во 2-м, 3-м и 4-м показателях. Нарушение внешних условий существования животных (засуха, бескормица) приводит к изменениям в 6-м параметре, который в свою очередь может повлиять на 5-й и 3-й. Внутренние перестройки в структуре социальных групп сразу затрагивают 2-й, 3-й и 4-й показатели.

Отложенным во времени следствием изменений этологических параметров оказываются изменения демографии популяции: в половозрастной структуре, рождаемости, смертности, и соответственно, приросте и выживаемости популяции. В этом случае возможность своевременного выявления скрытых стрессовых воздействий по этологическим показателям приобретает особое значение.

КОНТЕКСТЫ, В КОТОРЫХ ИЗДАЮТСЯ ВОКАЛИЗАЦИИ У ДАУРСКОЙ ПИЩУХИ

А.И. Старков¹, Л.В. Руднева²

Институт общей и экспериментальной биологии СО РАН, г. Улан-Удэ

¹alexstarkov@mail.ru, ²lvrudneva@rambler.ru

Цель настоящей работы — установить ситуации, в которых издаются песни, трели и песни с трелями. Мы регистрировали следующие группы событий, происходящих в окружающей среде: 1) отсутствие видимых и слышимых факторов (спокойное состояние окружающей среды); 2) песни, трели, циканья, раздающиеся далеко; 3) песни, трели, циканья, раздающиеся с ближайших колоний; 4) песни, трели, циканья, раздающиеся на этой же колонии; 5) звуки других животных и человека; 6) непривычные звуки (транспорт, радио, голоса скота); 7) присутствие наблюдателя; 8) пролеты хищных и других птиц. Материал был собран при наблюдениях за индивидуально опознаваемыми пищухами в естественных условиях (Иволгинский район Республики Бурятия). В анализе были использовано 1047 10-минутных интервалов, предшествующих песне, 142 интервала, предшествующих трелям, и 73 интервала, предстоящих песням с трелями.

Установлено, что исполнение песен чаще всего не связано с какими-то видимыми и слышимыми факторами. Песни с ближайших колоний, звуки других животных, присутствие на колонии наблюдателя и непривычные для зверьков звуки вызывали в 3–4 % случаях издавание песни. В ответ на песни, трели и циканья соседей-конспецификов, на трели, циканья и песни с трелями с ближайших колоний зверьки отвечали песнями в 1–2 % ситуациях приблизительно 4 минуты спустя от события. Пролеты над колониями хищных и других птиц, присутствие на колонии наблюдателя в 1–2 % случаев непосредственно предшествовали издаванию песни. На песни, доносившиеся издалека, в единичных случаях зверьки отвечали песнями. Ситуации, которые предшествовали изданию песен с трелями, практически совпадают с набором ситуаций, в которых издаются песни. Здесь прослеживается сезонная динамика: осенью после издания песен часто следуют переключки зверьков. Трели чаще всего издаются после сигналов конспецификов.

Таким образом, песни преимущественно издаются зверьками спонтанно, либо в контекстах смешанных событий, в основном нейтральных или со слабой степенью опасности, иногда в ответ на вокализации конспецификов. Контексты трелей имеют более коммуникативную природу.

Исследование частично профинансировано Интеграционным проектом СО РАН № 21 «Исследование закономерностей и тенденций развития самоорганизующихся систем на примере веб-пространств и биологических сообществ».

АГОНИСТИЧЕСКОЕ ПОВЕДЕНИЕ СОНИ-ПОЛЧКА (*GLIS GLIS*) В УСЛОВИЯХ ВОЛЬЕРНОГО СОДЕРЖАНИЯ

С.В. Степанова

Пензенский государственный педагогический университет им. В.Г.Белинского, г. Пенза
Stepanova-@bk.ru

В настоящее время одним из наиболее актуальных направлений исследований является изучение поведенческих стратегий млекопитающих. Определение уровня агрессивности животных всегда представляло интерес для исследований поведения животных.

Соня-полчок является объектом, очень сложным для наблюдения в естественных условиях из-за скрытного ночного образа жизни, малой численности популяций и расположения укрытий в трудно обнаруживаемых местах. Приводимые в работе данные значительно расширяют имеющиеся в литературе скудные сведения по поведению полчка.

Цель работы состояла в выявлении уровня агрессивности сони-полчка и установлении влияния пола, возраста, веса и репродуктивного состояния на характер агрессивных контактов.

В основу данного сообщения положены материалы, собранные во время летней работы 2011 г. в Жигулёвском заповеднике. Наблюдения за сонями проводили в условиях содержания в специально оборудованных вольерах, снабженных камерами видеонаблюдения. Регистрацию поведенческих форм активности осуществляли визуально в ночное время суток. Всего в исследовании приняли участие 66 особей (36 самок, 30 самцов) разных возрастных групп (1–6 лет) и репродуктивного состояния. В общей сложности было проведено 109 часов наблюдений и 126 парных ссаживаний полчков. В процессе наблюдений регистрировали все виды агрессивных отношений: убежание, преследование, агрессивные стойки, стук зубов, агрессивные выпады, драки, атаки, укусы. Для выявления различий изучаемых форм поведения применялись методы непараметрического анализа: критерии Спирмена (R_s) и χ^2 -test, а также метода общих линейных моделей (углубленные методы анализа).

За время наблюдений было зарегистрировано 1545 взаимодействий между самками и самцами сони-полчка, из них 263 агрессивных (между самцами 128 контактов, между самками 89 контактов, между самками и самцами 46 контактов), что составляет 17 % от общего числа взаимодействий.

Наибольшее число агрессивных контактов было отмечено при однополых ссаживаниях ($n=128$, $n=89$), в частности в паре особей самец-самец ($\chi^2=5.49$, $p=0.019$). Агрессивные контакты имеют значительную часть от общего числа контактов, как в однополых, так и в разнополых парах ссаживаний, при этом и самки ($\chi^2=13.07$, $p<0.001$) и самцы ($\chi^2=27.71$, $p<0.001$) были достоверно агрессивнее к особям своего пола, чем противоположного.

У самцов и самок не выявлено достоверных корреляций между агрессивностью и их возрастом и весом. Уровень агрессивности самок зависит от стадии эстрального цикла (ANOVA $p=0.024$, $SS=29.098$, $F=3.424$). При наступлении беременности у самок возрастает количество агрессивных контактов (43.22 %), максимальное количество которых зафиксировано во время резорбции эмбрионов ($p=0.0025$). Однако после резорбции агрессивность у самок резко снижается (4.54 %). Состояние репродуктивной системы самцов не оказывает влияния на их агрессивность ($p=0.304$).

Агрессивное поведение сони-полчка является сложной формой активности, в которой отмечены как прямые, так и ритуализированные виды взаимодействий. Результаты проведенных исследований свидетельствуют, что преобладающими в репертуаре поведения сони-полчка являются элементы ритуализированной агрессии.

ГИПОТЕЗА ВЫБОРА ОПТИМАЛЬНОГО ВЗАИМОРАСПОЛОЖЕНИЯ УЧАТСКОВ ОБИТАНИЯ НА ОСНОВЕ ЗАПАХОВОГО СИГНАЛА КОНСПЕЦИФИКОВ У ОБЫКНОВЕННЫХ БУРОЗУБОК

Ф.А. Тумасьян

Институт проблем экологии и эволюции им. А. Н. Северцева РАН, г. Москва
philtum@gmail.com

Обыкновенная бурозубка (*Sorex araneus* L.) считается крайне агрессивным видом, который распределен в пространстве изолированно и поддерживает территориальность за счет агрессивных взаимодействий (Churchfield, 1990; Rychlik, 1998). Большинство исследователей определяют распределение зверьков в природе как изолированное (Ивантер, Макаров, 1994; Moraleva, Telitzina, 1994). Такую систему использования пространства объясняют требовательностью к обилию кормовых ресурсов, которая связана с необычайно высоким уровнем обмена у этих животных (Taylor, 1998; Nagel, 1994). Однако в вольерных экспериментах было показано, что зверьки охраняют не все предоставленное им пространство, а лишь небольшое пространство вокруг своего местонахождения в текущий момент (Олейниченко, 2007). Это заставляет усомниться в том, что изолированность участков особей может поддерживаться лишь за счет непосредственных агрессивных контактов. Ключевую роль в поддержании изоляции особей в пространстве могут играть не прямые столкновения, а опосредованная коммуникация. У млекопитающих большое значение в опосредованных взаимодействиях принадлежит ольфакторной коммуникации (Соколов, Зинкевич, 1986; Brown, 1999). У землероек-бурозубок известно наличие хорошо развитых желез, в том числе и на подошвах лап (Churchfield 1990). Все вышесказанное побудило нас к исследованию реакции обыкновенных бурозубок на запах конспецифика в вольерных экспериментах.

Эксперименты проводили по оригинальной методике (Тумасьян, Купцов, 2006). Было показано, что обыкновенные бурозубки способны распознавать след конспецифика на субстрате (опилки) даже после однократного прохода предыдущей особи. Кроме того, было показано предпочтительное перемещение по направлению со следом конспецифика (80 % случаев). Выбор направления перемещения происходил не случайно: $\chi^2 = 11.54$ $p = 0.0007$. Однако, не всякий след оказался одинаково привлекателен для особей.

Выделяли следующие градации свежести следа: до 5 мин., от 5 до 10, от 10 до 30, от 30 мин. до 1.5 часов, и «вчерашний» след суточной давности. Особи достоверно реже выбирали след конспецифика, оставленный до 5 минут до начала эксперимента: $\chi^2 = 3.95$ $p = 0.047$, что позволило говорить об избегании свежего следа. Для остальных градаций достоверных отличий в частотах выбора обнаружено не было. Мы также не обнаружили отличий в реакции самцов и самок.

На основе обнаруженных нами реакций на запах конспецифика, можно выдвинуть гипотезу, объясняющую известные данные о взаиморасположении участков обыкновенных бурозубок посредством опосредованной ольфакторной коммуникации. Избегание свежих следов может служить реакцией, позволяющей избегать сильного перекрытия участков. Общее предпочтение к наличию следов конспецифика может служить реакцией, препятствующей безграничной дисперсии молодых особей, позволяющей поддерживать популяционную плотность, необходимую для успешного размножения на следующий год. Взаимодействие этих разнонаправленных реакций может во многом определять оптимальное, с точки зрения особей, взаиморасположение участков обыкновенных бурозубок.

Автор благодарит своих коллег и в первую очередь Н.А. Щипанова и А.В. Купцова за помощь при проведении и обсуждении работы. Работа поддержана Грантом Президента Российской Федерации для государственной поддержки молодых российских ученых (МК-2500.2011.4) и грантом РФФИ № 12-04-00937-а.

В ПОИСКАХ ГЕНА СОЦИАЛЬНОСТИ: ПРОМЕЖУТОЧНЫЕ ИТОГИ И ПЕРСПЕКТИВЫА.В. Чабовский^{1*}, С.В. Кремнев^{**}, Д.А. Никишин^{***}, Г.А. Базыкин^{****}^{*}Институт проблем экологии и эволюции им. А.Н. Северцова РАН, г. Москва^{**}Биологический факультет Московского государственного университета
им. М.В.Ломоносова, г. Москва^{***}Институт биологии развития им. Н.К. Кольцова РАН, г. Москва^{****}Институт проблем передачи информации им. А.А.Харкевича РАН, г. Москва^{****}Факультет биоинженерии и биоинформатики Московского государственного университета
им. М.В.Ломоносова, г. Москва¹e-mail: tiusha2@mail.ru

Начиная с конца прошлого века прогресс в теории эволюции социальности связан с развитием технологий и практикой экспериментальных исследований механизмов социального поведения, прежде всего, эндокринных и нейрофизиологических. Роль окситоцина и вазопрессина как «просоциальных» гормонов, влияющих на формирование и поддержание связей между партнерами, а также между родителями и потомством, была открыта лишь в 80-е гг. С тех пор исследования на грызунах и человеке доказали, что оба гормона влияют на целый спектр социального поведения, так или иначе связанного с поддержанием устойчивых отношений между партнерами – основой социальности. В частности, оказалось, что устойчивость парных связей определяется структурой, активностью и распределением рецепторов вазопрессина.

Следующий прорыв – открытие и исследования структуры и функции гена рецептора вазопрессина *AVPR1a*, впервые сиквенированного у человека в 1996 г. С тех пор число исследований влияния гена *AVPR1a* на разные аспекты социального поведения человека и животных растет экспоненциально. Исследования в экспериментах на полевках и человеке доказывают, что экспрессия гена и, соответственно, нейроэндокринная регуляция привязанности к партнеру, определяется структурой небольшого некодирующего полиморфного участка в 5' фланкирующем регионе, микросателлита, включающего или не включающего простой tandemный повтор. Вариабельность в структуре и длине этого промотора проявляется на меж- и внутривидовом уровне, предсказывая межвидовые и межиндивидуальные различия в связывании вазопрессина, и, соответственно, в устойчивости парных связей и в других аспектах социального поведения, в частности альтруистического.

Однако строгие закономерности, воспроизводимые в эксперименте, не подтверждаются в полевых исследованиях на внутривидовом уровне, а также при сравнении большого числа близкородственных видов. На внутривидовом уровне в естественных популяциях изменчивость длины промотора коррелирует с экспрессией гена, но в отличие от лабораторных экспериментов эти различия не влияют на привязанность партнеров и упорядоченность половых связей. На межвидовом уровне изменчивость промотора *AVPR1a* на сегодняшний день исследована среди представителей всего лишь трех таксономических групп: приматов, полевок и мышевидных хомячков. Результаты сравнительного анализа противоречивы и не подтверждают выводы лабораторных экспериментов.

Наши предварительные данные о межвидовой изменчивости гена рецептора вазопрессина *AVPR1a* у песчанок демонстрируют высокую степень вариабельности длины промотора, которая противоречиво соотносится с различиями в видоспецифических паттернах парных связей.

Обсуждаются методологические причины противоречий результатов лабораторных и полевых исследований.

ВЛИЯНИЕ РОДИТЕЛЬСКОГО ГЕНОТИПА НА СПОСОБНОСТЬ К СОЦИАЛЬНОМУ ДОМИНИРОВАНИЮ У САМЦОВ ЛАБОРАТОРНЫХ МЫШЕЙ

И.В. Чадаева, А.В. Осадчук

Институт цитологии и генетики СО РАН, г. Новосибирск

irina.chadaeva@gmail.com

Социальное доминирование – широко распространенная в популяциях животных структура поведенческих отношений, которая является необходимым условием существования сообществ (Панов, 1983). Сравнительно недавно сформировалось представление о том, что способность к доминированию – признак с широким фенотипическим проявлением, зависящий как от условий среды, так и от генотипа особей (Осадчук и др., 1988). Выяснение генетического контроля социального доминирования позволит получить ответ на вопрос об эффективности отбора по уровню доминирования, что имеет фундаментальное значение для популяционной биологии и генетики.

Цель данной работы состояла в изучении влияния родительского генотипа на способность к социальному доминированию и уровень агрессивности потомков. В исследовании мы использовали в качестве модельных объектов лабораторных мышей инбредных линий BALB/c и CBA/Lac, контрастных по уровню доминирования, а именно: при парных ссаживаниях в большинстве случаев самцы линии BALB/c доминируют над самцами линии CBA/Lac.

Используя разработанную нами ранее модель социального доминирования с минимальным социумом, состоящим из двух самцов, и матрицу диаллельных скрещиваний размерности 2×2 , включающую 4 F1 генотипа, полученных скрещиванием двух материнских инбредных линий (PT, C57BL/6J) на две аналитические линии самцов (BALB/c и CBA/Lac), на первом этапе исследования мы смогли оценить влияние отцовского генотипа на уровень социального доминирования их сыновей, поскольку он тестировался на фоне двух одинаковых материнских эффектов. На втором этапе работы материнские и отцовские родительские линии мы поменяли местами, что обеспечило нам возможность оценить влияние материнских генотипов BALB/c и CBA/Lac на уровень социального доминирования.

В работе были использованы половозрелые самцы гибридов первого поколения от 4-х вышеуказанных лабораторных линий вивария Института цитологии и генетики СО РАН. Наблюдения за установлением социальной иерархии проводили в течение 5 дней. Социальный ранг каждого самца устанавливали по асимметрии в агонистическом поведении, в основном по преобладанию побед над поражениями, а также по поведению подчинения.

Эксперимент был проведен в два этапа: на первом этапе было установлено более частое доминирование сыновей отцовской линии BALB/c над сыновьями линии CBA/Lac (B 31 паре из 42; $p < 0.005$). Поскольку эта закономерность не зависела от генотипа материнских линий, был сделан вывод об аддитивных отцовских эффектах. Анализ полученных данных выявил влияние материнских генотипов на частоту проявления агрессивного поведения у потомков. Так, общее количество атак было резко снижено у сыновей материнской линии DD по сравнению с потомками материнской линии C57BL/6J. Поэтому на втором этапе работы в качестве отцовских были взяты именно эти две линии, а материнскими стали BALB/c и CBA/Lac. Результаты проведенных тестирований вновь показали преобладание доминантов среди потомков линии BALB/c (B 31 паре из 41; $p < 0.005$). Кроме того, в проведенном реципрокном скрещивании агрессивность гибридов снова определял родительский генотип, в данном случае, отцовский.

Таким образом, в наших экспериментах предполагаемое влияние материнских пре- и постнатальных эффектов на способность к социальному доминированию и уровень агрессивности не было выявлено. Главным и определяющим фактором, влияющим на исследуемые признаки, являлся генотип родителей, причем наследственная передача свойств к указанным характеристикам социальной иерархии не зависела от пола родителей.

Секция 5.
РАЦИОНАЛЬНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ
И ОХРАНА

О ПРИНЦИПАХ РЕГУЛИРОВАНИЯ ПОГОЛОВЬЯ ВОЛКА

А.Я. Бондарев

Алтайский государственный аграрный университет, г. Барнаул
altcanis@mail.ru

Минприроды РФ приказами от 13.01. 2011 г. № 1 «Об утверждении порядка принятия решения о регулировании численности охотничьих ресурсов и его формы» и от 30.04. 2010 № 138 «Об утверждении нормативов допустимого изъятия охотничьих ресурсов и нормативов численности охотничьих ресурсов в охотничьих угодьях» установило единый порядок регулирования плотности населения волка, определив допустимую плотность до 0,05 особи на 1000 га. Субъектам РФ поручено разработать обоснования по регулированию численности волка и разместить их на своих сайтах. В большинстве сибирских областей и краев эти обоснований ещё нет. Возможно, затруднения в отсутствии методики их подготовки.

Вместе с тем очевидно, что целесообразно дифференцированное регулирование численности территориальных группировок волка. Для этого необходимо знать их систематический статус. Сопоставления краниологических и морфометрических характеристик волка Западной и Средней Сибири оказались не достаточными для уточнения внутривидовой структуры волка (Бондарев, 2012). Более точные результаты дал генетический анализ. Мы проанализировали генеалогическую общность и географическое распределение генеалогических групп волка из степных, лесостепных, горно-таежных и равнинных таежных биотопов Сибири (Воробьевская, Бондарев и др., 2011).

Анализ аллельного разнообразия показал, что весь Алтай, а так же равнинные территории Алтайского края и исследованная часть Республики Тыва, демонстрируют максимальные значения генетического разнообразия, что, вероятно, связано с исторической ролью данного региона, как рефугиума, и общим высоким уровнем биоразнообразия. Но на больших территориях Средней Сибири и Забайкалья аллельное и генное разнообразие снижено.

Полученные результаты позволяют рекомендовать интенсивные истребительные мероприятия в местах, где волк наносит существенный ущерб домашним и охотничьим животным (лесостепь и зоны отгонного животноводства), полагая, что сохранение внутривидового разнообразия этого хищника обеспечат наиболее гетерозиготные и, к тому же, трудно истребимые его группировки в горах Алтая и Западных Саян. Однако, очевидно, что для обеспечения значимого уровня эволюционного процесса настало время определить и поддерживать эффективную численность этих популяций, осуществлять оценку их жизнеспособности, приступить к контролю их генетической изменчивости. Обоснования необходимости и методов этих работ имеются (Жизнеспособность популяций. Природоохранные аспекты. Сулей и др., 1989, с.117–153, 158–168; Динамика популяционных генофондов при антропогенных воздействиях. Алтухов и др., 2004, с. 54–67, 517–526).

При сокращении численности волка целесообразно не разрушать территориальную структуру группировок, сохраняя семейные пары матерых. Это позволяет предотвращать вселение волков из мест, где их много (заповедники, Казахстан), исключить появление в угодьях бродячих и диких собак и многократно снизить ущерб от хищничества волка (Бондарев, Котлов, 2006, 2007, 2008).

ЛИСА, БАРСУК, ЕНОТОВИДНАЯ СОБАКА И ВОЛК В ПСКОВСКОЙ ОБЛАСТИ В 2010 И 2011 ГОДАХ

Ю.П. Губарь*, С.В. Пушкарев^{1*}, М.А. Вайсфельд^{2**}

*ФГБУ «Центрохотконтроль», Москва, **Институт географии РАН, г. Москва,

¹push15@ya.ru, push@nightmail.ru, ²mvaisfeld@mail.ru

Численность (и плотность) красной лисы (*Vulpes vulpes* Linnaeus, 1758) в 2010 г., енотовидной собаки (*Nyctereutes procyonoides* Gray, 1834) в 2011 г., барсука (*Meles meles* Linnaeus, 1758) в 2011 г. и волка (*Canis lupus* Linnaeus, 1758) в 2010 г. по районам Псковской области составляли, соответственно: Бежаницкий – 309 (9.26), 152 (4.55), 1550 (46.45), 7 (0.21); Великолукский – 326 (11.14), 241 (8.23), 803 (27.43), 11 (0.38); Гдовский – 152 (4.66), 262 (8.03), 633 (19.41), 14 (0.43); Дедовичский – 367 (17.82), 263 (12.77), 753 (36.55), 2 (0.1); Дновский – 174 (15.2), 45 (3.93), 490 (42.79), 0 (0); Красногородский – 58 (4.56), 176 (13.84), 695 (54.64), 4 (0.31); Кунынский – 270 (10.72), 334 (13.26), 835 (33.16), 11 (0.44); Локнянский – 195 (8.55), 53 (2.32), 606 (26.57), 1 (0.04); Невельский – 255 (9.98), 95 (3.72), 1585 (62.01), 17 (0.67); Новоржевский – 325 (20.19), 144 (8.94), 896 (55.65), 6 (0.37); Новосокольнический – 176 (11.32), 182 (11.7), 530 (34.08), 2 (0.13); Опочецкий – 197 (10.37), 211 (11.11), 725 (38.16), 1 (0.05); Островский – 335 (14.6), 141 (6.14), 866 (37.73), 12 (0.52); Палкинский – 75 (6.67), 84 (7.47), 345 (30.69), 1 (0.09); Печорский – 144 (11.91), 103 (8.52), 521 (43.09), 2 (0.17); Плюсский – 181 (7.49), 174 (7.2), 810 (33.5), 32 (1.32); Порховский – 580 (19.09), 193 (6.35), 584 (19.22), 17 (0.56); Псковский – 485 (14.19), 136 (3.98), 299 (8.75), 6 (0.18); Пустошкинский – 182 (10.02), 158 (8.7), 562 (30.93), 4 (0.22); Пушкино-Горский – 165 (16.26), 141 (13.89), 574 (56.55), 1 (0.1); Пыталовский – 91 (8.58), 9 (0.85), 245 (23.11), 0 (0); Себежский – 84 (2.81), 90 (3.01), 485 (16.22), 15 (0.5); Струго-Красненский – 375 (12.03), 144 (4.62), 494 (15.85), 9 (0.29); Усвятский – 40 (3.76), 68 (6.38), 89 (8.36), 0 (0). Где плотность рассчитана как отношение численности (в особях) к общей площади охотничьих угодий (в сотнях кв. км).

В целом, в Псковской области обитало в 2008 г. – 7100, в 2009 г. – 9000, в 2010 г. – 5600, в 2011 г. – 8800 лисиц. Динамика численности вида в области не отличалась резкими колебаниями. По данным зимних учетов в 1991 г. в области учли 6300 лисиц, в 1995 г. – 4900, в 2001 г. – 5700, в 2006 г. – 7600. Масштабы добычи лисицы в Псковской обл. не известны, учитывая и нелегальную добычу. По официальным данным добыча лисицы в области в первое десятилетие текущего века была максимальной (2036 особей) в 2005 г.

Численность барсука в 2008 г. составляла 4400 особей, в 2009 г. – 3900. Достоверных данных о масштабах добычи барсука в области нет.

Енотовидных собак в области обитало в 2000–2003 гг. в среднем – 5200, в 2004–2007 гг. – 820, в 2010 г. – 8100 особей. Масштабы изъятия охотой не известны. Основной ущерб виду приносят волки, одичавшие собаки, автомобильный транспорт.

В 2010 г. в Псковской обл. среди зараженных бешенством зверей, что было установлено лабораторными исследованиями, было 10 лисиц, 10 енотовидных собак, 2 волка и 1 норка.

ДИКИЙ СЕВЕРНЫЙ ОЛЕНЬ ТАЙМЫРА: ПРОБЛЕМЫ ОХРАНЫ, МОНИТОРИНГА И РАЦИОНАЛЬНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ РЕСУРСОВ

Л.А. Колпашиков¹, В.В. Михайлов²

Государственное научное учреждение научно-исследовательский институт сельского хозяйства Крайнего Севера, г. Норильск

¹kolpak46@norcom.ru

Таймырская популяция диких северных оленей – одна из крупнейших в Евразии. С переходом в начале 90-х годов XX века к капиталистической форме экономики и рыночным отношениям разрушилась организационно-производственная структура охотничье-промысловых хозяйств по всему Северу Сибири. Браконьерский промысел, наряду с хищничеством волка (в ареале популяции оленей около 5,0 тыс. волков), деградация пастбищ (снижение оленеёмкости в 2 раза), влияние эпизоотий стали важнейшими элиминирующими факторами в таймырской популяции диких северных оленей, что в условиях пониженной продуктивности привело к спаду численности с 1,0 млн. в 2000 г. до 700 тыс. особей в 2011 г.

По прогнозу на модели численности таймырской популяции в ближайшие годы в условиях существующего бесконтрольного промысла и воздействия других антропогенных и техногенных факторов с неизбежностью должно произойти падение численности животных до 150–200 тыс. к 2020 г. В этой связи требуется организация системы мониторинга, охраны и устойчивого использования ресурсов диких северных оленей. Целесообразно, в качестве обязательных, принципиальных элементов всегда выделять, прежде всего:

1. Экологический и эпизоотологический мониторинг – постоянные наблюдения, анализ и оценка эпизоотической ситуации, исследование часто встречающихся инфекций и инвазий.

2. Разработка и внедрение биотехнических мероприятий по охране популяции, прогнозирование неблагоприятных факторов среды, регулирование половозрастного состава, организации промысла на основе достижений научно-технического прогресса с целью получения продукции высокого качества.

3. В условиях возросшей численности хищника и его негативного влияния на популяцию диких оленей необходимо проведение работ по широкомасштабной ликвидации волков.

4. Организация охраняемых территорий в местах отела и массовых миграций оленей, в районах зимних пастбищ на севере Эвенкии и западных районах Якутии.

5. В целях контроля за популяцией:

- восстановить работу Межведомственной комиссии по проблеме дикого оленя;
- ужесточить контроль за браконьерским отстрелом диких оленей, разработать и осуществить четкий план мероприятий в этом отношении;

- сконцентрировать промысловое использование популяции в одних руках путем создания Межхозяйственного объединения, занятого организованным промыслом диких оленей, включая Эвенкийский муниципальный район, часть территорий Ямала и Якутии;

- при администрации Таймырского Долгано-Ненецкого муниципального района создать региональный Координационный Центр по комплексной проблеме охраны и рационального использования диких северных оленей. Для финансирования центра создать Фонд «Научное обеспечение рационального использования и охраны дикого северного оленя Таймыра».

- провести широкомасштабный авиаучет оленей с использованием современных аэрокосмических средств, спутниковых радиоошейников и ГИС-технологий;

- расширить работы по изучению геоботанических основ экологии питания диких оленей, оценки ёмкости пастбищ с использованием многозональной спутниковой съемки.

**ПРОБЛЕМЫ СУЩЕСТВОВАНИЯ ТИГРА У СЕВЕРНОЙ ГРАНИЦЫ АРЕАЛА
(НА ПРИМЕРЕ МОДЕЛЬНОГО УЧАСТКА «ХОРСКИЙ»)**С.А. Колчин^{1*}, П.А. Майстренко^{2*}, А.Ю. Олейников^{3**}^{*}Биостанция «Сихотэ-Алинь», г. Хабаровск^{**}Институт водных и экологических проблем ДВО РАН, г. Хабаровск¹durmin@mail.ru, ²platonmaistrenko@mail.ru, ³ishivki@yandex.ru

В 2009–2012 гг. нами ведутся наблюдения за группировкой тигра (*Panthera tigris* L.), населяющей модельный участок «Хорский» (площадка мониторинга популяции амурского тигра, выполняемого с 1995 г. ДВФ ВНИИОЗ), куда входят верхние течения рек Дурмин, Обор, Кия, среднее течение реки Хор и её правобережные притоки, общей площадью 130 тыс. га. В бассейне р. Дурмин наблюдения проводятся с 2002 г. Участок исследований характеризуется одним из наиболее высоких показателей относительной численности тигра в Хабаровском крае (Дунишенко, 2010). В течение всего года территория активно осваивается охотниками и лесопользователями. Обследованы также сопредельные к площадке участки.

Исследуемая группировка имеет тесную территориальную связь с группировкой хищников, локализованных в бассейнах р. Матай (левый приток р. Хор) и правобережных притоков р. Бикин (Приморский край), вместе образующих ядро популяции тигра у северной границы ареала. Количество взрослых особей, регистрирующихся на участке «Хорский», варьирует от 6 до 8 (3–4 самца и самки). В 2010–2011 гг. отмечено 5 тигрят в трёх выводках (1, 2, 2). Несмотря на внешнее благополучие, данная группировка не стабильна и подвержена влиянию целого ряда негативных факторов. Местообитания интенсивно трансформируются под воздействием лесозаготовок, что наряду с географическими особенностями расположения участка ведёт к увеличению его относительной изоляции. Высока скорость элиминации взрослых особей, препятствующая процессу воспроизводства. Только в течение десятилетия в бассейне р. Дурмин среди резидентных особей сменилось 3 самца и 3–4 самки, не установлен ни один выводок тигрят, сохранившийся до возраста распада семьи. Половое соотношение взрослых особей близко к 1:1, что отмечено в целом для северной части популяции (Дунишенко, 2010) и не соответствует структуре группировок, обитающих в комфортных условиях (Юдаков, 1974; Юдин, Юдина, 2009). Численность копытных животных подвержена резким колебаниям. В многоснежные зимы 2006 и 2009 гг. отмечался их массовый падеж. Погибла основная часть поголовья косули, подорвана численность в группировках изюбря и кабана (Дунишенко, 2006). Несмотря на кратное снижение численности косули, ограничений на её добычу введено не было. По ряду причин, в том числе благодаря охране угодий охотпользователями, плотность населения копытных на участке выше, чем на сопредельных территориях. Вследствие этого здесь образовалась вынужденная концентрация хищников, что создаёт предпосылки к мнению о высокой численности тигра. Охотпользователи не заинтересованы в присутствии крупного хищника на своих участках и расценивают тигра как нежелательный компонент фауны. Режим природопользования в угодьях, заселённым тигром, в том числе на особо охраняемых природных территориях краевого значения, не учитывает присутствия здесь редкого хищника. Рубки леса ведут как к снижению трофической ёмкости угодий для кабана (дуб, орех маньчжурский, кедр корейский), так и ухудшают защитные свойства для всех копытных, особенно в условиях многоснежья (ель, пихта). Высокий уровень круглогодичного браконьерства, связанный с низкой эффективностью государственных природоохранных структур, при завышенных лимитах добычи копытных также не способствует улучшению состояния группировки тигра на севере ареала.

РАСТИТЕЛЬНОДНЫЕ ОХОТНИЧЬИ ЖИВОТНЫЕ НА ЗИМНИХ ПАСТИЩАХ ТАЙМЫРА: МИКРОЭЛЕМЕНТНЫЙ АНАЛИЗ РАЦИОНОВ ПИТАНИЯ

П.В. Кочкарев

Служба по охране, контролю и регулированию использования объектов животного мира и
среды их обитания Красноярского края, г. Красноярск
k.p.n57@mail.ru

Растительнодные охотничьи животные, нами рассматриваются на примере дикого северного оленя (*Rangifer tarandus* L.), ведущего длительные сезонные миграции, и зайца беляка (*Lepus timidus* L.), ведущего в основном оседлый образ жизни. Материал собирался с 2004 по 2011 год в на пастбищах Западного и Восточного Таймыра. Наблюдения проводились с начала образования снежного покрова до его схода, на модельных площадках в трех биотопах. Всего проведено более 530 часов наблюдений, еженедельных измерений толщины снегового покрова и его плотности с помощью снегомера на модельных площадках более 100, отслежено суточных набродов зайца беляка 28. Наши данные и данные исследователей проводивших работы на Таймыре по изучению питания зайца беляка О.Р. Крашевский (1987), дикого северного оленя Л.А. Колпачиков (1982; 2004) показывают, что в рационе этих зверей присутствует около 30 видов растительного корма. Наиболее часто встречаемые 10 видов: кустарниковые семейство ивовые – 4, березовые – 2 и травянистые осоковы – 4. На всех модельных площадках собирались образцы кормовых растений, затем в лабораторных условиях методом спектрохимического анализа определялось содержание тяжелых металлов (ТМ) (Cu, Ni, Pb, Cd, Fe).

При установлении снежного покрова, когда его глубина не более 30 см, на пастбища приходят подкочевывавшие дикие северные олени, они держаться группами по 12–46 особей. Олени копытят не глубокий снег, оставляя разрытые лунки диаметром до 1 м. Заяц беляк в этот период в основном кормится на открытых пространствах тундры, предпочитает участки с выбитым снежным покровом диким северным оленем. Основа рациона, как оленей, так и зайцев составляют травянистая ветوشь злаков и стебли вечнозеленых кустарничков. Содержание Cu 9,5–12,3, Fe 33,6–185,6, Cd 0,08–0,16 мг/кг для пастбищ Западного Таймыра и Cu 6,7–9,4, Fe 21,4–67,2, Cd 0,008–0,012 мг/кг для пастбищ Восточного Таймыра. Повышенное содержание в кормовых растениях Cu, Fe и Cd на пастбищах запада связано с непосредственной близостью Норильского промышленного района. Из-за однородности рационов питания зайцев и оленей в этот период года уровень потребления ТМ сходен.

В ноябре, когда высота снежного покрова превышает 70 см, олени откочевывают в гористую местность, и пасутся там, где ветрами сдувается снеговой покров и его толщина не превышает 30–50 см. Для зайцев беляков такие зимние биотопы не являются комфортными, поэтому они перемещаются в поймы рек и ручьев. Рацион зайцев в этот период состоит из коры кустарников 60–75 %, и тонких побегов 25–30 %. В этих биотопах высокий снежный покров позволяет осваивать зайцам средний и верхний ярус кустарников. Содержание ТМ в коре кустарников Cu 10,2–17,8, Fe 56,5–112,3, Cd 0,15–0,86 мг/кг Западный Таймыр и Cu 8,3–11,4, Fe 13,6–28,8, Cd < 0,005 мг/кг Восточный Таймыр. Разные рационы питания у оленей и зайцев в сложный период середины зимы приносят в организмы животных различное количество ТМ.

В конце апреля стада дикого северного оленя покидают горные массивы и перемещаются на обогреваемые солнцем речные террасы, где начинают потреблять кустарниковую растительность и по возможности доставать травянистую ветوشь. На эти покосы приходят и зайцы. Микроэлементный состав рационов опять становится сходным.

**МИГРАЦИИ ДИКИХ СЕВЕРНЫХ ОЛЕНЕЙ 2010–2012 ГОДОВ,
ОТСЛЕЖЕННЫЕ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ СПУТНИКОВЫХ РАДИОМАЯКОВ**

И.М. Охлопков^{1*}, Р.А. Кириллин^{2*}, Е.В. Кириллин^{3*}, Е.А. Николаев^{4*},
Н.Г. Соломонов^{5*}, С. Татсудзава^{6**}

*Институт биологических проблем криолитозоны СО РАН, г. Якутск

**Graduate School of Letters, Hokkaido University, г. Хоккайдо, Япония

^{1,5}imokhlopkov@yandex.ru; ²ruslan.kir@gmail.com; ³egor.kirillin@yandex.ru;

⁴egornikolaev@mail.ru; ⁶serow@let.hokudai.ac.jp

С использованием спутниковых радиомаяков в 2010–2012 гг. были прослежены широкомасштабные миграции диких северных оленей лено-оленьекской популяции с тундровой зоны в лесную и обратно. В наших исследованиях использовались 2 типа спутниковых передатчиков (на базе эффекта Доплера и на базе GPS), по которым излучаемые сигналы через спутниковую систему Argos (Франция/Европейский Союз/США) в виде данных поступали на наш компьютер. В общей сложности спутниковыми радиоошейниками отечественного производства «Пульсар-Олень» (совместная разработка ОАО «ЭС-ПАС», г. Москва и ИБПК СО РАН) были помечены 30 особей дикого северного оленя, в том числе 25 с передатчиками на базе эффекта Доплера и 5 с GPS-передатчиками. В теплый период оленей отлавливали и метили на водной переправе, в зимний – веревочными петлями с фиксатором. Иммобилизацию особей проводили препаратом «Золетил-100». В результате слежения было установлено, что осенние миграции к местам зимовок начинаются с малых откочевок из тундры в зону лесотундры с середины-конца июля. Затем олени, переплывая р. Оленек, концентрируются в устье р. Силигир (правый приток р. Оленек). В 2010 г. они выпасались здесь с первой декады августа до 24 сентября, а в 2011 г. до 10 октября. Затем наблюдается настоящая миграция, которая идет без остановок на протяжении 400–500 км, в район зимнего выпаса: в 2010 г. основная масса оленей к 12 октября вышла на места зимовок в бассейн р. Марха (р. Мархара и Маркока), в 2011 году – к 20 октября в тот же район. Миграция шла в основном по обоим склонам долины р. Силигир с выходом в район г. Удачный, и здесь олени обычно расходятся, обходя данный населенный пункт. Основная масса в 2010 г. ушла в сторону озера Эйик и, обойдя его, вышла к зимовочным станциям, другая часть как в 2010 и 2011 гг. обходит город слева, рядом с аэропортом Полярный, и пытается пересечь автодорогу п. Айхал – г. Удачный. В 2010 г. части оленей удалось пересечь трассу и соединиться с основной группировкой. Другая часть в 2–3 тыс. голов в этом году осталась зимовать в верховье р. Алакит и в районе аэропорта Полярный. В 2011 г. олени в район озера Эйик не пошли, а вышли к зимовочному району напрямую через карьер кимберлитовой трубки «Удачная». В этом же году олени не смогли перейти автодорогу, и группировка в 8–10 тыс. голов не соединилась с основным стадом, оставшись зимовать в бассейне верховьев р. Алакит. В 2010 г. также был выявлен уникальный факт ухода части популяции с устья р. Силигир на зимовку в бассейн р. Экикт (низовья р. Лены). Олени в количестве 15–20 тыс. голов, вновь перейдя реку в начале сентября, с 24 сентября двинулись вдоль долины реки в северном направлении и, перейдя реку в районе устья р. Бур, к 12 октября вышли в устье р. Экикт, напротив поселка Кюсюр (Булунского района), где и зимовали. В 2011 году уход оленей в этот район не отмечен. Начало весенних откочевок в сторону тундровой зоны в 2011 г. было отмечено с 13 по 16 марта, в 2012 г. с 3 по 10 марта, где меченные олени стали концентрироваться в устье р. Маркока. Целенаправленное движение началось с 27 и 28 марта. Меченные самцы двинулись вдоль автозимника Удачный – Оленек (междуречье р. Оленек и Силигир), а самки мигрировали по Лено-Оленьекскому междуречью (верховья рр. Ханья, Тюнг, Муна, Моторчуна, Молодо, Кютенгдэ, Келимяр). Самки с радиоошейниками, преодолев без остановок 860 км, 1 июня 2012 г. вышли на кряж Чекановского (верховье р. Хотугу-Муойканды-Юряге, приток р. Келимяр) и с этого времени пасутся там. Таким образом, в совокупности полевых исследований с инструментальными, установлено, что по сравнению с 80–90 гг. прошедшего столетия произошло изменение сроков и путей миграций оленей и значительное смещение мест зимовок оленей на юг.

НОВОЕ НАПРАВЛЕНИЕ В РЕСУРСОВЕДЕНИИ И ОХРАНЕ МЛЕКОПИТАЮЩИХ

Г.В. Пономарев, Ю.С. Малышев
Институт географии им. В.Б. Сочавы СО РАН, г. Иркутск
biomgeo@irigs.irk.ru

Возврат в России к стратегии форсированного освоения природных ресурсов делает все более актуальной проблему рационального использования ресурсного потенциала промысловых млекопитающих, а также охраны малочисленных и редких видов. В сложившейся обстановке резко возрастает значение адекватной оценки условий устойчивого поддержания их численности. Разработка этой проблемы требует привлечения современных научных основ, в частности использования ландшафтного подхода и системы знаний по экологии и поведению животных. Это позволит выйти на дифференцированную оценку разных ландшафтов, их элементов и сочетаний по их роли в воспроизводстве и поддержании численности популяций.

Основой рационального использования и охраны ресурсов и разнообразия млекопитающих может служить представление о хорологических ядрах популяций – элементарных размножающихся единиц, занимающих территорию с лучшими гнездовыми и кормовыми условиями (Павлов, 1977, 1999). В нашем представлении хорологические ядра – это такие территориальные образования, в которых реализуются ключевые элементы жизненного цикла животных и которые представляют собой своеобразные центры активности популяций, «опорные и несущие узлы» экологической инфраструктуры и, следовательно, ресурсного потенциала видов, контролирующие и регулирующие состояние популяций. В работах прикладной направленности хорологическим ядрам придавалось конкретное «воспроизводственное» значение. Была выявлена функциональная неоднородность участков территории, как внутри самого «ядра», так и его ближайшего окружения.

Вопрос о хорологических ядрах остается слабоизученным. Нет конкретных, устоявшихся определений этих образований по их функциональной специфике, расположению на местности, принадлежности к ландшафтным разностям различного ранга и т.д. Чрезвычайно важной является ландшафтная приуроченность хорологических ядер. Очень часто выявляется их тяготение к стыкам ландшафтов разного пространственного ранга, что требует особого внимания к такому природному феномену как ландшафтное соседство. Подход к оценке качества среды обитания и состояния популяционных группировок животных от «сопряженных природных комплексов» гораздо более сложен в реализации и требует более высокого качества исходной информации, что предполагает проведение детальных полевых исследований.

На разных примерах выявляется также особая роль некоторых удаленных от мест локализации хорологических ядер ландшафтных образований, играющих роль стаций переживания при создании критических сезонных условий (ледяная корка, наст, глубокий снежный покров и т.д.). Их наличие или отсутствие может стать причиной, определяющей состояние местных популяционных группировок млекопитающих.

Таким образом, в оценке состояния популяций млекопитающих, их ресурсного потенциала, оценке ущерба от реализации проектов новой хозяйственной деятельности необходимо опираться на сведения о ландшафтной локализации и состояния их хорологических ядер, наличии и доступности стаций переживания. Это означает последовательное использование позиционного принципа, широко применяемого в географии. Игнорирование или недостаточный учет этих факторов приводит к серьезным ошибкам в оценках состояния, разработке и реализации мер по охране популяций млекопитающих.

БУРЫЙ МЕДВЕДЬ В ПСКОВСКОЙ ОБЛАСТИ В 2011 ГОДУС.В. Пушкарев^{1*}, М.А. Вайсфельд^{2*}, Ю.П. Губарь^{3**}^{*}Институт географии РАН, г. Москва,^{**}ФГБУ «Центрохотконтроль», г. Москва¹push15@ya.ru, ²push@nightmail.ru, ³ugubar@mail.ru

Численность (и плотность) бурого медведя (*Ursus arctos* Linnaeus, 1758) по районам Псковской области в 2011 году составляла: Бежаницкий – 91 (2.73), Великолукский – 103 (3.52), Гдовский – 120 (3.68), Дедовичский – 50 (2.43), Дновский – 9 (0.79), Красногородский – 0 (0), Куньинский – 122 (4.85), Локнянский – 72 (3.16), Невельский – 10 (0.39), Новоржевский – 19 (1.18), Новосокольнический – 27 (1.74), Опочецкий – 16 (0.84), Островский – 20 (0.87), Палкинский – 0 (0), Печорский – 1 (0.08), Плюсский – 98 (4.05), Порховский – 34 (1.12), Псковский – 73 (2.14), Пустошкинский – 19 (1.05), Пушкино-Горский – 7 (0.69), Пыталовский – 0 (0), Себежский – 5 (0.17), Струго-Красненский – 111 (3.56), Усвятский – 21 (1.97). Где плотность рассчитана как отношение численности (в особях) к общей площади охотничьих угодий (в сотнях кв. км).

И численность, и плотность падают в направлении с северо-востока (границы с Ленинградской, Новгородской и Тверской областями) на юго-запад (границы с Эстонией, Латвией и Белоруссией): с 2.4 особи/100 кв. км до 0..0.2. В целом численность медведя в районе пропорциональна площади леса. При этом имеет значение кормность угодий: там, где леса представлены сосняками на бедных почвах (болота, пески, супеси, – юго-запад области), численность – меньше. Плотность медведя – обратно пропорциональна плотности населения сельского и малых городов (отношение численности населения по районам на октябрь 2010-го года к 1000 га площади района). Корреляционное отношение (R^2) при криволинейной регрессии равно 0.48.

В начале 80-х годов в области насчитывалось около 400 медведей. Численность хищника стала расти в области, как и во всей Европейской части России, с конца 70-х и вплоть до начала 90-х годов. Далее в целом по России она снизилась, а в области стабилизировалась на 800..900 особях (1989,,2005 гг.). Далее вновь стала увеличиваться и растет до сих пор. Современная экспертная оценка численности – 900..1100 особей. Официальная оценка на 2010-й год – 1160, на 2011-й – 1040.

Рост численности медведя мы связываем, прежде всего, с падением численности сельского населения в области: с 1897 по 1990 гг. она упала с 1237,4 тыс. чел. до 308,7 тыс. При этом вышедшие из сельскохозяйственного оборота земли за счет естественной сукцессии превращаются в новые, – кормные для медведя, – угодья. Падение / остановку роста численности медведя в начале 90-х мы связываем с так называемым «социально вынужденным» (это наш термин – Ю.Губарь) браконьерством.

Легальная ежегодная добыча бурого медведя в Псковской области с начала века редко превышала 30 особей. Выделяемая квота на добычу легально не выбиралась ни разу. В сезоне 2007/2008 при квоте в 94 голов добыли 13 медведей; в 2008/2009 – 115 и 23, в 2009/2010 – 115 и 21. Масштабы браконьерства неизвестны: по разным регионам России специалисты оценивают от 2 до 5-кратной по отношению к легальной добыче.

Объективность мониторинга ресурсов медведя в России может быть потеряна со введением в действие последнего Закона об охоте (№209 ФЗ от 24.07.2009). Согласно ему статус медведей как объектов охоты понижен, и лимиты изъятия определяются только на региональном уровне. Это неизбежно будет приводить к сокращению объемов и достоверности информации, поступающей в центр для аналитической обработки.

РЫСЬ В ПСКОВСКОЙ ОБЛАСТИ В 2010 И 2011 ГОДАХ

С.В. Пушкарев^{1*}, М.А. Вайсфельд^{2*}, Ю.П. Губарь^{3**}

^{*}Институт географии РАН, г. Москва,

^{**}ФГБУ «Центрохотконтроль», г. Москва

¹push15@ya.ru, push@nightmail.ru, ²mvaisfeld@mail.ru, ³ugubar@mail.ru

Численность (и плотность) рыси (*Lynx lynx* Linnaeus, 1758) по районам Псковской области в 2010-м и 2011-м годах составляла, соответственно: Бежаницкий – 9 (0.27) и 7 (0.21), Великолукский – 5 (0.17) и 10 (0.34), Гдовский – 5 (0.15) и 22 (0.67), Дедовичский – 11 (0.53) и 18 (0.87), Дновский – 1 (0.09) и 1 (0.09), Красногородский – 4 (0.31) и 8 (0.63), Куньинский – 7 (0.28) и 12 (0.48), Локнянский – 7 (0.31) и 5 (0.22), Невельский – 10 (0.39) и 12 (0.47), Новоржевский – 3 (0.19) и 16 (0.99), Новосокольнический – 3 (0.19) и 17 (1.09), Опочецкий – 2 (0.11) и 10 (0.53), Островский – 2 (0.09) и 1 (0.04), Палкинский – 2 (0.18) и 0 (0), Печорский – 2 (0.17) и 3 (0.25), Плюсский – 11 (0.45) и 13 (0.54), Порховский – 2 (0.07) и 5 (0.16), Псковский – 1 (0.03) и 1 (0.03), Пустошкинский – 5 (0.28) и 11 (0.61), Пушкино-Горский – 0 (0) и 4 (0.39), Пыталовский – 4 (0.38) и 1 (0.09), Себежский – 8 (0.27) и 6 (0.2), Струго-Красненский – 13 (0.42) и 20 (0.64), Усвятский – 3 (0.28) и 7 (0.66). Где плотность рассчитана как отношение численности (в особях) к общей площади охотничьих угодий (в сотнях кв. км).

В 80-годах прошлого столетия численность вида колебалась в области в пределах от 140 (1985 г.) до 200 (1989) особей. С начала 90-х она стала падать, снизившись до минимума в 1995 г. (80 голов), затем стала расти и, достигнув максимума в 230 особей в 2006 г., пошла на убыль. В 2011-м, похоже, начался подъем: 2009 – 140 рысей, 2010 – 120, 2011 – 210. С поправкой на эти колебания численность рыси в области можно считать стабильной, – при том, что в России в целом почти на всем протяжении ареала численность падает.

Численность рыси определялась в основном методом зимнего маршрутного учета по следам (ЗМУ), который по отношению к сравнительно редким крупным хищникам, каковым является рысь, зачастую дает заниженные результаты. По этим причинам нельзя исключить, что в 2010 г. в Псковской обл. в действительности обитало около 200 особей рыси, а не 120, как указано в официальных данных. Такое же предположение делает О.С. Русаков (2001, рукопись), многократно проводивший учеты в Псковской области. Он определил численность рыси в 2001 г. в 448 особей, что существенно выше, чем данные ЗМУ (120 особей).

В качестве основных факторов, определяющих численность рыси в области, предполагаются браконьерство и численность основных кормовых видов: зайца-беляка и косули. За 1991–2010 годы связь динамики численности рыси и зайца не просматривается, рыси и косули – слаба и без запаздывания. Имеет место слабая отрицательная корреляция плотности рыси (особей/100 кв. км охотничьих угодий в 2010 г.) и плотности населения сельского и малых городов (чел./1000 га площади района на 14 октября 2010): $R^2=0.18$, в 2011-м – 0.13.

В 2002-м–2010-м годах легальная добыча составляла 1–4 особи в год при ежегодной квоте в 10 особей. Нелегальная добыча превышает легальную, предположительно, в несколько раз. По новому закону об охоте (Федеральный закон об охоте..., 2009, статья 24, часть 4), рысь внесена в список видов, лимит добычи которых должен согласовываться на федеральном уровне – в Министерстве природных ресурсов Российской Федерации (Минприроды).

**СОХРАНЕНИЕ РЕДКИХ ВИДОВ И МАЛОЧИСЛЕННЫХ ПОПУЛЯЦИЙ
МЛЕКОПИТАЮЩИХ В РОССИИ: МУЛЬТИДИСЦИПЛИНАРНЫЙ ПОДХОД**

В.В. Рожнов

Институт проблем экологии и эволюции им. А.Н. Северцова РАН, г. Москва
rozhnov@sevin.ru

Разработка научных основ сохранения биоразнообразия животных, неистощительного использования их ресурсов и технологий воспроизводства – одна из основных задач, поставленных перед фундаментальной биологической наукой в «Национальной Стратегии сохранения биоразнообразия России» (2001). Среди видов, требующих первоочередного внимания, в ней выделена группа редких и находящихся под угрозой исчезновения видов. Для их исследования создана Постоянно действующая экспедиция РАН по изучению редких видов животных Красной книги Российской Федерации и других особо важных животных фауны России. Исследования направлены на выяснение степени устойчивости популяций редких видов млекопитающих для разработки научных основ их сохранения.

Работа с разными видами ведется по единому плану и включает изучение пространственной структуры популяций и пространственных отношений млекопитающих, размеров и структуры участков обитания, дальних миграций животных с использованием спутниковой телеметрии; фотоидентификацию животных и формирование баз данных; изучение уровня генетического разнообразия популяций и генетической дистанции между отдельными группировками животных в них, индивидуальную идентификацию и анализ родственных отношений животных с использованием молекулярно-генетических методов; неинвазивные исследования репродуктивного статуса животных и благополучия их популяций методами иммуноферментного анализа метаболитов гормонов; зоолого-ветеринарное обследование животных, мониторинг инфекционных заболеваний и паразитарной ситуации в их популяциях, оценку влияния на здоровье животных деятельности человека; изучение питания млекопитающих и пищевых цепей в экосистемах, включение в них загрязняющих веществ.

Ряд методологических аспектов (реализация социальных отношений животных в пространстве, масштаб которого различается у разных видов; необходимость проведения работ в течение длительного времени и на больших территориях; необходимость индивидуального различения особей в популяции при изучении социальных отношений, для чего необходим поиск индивидуальных внешних или генетических маркеров или мечение их, в том числе с использованием спутниковой телеметрии; необходимость минимального вмешательства в жизнь млекопитающих, относящихся к редким видам, заставляющая использовать неинвазивные методы исследований, которые являются косвенными) требует мультидисциплинарного подхода к исследованиям редких видов.

На примере крупных хищных млекопитающих (амурского тигра, дальневосточного и перднеазиатского леопарда, ирбиса – снежного барса, белого медведя) и китообразных (белухи, серого кита), которые подвержены наибольшему риску, численность которых крайне мала и изучение которых наиболее актуально, рассматриваются результаты исследований с использованием эколого-этологических, молекулярно-генетических, гормональных и других подходов и методов.

Полученные результаты используются в эколого-экономических обоснованиях при создании особо охраняемых природных территорий (например, при создании Национального парка «Земля леопарда»); для разработки технологий сохранения редких видов животных; для развития актуальных методов исследования. На основе результатов этих исследований разработаны и реализуются стратегии сохранения редких видов млекопитающих, программы по их восстановлению, создан ряд центров реабилитации животных.

ВОЗМОЖНО ЛИ СОХРАНЕНИЕ КРАСНОКНИЖНЫХ БОБРОВ АЗИИ В УСЛОВИЯХ ИНБРИДИНГА И ЭКСПАНСИИ АУТБРЕДНЫХ ПОПУЛЯЦИЙ?

А.П. Савельев

Всероссийский НИИ охотничьего хозяйства и звероводства
имени проф. Б.М.Житкова РАСХН, г. Киров
saveljev.vniioz@mail.ru

В настоящее время существует три автохтонные формы азиатских бобров, каждая из которых имеет ранг подвида:

- *Castor fiber pohlei* Serebrennikov, 1929. Населяют верховья реки Конда в Советском районе ХМАО-Югры, плюс одна дочерняя популяция в бассейне р. Малая Сосьва, общая численность более 500 особей. Красные книги РФ и ХМАО-Югры.

- *Castor fiber tuvinicus* Lavtov, 1969. Главным образом река Азас и ряд соседних водоемов в Тоджинском кожууне Республики Тыва, плюс две дочерние популяции на реках Баш-Хем (с 1989 г.) и Белин (с 2003 г.), общая численность до 160 особей. Красные книги РФ и РТ.

- *Castor fiber birulai* Serebrennikov, 1929. Реки Булган, Цаган, Бол. и Мал. Цинхэ, все – в верховьях р. Улунгур на территории С.-З. Китая и Зап. Монголии, плюс две дочерние популяции на реках Ховд (с 1973 г.) и Тес (с 1985 г.). Попытка китайцев создать в 1992 г. еще одну популяцию на Черном Иртыше оказалась неудачной. Общая численность до 1000 особей, в том числе на территории Китая примерно 600 особей, Монголии – 300, а в России (Тыве) около 50 особей. Красные книги КНР, Монголии и, почему-то, МСОП. За 20 с лишним лет их присутствия на территории России статус этих животных юридически не определен.

Генетические параметры этих трех группировок следующие (по Ducroz et al., 2005; Durka et al., 2005; Babik et al., 2005; Савельев и др., 2011; Munclinger et al., in press). Выявлено по три гаплотипа мтДНК у *C.f.pohlei* и *C.f.birulai*, четыре – у *C.f.tuvinicus*. Главный комплекс гистосовместимости по гену DRB мономорфен у тувинских и монгольских бобров, в то время как у кондинских бобров выявлено 4 аллеля. Анализ по 12 микросателлитным локусам показал генетическую самостоятельность всех трех группировок, в то же время – относительную близость *pohlei* и *birulai*, населяющих единый бассейн Оби. Фенетические параметры и исторические данные указывают, что все автохтонные популяции прошли через бутылочное горлышко низкой численности, а степень его жесткости и уровень инбридированности возрастают в ряду *pohlei* – *birulai* – *tuvinicus*.

В Сибири основные бобровые ресурсы представлены потомками воронежского и белорусского происхождения или их гибридами. Численность и ареал гибридных группировок увеличиваются. Мигранты из Свердловской области уже проникли на юг ХМАО-Югры (Кондинский район). Очаг *pohlei* пока сохраняется в чистоте, но в бассейне Конды ниже Турсунтского Тумана нами выявлена зона гибридизации мигрантов с автохтонами и взаимный обмен специфичными гелиминтами. В Туву из Красноярского края и Хакасии тоже проникли бобры европейского происхождения, они имеют более высокие, чем у *tuvinicus* плодовитость и темпы постнатального развития. До контакта мигрантов с автохтонами Верхнего Енисея осталось не более 100 км.

Нами разработаны планы действий по управлению ресурсами бобров в Республике Тыва (2007) и ХМАО-Югре (2011). Они предусматривают активное использование (регуляцию) популяций мигрантов на прилежащих к ООПТ территориях и обеспечение сохранности краснокнижного генофонда через искусственное расселение. Бобры европейского происхождения в 2012 г. были включены в список охотничьих объектов Тувы, в то время как в Югре аналогичного решения пока нет. Статус монгольских бобров на территории России (Тувы) должен стать предметом рассмотрения Комиссии по редким и находящимся под угрозой исчезновения видам животных МПР РФ.

ЛЕСНОЙ БИЗОН В ЦЕНТРАЛЬНОЙ ЯКУТИИ

В.М. Сафронов, Р.Н. Сметанин, Е.С. Захаров
Институт биологических проблем криолитозоны СО РАН, г. Якутск
vmsafronov@ibpc.ysn.ru

В апреле 2006 г. в Центральную Якутию переселены из Канады 30 лесных бизонов (*Bison bison athabasca* Rhoads), родившихся в 2004 и 2005 гг. В настоящее время они содержатся в питомнике «Усть-Буотамы» (92 га) в природном парке «Ленские столбы». В марте 2011 г. привезена вторая группа бизонов 2010 г. рождения, помещенных в питомник «Тымпынай» (101 га) на левобережье р. Синяя. Здесь же содержатся молодые бизоны, рожденные в Якутии.

Молодняк из первой партии достиг половой зрелости в возрасте 2–3 лет. Первыми начали размножаться самки с большей массой тела. В 2008 г. из 13 самок успешно отелились 6 (46,2 %), в 2009 г. – 7 (53,8 %), в 2010 г. – 9 (69,2 %), в 2011 г. – 11 (84,6 %). Прирост стада в 2008 г. составил 23,1 %, в 2009 г. – 26,9, в 2010 г. – 30,8, в 2011 г. – 42,3 %. В 2008 и 2009 гг. отел проходил с начала мая по середину июня. В 2010 г. он начался 15 апреля, закончился 10 июня. В 2011 г. протекал в более ранние и сжатые сроки (12.04–28.05) в соответствии с новыми условиями существования. Гон происходит в июле–сентябре. В Северной Америке самки в каждые три года приносят, как правило, двух телят (Halloran, 1968). В Якутии за 4-летний период 9 самок из 13 (69,2 %) родили по 3 теленка, 4 самки (30,8 %) – по 2 теленка. Общий отход составил 8 голов, включая 3 телят. Первый отел молодых самок, рожденных в 2008 г., начался текущей весной – на год позднее, чем у молодняка, привезенного из Канады в 2006 г. Всего в настоящее время насчитывается 85 лесных бизонов.

Летом бизоны питаются подножными кормами, в основном злаками (12 видов) и осоками (10 видов). Более 60 % двигательной активности приходится на пастбу. В предзимний период кормовой путь сокращался (38 %), общая длина перемещений возрастала, в чем проявлялась, вероятно, готовность к сезонной смене стадий.

Зимой на данном этапе акклиматизации бизоны полностью обеспечиваются сеном, сенажом и комбикормом. В ноябре–декабре 2011 г. 13 взрослых самцов впервые содержались без подкормки на площади 52 га. Они хорошо перенесли самостоятельное существование на подснежных кормах.

Масса тела новорожденного теленка (самец) 27,5 кг, длина тела – 38,0 см, высота в холке – 31,0 см. По результатам измерений в октябре длина телят составляла 173,0±6,8, высота в холке – 120,0±0,1 см (n=3). В марте в возрасте около 1 года длина их тела достигала 189,1±3,1 см, высота в холке – 126,2±1,8 см (n=19). По длине тела они превосходили одновозрастных бизонов, привезенных в 2011 г. из Канады (155,5±4,5 см, n=6, p<0,01), по высоте в холке (123,8±2,6 см) различия отсутствовали. Средняя масса самок составляла 178 кг, самцов – 192 кг. Длина тела самок в возрасте 6 лет 232,5±5,9 см, высота в холке – 165,0±6,0 см (n=4). Кровь характеризуется высоким содержанием эритроцитов (7,9±0,58), лейкоцитов (5,2±0,16) и гемоглобина (120±7,56). У телят содержание гемоглобина выше (140±5,77), чем у взрослых самок (105±2,88 г/л). Весной этот показатель снижался у телят до 102,5±2,21 г/л. Получены данные по биохимическому составу крови, содержанию жирных кислот в крови, химическому составу шерстного покрова, по температуре поверхности тела. Успешное разведение бизонов на огороженных территориях позволит решить конечную задачу их интродукции – вселение в таежные биоценозы не пригодные для сельскохозяйственного освоения.

ИТОГИ АККЛИМАТИЗАЦИИ ПУШНО-ПРОМЫСЛОВЫХ МЛЕКОПИТАЮЩИХ ЯКУТИИ

В.Т. Седалищев¹, И.М. Охлопков², В.В. Степанова

Институт биологических проблем криолитозоны СО РАН, г. Якутск

¹odnokurtsev@ibpc.ysn.ru, ²imokhlopkov@yandex.ru

В настоящее время в Якутии обитает три вида промысловых млекопитающих: ондатра, американская норка и степной хорь, которые были завезены в Якутию в целях акклиматизации, и которые являются чужеродными видами.

Ондатра, акклиматизированная в Якутии в начале 30-х и 40-х годов прошлого века, успешно прижилась и стала массовым и широко распространенным видом. Дальнейшее расселение вида внутри республики проводилось за счет образовавшейся токкинской популяции. В 29 районах Якутии было расселено около 7000 зверьков. В условиях Якутии ондатра не имела сильных конкурентов, поэтому быстро заселила все пригодные местообитания. Промысловое освоение запасов ондатры было начато с середины 40-х годов прошлого века. В настоящее время промысел ондатры ведется в 27 районах и по стоимости заготовленной пушнины в республике занимает второе место после соболя. За период с 2000–2009 гг. в среднем за год заготавливалось 174,8 шкурок.

Американская норка в целях акклиматизации выпускалась в Южной Якутии с 1961 по 1964 гг. Всего было выпущено 686 зверьков (368 самок и 318 самцов). В Ленском и Олёкминском районах выпускались норки, завезённые из Хабаровского края, а в Алданском – из Горно-Алтайского. Большая часть мест, где были произведены выпуски норок, оказались пригодными для обитания и зверьки широко расселились. Норка широко расселилась в долине верхнего Алдана и многих его притоков. Акклиматизация вида особенно успешно прошла в верховьях р. Токко, чему благоприятствовали подходящий гидрорежим рек и богатая кормовая база. Многочисленна она и в низовьях р. Учур. В последние годы следы пребывания норок зарегистрированы в 8 административных районах Якутии: Алданском, Нерюнгринском, Усть-Майском, Олекминском, Ленском, Амгинском, Таттинском и Хангаласском. Как видно, в современный период идет расширение ареала акклиматизированной норки. Она уже обычный вид в некоторых районах Центральной Якутии, в 2012 году отловлена в бассейне р. Вилюй (р. Большая Ботуобия, Западная Якутия). Есть устные сведения о встрече зверька в среднем течении р. Колымы (р. Березовка, Северо-Восточная Якутия). Промысловый отлов норки был разрешён в 1985 г. В настоящее время можно добывать около одной тысячи норок. Однако промысел вида находится на низком уровне из-за низких закупочных цен.

Степной хорь (580 зверьков) в районы Центральной Якутии выпускался (три партии) в 1980 по 1983 гг., зверьки были завезены из Калмыкии. Учетные работы, проведенные в октябре–январе 1996–2010 гг., показали, что хорь встречается редко. Вид расселился от места выпуска незначительно, в основном хорь обитает на территории междуречья рек Лены и Кенкеме (пос. Тютяцы – г. Покровск). Распределение степного хоря по территории носит мозаичный характер, что связано с низкой численностью вида. Численность и расселение степного хоря в Центральной Якутии напрямую зависит от кормовой базы. Особенно зверьки испытывают недостаток корма в зимний период, т.к. длиннохвостый суслик в этот период находится в спячке, а численность других грызунов (полевок) в отдельные годы бывает низкой.

За годы, прошедшие после расселения этих животных, произошли существенные изменения в экологии этих видов, так как вселение нового вида нарушает экологическое равновесие и структуру сообществ, может приводить к временному или постоянному вытеснению местных видов.

О СОСТОЯНИИ ПОПУЛЯЦИИ СНЕЖНОГО БАРСА В ДОЛИНЕ Р. АРГУТ НА АЛТАЕ

Э.Ю. Суркашев

Н.Ф. «Алтайский экологический фонд «Аргут», г. Горно-Алтайск
pxp-argut@mail.ru

Большинство специалистов, занимающихся снежным барсом, до недавнего времени считали, что из 5 общеизвестных, достоверных популяционных группировок этого вида зарегистрированных на Алтае, наиболее многочисленной является Аргутская. (Поярков и др., 2001 г.; Собанский, 2005 г.). Однако мониторинг состояния популяции снежного барса, проведенный в последние несколько лет, сотрудниками природного парка «Аргут» (Суркашев Э.Ю.), и экспертами Всемирного фонда дикой природы (WWF) России (Пальцин М.Ю), показал, что в долине реки Аргут, крупнейшая некогда в России группировка снежного барса, поголовье которой оценивалось в 20–25 голов, практически полностью истреблена.

Маршрутный и визуальный учет в горных районах и местах обитания снежного барса, а так же учет методом анкетирования и опросов был проведен в марте 2012 г. в долине р. Аргут, по хребтам: Северо-Чуйский, Южно-Чуйский, Катунский.

Из хищников, обитающих в местообитаниях снежного барса в долине Аргута, нужно главным образом выделить волка, который практически не встречается при огромной кормовой базе пищевых конкурентов. При проведении опроса местных охотников и пастухов выяснился факт нападения стаи из 3–4 волков на снежного барса. Факт гибели барса подтверждался нахождением бескостных останков шкур. Подобные факты подтверждается также несколькими литературными источниками. Проведение полевых работ осложняло то обстоятельство, что снег в местообитаниях ирбиса обычно не сохраняет четких отпечатков: он по преимуществу или зернистый, или сухой, рассыпчатый. В долине р. Аргут благодаря удивительному микроклимату снега практически не бывает и учетные работы велись по рекомендации, имеющих большой опыт по изучению снежного барса, сотрудников Саяно-Шушенского заповедника, (Б.П. Завацкий «Некоторые черты экологии снежного барса» Труды государственного заповедника «Столбы» №17) по руслам рек, где на льду сохраняется 1–2 см толщиной снег, хотя частая наледь в малых горных реках в текущем году не способствовала долгому сохранению следов. В ходе экспедиции, участники фонда сняли около десятка петель установленных на кабаргу браконьерами, куда мог попасть ирбис. Два четких следа снежного барса были обнаружены: первый след в вершине р. Коир левый приток Аргута, неподалеку от г. Белуха, Катунский хребет, второй след в устье р. Юнгур правый приток р. Аргут. Сопоставляя данные проведенных полевых исследований, опроса и анкетирования местных жителей, а также учитывая результаты исследований экспертов WWF, можно сделать экспертную оценку о существовании неустойчивой Аргутской популяции снежного барса в количестве 4–6 голов. Основное пополнение данной популяции происходит через Катунский хребет, который имеет непосредственные границы с местообитаниями снежного барса в Китае, Казахстане и Монголии.

Таким образом, большая часть долины реки Аргут является ООПТ регионального значения и при усилении охраны и соблюдения его режима и охраны миграционных путей возможно относительно быстрое за 5–6 лет восстановление устойчивой аргутской популяции ирбиса.

СОБОЛЬ, КОЛОНОК И АМЕРИКАНСКАЯ НОРКА В БОЛЬШЕХЕХЦИРСКОМ ЗАПОВЕДНИКЕ

К.Н. Ткаченко

Институт водных и экологических проблем ДВО РАН, г. Хабаровск
carnivora64@mail.ru

Заповедник расположен при устье р. Уссури в западной части островного хребта Хехцир, отделенного от отрогов Сихотэ-Алиня малооблесенными равнинами (Васильев и др., 1985). Соболь (*Martes zibellina* Linnaeus) на хребте Хехцир в XIX веке был обычным видом (Маак, 1861). Позднее, в результате неумеренного промысла, оказался полностью истребленным (Казаринов, 1973). В целях акклиматизации на хребте Большой Хехцир, впоследствии эта территория вошла в состав заповедника, было выпущено 157 соболей, отловленных в Верхнебуреинском районе Хабаровского края: 43 особи в 1953 г., 105 – в 1954 г., 9 – в 1956 г. (Павлов и др., 1973). В 1968 г. участок, заселенный соболем, был в три раза меньше территории заповедника, но уже в 1969 и 1970 гг. зверьков отмечали почти по всей его площади (Казаринов, 1973). Можно считать, что к этому времени соболь заселил практически весь заповедник и остается самым многочисленным хищником. Количество следов на 10 км маршрута в разные годы колеблется от 7,0 до 68,6. Образовалась достаточно жизнеспособная популяция, относительно изолированная от видового ареала на Сихотэ-Алине, малооблесенными равнинами.

В середине 1960-х–начале 70-х гг. колонок (*Mustela sibirica* Pallas) занимал большую часть горно-лесных биотопов заповедника (Казаринов, 1973). Заняв основные типы местообитаний колонка, соболь вытеснил его с большей части территории заповедника. В настоящий период колонок обитает, в основном, по окраинам заповедника. Несмотря на сокращение площади, населенной колонком, он остается обычным видом равнинных биотопов, где встречаемость его следов составляет 1,2–123,5 на 10 км. Хотя эти виды территориально почти полностью разобщены, наблюдается некоторое взаимопроникновение их в места обитания друг друга. Так, следы колонков изредка регистрируются в долинах горных рек в хвойно-широколиственных и широколиственных лесах, где обычен соболь. Соболь, в свою очередь, иногда появляется в открытых ландшафтах долины р. Чирки (основных местообитаниях колонка). Кроме того, колонок заходит и поселяется не только в населенных пунктах, расположенных в непосредственной близости от заповедника, но даже в удаленном на 15 км к северу от него в г. Хабаровске.

Американская норка (*Mustela vison* Schreber) перешла на территорию заповедника из бассейна р. Кия (Казаринов, 1973) предположительно в середине 1960-х гг. В эти же годы она активно расселялась из мест интродукции и встречалась в пригороде Хабаровска (Васенева, 1965), где и расположен заповедник. Была и остается малочисленной – встречаемость следов не превышает 0,8 на 10 км. В отдельные годы норка вообще не отмечается. Негативных взаимоотношений с колонком не отмечено, как, например, в Сихотэ-Алинском заповеднике, где ставшая многочисленной норка вытеснила его из пойм рек (Астафьев и др., 1982).

Таким образом, в XX столетии на Хехцире был истреблен и затем интродуцирован ставший многочисленным соболь, проникла американская норка. Произошла территориальная перегруппировка и сокращение занимаемой территории у колонка под давлением соболя. Значение норки в биоценозах заповедника ничтожно, ввиду ее низкой численности.

МОРСКАЯ ВЫДРА-КАЛАН В УСЛОВИЯХ ВОЛЬЕРНОГО СОДЕРЖАНИЯ

О.В. Трапезов, Л.И. Трапезова
Институт цитологии и генетики СО РАН, г. Новосибирск
trapezov@bionet.nsc.ru

С 1992 по 1995 гг. в Институте цитологии и генетики СО РАН проведена работа по исследованию возможности разведения в неволе калана. Первый этап работы включал в себя изучение животных в природной популяции, отработку методов животнолова зверей, передержку в условиях Командорского зверозавода (о. Беринга). Отловленные звери содержались на территории зверофермы Командорского зверозавода в сетчатых вольерах размером: 1,5 шириной, 1,5 высотой и 3 метра длиной.

В 1993 г. животные были доставлены из зверозавода «Командорский» в специализированный питомник Института цитологии и генетики (г. Новосибирск) воздушным транспортом. Каланы в питомнике ИЦиГ содержались в вольерах размером: 6х3х2,7 м. Весь период теплого времени года в бассейнах для зверей находится обычная водопроводная вода. Смена воды ежедневная, утром. Температура воды + 10°C. С наступлением морозов животные содержались без воды. Отсутствие воды в бассейнах успешно компенсируется наличием в вольерах свежего снега.

Кормление каланов в неволе. По общепринятому мнению калан является эврифагом: в природе кормом ему служат многие морские животные, обитающие в прибрежье до изобаты 50 м. Основу его естественной кормовой базы составляют бентосные организмы и относительно малоподвижные придонные рыбы и головоногие (Барабаш-Никифоров, 1968; Kenyon, 1969; Van Blaricom and Estes, 1988). Учитывая разноречивость сведений по питанию калана в работе с этими животными за основу составления рационов при вольерном содержании взяли принципы, разработанные в базовом пособии по кормлению пушных зверей (Перельдик Н.Ш., Милованов Л.В., Ерин А.Т. Кормление пушных зверей. М.: «Колос». 1972). Кормление каланов дважды в сутки: утром и вечером. Состав рациона был следующим (грамм на 100 килокалорий обменной энергии корма): мускульное мясо (конина – 20, говядина 5); океаническая рыба (минтай 20, навага 10); мясные субпродукты (печень 5, селезенка 5, рубец говяжий 5, легкое 5); костные субпродукты (головы говяжьи 5, говяжьи ребра 5); молочные продукты (творог 5); каша перловая 10). Специальный комплекс витаминов, из расчета 3 грамма/гол/сутки. В среднем один взрослый калан весом 20 кг способен съесть за сутки до 5 кг вышеуказанной смеси. Корм выдавался в виде фарша. Животные поедали эту смесь охотно.

В ходе работы с каланом было установлено: в природной популяции этих животных имеется до 4 % стрессоустойчивых особей, способных переносить транспортный и психоэмоциональный стресс при содержании в неволе. Животных с отсутствием реакции страха на человека можно выделить непосредственно при отлове их на морском побережье. Отбор и подбор животных со спокойной реакцией на человека обеспечит введение этого перспективного зверя в звероводческую культуру.

БУРЫЙ МЕДВЕДЬ (*URSUS ARCTOS* L.) В ТОМСКОМ ПРИОБЬЕ: РЕСУРСЫ, ИСПОЛЬЗОВАНИЕ И ОХРАНА

О.Ю. Тютеньков

Национальный исследовательский Томский государственный университет, г. Томск
tutenkov@sibmail.com

В Томском Приобье в настоящее время бытует представление о значительном росте запасов бурого медведя, в связи с чем, вновь, как и в XIX – начале XX вв., появляются требования о резком ограничении его численности.

В работе приведён анализ лицензионной информации о добыче 590 особей медведя в Томской области в 2005–2011 гг. Дополнительно использовались архивные данные Россельхознадзора об официальной и браконьерской добыче вида с 1998 г. по настоящее время, а также сведения о результатах отстрелов «агрессивных» особей и зараженности медведя трихинеллезом.

За последние 15 лет в Томской области наблюдается возрастание интереса охотников к добыче этого трофейного животного и как следствие – повышение эффективности охоты на медведя с 37,7 до 64,3 % ($F=9,83$, $p<0,01$). Промысловую выборку составляют звери со средней массой туши 143 кг. Доля особей свыше 300 кг не превышает 1,0 %. Сходное качество трофеев для Томского Приобья отмечал и В.Г. Лялин (1983). Инвазированность мяса личинками трихинелл составляет 7,2 % ($n=319$), что значительно ниже, чем в других регионах Сибири (Коколова, 2009).

По сравнению с концом XX в. значительно увеличились сроки охоты. Так, если в 1980-е гг. медведя добывали лишь в сентябре-ноябре (Лялин, 1983), в 1990-е – в августе-феврале, а в 2000-е гг. ещё и в апреле-мае. Кроме того, с 2005 г. производится круглогодичный отстрел «агрессивных» особей, встреченных вблизи дорог и населенных пунктов, за что охотники получают вознаграждение.

В 80-е гг. XX в. промысел медведя носил в основном случайный характер, а «на берлогах» добывалось лишь 22,7–24,6 % особей (Кривохижин, Дунишенко, 1987). В начале XXI в., наоборот, основная масса зверей (74,0 %) отстреливалась в зимний период, когда в берлогах происходит рождение и выкармливание детенышей. Такая охота, как известно, приводит к избирательной добыче самок с медвежатами (Туманов, 2003). В связи с этим в Томском Приобье среди трофеев наблюдается увеличение доли взрослых самок на протяжении зимнего сезона – с 13,2 до 22,3 %. Результатом данного процесса в целом является достоверное ($F=2,31$; $p<0,01$), более чем трехкратное снижение доли самок среди взрослых зверей с 38,9 до 10,3 % за период с 2005 по 2011 гг.

Среди добытых зверей преобладают неполовозрелые особи – в среднем 65,0 %, что может быть обусловлено как преимущественной добычей лончаков, поскольку они чаще всего попадают на глаза человеку (Пажетнов, 1990), так и избирательной добычей пестунов вместе с самками в зимний период. Однако, доля этих возрастных групп по годам неуклонно и достоверно ($p<0,01$) падает – с 50,6 до 27,7 % и с 27,8 до 10,6 % соответственно.

Следствием такой эксплуатации группировки бурого медведя в Томском Приобье стало снижение суммарной годовой добычи (даже с учётом нелегальных отстрелов и браконьерства), что, вероятно, является индикатором предсказанного нами ранее (Тютеньков, 2011) падения численности. Для сохранения ресурсов этого вида необходимо прекратить выплату премий за отстрел «агрессивных» особей и значительно сократить сроки охоты в зимний период. Иначе может повториться картина катастрофического снижения запасов медведя, отмеченная на данной территории в 50-е (Лялин, 1989) и 90-е гг. XX в. (Шубин, 1993).

**ОЦЕНКА СОСТОЯНИЯ НАСЕЛЕНИЯ И ПРОМЫСЛА ЛОСЯ (*ALCES ALCES L.*)
ТОМСКОГО ПРИОБЬЯ ПО ДАННЫМ ЛИЦЕНЗИЙ**

О.Ю. Тютеньков, О.В. Немойкина, Н.С. Москвитина

Национальный исследовательский Томский государственный университет, г. Томск
zoo_tsu@mail.ru

Охотничьи лицензии в настоящее время являются единственным массовым источником информации о качественном состоянии популяций целого ряда ценных промысловых животных (Рожков и др., 2009). Для территории Томского Приобья имеются опубликованные материалы по лицензионной добыче лося за 1970–1990-е гг. (Лялин, Аушев, 1989; Рожков и др., 2001; Кохонов и др., 2010). В настоящей работе использованы 2067 лицензий и сведения об отстреле 1760 особей в 2005–2011 гг. За прошедшие 40 лет эффективность охоты достоверно возросла с 60 до 85 % и, вероятно, обусловлена улучшением материально-технической базы охотников, посредством использования нарезного оружия и внедорожной техники. Обращает внимание, что в 2005–2011 гг. минимальный успех охоты (74 %) отмечался в южных, наиболее населённых охотниками районах Томской области, несмотря на относительно высокую плотность лося (1,0 ос./1000 Га).

Доля самцов в добыче по сравнению с концом XX века увеличилась – с 67,2 до 76,7 % ($F=6,50$, $p<0,01$). Последний факт связан с тем, что в настоящее время большая часть животных отстреливается во второй половине зимы (82,9 %), когда происходит избирательное изъятие самцов (Язан, Глушков, 1973). Кроме того, свой вклад вносит разрешённый в последние два года отстрел самцов в сентябре «на реву». Как и в прошлые годы, по-прежнему добываются преимущественно половозрелые особи, обладающие наибольшей массой тела.

В результате в Томском Приобье, на фоне падения численности лося, наблюдаются и некоторые качественные изменения населения, связанные с нарушениями половозрастной структуры по причине избирательности промысла. По сравнению с концом XX века достоверно уменьшились (F -test, $p<0,01$) доля стельных самок – с 64,3 до 50,1 % и плодовитость – с 0,86 до 0,73 эмбрионов/самку. Вместе с тем, среднее количество эмбрионов на стельную самку увеличилось, поскольку при низкой плотности группировки в размножение вступали преимущественно особи старших возрастных групп, обладающие в среднем несколько большей плодовитостью.

Для сохранения запасов лося на территории Томского Приобья в ближайшее время необходимо сократить продолжительность охоты и открывать её на период с 15 октября по 30 ноября. Это позволит снизить избирательность охоты, уменьшить беспокойство животных в течение длительного охотничьего сезона и браконьерство под прикрытием лицензий. При этом улучшится качество охотничьей продукции, поскольку в конце зимы снижается качество трофеев – у животных отсутствуют рога, уменьшаются масса туши и доля хорошо упитанных особей. Нужно также запретить охоту в период гона, когда отстреливаются лучшие быки-производители (Данилкин, 2010). Территориальное управление ресурсами следует осуществлять на основе не административного, а экологического подхода, основываясь на неоднородности населения лося и выделенных нами ранее 4 пространственных группировках (Москвитина и др., 2010). Так, в южных районах Томской области охоту вообще необходимо закрыть на несколько лет для сохранения наиболее уязвимой подтаежной группировки лося.

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА ВОСПРОИЗВОДИТЕЛЬНОЙ СПОСОБНОСТИ САМЦОВ ЗУБРА В ПИТОМНИКЕ ОКСКОГО ЗАПОВЕДНИКА

Е.Л. Цибизова

ФГБУ «Окский государственный заповедник», Рязанская область
etzibizova@mail.ru

В питомнике Окского заповедника с 1959 по 2011 гг. в качестве племенных самцов было использовано 26 особей. Нами проведен сравнительный анализ продуктивности самцов при разной продолжительности их использования. Дана оценка оплодотворяющей способности самцов в зависимости от их возраста и качества телят при рождении (слабые, мертворожденные).

Обычно в питомнике одновременно содержится 2–3 племенные группы зубров, которые состоят из одного взрослого самца и 3–7 самок с телятами.

Возраст самца во время первой случки варьирует от 2 до 6 лет, в среднем – 4 года. Трое зубров поступили в питомник из других центров разведения уже взрослыми животными в возрасте 6, 7 и 8 лет соответственно, поэтому из расчета их исключили. За исследуемый период отмечена тенденция увеличения возраста самца во время первой случки. Если в 1960–1970 гг. самцы начинали работать в основном в возрасте 2–3 лет, то 1990–2010 гг. в возрасте 4–5 лет. Возможно, одной из причин является тот факт, что в первое десятилетие создания питомника группы комплектовались из молодых животных, самцов было мало и как только они достигали половозрелости, сразу приступали к размножению. У них не было конкурентов, взрослых сильных животных. Постепенное увеличение поголовья зубров дало возможность выбора среди самцов. Замена племенного самца в группе стала сознательно производиться в возрасте 4–5 лет.

Также и при совместном содержании молодых животных в возрасте от 1 года до 3.5 лет не зафиксированы случаи, чтобы молодой самец 2–3 лет покрыл молодую самку из такой смешанной группы.

Эффективность использования племенных самцов неодинакова. Наиболее продуктивными оказались 3 самца, каждый из них использовался в качестве производителей в течение 13–15 лет. От них получено максимально возможное количество зубчат: Белкин 2021 – 55 телят (14.2 %), Муромец 1043 – 53 теленка (13.7 %) и Метеор 1624 – 47 телят (12.1 %). Как пример не эффективного использования животных можно выделить 10 самцов, которые участвовали в размножении 1–2 года. Количество полученного потомства от каждого из них не велико, от одного до трех телят, всего 16 зубчат (4.1 %).

Практически у всех производителей в потомстве преобладают самцы, только у 3 из 16 – самки. У трех самцов в потомстве неоднократно отмечались случаи мертворожденных или слабых (погибли в первые сутки) телят.

Результат случек (% отела покрытых самок) показал, что высокой оплодотворяющей способностью обладают быки в возрасте 3–12 лет (85–95 %), у 13–16 летних животных показатель снижается с 70 % до 30 %, а 17–19 летние самцы, как правило, бесплодны.

**ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ТЕРРИТОРИИ О-ВА ВОДНЫЙ ОДИЧАВШИМИ ЛОШАДЬМИ
В ЛЕТНИЙ ПЕРИОД В ГОСУДАРСТВЕННОМ ПРИРОДНОМ ЗАПОВЕДНИКЕ «РОСТОВСКИЙ»**Н.В. Щербакова^{1*}, Н.Н. Спасская^{2**}^{*} Институт проблем экологии и эволюции им. А.Н. Северцова РАН, г. Москва^{**} Научно-исследовательский Зоологический музей МГУ им. М.В. Ломоносова, г. Москва¹nika.wo@mail.ru, ²equusnns@mail.ru

Исследования направлены на определение участков острова, которые наиболее интенсивно используются лошадьми в летний период (в частности пастбищных участков), и факторов, влияющих на выбор этих участков.

Остров Водный, состоящий из двух неодинаковых по площади частей, соединенных перешейком, был нами разделён на участки, получившие цифробуквенные обозначения. В летний период года для лошадей единственным источником пресной воды служит искусственный водопой. Участок, где расположен водопой (С3) имеет диаметр чуть меньше 1 км. Участки С4 и С5 граничат с юго-востока с С3 и расположены в 400–500 м от водопоя. Участок В7 находится на большей части острова, за перешейком (С1), от водопоя в 1,5 км. Наблюдения проводились за фокальной группой в августе 2011 г. в первой половине дня с 7 до 13 ч., во второй – с 16 до 21 ч. (всего 169 ч.). Метод сплошного протоколирования поведенческих актов был дополнен: регистрацией типа индивидуальной активности животных (с интервалом 10 мин.); участка территории, где находилась фокальная группа, направления и силы ветра, облачности и температуры воздуха (с интервалом 1 ч.).

Было выявлено, что наибольшее количество времени в летний период лошади проводят на участке С3 (61 % от общего количества часов наблюдений), при этом 32,5 % времени они провели здесь в утреннее время (отдых стоя в ожидании воды). В жаркие дни лошади приходили на водопой в 6–7 ч. утра, в более прохладные дни – к 10–11 ч. Пастба утром на участке С3 (на расстоянии 200–800 м от водопоя) занимала 3 % времени, а в послеобеденное время – 18,3 %. На участках С4 и С5, примыкающих к С3, лошади паслись меньше (6,5 % времени) и преимущественно в вечерние часы (4,7 % времени). На более удалённом от водопоя участке В7 лошади паслись утром 7,1 %, вечером – 8,9 % времени, а отдыхали только утром (1,2 % времени). На участках С4 и С5 отдых составил в первой половине дня 0,6 %, во второй половине дня – 3 % времени. Было также отмечено, что лошади перемещались на ночёвку в другие удалённые участки на большей части острова (в 3–4 км от водопоя): пастба в участке В5 (западнее В7) в утренние часы составила 3 % времени, вечером – 1,8 %; на участке В3 (севернее В7) соответственно 1,2 % и 3,5 % времени. Выбор участка пастбы после водопоя зависел от направления ветра. При западном и юго-западном ветре лошади всегда оставались пастись на участке С3. При южном, юго-восточном и восточном ветре лошади перемещались в участки С4 и С5, расположенные юго-восточнее С3. Только один раз при восточном ветре лошади остались стоять на участке С3, на возвышенности хорошо обдуваемой ветром.

Итак, выявлено, что в летнее время лошади наиболее интенсивно используют участки территории рядом с водоемом (в среднем на расстоянии 400–800 м), что обусловлено низкой двигательной активностью животных в жаркое время суток. Только вечером, после спада жары они перемещались на более отдаленные участки от водопоя (за 2–3 км). Таким образом, показано, что в летний период на использование территории острова лошадьми и их перемещения оказывают влияние расположение водопоя, температура воздуха и направление ветра.

БЕЛЫЙ МЕДВЕДЬ (*URSUS MARITIMUS*) НА ПОБЕРЕЖЬЕ ВОСТОЧНО-СИБИРСКОГО МОРЯ И АРХИПЕЛАГЕ МЕДВЕЖЬИ ОСТРОВА (СЕВЕРО-ВОСТОЧНАЯ ЯКУТИЯ)

Ф.Г. Яковлев^{1*}, И.М. Охлопков^{2**}, Р.В. Слепцов^{3***}

*ГБУ РС(Я) «Дирекция биологических ресурсов и особо охраняемых природных территорий Министерства охраны природы Республики Саха (Якутия)», г. Якутск

**Институт биологических проблем криолитозоны СО РАН, г. Якутск

***Нижнеколымская инспекция охраны природы Министерства охраны природы Республики Саха(Якутия), пос. Черский

¹fgyakov@mail.ru ; ²imokhlopkov@yandex.ru ; ³slepcev.ruslan@rambler.ru

Изменение арктических экосистем, основной составляющей которых является ледовый покров, касается в первую очередь уменьшения арктических льдов и здесь особого внимания заслуживает белый медведь – узкоспециализированный хищник арктических льдов. Общеизвестно, что белый медведь, являющийся конечным звеном в предельно упрощенных пищевых цепях высоких широт северного полушария, может быть использован в качестве биологического индикатора состояния природной среды Арктики. Район ведения наших слежений за белыми медведями входит в ресурсные резерваты республиканского значения «Медвежий острова» и «Курдигино-Крестовая».

До недавнего времени в Якутии каких-либо отклонений в пространственном распределении белых медведей не наблюдалось, но осенью (октябрь–ноябрь) 2005 г. впервые отмечено скопление этих зверей в количестве не менее 27 голов на участке протяженностью 15 км побережья Восточно-Сибирского моря в районе мыса Крестовый. По данным проведенного обследования – эту ситуацию спровоцировали погодно-климатические условия, выраженные нехарактерной для этого времени года затянувшейся положительной температурой воздуха с выпадением осадков в виде дождя, вплоть до середины октября, вследствие чего не был своевременно сформирован ледовый покров между материком и архипелагом Медвежьих островов, а сильный южный ветер, далеко отогнал морские льды. Все это нарушило естественный ход сезонных миграций белых медведей и заставило их сконцентрироваться на ограниченной территории мыса Крестовый, наиболее приближенной к архипелагу Медвежьих островов, в ожидании установления ледового покрова, чтобы продолжить дальнейшие перемещения к местам зимовок. В дальнейшем по мере формирования ледостава на море звери стали уходить к островам. Последующие наблюдения за перемещением зверей в осенний период 2006–2012 гг. в районе мыса Крестовский показали, что если ранее здесь в это время наблюдались 3–5 медведей, то с 2005 г. стали встречаться до 20–23 особей, которые целенаправленно двигались в восточном направлении. В то же время, осенью 2010 г. прошло несколько меньше белых медведей, чем в прошлые годы. При этом, вызывает некоторую настороженность отсутствие медведей с потомством, все звери были одиночками. Если в прошлые годы все звери двигались целенаправленно на восток, то в наблюдаемый период часть животных вернулись в обратном направлении.

В рамках выполнения ГЦП «Охрана окружающей среды Республики Саха (Якутия) на 2007–2011 гг.» при поддержке проекта Всемирного фонда дикой природы (WWF) «Медвежий патруль» в весенние периоды 2007–2011 гг. ведется обследование архипелага Медвежьих островов с целью определения количества родовых берлог белых медведей. По полученным материалам сделано предположение, что архипелаг Медвежьих островов по-прежнему является одним из основных мест нахождения родовых берлог белых медведей на территории Якутии и количество залегаемых здесь в берлоги медведей при благоприятных климатических условиях может исчисляться несколькими десятками. К примеру, весной 2011 г. здесь выявлено наличие 18 берлог и родилось не менее 26 медвежат.

Исследования показали, что одним из показателей неблагополучности общего состояния вида является практически ежегодное нахождение единичных останков погибших белых медведей, которые обнаруживаются на берегах в районе уреза воды, что позволяет предполагать о кончине этих особей во время нахождения в воде.

Секция 6.
ПАРАЗИТЫ И БОЛЕЗНИ

АКАРОФАУНА НЕКОТОРЫХ ВИДОВ ПОЛЕВОК ПАВЛОДАРСКОГО ПРИИРТЫШЬЯ

К.И. Ахметов

Павлодарский государственный университет им. С. Торайгырова, г. Павлодар
kairat_akhmetov@mail.ru

Полевки являются прокормителями для многих видов паразитических клещей. В связи с этим изучение особенностей их биологии – это важный момент в акарологии.

В Павлодарской области широко распространены грызуны подсемейства полевок. Ввиду своей многочисленности они удобны для изучения экологии эктопаразитов. Эктопаразиты, в частности гамазовые и иксодовые клещи грызунов Павлодарской области изучены недостаточно.

Сбор эктопаразитов (гамазовых и иксодовых клещей) с полевок проводился в весенне-летне-осенний период) всех ландшафтных зонах и подзонах Павлодарской области в течение 2011 г, отработано 1650 ловушко-суток, отловлено 48 зверьков, из них 24 – узкочерепной, 16 – красной полевок и 12 – обыкновенной, использован способ отлова ловушко-линиями из 100 ловушек, с приманкой из хлеба, пропитанной растительным маслом, линии проверялись каждые 4–5 часов. Далее перед вскрытием зверьки подвергались тщательному очесу, после чего клещи собирались в пробирки Эппендорфа.

Весной отмечаются иксодовые клещи на взрослых полевках, фиксируется невысокая степень инвазии клещами *Proctolaelaps pygmaeus*, *Hyperlaelaps arvalis*, *Iphidosoma belovae*, *Laelaps hilaris*. В основном инвазированы взрослые особи (чаще самки) обыкновенной полевки, слабее красная и узкочерепная полевки. Степень инвазии клещами повышается к осени, даже на тропинках визуально наблюдается большое количество самцов и самок *Dermacentor marginatus* и *Dermacentor reticulatus*, в области регистрируются укусы клещей и случаи заболевания сельского населения клещевым сыпным тифом.

СБОР И СОДЕРЖАНИЕ ПОЧВЕННЫХ МИКРОАРТРОПОД ДЛЯ ПАРАЗИТОЛОГИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ

О.Г. Березина

Институт систематики и экологии животных СО РАН, г. Новосибирск
isotoma@yandex.ru

Микроартроподы повсеместно распространены в почве, подстилках, моховых обрастающих и достигают высокой плотности населения, особенно в таежных биотопах. Показано, что они могут являться промежуточными хозяевами гельминтов позвоночных, в частности, цестод мышевидных грызунов (Смирнова 1980 а, б). Коллемболы и почвенные клещи образуют скопления в разлагающемся органическом субстрате, на экскрементах травоядных, на плодовых телах грибов, в прикорневой зоне растений, на корневищах и луковицах, и могут поедаться грызунами вместе с этими субстратами.

Несмотря на обилие в литературе указаний на возможную роль микроартропод в жизненных циклах цестод, практически отсутствуют данные о зараженности клещей и коллембол в природе. Мелкие размеры препятствуют широкому вовлечению данной экологической группы беспозвоночных в паразитологические исследования. Нами была отработана методика сбора и содержания микроартропод для этих целей.

Для изучения зараженности в природе материал следует отбирать в местах скопления животных – у входа в норы, на территории колоний, в местах кормежки и скопления экскрементов. Постилка, корневища, луковицы и прикорневые чисты растений вместе с верхним слоем (1–2 см) почвы помещаются во влажные матерчатые мешки и транспортируются в лабораторию. Выгонка микроартропод происходит на модифицированном эклекторе Тульгрена, на сито которого помещается субстрат слоем не более 2 см, а под воронкой устанавливается стеклянный стакан (50 мл), на 2/3 заполненный водой. Микроартроподы начинают выходить по мере высыхания субстрата. Панцирные клещи, как более ксерорезистентная группа, начинают выходить позднее коллембол, так что максимумы ежедневного выхода этих групп различаются на сутки-двое. Всего выход микроартропод в зависимости от влажности субстрата, а также температуры и влажности воздуха в помещении, продолжается в течение 3–7 дней.

Вышедших микроартропод следует собирать ежедневно, поскольку за 10–15 часов пребывания на поверхности воды коллемболы и некоторые клещи могут погибнуть от осмотического шока и начать повреждаться микроскопическими грибами. Собирать микроартропод с поверхности удобно микробиологической петлей, перенося их вместе с пленкой поверхностного натяжения.

При необходимости длительного содержания микроартропод пересаживают в садки. В качестве садков удобно использовать стеклянные 125-мл банки с закручивающимися крышками. Садки предварительно заливаются смесью гипса с активированным углем в объемном соотношении 9:1 слоем не менее 1,5–2 см (такой слой создает оптимальную для микроартропод влажность и предотвращает появление конденсата в садке).

Микроартроподы в садках могут длительное время обходиться без пищи при содержании при температуре около 4 °С. Размножающуюся лабораторную культуру можно поддерживать при комнатной температуре. Коллемболы и многие клещи хорошо растут и размножаются, питаясь свежими пекарскими дрожжами с добавлением высушенных листьев крапивы. Стоковые культуры коллембол можно содержать в контейнерах, заполненных дефаунизированным (высушиванием до воздушно-сухого состояния) увлажненным опадом лиственных пород (березы, липы).

Работа выполнена в рамках исследования морфологического разнообразия цистоморфных метацестод Cyclophyllidea (Cestoda) при поддержке РФФИ, грант № 11-04-00870-а.

ПОЗДНЕЧЕТВЕРТИЧНЫЕ ТРАНСБЕРИНГИЙСКИЕ ОБМЕНЫ ЦЕСТОД БУРОЗУБОК

Н.Е. Докучаев^{1*}, С.А. Корниенко^{2**}

^{*}Институт биологических проблем Севера ДВО РАН, г. Магадан

^{**}Институт систематики и экологии животных СО РАН, г. Новосибирск

¹dokuchaev@ibpn.ru, ²swetlanak66@mail.ru

Трансберингийские связи известны для многих групп животных и растений (Берингия в кайнозое, 1976 и др.). 10 общих родов цестод бурозубок для Азии и Северной Америки говорят о масштабных обменах этих насекомых между данными континентами в прошлом. Однако до недавнего времени для Аляски и Северо-Восточной Азии был известен лишь один общий вид цестод бурозубок – *Lineolepis pribilofensis* (Olsen, 1969) Dokuchaev et Gulyaev, 2007. У бурозубок, собранных первым автором в 2001 г. на Аляске и в 2002 г. в низовьях р. Анадырь, были обнаружены дополнительно три вида цепней – *Spasskylepis rauschi* Gulyaev, Dokuchaev, Lykova, 2010 (Гуляев и др., 2010) и два новых вида из рода *Neoskrjabinolepis* Spassky, 1947 – *N. sp. 1* и *N. sp. 2*. Один из неоскрябинолеписов был отмечен только на Аляске, а второй на обеих сторонах Берингова пролива. Этот евразийский род лишь недавно был указан для западной Аляски (Гуляев и др., 2009). Возникает вопрос, когда и какие виды бурозубок обеспечили занос азиатских цестод родов *Spasskylepis* и *Neoskrjabinolepis* на Аляску? Здесь важно учитывать два момента. С одной стороны, цестоды уже достигли видового уровня, для чего должно было пройти достаточно времени. С другой – все три вида найдены на ограниченной территории бывшей Берингии. Так что, скорее всего, эти все события позднего плейстоцена.

Лишь два рода цестод бурозубок – *Lockerraushia* Yamaguti, 1959 и *Vogelepis* Vaucher in Czaplinski & Vaucher, 1994 эндемичные для Северной Америки. Из них *Vogelepis* морфологически близок к роду *Neoskrjabinolepis*, и ранее считалось, что виды *Neoskrjabinolepis* паразитируют только в палеарктических бурозубках, а в Неарктике отсутствуют (Гуляев и др., 2009). Находки в североамериканских бурозубках цестод рода *Neoskrjabinolepis* опровергает сделанное ранее предположение о замещении рода *Vogelepis* морфологически близким родом *Neoskrjabinolepis* (Гуляев, 2003). Оба рода валидны.

Четвертичная история тундровой бурозубки на Северо-Востоке Азии (СВА) и время ее проникновения на Аляску в общих чертах уже описаны (Докучаев, 1997, 1999). Также были установлены три «волны» заселения СВА тундровой бурозубкой, из которых лишь первая «волна» в начале Зырянского оледенения (примерно 70 тыс. лет назад) увенчалась заселением Аляски (Bannikova et al., 2010). По всей видимости, тогда же были занесены на ее территорию и цестоды родов *Spasskylepis* и *Neoskrjabinolepis*. Длительная изоляция привела к их обособлению до видового уровня. Очередное образование сухопутного моста на месте Берингова пролива, случившееся в Сартанское оледенение (12–24 тыс. л. н.), также способствовало обмену паразитами бурозубок. В это время осушенную территорию занимала единая популяция бурозубки Джексона (*Sorex jacksoni*), на основе которой с образованием Берингова пролива оформились три подвидовых формы – *S. j. jacksoni*, *S. j. portenkoi* и *S. j. ugyunak* (Докучаев, 1997). Поскольку цестоды бурозубок обладают широкой гостальной специфичностью (паразитируют у разных представителей рода *Sorex*), то *Sorex jacksoni* вполне могла обеспечить обратный занос паразитов на азиатскую территорию. Причины ограниченного распространения данных видов цестод на обеих сторонах Берингова пролива требуют специального исследования, для чего нужны дополнительные сборы цестод бурозубок как на СВА, так и на Аляске.

Исследование поддержано грантом РФФИ № 12-04-00018а.

СОСТАВ ФАУНЫ ЭКТОПАРАЗИТОВ РУКОКРЫЛЫХ НЕКОТОРЫХ РАЙОНОВ СИБИРИ

А.В. Жигалин

Национальный исследовательский Томский государственный университет, г. Тюмень

alex-zhigalin@mail.ru

Рукокрылые – уникальный отряд млекопитающих, эктопаразитофауна которого практически не изучена. Большинство работ по данной проблеме посвящены паразитам рукокрылых Европейской части бывшего СССР (Гаджиев, Дубовченко, 1996, Досжанов, 1988, Медведев, Полканов, 1997, Пинчук, 1971, Фарафонова, Явруян, 1990 и др.) и лишь единицы – паразитам Сибири и прилежащих к ней территориям (Берников, Майоров, Егоров, 2008, Орлова, Первушина, 2010, Хританков, Чернышев, Мельникова, 1988, Orlova, Korallo-Vinarskaya, Orlov, 2010,). При этом в большинстве работ, посвященных эктопаразитам рукокрылых Сибири, речь идет о фауне клещей (Acarina) и блох (Siphonaptera), в то время как специальных работ по фауне мух-кровососок (Nycteribiidae) кроме как «Определителя насекомых Дальнего Востока России Т.6 Ч.1» (1999) нами не обнаружено.

В основу данного сообщения легли материалы, собранные в летний период 2011 г. на территории п.п. «Ергаки» и прилежащих к нему территорий. Всего обследовано 133 особи летучих мышей (ЛМ) 7 видов: ночница восточная *Myotis petax* Hollister, 1912, ночница Брандта *Myotis brandtii* Eversmann, 1845, ночница Иконникова *Myotis ikonnikovi* Ognev, 1912, ночница длиннохвостая *Myotis frater* G. Allen, 1923, северный кожанок *Eptesicus nilssonii* Keyserling et Blasius, 1839, ушан бурый *Plecotus auritus* Linnaeus, 1758.

Зараженность эктопаразитами у рукокрылых – 100 %, при этом всегда отмечается наличие гамазовых клещей (Gamasoidea) и мух-кровососок (Nycteribiidae), хотя количество этих эктопаразитов сильно варьирует как внутри вида, так и между ними. Наиболее заражена водяная ночница (*Myotis daubentonii* Kuhl, 1817), на которой отмечено от 5 до 50 клещей различных семейств и от 1 до 13 мух-кровососок.

С 6 особей 3 видов ЛМ (водяная ночница, ночница Иконникова, ночница Брандта *Myotis brandtii* Eversmann, 1845) было собрано 20 мух-кровососок 3 родов 7 видов:

Nycteribia quasiocellata (Theodor, 1966). Одна особь найдена на *M. brandtii*.

Nycteribia pygmaea (Kishida, 1932). Три особи обнаружено на *M. brandtii* и одна – на *M. daubentonii*.

Nycteribia latreillii (Leach, 1817). Три особи собрано с *M. daubentonii*.

Basilisa rybini (Hurka, 1969). По одной особи найдено на *M. brandtii* и *M. daubentonii*.

Basilisa nana (Theodor, 1954). Две особи зарегистрировано на *M. daubentonii* и одна на *M. ikonnikovi*.

Penicillidia monoceros (Speiser, 1900). По две особи данного вида обнаружено на *M. daubentonii* и *M. ikonnikovi*.

Penicillidia dufouri (Westwood, 1835). Три особи собрано с *M. daubentonii*.

Помимо мух-кровососок, на одной из самок северного кожанка (*Eptesicus nilssonii* Keyserling et Blasius, 1839), отловленных близ населенного пункта, было собрано 2 особи постельного клопа *Cimex lectularius* (L, 1758).

В 2010 г. нами обнаружена выводковая колония кожана двухцветного (*Vespertilio murinus* Linnaeus, 1758) в г. Томске (85 особей), зараженность эктопаразитами в которой очень низка: с 27 особей было собрано 16 гамазовых клещей и одна блоха, а мухи-кровососки не были обнаружены ни на одной особи.

ВЗАИМОСВЯЗЬ ИНВАЗИРОВАННОСТИ МЛЕКОПИТАЮЩИХ ГЕЛЬМИНТАМИ С ГЕНОТИПАМИ И ПОЛИЛОКУСНОЙ ГЕТЕРОЗИГОТНОСТЬЮ (НА ПРИМЕРЕ РОДОВ *Sorex*, *Myodes*, *Martes*)

О.Н. Жигилева

Тюменский государственный университет, г. Тюмень
zhigileva@mail.ru

Идентификация генов устойчивости к паразитам или маркирующих их биохимических фенотипов широко используется в селекционных программах по созданию паразито-резистентных популяций животных. Однако в силу эмерджентных свойств надорганизменных систем даже обладающие генетической устойчивостью особи формируют уязвимые популяционные системы. Паразитизм как естественный регуляторный механизм систем надорганизменного уровня требует популяционного подхода. Цель работы – изучение сопряженной динамики генетических и паразитологических параметров популяций млекопитающих.

В качестве материала использовали данные гельминтологического и генетического анализа 2584 особей грызунов, насекомоядных и хищных животных. Мелкие млекопитающие отловлены в 1997–2011 гг. в 18 пунктах Западной Сибири. Соболь и лесная куница добыты охотниками в 2008–2011 гг. в 9 районах Тюменской области. Генетическую изменчивость изучали с применением биохимических (изоферменты) и генетических маркеров – ISSR-PCR, RFLP гена цитохрома *b* мтДНК и микросателлитов.

Выявлена отрицательная корреляция показателей видового разнообразия гельминтов и средней гетерозиготности популяций хозяев у трех видов млекопитающих. При низких уровнях гетерозиготности хозяев, отражающих наиболее стабильные условия среды, формируются наиболее разнообразные, а, значит, более сбалансированные гельминтоценозы. Показатели зараженности лесных полевок положительно коррелируют с гетерозиготностью их популяций. Отсутствие связи между зараженностью и гетерозиготностью насекомоядных может свидетельствовать о меньшей роли паразитарного фактора в регуляции их численности. У красных полевок в шести из восьми выборок частота гетерозигот выше среди незараженных полевок. У бурозубок более инвазированными носители гетерозиготного генотипа по локусу *Est-1* ($F=10.8$, $P<0.001$). Возможно, гетерозиготные генотипы толерантны к инвазии или маркируют внутривидовые популяционные группировки с повышенной зараженностью.

При использовании двух модельных систем, в которых представлена естественная гибридизация (*Myodes*, *Martes*) не выявлено различий по зараженности гибридов и родительских видов. У представителей рода *Martes* выявлен аллель 198 STR-локуса *Elu1*, который может служить маркером локальных популяций, в слабой степени восприимчивых к инвазии кишечными нематодами.

Изучена ассоциация зараженности гельминтами бурозубок (*Sorex*) и полевок (*Myodes*) с ISSR-маркерами. В каждой группе проанализировано более 40 бэндов, почти половина из которых у бурозубок и до 14 % у полевок ассоциированы с инвазией. Достоверно более заражены носители доминантного аллеля, в подавляющем числе случаев инвазия ассоциирована с редким аллелем. Это может быть обусловлено избирательной гибелью носителей данного аллеля в результате патогенного действия гельминтов и позволяет установить критическую паразитарную нагрузку.

Генетические маркеры и устойчивые ассоциации «генотип – зараженность» чаще выявляются при сравнении зараженности наиболее патогенными видами гельминтов. При анализе зараженности нематодами, цестодами и трематодами наблюдаются противоположные связи для альтернативных аллелей, что свидетельствует о разных механизмах патогенеза. В неблагоприятных условиях среды наблюдается большее количество ассоциативных связей «генотип – зараженность», что свидетельствует о возрастании роли паразитов как фактора отбора в стрессовых для хозяина условиях.

**ЦИСТИЦЕРКОИДЫ ЦЕСТОД РОДА *STAPHYLOCYSTIS* VILLOT, 1877 –
ПАРАЗИТОВ БЕЛОЗУБОК**Л.А. Ишигенова^{1*}, С.А. Корниенко^{2**}^{*}Новосибирский государственный педагогический университет, г. Новосибирск^{**}Институт систематики и экологии животных СО РАН, г. Новосибирск¹ishigenova@ngs.ru, ²swetlanak66@mail.ru

Цестоды рода *Staphylocystis* Villot, 1877, паразиты землероек семейства Soricidae, широко распространены в Палеарктике. Их промежуточными хозяевами являются жесткокрылые родов *Geotrupes* и *Oeceoptoma*. При изучении спонтанного (природного) заражения промежуточных хозяев нами обнаружены цистицеркоиды двух видов рода: *Staphylocystis brusatae* Vaucher, 1971 и *S. uncinata*, Stieda 1862, взрослые формы которых паразитируют в белозубках рода *Crocidura*.

Метацестоды рода *Staphylocystis* относятся к церкоцистам, имеющим ряд характерных особенностей. Циста цистицеркоида неправильной овальной формы, несколько сплюснута в дорсо-вентральном направлении. Задний замыкательный клапан отсутствует, из-за чего ткани церкомера переходят в ткани цисты. Передний замыкательный клапан цисты развит слабо. Вокруг инвагинационного отверстия между стенкой цисты и инвагинированной шейкой расположены две группы известковых телец. Мешковидный церкомер, в паренхиме которого отчетливо дифференцированы два слоя, кортикальный и медулярный, значительно шире цисты. Утрата метацестодой заднего замыкательного клапана тесно связана с возникновением нового для цистицеркоидов гиленолепидид морфогенетического процесса обрастания церкомером цисты цистицеркоида. Это новообразование приводит к формированию дополнительной защитной оболочки вокруг дефинитивного цистицеркоида.

Для этой личиночной модификации характерна приостановка развития первичной лакуны, что приводит к инвагинации зачатка сколекса в задний, недифференцированный отдел личинки. В результате этого сколексогенез имеет эндогенный характер. Ранняя инвагинация зачатка сколекса является характерной особенностью личиночного развития Hymenolepididae – автотонных паразитов млекопитающих.

Обнаруженные личинки *S. brusatae* и *S. uncinata* различались рядом признаков, присущих этим видам.

Цистицеркоиды *S. brusatae* найдены на стадии сколексогенеза. Инвагинационный канал (0,42–0,49 мм) внутри конусовидного, погруженного в полость цисты переднего замыкательного клапана. Сколекс диаметром 0,178–0,183х0,110–0,137 мм, имеет хоботок, втянутый в хоботковую сумку. Округлые присоски имеют мощные мышечные валики, 0,050–0,061х0,045–0,057 мм. Хоботковые крючья (12–13) не инвертированы, размером 0,019–0,020 мм. Эмбриональные крючья размером 0,017–0,018 мм, расположены в стенке цисты. В тегументе церкомера отсутствуют мышечные волокна.

Цистицеркоиды *S. uncinata* обнаружены на стадиях дифференцировки и сколексогенеза. Сколекс диаметром 0,149–0,163 мм. Ростеллом хорошо развит, размером 0,047–0,054х0,065–0,068 мм. Хоботок вооружен 16–19 крючьями, размером 0,018–0,020 мм, расположенными в один ряд. Хоботковая сумка объемная, диаметром 0,17–0,19 мм, при глубоко втянутом ростеллуме достигает линии заднего края присосок. Чашевидные присоски, размером 0,051–0,054 мм, широко расставлены. Толщина мышечного валика достигает 0,06 мм. Диаметр экскреторного сосуда, расположенного в цисте составляет 0,0015–0,003 мм. Эмбриональные крючья, обнаруженные в стенках цисты и в церкомере достигают 0,012–0,014 мм.

Работа выполнена при поддержке РФФИ, грант № 11-04-00870-а.

**ГЕНОТИПИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА
ECHINOCOCCUS MULTILOCULARIS LEUCKART, 1863 ОТ ПЕСЦОВ ЯКУТИИ**

С.В. Коняев^{1*}, Т. Янагида^{**}, В.А. Однокурцев^{***},
М. Накао^{**}, Я. Сако^{**}, А. Ито^{**}

^{*}Институт систематики и экологии животных СО РАН, г. Новосибирск

^{**}Асахикавский медицинский университет, г. Асахикава, Япония

^{***}Институт биологических проблем криолитозоны СО РАН, г. Якутск

¹s.konyaev@yahoo.com

Ленточные черви *Echinococcus multilocularis* Leuckart, 1863 являются паразитами млекопитающих и одними из самых опасных паразитических червей, поражающих человека. Вызываемое ими заболевание – альвеолярный эхинококкоз является природно-очаговым. Особое внимание исследователей привлекали значительные различия в показателях заболеваемости людей в разных регионах, особенно в Якутии. В результате изучения структуры очагов и биологических особенностей *E. multilocularis* в разных частях ареала было высказано предположение о существовании двух внутривидовых форм – патогенной (штамм от лисицы) и непатогенной (штамм от песца) для человека (Шахматова, 1981). На основании анализа мтДНК у *E. multilocularis* были установлены четыре генотипа (Nakao et al., 2010). Генетически близкие европейский и азиатский генотипы, являются наиболее патогенными для человека и распространены практически по всей Евразии, а также на островах Японии, острове Святого Лаврентия и на Аляске. Основными окончательными хозяевами этих двух генотипов являются лисы (*Vulpes vulpes* L.). Монгольский генотип, описанный с территории Внутренней Монголии в Китае (Tang et al., 2001; Tang et al., 2007), редко выявляется у человека, а окончательными хозяевами являются, как корсаки (*Vulpes corsac*) так и обыкновенные лисицы. Североамериканский генотип, обнаруженный в штате Индиана (США) и на острове Святого Лаврентия, где он распространён совместно с азиатским генотипом, чаще отмечается у песцов (*Alopex lagopus* L.). При этом данный штамм не отмечен у человека (Nakao et al., 2009). Этот генотип отмечен нами на территории Евразии – у песцов в Якутии. Таким образом, представлены первые молекулярно-генетические доказательства в пользу «теории штаммов», объясняющей различия в заражённости человека на территории Евразии.

Работа выполнена при финансовой поддержке РФФИ (11-04-00870-а, 12-04-10171-к) и Japan Society for the Promotion of Science (1256003, 24256002 to A. Ito).

**ПЕРВАЯ НАХОДКА МЕТАЦЕСТОД *ECHINOCOCCUS RUSSICENSIS* TANG ET AL., 2007
НА ТЕРРИТОРИИ РОССИИ**

С.В. Коняев¹*, Т. Янагида^{**}, С.В. Карпенко*, С.А. Абрамов*, О.Н. Андреянов^{***}, Н.В. Лопатина*,
А.В. Кривопапов*, М. Накао^{**}, Я. Сако^{**}, А. Ито^{**}

*Институт систематики и экологии животных СО РАН, г. Новосибирск

**Асахикинский медицинский университет, г. Асахикива, Япония

***Всероссийский институт гельминтологии им. К.И. Скрябина, г. Москва

¹s.konyaev@yahoo.com

Являясь природно-очаговым заболеванием, альвеолярный эхинококкоз регистрируется практически во всех регионах России. Во многих из них это заболевание является относительно редким. В настоящее время единичные случаи заболевания регистрируются в Забайкальском крае, Республиках Тыва и Бурятия, Еврейском Автономном Округе. Он редко отмечается в Монголии, не смотря на широчайшее распространение альвеолярного эхинококкоза в соседних России и Китае, а также на регистрацию возбудителя у промежуточных и окончательных хозяев в природных очагах. Исследования митохондриальной ДНК показали существование четырех генотипов *E. multilocularis* (Nakao et al., 2010), каждый из которых обладает, по всей видимости, разной патогенностью для человека. Азиатский генотип отмечен нами у населения Алтайского края, Республики Алтай и у животных этих регионов, а также Новосибирской, Кемеровской и Рязанской областей. Монгольский генотип, описанный с территории Внутренней Монголии в Китае как новый вид *Echinococcus russicensis* Tang et al., 2007 (Tang et al., 2001; Tang et al., 2007), был выявлен в качестве возбудителя альвеолярного эхинококкоза у человека в Монголии (Ito et al., 2011).

При изучении гельминтофауны мелких млекопитающих обитающих в аридных горных степях среднего течения реки Чаган-Бургазы (Кош-Агачский р-он Республики Алтай), были исследованы 6 экземпляров монгольской пищухи (*Ochotona pallasii*), длиннохвостого суслика (*Spermophilus undulatus*) – 7 экз., плоскочерепной полёвки (*Alticola strelzowi*) – 48 экз., узкочерепной полёвки (*Microtus gregalis*) – 6 экз., полёвки-экономки (*M. oeconomus*) – 7 экз. и одна красно-серая полёвка (*Myodes rufocanus*). Заражённой альвеолярным эхинококкозом оказалась только одна взрослая самка плоскочерепной полёвки. На островах озера Байкал – Ольхон, Замонгой, Огой (Угунгой), Баракчин и на прилегающей материковой части было отловлено 19 ольхонских полевок (*Alticola olchonensis*), полёвки-экономки – 8 экз., по одному экземпляру барабинского хомячка (*Cricetulus barabensis*) и красно-серой полёвки. Заражёнными альвеолярным эхинококкозом оказались две взрослые ольхонские полёвки, самец и самка, пойманные в колонии на северном берегу залива Загли (о. Ольхон).

Молекулярно-генетический анализ мтДНК личиночных форм *Echinococcus* полученных от исследованных полёвок рода *Alticola* показал их принадлежность к монгольскому генотипу *E. multilocularis* (syn.: *E. russicensis*), который на наш взгляд следует рассматривать как подвид *E. multilocularis russicensis* Tang et al., 2007. Это первая находка данного генотипа на территории Российской Федерации. Дальнейшее исследование генотипического разнообразия в южных регионах азиатской части России позволит выявить северные границы ареала этого паразита, а также, возможно, объяснит низкую заболеваемость альвеолярных эхинококкозом населения этих регионов.

Работа выполнена при финансовой поддержке РФФИ (11-04-00870-а, 12-04-10171-к) и Japan Society for the Promotion of Science (1256003, 24256002 to A. Ito).

ПРИЧИНЫ ФОРМИРОВАНИЯ МАТОЧНЫХ КАПСУЛ У *LINEOLEPIS SCUTIGERA* И ДРУГИХ ЦИКЛОФИЛЛИДНЫХ ЦЕСТОД

Ж.В. Корнева^{1*}, С.А. Корниенко^{2**}

*Институт биологии внутренних вод РАН, пос. Борок, Ярославская обл.

**Институт систематики и экологии животных СО РАН, г. Новосибирск

¹janetta@ibiw.yaroslavl.ru, ²skornienko@ngs.ru

У *Lineolepis scutigera* ультраструктура матки значительно изменяется на протяжении онтогенеза. На начальных этапах маточный эпителий синцитиален, ядра располагаются в толще синтетически активного эпителия. Развивающиеся зародыши свободно лежат в полости единой матки, которая постепенно разделяется выростами маточной стенки на ячейки. В результате формируются маточные капсулы, содержащие по одному сформированному яйцу. Капсулы представляют собой фрагментированную, но активно функционирующую матку с хорошо развитым синтетическим аппаратом. Многочисленные цитоплазматические выросты на апикальной стороне маточной стенки контактируют с наружной яйцевой капсулой, формируя разветвленную сеть тонких отростков. Яйца не просто тесно связаны со стенками матки, а окутаны цитоплазматическими выростами маточного эпителия. По всему объему проглоттиды в мышечных клетках происходит накопление липидов. Никаких дополнительных защитных оболочек вокруг маточных капсул не образуется. Защитную функцию у *Lineolepis scutigera* берет на себя проглоттида, внутри которой сформированные яйца сохраняются до встречи с промежуточным хозяином. Поскольку весь членик выступает в роли защитного образования, можно предположить, что запасенные липиды замедляют обезвоживание членика в наземных условиях.

Формирование маткой отдельных ячеек, содержащих одно или несколько яиц, описано для различных видов цестод. Однако продолжительность существования этих капсул и функции, которые им присущи, различаются. У *Oochoristica anolis* матка также распадается на отдельные ячейки, в каждой из которых содержится единственный зародыш. Эпителий матки синтетически активен, в полости матки наблюдается секреторный материал, в окружающих мышечных клетках происходит накопление гигантского количества липидов. По мнению авторов, кроме участия в питании зародышей, этот липидный слой может предохранять яйца от иссушения, поскольку вид имеет наземный жизненный цикл и обитает в засушливых районах (Conn, Etges, 1984).

Капсулы *Distoichometra bufonis* содержат в полости по одному яйцу, однако стенки каждой капсулы ограничены не только маточным эпителием, но уплощенными цитоплазматическими отростками паренхимных клеток, экстраклеточным матриксом и скоплениями липидных капель. Такие образования названы автором паренхимно-маточными капсулами (Conn, 1999).

Таким образом, у вышеперечисленных видов синтетическая активность маточного эпителия свидетельствует о его способности осуществлять метаболический обмен с гексакантами на всем протяжении онтогенеза, и в отделившихся члениках-оофорах маточный эпителий какое-то время способен поддерживать жизнедеятельность яиц. Однако у *Lineolepis scutigera* контакт матки с эмбрионами достигает максимального развития именно на заключительных этапах онтогенеза, после распада матки на отдельные ячейки и формирования инвазионных зародышей. Возможно, выявленные различия влияют на сроки выживания яиц внутри оофоров. Эпителий маточных капсул продолжает питать зародыши, и они способны дольше сохранять жизнеспособность. По-видимому, маточные капсулы *Lineolepis scutigera* служат не только для защиты, а специализированы для снабжения зародышей питательными веществами что, является адаптацией, присущей именно данному виду.

**О НАХОДКЕ ЦЕСТОДЫ РОДА *POTOROLEPIS* SPASSKY, 1994
(CESTODA, HYMENOLEPIDIDAE) У РУКОКРЫЛЫХ КИТАЯ**

Т.А. Макарикова, А.А. Макариков

Институт систематики и экологии животных СО РАН, г. Новосибирск

makarikova@mail.ru

Среди цестод рукокрылых наибольшим видовым разнообразием обладает род *Vampirolepis* Spassky, 1954 (Sawada, 1997). Считается, что вампиролеписы представляют обособленную филогенетическую ветвь семейства Hymenolepididae, которые сформировались у рукокрылых и эволюционировали параллельно с ними (Спасский, 1992; 1995). Кроме *Vampirolepis* у летучих мышей обнаруживаются представители еще двух родов гименолепидид с вооруженным сколексом: *Staphylocystis* Villot, 1877 специфических паразитов землероек и *Rodentolepis* Spassky, 1954 от грызунов (Sawada, 1997). Мы предполагаем, что это связано с гостальной радиацией цестод землероек и грызунов и освоения ими новой группы дефинитивных хозяев – рукокрылых. Освоение гименолепидидами новой группы хозяев наглядно демонстрирует пример с *Arvicollepis transfuga* (Spassky et Merkusheva, 1967). Данный таксон, являясь специализированным паразитом подсемейства Arvicolinae, возник в процессе гостальной радиации гименолепидид лимнофильных птиц, при освоении ими новой группы хозяев – грызунов (Макариков и др., 2005).

В ходе изучения цестод летучих мышей Китая (провинция Юньнань) мы обнаружили у китайского подковоноса (*Rhinolophus sinicus* Andersen, 1905) гименолепидидную цестоду с вооруженным сколексом, которая по морфологическим признакам отличается как от *Vampirolepis*, так и от *Staphylocystis* и *Rodentolepis*. По особенностям строения стробилы найденный вид может быть отнесен к роду *Potorolepis* Spassky, 1994 (крупными диорхоидными крючьями, семенниками, расположенными треугольником, веерообразным яичником и маткой, не выходящей за экскреторные сосуды). Ленточные черви рода *Potorolepis* являются специфическими паразитами сумчатых, наибольшее количество видов этого рода описано от сумчатых Австралии (Vaucher et al., 1984; Спасский, 1994). Позднее были описаны еще три вида этого рода от сумчатых из Новой Гвинеи (Jones and Anderson, 1990; Vaucher and Beveridge, 1997). Обнаруженная у рукокрылых цестода четко отличается от других представителей рода по ряду значимых морфологических признаков, поэтому мы описали ее в качестве нового вида *Potorolepis*.

Филогенетические связи рода *Potorolepis* пока не выявлены, очевидно, что именно сумчатые являются облигатными и специфичными хозяевами этих цестод. Находка цестоды рода *Potorolepis* у летучих мышей является первой за пределами сумчатых; и по всей вероятности, аналогично паразитированию *Staphylocystis* и *Rodentolepis* у рукокрылых, это связано с гостальной радиацией цестод сумчатых. Причем между рукокрылыми и сумчатыми могли быть взаимные гельминтофаунистические обмены, поскольку некоторые таксоны последних морфологически близки к цестодам летучих мышей (*Hymenolepis cercarteti* Vaucher, Beveridge et Spratt, 1984). Кроме того, не исключено, что цестоды летучих мышей могут переходить к паразитированию в землеройках и грызунах.

РОЛЬ СООБЩЕСТВ МЕЛКИХ МЛЕКОПИТАЮЩИХ В ПРИРОДНЫХ ОЧАГАХ ХАНТАВИРУСНЫХ ИНФЕКЦИЙ В ЗАПАДНОЙ СИБИРИ

М.Г. Малькова¹, В.В. Якименко

ФБУН «Омский НИИ природно-очаговых инфекций» Роспотребнадзора, г. Омск

¹marina.malkova.61@mail.ru

К подтайге Западной Сибири (ЗС) приурочены природные очаги ГЛПС, связанные с хантавирусами генотипов Пуумала (ГЛПС-П) и Добрава/Белград (ГЛПС-Д/Б). Очаги ГЛПС-П имеют локальное распространение и отмечены только в Омской и Тюменской обл. В Омской обл. возбудитель одновременно связан с популяциями рыжей и красно-серой полевых, в Тюменской – с популяциями рыжей полевки. Установлено, что на обширном пространстве подтаежных лесов Ишим-Иртышского междуречья ЗС существует единый (сибирский) геновариант (г/в) возбудителя, возможность циркуляции которого в природных очагах инфекции определяется комплексом экологических факторов. Среди них - идентичность качественного состава и структуры доминирования в сообществах мелких млекопитающих (ММ) и общая стратегия использования территории лесными полевками: популяции представлены совокупностью изолированных внутривидовых территориальных группировок, наличие которых обеспечивает ее устойчивость и стабильность во времени и многократно увеличивает вероятность внутривидовых контактов грызунов; для оседло живущих зверьков характерен «территориальный консерватизм», о чем свидетельствует постоянство мест локализации отдельных особей и участков их обитания. При таком типе организации пространственной структуры популяций создаются благоприятные экологические предпосылки для формирования ядер очага в местах повышенной концентрации инфицированных животных и для циркуляции единого г/в возбудителя. В природных очагах ГЛПС-Д/Б основным хозяином возбудителя служит полевая мышь. Территориально они сопряжены с очагами ГЛПС-П, но выявить оба возбудителя на общей территории одновременно не удается.

В степной зоне ЗС циркулируют хантавирусы генотипа Тула двух г/в: г/в «gregalis», связанный с узкочерепной полевкой, и г/в «lagurus», связанный со степной пеструшкой. Оба г/в сосуществуют на одной территории, сохраняя свою «генетическую самобытность» за счет особенностей пространственной структуры популяций хозяев: поддержание в очаге циркуляции каждого из этих г/в обеспечивается за счет формирования устойчивых и длительно существующих внутривидовых территориально-семейных группировок зверьков, а возможность одновременной циркуляции обоих г/в при совместном обитании их хозяев обусловлена различным характером пространственно-временного распределения особей разных видов, сводящим возможность межвидовых контактов зверьков и возможность обмена возбудителями между ними к минимуму. Это достигается за счет пространственной разобщенности видовых территориально-семейных группировок зверьков и перераспределения времени их суточной активности, в результате чего одна и та же территория используется грызунами разных видов в разное время суток. В эксперименте нами была показана возможность травматического инфицирования степной пеструшки хантавирусами г/в «gregalis», но генетическая структура гена, кодирующего белки оболочки, не менялась, замены г/в не происходило, а эффективность передачи возбудителя потомству инфицированных пеструшек была крайне низкой.

Т. о., структура природных очагов хантавирусных инфекций определяется набором фоновых видов ММ, структурой образуемых ими сообществ и особенностями пространственной структуры популяций экологически близких и совместно обитающих видов хозяев. Сочетание этих факторов обеспечивает условия для циркуляции одного (в очагах ГЛПС-П) или двух (в очагах Тула) г/в возбудителя.

ПРОСТРАНСТВЕННАЯ ДИНАМИКА ФАУНЫ ЭКТОПАРАЗИТОВ РУКОКРЫЛЫХ УРАЛА: АНАЛИЗ В УСЛОВИЯХ РАЗРЕЖЕННОСТИ ДАННЫХ

М.В. Орлова^{1*}, И.А. Кшнясев^{2*}, О.Л. Орлов^{3**,*}

*Институт экологии растений и животных УрО РАН, г. Екатеринбург

**Уральский государственный педагогический университет, г. Екатеринбург

¹Masha_orlova@mail.ru, ²kia@ipae.uran.ru, ³o_l_orlov@mail.ru

Рассмотрена проблема выбора статистической модели, описывающей структуру сообщества эктопаразитов рукокрылых Урала в зависимости от ряда факторов (предикторов). Собрано 2424 особей, 27 видов эктопаразитов (насекомых и паукообразных), обитающих на 8 видах хозяев – рукокрылых (*Myotis dasycneme* Boie, 1825; *M. daubentonii* Kuhl, 1817; *M. brandtii* Eversmann, 1845; *M. mystacinus*, Kuhl, 1817; *Eptesicus nilssonii* Keyserling et Blasius, 1839; *Plecotus auritus* Linnaeus, 1758; *Vespertilio murinus* Linnaeus, 1758; *Pipistrellus nathusii* Keyserling et Blasius, 1839) из 17 местобитаний на Западном и Восточном макросклоне Северного, Среднего и Южного Урала. В качестве предикторов исследованы: вид хозяина (8 видов рукокрылых); географическая широта (3 уровня: Северный, Средний, Южный Урал); долгота (3 уровня: Западный макросклон и Предуралье, Восточный макросклон, Зауралье), тип убежища (3 градации: городское здание, загородный дом, пещера/штольня) и время сбора материала (зимовка или летний период).

Вследствие существенной разреженности данных – наличия большого количества как структурных, так вероятно и выборочных нулей в таблице сопряженности «вид паразита × i-фактор» непосредственно использовать метод максимального правдоподобия для оценки параметров ни множественной, ни однофакторной мультиномиальной регрессии (или регрессии Пуассона) невозможно. Например, для наиболее обильных видов в таблице «вид паразита (15) × вид хозяина (8)» из 120 ячеек, 75 – нули, но высокая средняя частота на ячейку $2395/15/8=19.96$, позволяет ожидать удовлетворительную аппроксимацию статистики Пирсона распределением хи-квадрат (Хромов-Борисов и др. 2004).

Анализировали лишь 15 наиболее часто встречающихся видов (*Spinturnix myoti* (Kolenati, 1856), *S. kolenatii* (Oudemans, 1910), *S. plecotinus* (Koch, 1839), *Macronyssus corethroproctus* (Oudemans, 1902), *M. crosbyi* (Ewing et Stover, 1915), *M. charushnurensis*, *M. diversipilis* (Vitzthum, 1920), *Steatonyssus spinosus* (Willmann, 1936), *S. superans* (Zemskaya, 1951), *Argas (Carios) vespertilionis* (Latreille, 1796), *Penicillidia monoceros* (Speiser, 1900), *Nycteribia kolenatii* (Theodor et Moscona, 1954), *Myodopsylla trisellii* (Jordan, 1929), *Ischnopsyllus hexactena* (Kolenati, 1856), *I. obscurus* (Wagner, 1989)). Статистику Пирсона хи-квадрат (χ^2) использовали как аппроксимацию значения максимума функции правдоподобия. Для отбора оптимальных однофакторных моделей использовали идею редукции статистики хи-квадрат и вычисляли аналог информационного критерия Акаике, $AIC=\Delta\chi^2+2K$, где $\Delta\chi^2$ – разность статистики Пирсона для наиболее полной (сложной) модели (17 точек сбора) и текущей модели, K – число параметров.

Сравнение всех исследованных однофакторных моделей распределения эктопаразитов показало, что лучшей (минимум AIC) и легко биологически интерпретируемой – является модель «паразит-хозяин», описывающая структуру сообщества эктопаразитов спецификой вида хозяина. Коэффициент сопряженности Пирсона 0.87 ($\chi^2(df)$, $p<0.001$), статистически характеризует степень связи «вид паразита × вид хозяина» как сильную. Таким образом, структуру фауны эктопаразитов, оптимально описывать спецификой вида-хозяина, а прочими эффектами можно пренебречь без существенной потери информации.

ВЗАИМНОЕ ВЛИЯНИЕ ЭКТОПАРАЗИТОВ РАЗНЫХ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ГРУПП ПРИ СОВМЕСТНОМ ПРОЖИВАНИИ ХОЗЯЕВ (НА ПРИМЕРЕ РУКОКРЫЛЫХ)

М.В. Орлова¹, О.Л. Орлов²

Институт экологии растений и животных УрО РАН, г. Екатеринбург

¹Masha_orlova@mail.ru, ²o_l_orlov@mail.ru

При относительной изученности эктопаразитофауны рукокрылых слабо исследован вопрос взаимного влияния эктопаразитов различных экологических групп при совместном обитании их хозяев – разных видов рукокрылых.

Из данных М. К. Станюкович (1993) следует, что для зимующих рукокрылых в большей степени, чем для перелетных, характерны постоянные эктопаразиты родов *Spinturnix* и *Macronyssus*, а эктопаразиты, занимающие промежуточное положение между гнездово-норовыми и временными эктопаразитами с кратковременным типом питания (род *Steatonyssus*), предпочитают в качестве хозяев перелетные виды.

Наши сборы с территории Удмуртии, Урала, Зауралья, а также с территории Северной Польши свидетельствуют, что ядро паразитофауны оседлой прудовой ночницы *Myotis dasycneme* представлено видами *Spinturnix myoti* и *Macronyssus corethroproctus*, а ядро эктопаразитофауны перелетных двухцветного кожана *Vespertilio murinus* и лесного нетопыря *Pipistrellus nathusii* представлено, в основном, временными эктопаразитами (гамазовые клещи *Steatonyssus spinosus* и *S. superans*), что вполне согласуется с данными М. К. Станюкович.

В этой связи весьма интересными являются массовые находки временных паразитов *Argas vespertilionis* и *Steatonyssus periblepharus* на прудовых ночницах из смешанных материнских колоний, образованных совместно с лесным нетопырем на чердаках (Польша), а также находки *Steatonyssus spinosus* на прудовых ночницах в смешанных колониях с двухцветным кожаном. При этом на польских *M. dasycneme* аргасовый клещ *A. vespertilionis* и сопутствующий ему гамазовый клещ *S. periblepharus* полностью подавляют специфическую паразитофауну данного хозяина, а на прудовых ночницах из местонахождений Южного Урала *S. spinosus* хоть и не вытесняет специфическую паразитофауну, но успешно внедряется в паразитоценоз.

Данное явление описано впервые, представляет интерес, поскольку иллюстрирует межвидовые взаимоотношения эктопаразитов различных экологических групп и может быть объяснено с позиции существования нескольких экологических стратегий паразитов в паразитоценозе по аналогии с экологическими стратегиями непаразитических организмов в «нормальных» биоценозах. В свое время Л. Раменским (1938) было выделено 3 жизненных стратегии: виаленты, характеризующиеся высокой конкурентной способностью; пациенты, характеризующиеся высокой способностью к выживанию в суровых абиотических условиях; экспреленты, имеющие более высокий, по сравнению с предыдущими стратегиями, репродуктивный потенциал. Так и в паразитоценозах эктопаразитов рукокрылых устойчивая к абиотическим факторам специфическая паразитофауна прудовых ночниц вытесняется в Польше видом *A. vespertilionis* – более успешным конкурентом. На Урале этого не происходит, поскольку здесь из-за низких температур *A. vespertilionis* практически не встречается. Представитель неспецифической паразитофауны *S. periblepharus* на польских прудовых ночницах занимает место вытесненной клещом *A. vespertilionis* специфической паразитофауны, а на Урале в условиях отсутствия *A. vespertilionis* внедряется в сообщество специфических эктопаразитов и, не вытесняя их, успешно сосуществует с ними.

Работа выполнена при поддержке гранта РФФИ Урал № 10-04-96-084 и гранта для молодых ученых и аспирантов УрО РАН № 11-4-НП-203.

ГЕНЕТИЧЕСКОЕ РАЗНООБРАЗИЕ ВИРУСА БЕШЕНСТВА ХИЩНЫХ МЛЕКОПИТАЮЩИХ НА ТЕРРИТОРИИ РОССИИ

Е.М. Полешук^{1*}, Г.Н. Сидоров^{2**}, С.Е. Ткачёв^{3***}

*«Омский НИИ природно-очаговых инфекций» Роспотребнадзора, г. Омск

**Омский государственный педагогический университет, г. Омск

***Институт химической биологии и фундаментальной медицины СО РАН, г. Новосибирск

¹e-poleschuk@yandex.ru; ²g.n.sidorov@mail.ru, ³sergey.e.tkachev@yandex.ru

Известно, что основными хозяевами и распространителями бешенства на территории России являются хищные млекопитающие. Обобщая данные по изучению молекулярно-генетического разнообразия лиссавирусов, циркулирующих в популяциях хищных млекопитающих России (Kuzmin et. al., 2004; Metlin et al., 2007; Полешук и др., 2010; 2012), отметим следующее. В ходе проведённых исследований для территории России была подтверждена циркуляция одного вида лиссавирусов – вид классического вируса бешенства (*Rabies virus*), среди представителей отряда хищных (сем. Canidae, Mustelidae, Felidae). Других видов лиссавирусов среди указанного отряда не найдено. Различия филогенетических подгрупп вируса бешенства соответствуют географическому происхождению изолятов, но не виду хозяина, от которого они были получены.

Установленные подгруппы вирусов образуют два крупных филогенетических кластера. Один из них объединяет собственно арктические вирусы и подгруппу родственных им арктически-подобных вирусов (значение bootstrap 100 %). Второй кластер объединяет представителей широко распространённых вирусов космополитов, описанных S.A. Nadin-Davis et. al. (2003) и H. Bourhy et. al. (2008), которые на территории России представлены четырьмя подгруппами: северо-восточно-европейской, степной, центрально-российской и кавказской.

Собственно арктические вирусы были выделены на севере России, в арктической зоне, где основным распространителем бешенства повсеместно являлся песец. Эти возбудители ранее считались слабопатогенными для человека, однако позднее они были изолированы и от людей, что дополнительно просигнализировало об их эпидемиологической опасности. Подгруппа арктически-подобных вирусов была выделена на юге Дальнего Востока и Восточной Сибири (Забайкальский, Хабаровский, Приморский края). На Дальнем Востоке циркуляцию вирусов поддерживают енотовидные собаки, лисицы и волки. В Восточной Сибири сходные с арктическими вирусы были выделены от корсаков, добытых в горных степях Восточного Забайкалья, у границы с Монголией. Подгруппа степных вирусов состояла из представителей, распространённых на обширных пространствах степи и лесостепи от Европейской части России до Алтая и Саян (Краснодарский край, Белгородская, Тульская, Волгоградская, Оренбургская, Новосибирская, Омская, области, Алтайский край, Р. Тыва). Циркуляция этих вирусов поддерживается в основном лисицей, а в местах обитания корсака еще и этим зверьком. В 2002–2003 гг., в результате выноса инфекции с территории Монголии, произошло расширение ареала этой группы вирусов на территории Хакасии и юга Красноярского края, где укоренился новый природный очаг бешенства, связанный с популяциями лисиц.

В центре Европейской части России (Брянская, Тульская, Тверская, Московская, Рязанская, Владимирская области) циркулирует группа центрально-российских вирусов. Она характеризовалась самостоятельностью и имела bootstrap-поддержку (98 %). В последние десятилетия эта территория нозоареала вируса бешенства наиболее неблагоприятна по заболеваемости людей. Циркуляцию вирусов здесь поддерживают лисица и енотовидная собака. На северо-западе России (Псковская, Ленинградская области) распространены вирусы, родственные представителям северо-восточно-европейской группы, описанной H. Bourhy et al. (1999) на северо-востоке Европы. Циркуляцию вируса бешенства здесь поддерживают лисица и енотовидная собака. На территории Северного Кавказа распространены вирусы, которые формируют отдельную группу кавказских вирусов с bootstrap-поддержкой 97 %. Их представителей выделяли от собак.

Вирусы бешенства всех представленных подгрупп выделялись от человека.

МОРФОЛОГИЯ ПАРАЗИТО-ХОЗЯИННОГО ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ У МЕТАЦЕСТОД ИЗ ПОЗВОНОЧНЫХ И БЕСПОЗВОНОЧНЫХ ПРОМЕЖУТОЧНЫХ ХОЗЯЕВ

Н.А. Поспехова

Институт биологических проблем Севера ДВО РАН, г. Магадан
posna@ibpn.ru

Успешное развитие гельминтов в промежуточном хозяине обеспечено защитными механизмами, выработанными в процессе совместной эволюции. Эти механизмы достаточно разнообразны, однако их можно разделить на две группы. Одна из них характеризуется изоляцией паразита хозяином, причём эта изоляция, основываясь на работах Березанцева с соавторами (см., например, Березанцев с соавт., 1989) индуцируется самим паразитом. Вторая группа объединяет различные случаи избегания паразитом иммунных реакций хозяина (в частности, сюда относятся механизмы антигенной мимикрии Дамиана (Damian, 1964)).

В нашей работе представлены результаты анализа морфологии контакта паразита и хозяина у двух метацестод разных типов, паразитирующих у позвоночных и беспозвоночных животных – цистицерка рода *Taenia* Linnaeus, 1758 из печени полёвки-экономки *Microtus oeconomus* (Pallas, 1776), и мультицерка *Mircia shigini* Konyaev et Gulyaev, 2005 из личинок стрекоз *Aeshna juncea* (Linnaeus, 1758).

Цистицерки тений окружены плотной капсулой, внутренний слой которой образован, в основном, коллагеновыми волокнами с включением фибробластов. Наружный, более рыхлый слой, имеет клеточное строение. Мультицерки мирций покрыты тонкой серозной оболочкой кишечника стрекозы; поверх серозной оболочки располагаются трахеи и трахеолы респираторной системы.

Вероятно, морфологические особенности зон контакта этих двух типов метацестод с организмами промежуточных хозяев можно расценивать как проявление двух типов защитных механизмов гельминтов.

Работа выполнена при поддержке РФФИ, грант № 11-04-00870-а.

ИЗУЧЕНИЕ РОЛИ МЕЛКИХ МЛЕКОПИТАЮЩИХ В КАЧЕСТВЕ РЕЗЕРВУАРНЫХ ХОЗЯЕВ ПЕРЕНОСИМЫХ ИКСОДОВЫМИ КЛЕЩАМИ ПАТОГЕНОВ

В.А. Пар^{1*}, Т.И. Епихина^{2*}, Н.Н. Ливанова^{3**}, В.В. Панов^{4**}, Н.М. Пуховская^{5***},
Н.П. Высочина^{6***}, В.В. Якименко^{7****}, А.К. Танцев^{****}

*Институт химической биологии и фундаментальной медицины СО РАН, г. Новосибирск

**Институт систематики и экологии животных СО РАН, г. Новосибирск

***Хабаровская противочумная станция Роспотребнадзора, г. Хабаровск

****Омский НИИ природноочаговых инфекций Роспотребнадзора, г. Омск

¹larv@niboch.nsc.ru, ²epikhina.t@gmail.com, ³nlivan@eco.nsc.ru, ⁴ep@eco.nsc.ru,

⁵pukhovskaya@mail.ru, ⁶neljavis@mail.ru, ⁷vyakimenko78@yandex.ru

Известно, что мелкие млекопитающие являются прокормителями иксодовых клещей различных видов и резервуарными хозяевами переносимых клещами возбудителей вирусных, бактериальных и протозойных инфекций. В данной работе изучены распространение и генетическая вариабельность облигатных внутриклеточных бактерий семейства *Anaplasmataceae* и гемопаразитов рода *Babesia* в мелких млекопитающих, отловленных в лесных биотопах на территории Свердловской, Омской, Новосибирской областей и Хабаровского края. Всего было проанализировано 1809 образцов крови от полевок *Myodes* spp. и *Microtus* spp., мышей *Apodemus* spp., обыкновенных мышовок *Sicista betulina*, сибирских бурундуков *Tamias sibiricus* и бурозубок *Sorex* spp. Во всех исследованных областях в образцах крови была обнаружена ДНК возбудителя гранулоцитарного анаплазмоза человека *Anaplasma phagocytophilum* (в 7,2 % образцов), предполагаемого возбудителя моноцитарного эрлихиоза человека *Ehrlichia muris* (в 4,9 % образцов) и бабезий, относящихся к группе *Babesia microti* (в 13,4 % образцов), при этом доля инфицированных особей существенно различалась на территории различных областей. Следует отметить, что ДНК *A. phagocytophilum*, *E. muris* и *B. microti* была обнаружена у большинства исследованных видов мелких млекопитающих. Кроме того, в образцах крови 5 грызунов (*Myodes* sp., *Microtus* sp., *Apodemus* sp.), отловленных на территории Новосибирской области и Хабаровского края, была обнаружена ДНК патогенных для людей бактерий «*Candidatus Neoehrlichia mikurensis*», а в образцах крови 18–22 % полевок *Myodes* spp. и обыкновенных бурозубок *S. araneus* из Хабаровского края – ДНК нового генетического варианта эрлихий *Ehrlichia* sp. Khabarovsk. Сравнение различных видов млекопитающих показало, что широко распространенные на исследуемых участках полевки рода *Myodes* наиболее часто инфицированы *A. phagocytophilum*, *E. muris*, *Ehrlichia* sp. Khabarovsk и *B. microti* и, следовательно, являются наиболее вероятными резервуарными хозяевами для вышеперечисленных патогенов.

На всех исследованных участках мелкие млекопитающие являлись прокормителями клещей рода *Ixodes*: на территории Хабаровского края – таежного клеща *Ixodes persulcatus*, на территории Новосибирской области – двух близкородственных видов клещей *I. persulcatus* и *Ixodes pavlovskyi*, а на территории Свердловской и Омской областей – *I. persulcatus* и норного клеща *Ixodes trianguliceps*. Всего в мелких млекопитающих было выявлено два различных генетических варианта *A. phagocytophilum* и два варианта *B. microti*. Интересно, что генетические варианты *A. phagocytophilum* и *B. microti*, обнаруженные в ареале *I. trianguliceps*, отличались от генетических вариантов данных патогенов, обнаруженных на территории других областей, что позволяет предположить, что *I. trianguliceps* является специфичным переносчиком одного из генетических вариантов *A. phagocytophilum* и генетического варианта бабезий *B. microti* strain Munich.

ЗАРАЖЕННОСТЬ МОЛЛЮСКА *LYMNAEA TUMIDA* ПАРТЕНИТАМИ ТРЕМАТОД В БАССЕЙНЕ ОЗЕРА ЧАНЫ (ЮГ ЗАПАДНОЙ СИБИРИ)

Н.М. Растяженко¹, Н.И. Юрлова

Институт систематики и экологии животных СО РАН, г. Новосибирск

¹Rastyazhenko86@mail.ru

В бассейне оз. Чаны проводятся многолетние мониторинговые исследования паразито-хозяйственных систем образованных трематодами и легочными моллюсками. В настоящее время наиболее полно изучен видовой состав личинок развивающихся в прудовиках *Lymnaea stagnalis*, *L. palustris*, *L. saridalensis* (Водяницкая, Юрлова, 2005а,б, 2012; Юрлова, Водяницкая 2008; Юрлова, 2003, 2008 и др.).

В настоящей работе представлены результаты изучения зараженности партеногенетическими личинками трематод ушкового прудовика *L. tumida*. Материалом для исследования послужили сборы моллюсков и трематод в бассейне оз. Чаны проведенные в июне-августе 2008–2011 гг. Моллюсков собирали на трех контрольных участках: верхняя часть приустьевое участка р. Каргат (1 уч.), прибрежная зона проточного оз. Фадиха (2 уч.) и залив озера Малый Чан – Золотые Россыпи (3 уч.). Оценка зараженности моллюсков партенидами проводилась на основании прижизненного исследования моллюсков. Для выявления эмиссии церкарий каждого моллюска помещали в индивидуальную емкость, и спустя 2–3 часа проверяли эмиссию церкарий под бинокулярной лупой МБС-10. Исследовано 1070 моллюсков, в том числе на 1-ом участке – 485, на 2-ом – 494 на 3-ем – 91 моллюск. Общая зараженность *L. tumida* партенидами трематод составила 11 %, на 1-ом контрольном участке заражено 5,8 %, на 2-м – 11,5 %, на 3-ем – 33 % моллюсков в выборке.

Партениды и церкарии трематод, обнаруженные у моллюска *L. tumida* на первом участке, относились к трем семействам: Plagiorchiidae (2 вида), Echinostomatidae (2 вида) и Diplostomatidae (1 вид). Экстенсивность инвазии (ЭИ) моллюсков трематодами указанных семейств составила 3,9; 1,6 и 0,2 %, соответственно.

На 2-ом участке обнаружены представители пяти семейств: Echinostomatidae (ЭИ 8,3 %, 3 вида), Plagiorchiidae (ЭИ 2,4 %; 2 вида), Diplostomatidae (ЭИ 0,4 %; 1 вид), Notocotylidae (ЭИ 0,2 %; 1 вид) и Strigeidae (ЭИ 0,2 %; 1 вид).

На 3-ем контрольном участке зарегистрированы трематоды четырех семейств: Echinostomatidae (ЭИ 8,8 %; 2 вида), Plagiorchiidae (ЭИ 20,9 %; 1 вид), Strigeidae (ЭИ 1,1 %; 1 вид) и Schistosomatidae (ЭИ 1,1 %; 1 вид). В двух случаях обнаружены двойные инвазии: в первом – двумя видами из сем. Echinostomatidae (1,1 %), во втором – представителями сем. Echinostomatidae и Schistosomatidae (1,1 %).

Анализ межгодовых изменений зараженности показал, что трематоды сем. Echinostomatidae и Plagiorchiidae зарегистрированы во все годы исследования. ЭИ представителями Echinostomatidae в 2009 г. была достоверно выше (16,5 %), чем в другие годы (3,8; 2,1; 6,1 %, соответственно 2008, 2010, 2011 гг.; $P < 0,05$). В то же время, в ЭИ моллюсков трематодами сем. Plagiorchiidae не выявлено достоверных межгодовых различий (1,8–5,1 %). Личинки сем. Diplostomatidae и Strigeidae были зарегистрированы в 2009 и в 2011 гг. Доля зараженных представителями сем. Diplostomatidae составила 1,2 и 0,3 % и сем. Strigeidae – 0,6 и 0,3 % в 2009 и в 2011 гг. соответственно. Партениды трематод сем. Notocotylidae обнаружены только в 2009 г. (ЭИ=0,6 %), сем. Schistosomatidae – только в 2011 г. (ЭИ=0,3 %).

Анализ данных показал, что представители сем. Plagiorchiidae и Echinostomatidae были обычными в бассейне озера Чаны (встречены на всех участках и во все годы), реже встречались трематоды сем. Diplostomatidae и Strigeidae (на двух участках и в течение двух лет) и сем. Notocotylidae и Schistosomatidae (только на одном участке и только в один год).

Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ (10-04-01293-а и 12-04-92111-ЯФ_а).

**ТЕМПЫ РОСТА МОЛОДИ ОТ МОЛЛЮСКА *LYMNAEA STAGNALIS*,
ЗАРАЖЕННОГО ТРЕМАТОДАМИ *PLAGIORCHIS MUTATIONIS***Н.М. Растяженко¹, Н.И. Юрлова²

Институт систематики и экологии животных СО РАН, г. Новосибирск

¹Rastyazhenko86@mail.ru, ²Yurlova@ngs.ru

При развитии и размножении паразиты оказывают многообразное воздействие на организм моллюска-хозяина. Хозяева, в свою очередь, вырабатывают тактики направленные на уменьшение этого влияния, как на организменном, так и на популяционном уровне. В частности заражение партеногенетическими личинками трематод влияет на рост раковины моллюска-хозяина (Cheng et al., 1983; Водяницкая, 2004;), а также на темпы роста потомства от зараженных моллюсков (Юрлова, 2004; Панфилова, 2004).

В настоящем исследовании приведены результаты изучения темпов роста раковины потомков от моллюска *Lymnaea stagnalis* зараженного трематодой *Plagiorchis mutationis* и потомков незараженных «родителей», выращенных из кладок моллюсков собранных в приустьевом участке р. Каргат (бассейн озера Чаны, юг Западной Сибири).

Две группы (по 20 моллюсков в каждой) включали потомков от зараженных и незараженных «родителей». Моллюски содержались в одинаковых условиях. Стартовый размер раковины особей в обеих группах был $3,5 \pm 0,1$ мм. Каждые 10 дней в течение двух месяцев измеряли высоту раковины моллюсков (от вершины до основания завитка) и сравнивали темп роста раковины потомков от зараженных и незараженных моллюсков и скорость роста, оцениваемую как прирост раковины за декаду внутри каждой группы.

В первую декаду высота раковины моллюсков в сравниваемых группах не различалась ($t=-1,1$, $p=0,1$). Со второй по шестую декаду средний размер раковины моллюсков в группе от зараженных родителей оставался выше, чем от незараженных ($t=5,4$; $5,7$; $4,7$; $2,9$; $1,9$ соответственно; $p<0,05$). В целом за исследуемый период средний размер раковины молоди от зараженных «родителей» был выше, чем от незараженных ($t=3,1$; $p<0,05$).

Скорость роста раковины в группе от зараженных родителей резко увеличивалась с первой по четвертую декаду ($0,1$; $1,4$; $1,7$; 4 мм), к пятой декаде снизилась до $1,7$ мм, а в шестой - вновь увеличилась до $3,2$ мм. В контрольной группе моллюсков прирост раковины в первые три декады практически отсутствовал, а в последующем наблюдалось резкое увеличение скорости роста раковины ($0,2$; $0,01$; $0,1$; $1,4$; $2,5$; $4,3$ мм).

В результате наиболее интенсивного роста потомков от зараженных родителей по сравнению с молодью от незараженных моллюсков ($t=4,9$, $p=0,02$), первые достигли репродуктивных размеров (средний размер раковины в группе $15,6$ мм) к 60-дневному возрасту, тогда как вторые в этом возрасте имели высоту раковины 12 мм.

Наши результаты подтвердили ранее полученные данные о более быстрых темпах роста потомков от зараженных «моллюсков-родителей» по сравнению с потомками от незараженных моллюсков (Юрлова, 2004, Панфилова, 2004).

Более раннее достижение репродуктивных размеров и более раннее вступление в размножение потомков от зараженных «родителей» по сравнению с молодью от незараженных моллюсков может рассматриваться как экологический механизм направленный на компенсацию репродуктивных потерь популяции связанных с исключением большинства зараженных моллюсков из размножения.

Исследование проведено при финансовой поддержке Российского Фонда Фундаментальных Исследований (10-04-01293-а и 12-04-92111-ЯФ_а).

ВЛИЯНИЕ ПАРТЕНИТ ТРЕМАТОД НА ФОРМУ РАКОВИНЫ *BITHYNIA TROSCHELI* (GASTROPODA: BITHYNIIDAE)

Е.А. Сербина^{1*}, Е.В. Козминский^{2**}

^{*}Институт систематики и экологии животных СО РАН, г. Новосибирск

^{**}Зоологический институт РАН, г. Санкт-Петербург

¹serbina_elena_an@mail.ru, ²ekozminsky@gmail.com

Воздействие, оказываемое паразитами на моллюска-хозяина, очень разнообразно. В частности, в ряде систем моллюски–трематоды показано изменение скорости роста хозяина при заражении партенитами трематод (Sousa, 1983; Козминский, 1999 и др.). В некоторых случаях, оно сопровождается изменением формы раковины (Pan, 1965; Sturrok, Sturrok, 1971; Levri et al., 2005; Сербина, 2007), однако имеющиеся по этому вопросу данные фрагментарны, что не позволяет судить о всеобщности этого явления.

Мы сравнили форму раковины самцов и самок пресноводного переднежаберного моллюска *Bithynia troscheli* (Paasch, 1842), зараженных партенитами трематод (6 семейств) и свободных от инвазии. Моллюски были собраны в устье р. Каргат (N 54°37.76'; E 78°13.07') (бассейн оз. Чаны, Западная Сибирь), в 1994–2007 гг. Определение пола и зараженности моллюсков проведено при вскрытии. Изменение формы раковины оценивали с помощью регрессионного анализа (Гланц, 1998), анализируя соотношения между ее высотой и шириной.

Полученные результаты показали, что самцы и самки битиний достоверно ($\alpha < 0,001$) различаются по форме раковины. Раковина самцов в среднем на 4–5 % выше, чем у самок того же диаметра. Сходные результаты были получены нами ранее (Сербина, Седых, 2007). В виду наличия полового диморфизма, последующее сравнение формы раковины у зараженных и незараженных особей проводилось отдельно для самцов и самок.

Проанализированы раковины моллюсков, зараженных партенитами редиоидных [Psilostomidae (Looss 1900) Odhner 1913; Notocotylidae Lühe, 1909] и спороцистоидных [Cyathocotylidae (Muhling, 1898) Poche, 1925; Prosthogonimidae Lühe, 1909; Pleurogenetidae Looss, 1898; Lecithodendriidae Odhner, 1911] семейств. Изменение формы раковины при заражении обнаружено только у самок *B. troscheli*, зараженных «спороцистоидными» видами трематод. Во всех случаях, зараженные самки имели более высокую (на 3–5 %) раковину, чем незараженные особи той же ширины. При заражении трематодами Cyathocotylidae обнаруженные различия были статистически достоверны ($\alpha < 0,01$), в остальных случаях они прослеживаются на уровне тенденции. При заражении самок трематодами, относящимися к семействам Notocotylidae и Psilostomidae, изменения формы раковины не выявлено. У самцов *B. troscheli* заметного изменения формы раковины при заражении обнаружить не удалось. Во всех случаях, распределение зараженных и незараженных особей среди моллюсков той же ширины было равномерным. В двух случаях отмечены статистически достоверные различия коэффициентов регрессии (Cyathocotylidae $\alpha < 0,01$ и Prosthogonimidae $\alpha < 0,05$), обусловленные, по-видимому, чисто случайными причинами.

Проведенное исследование показало, что при заражении спороцистоидными видами трематод изменяется форма раковины *B. troscheli*. Значимые различия обнаружены у зараженных самок, форма раковины которых становится «самцового типа». Следует также отметить небольшую величину изменений (3–5 %), которая маскируется высокой индивидуальной изменчивостью и сопоставима по уровню с половым диморфизмом формы раковины. Полученные данные позволяют предположить, что изменение формы раковины моллюсков при заражении трематодами является более распространенным явлением, чем считалось ранее.

**ВЛИЯНИЕ ПАРТЕНИТ ТРЕМАТОД (РЕДИОИДНЫХ И СПОРОЦИСТОИДНЫХ)
НА ИНДИВИДУАЛЬНУЮ ПЛОДОВИТОСТЬ *BITHYNIA TROSCHELI*
(MOLLUSCA: GASTROPODA: PROSOBRANCHIA: BITHYNIIDAE)**

Е.А. Сербина^{1*}, Д.В. Петровский^{2*,**}

^{*}Институт систематики и экологии животных СО РАН, г.Новосибирск

^{**}Институт цитологии и генетики СО РАН, г.Новосибирск

¹serbina_elena_an@mail.ru, ²dm_petr@bionet.nsc.ru

Моллюски семейства Bithyniidae обычные обитатели пресноводных водоемов Палеарктики. Они составляют до 16 % биомассы Gastropoda в водоемах юга Западной Сибири (Сербина 2011). Ранее было показано, что в системе Bithyniidae – партениты трематод имеет место паразитарная кастрация самок (Сербина, Козминский, 2010). В настоящем исследовании изучено как заражение партенитами (редииоидных и спороцистоидных) трематод отразилось на способности самок *Bithynia troscheli* (Paasch, 1842) к размножению.

Работа выполнена на материалах, собранных в 1994–2007 гг. (с мая по сентябрь, еженедельно) в устье р. Каргат (бассейн оз. Чаны, Новосибирской обл.). Компрессорно обследовано 8028 *B. troscheli*. Мы изучили индивидуальную плодовитость 523 самок, которые отложили 1386 кладки (содержащих 13218 яйцевые капсулы и 13169 эмбрионов). Индивидуальная плодовитость самок *B. troscheli* изучена по 5 индексам плодовитости: Количество кладок на самку (1); Размер кладки – количество яйцевых капсул в кладке (2); нЯК – количество нормальных яйцевых капсул на самку (1 эмбрион в 1 ЯК); Пустышки – количество ЯК без эмбрионов на самку (4) и Двойняшки – количество ЯК с 2–3 эмбрионами в одной ЯК на самку (5).

Количество кладок, отложенных, плодовитыми самками *B. troscheli* в один репродуктивный сезон, среднее между 1,05 и 3,43 в разные годы ($\bar{x}=2,31$ $F=19,70$ $df=4$ $p=0,001$). Средняя индивидуальная плодовитость варьировала от 18,3 ЯК (1999) до 27,1 ЯК (2003) ($\bar{x}=21,92$ $F=9,30$ $df=4$ $p=0,001$). Выявлена положительная корреляция между количеством ЯК и количеством кладок (Pearson's $r=0,38$, $p<0,001$). Средняя многолетняя индивидуальная плодовитость *B. troscheli* снижалась с 1-й декады июня к августу (Tukey, $P<0,01$).

В характеризующие годы у обследованных самок *B. troscheli* были обнаружены партениты трематод 20 видов 11 семейств (Сербина, Козминский, 2010). Все самки, у которых отмечена эмиссия церкарий любого из найденных видов, ЯК не откладывали. Однако при заражении партенитами трематод на ранних стадиях развития были обнаружены и плодовитые самки. Доля плодовитых зараженных самок, была достоверно ниже доли плодовитых незараженных во все годы исследования (Chi-square $p<0,05$); средняя многолетняя 10,1 % и 56,5 %, соответственно ($\chi^2=67,68$; $p<0,001$).

Сравнивая показатели плодовитости самок зараженных редииоидными и спороцистоидными видами трематод выявлено, что большее количество кладок было отложено самками, зараженными трематодами имеющими стадию редии (0,345 и 0,257, соответственно; Student $p=0,001$), а их размер имел обратную зависимость (0,595 и 1,377; $p=0,001$). Однако количество нЯК отложенных зараженными самками не отличалось между этими группами ($1,72\pm 1,19$ и $1,73\pm 0,75$), но было достоверно ниже показателей выявленных у самок свободных от инвазии партенитами (6,054). Процент пустышек составил 1,29 % у незараженных и 13,57 % у зараженных самок ($\chi^2=323,24$ $p<0,001$). Показатели пустышек для зараженных самок обеих групп были высокие (0,276 и 0,352), что почти втрое превышает таковой у незараженных (0,08; Student $p=0,02$). Двойняшки обнаружены только у самок зараженных трематодами, имеющими стадию редии.

ГЕЛЬМИНТЫ БУРОГО И ГИМАЛАЙСКОГО МЕДВЕДЕЙ НА ДАЛЬНЕМ ВОСТОКЕ РОССИИ

И.В. Серёдкин^{1*}, Н.В. Есаулова^{2**}, Н.А. Транбенкова^{3***}, М.Ю. Борисов^{4*}

^{*}Тихоокеанский институт географии ДВО РАН, г. Владивосток

^{**}Московская государственная академия ветеринарной медицины
и биотехнологии им. К.И. Скрябина, г. Москва

^{***}Камчатский филиал Тихоокеанского института географии ДВО РАН,
г. Петропавловск-Камчатский

¹seryodkinivan@inbox.ru, ²esaulova@mail.ru, ³helm@mail.ru, ⁴borisovmikhail@bk.ru

Для гельминтокопрологического анализа в Приморском крае в 2010–2011 гг. были собраны 84 пробы экскрементов бурого и гималайского медведей (*Ursus arctos*, *U. thibetanus*). Видовая принадлежность медведей не устанавливалась, поэтому результаты анализа объединены для двух видов. В Сахалинской области в 2010–2011 гг. собраны 408 проб экскрементов бурого медведя. Образцы замораживались, либо консервировались в жидкости Барбагалло. Для исследования проб фекалий применялся метод флотации с использованием насыщенного раствора аммиачной селитры. Методом полного гельминтологического вскрытия по К.И. Скрябину были изучены трупы 11 бурых медведей (8 – из Хабаровского края, по одному – из Приморского края, Хабаровского края и Сахалинской области) и 2 гималайских медведей с Приморского края. Данные по трихинеллезу бурого медведя предоставлены Министерством сельского хозяйства Камчатского края, Агентством по ветеринарии Камчатского края и ФГБУ «Сахалинская межобластная ветеринарная лаборатория».

Методом гельминтокопрологического анализа в Приморском крае у бурого и гималайского медведей выявлено 5 видов гельминтов: нематоды *Baylisascaris transfuga*, *Thominx aerophilus*, *Aonchoteca putorii* (syn: *Capillaria putorii*), подотряда Strongylata и трематода *Dicrocoelium lanceatum*. Возбудители гельминтозов были обнаружены в 41,7 % проб экскрементов. При вскрытиях как у бурого, так и у гималайского медведей в Приморском крае обнаружены еще 2 вида нематод: *Trichinella nativa* и *Dirofilaria ursi*. *Dirofilaria ursi* также найдена у бурого медведя в Хабаровском крае.

Видовой состав гельминтов бурого медведя Сахалинской области (по данным гельминтокопрологических исследований и 1 вскрытия) представлен не менее чем 4 видами: нематоды *B. transfuga*, Strongylata sp., *Dirofilaria ursi* и цестода *Diphyllbothrium* sp. Доля проб экскрементов, в которых найдены возбудители гельминтозов составила 27,5 %.

На территории Камчатского края у бурого медведя обнаружено 15 видов гельминтов, которые представлены 9 видами нематод (*Thominx aerophilus*, *Trichinella nativa*, *Soboliphyme baturini*, *Crenosoma vulpis*, *Baylisascaris transfuga*, *Pseudoterranova decipiens*, *Anisakis simplex*, *Histerothylacium* sp., *Dirofilaria ursi*), 4 видами цестод (*Diphyllbothrium latum*, *D. klebanovskii*, *Spirometra erinacei-europaei*, *Mesocestoides kirbyi*) и 2 видами скребней (*Corynosoma strumosum*, *C. enhydri*).

В 2004–2010 гг. экстенсивность инвазии трихинеллеза в Камчатском крае составила 29,1 %. Высокая зараженность медведя в этом регионе объясняется, возможно, распространением трофейной охоты, когда интерес представляют только отдельные части медведя, а мясо оставляется на месте отстрела. В Сахалинской области экстенсивность инвазии намного меньше, в 2006–2011 гг. она составила 2,4 %.

ТИАМИНАЗНАЯ БОЛЕЗНЬ У РЕЧНОЙ ВЫДРЫ

О.В. Трапезов, Л.И. Трапезова, Л.А. Семенова
Институт цитологии и генетики СО РАН, г. Новосибирск
trapezov@bionet.nsc.ru

Зоологическая литература наполнена информацией о том, что в рационе речной выдры (*Lutra lutra*) значительное место занимают пресноводные виды рыб: лещ, окунь, плотва (Mason, Macdonald, 1986). Но все же у некоторых отловленных в природе животных наблюдались признаки тиаминазной болезни. Одна такая выдра (самка) пала вскоре после поступления в стационарный питомник. По данным вскрытия и последующего микроскопического исследования было сделано заключение: у павшей самки в течение последних нескольких месяцев жизни несколько раз возникали очаговые некрозы в поперечно-полосатой соматической мускулатуре. Мышца сердца была вовлечена в некробиотический процесс при последней волне некротизации мышечной ткани. Дистрофические очаговые изменения кардиомиоцитов привели к возникновению фибрилляции желудочков сердца, что явилось причиной непосредственной гибели выдры. Инволюция жировой ткани, лимфоидных фолликулов, анемии (гемосидероз селезенки, печени, почек), дистрофические изменения паренхиматозных элементов в сочетании с некрозами мышечной ткани составляли совокупность признаков, указывавших на наличие тиаминазной болезни, протекающей на фоне полного отказа животного от пищи.

Из практики клеточного пушного звероводства хорошо известно, что ткани и внутренние органы пресноводных видов рыб (лещ, окунь, плотва) содержат фермент тиаминазу, разрушающую в кормовой смеси тиамин, что приводит к авитаминозу B_1 и, как следствие, развитию тиаминазной болезни (Перельдик, Милованов, Ерин, 1972; Худякова, Кириллов, 1974).

С целью выяснения вопроса: действительно ли в природных условиях в рационе физически полноценной и здоровой речной выдры тиаминазные виды пресноводных видов рыб занимают незначительное место, был поставлен специальный опыт на группе взрослых животных (5 самок и 10 самцов) в летний период с 1 июля по 20 августа (Семенова, Трапезов, 1993).

Звери получали в виде фарша «тиаминазный» рацион (в граммах на 100 килокалорий обменной энергии корма): лещ – 10, плотва – 10, окунь – 10, судак – 5, голец – 5, кальмар – 5, субпродукты мясо-костные – 20, творог – 5, экструдированная пшеница – 8, дрожжи пекарские – 5. Витаминный премикс из расчета 2 грамма на 1 голову в сутки. В опыте использовалась свежемороженая, выловленная в р. Оби рыба. Через месяц опытного кормления у животных появились характерные признаки гиповитаминоза B_1 : резко ухудшилась поедаемость корма, а спустя пять суток некоторые особи от него полностью отказались. Началось развитие признаков тиаминазной болезни: у отдельных животных отмечали паралич задних конечностей, судорожное запрокидывание головы. У многих зверей кал приобрел черный цвет, дегтеобразный по консистенции. Два самца с паралитической формой заболевания пали.

Заключение ветеринарной экспертизы, основанной на клинических симптомах, было подтверждено патоморфологическим исследованием органов и тканей павших животных, у которых обнаружены множественные очаговые некрозы в поперечнополосатой мускулатуре и миокарде. Поражение последнего привело к фибрилляции желудочков сердца, что явилось непосредственной причиной гибели выдр. Инволюция жировой ткани и лимфоидных фолликулов, анемия (гемосидероз селезенки, печени, почек), дистрофические изменения паренхиматозных органов в сочетании с некрозами мышечной ткани составляют совокупность морфологических признаков, свойственных тиаминазной болезни, протекающей на фоне полного отказа от пищи.

Проявления признаков тиаминазной болезни удалось легко снять внутримышечной инъекцией 6 % раствора тиаминбромид в дозе 2 мл. Спустя два часа после обработки явления паралича у животных уменьшились, а через сутки животные стали поедать корм. На пятый день кал приобрел нормальную консистенцию и окраску, а еще через 10 дней звери восстановили свою прежнюю упитанность.

ОСОБЕННОСТИ ОРИЕНТИРОВАНИЯ РУССКОЙ ВЫХУХОЛИ *DESMANA MOSHATA* (L. 1758.)

В.Ф. Куликов, М.В. Рutowская

Институт проблем экологии и эволюции им. А.Н. Северцова РАН, г. Москва

kulikov@sevin.ru

Русская выхухоль обитает в пойменных водоёмах при слабой освещённости: живет в норе, корм, в основном беспозвоночных (Бородин, 1963 и др.), собирает под водой со дна, а поедает на воздухе. Зрение у неё слабое, а обоняние и слух хорошие (Romanov et al, 1996), но при нырянии ноздри и уши замыкаются от попадания воды. Общепринято, что добычу выхухоль нащупывает хорошо развитыми вибриссами и гибким хоботком (Никольский, 1999).

Чтобы понять, как выхухоль находит добычу, мы изучили морфологию ее вибриссного аппарата и провели серию опытов. Наблюдали за содержащимися в неволе выхухольями на НЭБ «Черноголовка» ИПЭЭ РАН. Видеозаписи вели фотоаппаратом Casio Camera Digital Ex-F1 со скоростью 300 к/сек. Морфологию вибрисс изучали по разработанной ранее методике (Куликов, 2011) у погибших зверьков, фиксированных в спирте.

Вибриссы слабо пигментированы. Корень вибриссы погружён в сумку и окружён обильно иннервированными кровеносными синусами, что обеспечивает осязательные функции.

Усы (*Vibrissae mystaciales*) образуют 11 рядов параллельных верхней губе. Задние вибриссы длиннее (до 39 мм), спереди они короче и почти смыкаются с носовыми вибриссами, образуя поле мелких осязательных волос. Первый ряд усов на уровне глаза, остальные - ниже и параллельны ему, в ряду от 8 до 15 вибрисс. Вибриссы усов расположены в шахматном порядке, образуя 15 рядов под углом 70° к продольной оси морды.

Носовые вибриссы (*V. nasales*) расположены впереди усов на хоботке. Они меньше (1–0,3 мм длины) и образуют 5 косых рядов по 8 вибрисс в ряду. На кончике хоботка также обнаружены осязательные волосы. Нижнечелюстные вибриссы (*V. mandibulares*) расположены на нижней челюсти, образуя 9 поперечных рядов с каждой стороны, самые длинные – задние (28 мм). Запястные вибриссы (*V. carpales*) длиной 15 мм и 20 мм расположены на нижней внешней стороне запястья среди пучка жёстких щетин. Стержень вибриссы отличается слабым развитием сердцевины в сравнении с другими млекопитающими (Чернова, Куликов, 2011).

Вибриссы неподвижны, и при малой подвижности шеи и головы исключена возможность нащупывания ими добычи. Нестёртые кончики вибрисс, большая плотность стержня вследствие слабого развития сердцевины, своеобразная морфология вибрисс, плотность воды навели нас на гипотезу о дистантном восприятии выхухолью гидродинамических колебаний, создаваемых биением сердца и дыхательными движениями мелких животных. Такая рецепция позволяет зверьку локализовать добычу, что сужает площадь поиска, а затем хоботком нащупать её.

Эксперименты показали, что, плывя над дном, выхухоль периодически касается его хоботком. При подгибании его из ноздрей выходят пузырьки воздуха. При ощупывании предмета пузырьки касаются его, затем при разгибании хоботка эти пузырьки втягиваются внутрь. Найдя добычу, выхухоль захватывает её ртом, помогая хоботком и лапками, и уносит на воздух.

Для проверки нашей гипотезы выхухольям предлагали полиэтиленовые пакеты с живыми прудовиками ($n=40$), чтобы исключить запах. Контролем служили пакеты с водой ($n=34$) и надорванные пакеты с улитками ($n=22$). Две особи игнорировали закрытые пакеты, но из разорванных забирали улиток. Третий зверёк разрывал все пакеты.

Таким образом, результаты опытов неоднозначны. Очевидно, вибриссы служат выхухольи для ориентирования в норе и контроля положения тела над дном. Механизм локализации добычи остаётся пока неясным, а её идентификация происходит хоботком и, возможно, обонянием.

СОДЕРЖАНИЕ

Секция 1. ФАУНА И ЗООГЕОГРАФИЯ	3
Секция 2. СИСТЕМАТИКА, ФИЛОГЕНИЯ И ИЗМЕНЧИВОСТЬ	39
Секция 3. ЭКОЛОГИЯ СООБЩЕСТВ И ПОПУЛЯЦИЙ	87
Секция 4. ЭТОЛОГИЯ И ПОВЕДЕНЧЕСКАЯ ЭКОЛОГИЯ	139
Секция 5. РАЦИОНАЛЬНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ И ОХРАНА	167
Секция 6. ПАРАЗИТЫ И БОЛЕЗНИ	189
Указатель авторов	214

УКАЗАТЕЛЬ АВТОРОВ

А

Абдуллина Т.А. 78
Абрамов С.А. 41, 79, 197
Абылхасанов Т.Ж. 4
Агулова Л.П. 142
Алексеева Г.С. 140
Амбарян А.В. 156
Андренко О.В. 16
Андрянов О.Н. 197
Антоневич А.Л. 88, 140
Антоненко Т.В. 141
Ахметов К.И. 190

Б

Бабина С.Г. 5
Баженов Ю.А. 57, 89, 135
Базыкин Г.А. 165
Бакаева С.С. 48, 81
Баклушинская И.Ю. 79
Баскевич М.И. 40, 65
Березина О.Г. 191
Бердюгин К.И. 6
Беспалов А.Ф. 7
Бобров В.В. 34
Богомоллова И.Н. 27, 37
Бойко Г.В. 21
Большакова Н.П. 142
Бондарев А.Я. 168
Бондарь М.Г. 90
Борисенко А.В. 61
Борисов М.Ю. 210
Борисов Ю.М. 41
Борисова Н.Г. 143, 160
Бочкарева Е.Н. 8
Булатова Н.Ш. 79
Бушуев А.В. 128
Быстракова Н.В. 48

В

Вайсфельд М.А. 169, 175, 176
Варшавский А.А. 34
Васильев А.Г. 42, 43, 44, 45
Васильева И.А. 43, 45

Васильева Н.Ю. 128
Вержущий Д.Б. 35, 36
Веселова Н.А. 144
Вехник В.П. 134
Виноградов В.В. 18, 90
Владимирова Э.Д. 91, 145
Войта Л.Л. 44, 53
Волокитина Е.А. 8
Вольперт Я.Л. 92
Воробейчик Е.Л. 114
Выгоняйлова О.В. 93, 121
Высочина Н.П. 205

Г

Гаврилин К.В. 77
Герлинская Л.А. 112, 151
Гилицкая Ю.Ю. 144
Гильберт А.Э. 146
Гладких О.Л. 79
Голенищев Ф.Н. 44, 79
Городилова Ю.В. 43, 45
Графодатский А.С. 46
Григоркина Е.Б. 94
Григорьева О.О. 78
Громов В.С. 147
Губарь Ю.П. 169, 175, 176
Гудрич Д.М. 132
Гуреева А.В. 136
Гуськов В.Ю. 84
Гуторова Н.В. 155

Д

Давыдова А.Н. 47
Давыдова Ю.А. 114, 119
Данилов В.А. 9
Девяткин Г.В. 10
Демидович А.П. 11
Денисов В.Е. 148
Дидорчук М.В. 12, 13
Докучаев Н.Е. 14, 15, 192
Донцова П.С. 135
Дубинин Е.А. 95
Дупал Т.А. 16, 96

Е

Евсиков В.И. 76, 97, 113, 159
Евтеев А.А. 68
Емельянова Е.Г. 122
Емельянова Л.Г. 17, 98
Епихина Т.И. 205
Ержанов Н.Т. 4
Ермаков О.А. 48
Ермилина Ю.А. 149
Ерофеева М.Н. 88, 140, 150
Ерохина И.А. 99, 100
Есаулова Н.В. 210
Ефимов В.М. 49, 50, 54, 55

Ж

Жигалин А.В. 101, 193
Жигилева О.Н. 194

З

Завьялов Е.Л. 151
Задубровская И.В. 102, 152
Задубровский П.А. 102, 152
Зайцев В.А. 153
Захаров Е.С. 15, 179
Золотых А.С. 18
Зоренко Т. 51, 154
Зудова Г.А. 103
Зыков С.В. 19

И

Ивлев Ю.Ф. 111
Изварин Е.П. 19
Илларионова Н.А. 78
Ильин В.Ю. 38
Ильященко В.Б. 5
Ито А. 196, 197
Ишигенова Л.А. 195

К

Кадетова А.А. 98
Калинина Т.Л. 52
Капитонова Л.В. 33
Карпенко С.В. 197
Картавцева И.В. 33, 44, 53, 84
Кашгальян А.П. 20
Кириллин Е.В. 173

Кириллин Р.А. 157, 173
Киселев С.В. 104
Киселева Н.В. 105
Клещев М.А. 155
Ковалева В.Ю. 49, 50, 54, 55
Ковальская Ю.М. 56, 57
Ковальчук А.Н. 28
Козминский Е.В. 208
Колпашиков Л.А. 170
Колчин С.А. 171
Кондратюк Е.Ю. 106, 125
Коняев С.В. 196, 197
Кораблев В.П. 53
Кораблёв Н.П. 58
Кораблёв П.Н. 58
Корнева Ж.В. 198
Корниенко С.А. 192, 195, 198
Коробицына К.В. 33
Котенкова Е.В. 64, 156
Котюков Ю.В. 12
Кочетков В.В. 107
Кочкарев П.В. 172
Кремнев С.В. 165
Кривопапов А.В. 197
Кропачева Ю.Э. 59
Крускоп С.В. 60, 61
Кузьмин А.А. 81
Кузьмина Е.А. 21
Куликов В.Ф. 212
Кшнясев И.А. 62, 119, 201

Л

Лавренченко Л.А. 77, 78
Лазуткин А.Н. 108
Лемская Н.А. 79
Ливанова Н.Н. 205
Литвинов Ю.Н. 22, 50, 54, 55
Лопатина Н.В. 79, 197

М

Майстренко П.А. 171
Макариков А.А. 199
Макарикова Т.А. 199
Макарова С.В. 144
Макенов М.Т. 109
Малыгин В.М. 63

Малышев Ю.С. 110
 Малышев Ю.С. 23, 174
 Малькова М.Г. 24, 200
 Мальцев А.Н. 64, 156
 Мамаев Н.В. 157
 Маркова Е.А. 59
 Махоткина К.А. 111
 Мещерский И.Г. 124
 Микелл Д.Г. 123, 132
 Миллер К.С. 123
 Миронова Т.А. 65
 Михайлов В.В. 170
 Монахов В.Г. 66
 Моролдоев И.В. 25
 Москвитина Н.С. 142, 185
 Мошкин М.П. 112
 Музыка В.Ю. 113
 Мухачева А.С. 132
 Мухачева С.В. 114, 119

Н

Назарова Г.Г. 115, 127
 Найдено С.В. 88, 136, 140, 150
 Накао М. 196, 197
 Нанова О.Г. 67, 68
 Немойкина О.В. 185
 Никишин Д.А. 165
 Николаев Е.А. 157, 173
 Николаева О.Н. 27
 Новиков Е.А. 106, 116, 122, 125

О

О'Хиггинс П. 68
 Однокурцев В.А. 131, 196
 Озерец А.И. 117
 Окулова Н.М. 65, 118
 Олейников А.Ю. 69, 171
 Оленев Г.В. 94, 119
 Онищенко С.С. 5
 Опарин М.Л. 40
 Орлов В.Н. 78
 Орлов О.Л. 201, 202
 Орлова М.В. 201, 202
 Осадчук А.В. 166
 Осадчук Л.В. 155
 Охлопков И.М. 31, 157, 173, 180, 188

П

Павленко М.В. 53, 84
 Павлова С.В. 70
 Панасенко В.Е. 71, 72
 Панов В.В. 120, 159, 205
 Пантелеева С.Н. 93, 121
 Перепелова А.А. 73
 Петрин А.А. 158
 Петрина Т.Н. 158
 Петровский Д.В. 122, 125, 129, 209
 Петруненко Ю.К. 123, 132
 Пищулина С.Л. 124
 Поздняков А.А. 74, 75
 Полещук Е.М. 203
 Поликарпов И.А. 125
 Пономарев Г.В. 174
 Поспехова Н.А. 204
 Потапов М.А. 76, 102, 113, 152, 159
 Потапов С.Г. 40, 77, 78
 Потапова О.Ф. 159
 Преловский В.А. 126
 Проа М. 68
 Проскурняк Л.П. 127
 Пуховская Н.М. 205
 Пушкарев С.В. 26, 169, 175, 176

Р

Равкин Ю.С. 27
 Ракитин С.Б. 62
 Рар В.А. 205
 Растяженко Н.М. 206, 207
 Резникова Ж.И. 93, 121
 Рековец Л.И. 28
 Роговин К.А. 128
 Рожнов В.В. 69, 124, 158, 177
 Романенко С.А. 79
 Руднева Л.В. 160, 162
 Рутовская М.В. 111, 129, 212
 Рябкова А.В. 44, 53

С

Савельев А.П. 178
 Савченко Т.Е. 115
 Садыкова Н.О. 29
 Сако Я. 196, 197
 Салихова Н.М. 119

Салькина Г.П. 130
Сапельников С.Ф. 40
Сафронов В.М. 15, 179
Седалищев В.Т. 131, 180
Седаш Г.А. 133
Семенова Л.А. 211
Сенотрусова М.М. 30
Сербина Е.А. 208, 209
Сердюкова Н.А. 79
Серёдкин И.В. 123, 132, 210
Сидоров Г.Н. 203
Сидоров М.М. 9
Симакин Л.В. 124, 133
Симонов Е.П. 82
Слепцов Р.В. 188
Сметанин Р.Н. 179
Смирнов Д.Г. 38, 134
Смирнов Н.Г. 59
Сморкачева А.В. 57, 79, 135
Собанский Г.Г. 117
Соколов Г.А. 30
Соломонов Н.Г. 31, 173
Сорокин П.А. 69
Спасская Н.Н. 149, 161, 187
Спрингер А.М. 20
Старков А.И. 143, 162
Степанова В.В. 180
Степанова С.В. 163
Суркашев Э.Ю. 181
Суров А.В. 129, 136
Сыроватская Л.А. 83

Т

Танцев А.К. 205
Тараненко Д.Е. 80
Татсудзава С. 173
Титов С.В. 48, 81, 85
Ткачёв С.Е. 203
Ткаченко К.Н. 182
Транбенкова Н.А. 210
Трапезов О.В. 183, 211
Трапезова Л.И. 183, 211
Третьяков К.А. 32
Тумасьян Ф.А. 164
Тютеньков О.Ю. 184, 185

У

Улитко А.И. 21

Ф

Феоктистова Н.Ю. 129, 136
Фоминых М.А. 19
Фрисман Л.В. 33, 53

Х

Хляп Л.А. 17, 34, 65
Холин А.В. 35, 36
Хританков А.М. 101
Хрущова А.М. 128

Ц

Цибизова Е.Л. 186
Цыбулин С.М. 37

Ч

Чабовский А.В. 165
Чадаева И.В. 166
Чепраков М.И. 62
Чернышов В.М. 96
Чертилина О.В. 82
Чибиряк М.В. 43, 45
Чупин И.И. 137

Ш

Шадрина Е.Г. 9, 83
Шекарова О.Н. 128
Шепелев А.А. 38
Шереметьева И.Н. 53, 84
Шмыров А.А. 81, 85
Шума Э. 58

Щ

Щербакова Н.В. 187
Щипанов Н.А. 86

Ю

Юрлова Н.И. 206, 207

Я

Якименко В.В. 200, 205
Яковлев Ф.Г. 188
Янагида Т. 196, 197
Ямборко А.В. 138

Актуальные проблемы современной териологии

Отвественный редактор: *Ю.Н. Литвинов*

Компьютерная верстка и оформление: *О.Г. Березина*

Обложка: *С.А. Абрамов*

Сдано в набор: 18.07.12. Подписано в печать: 30.08.12.

Бумага офсетная. Формат 70х100/16

Печать офсетная. Гарнитура Таймс.

Усл. печ. л. 13,6.

Тираж: 300 экз. Заказ № 129-к

Отпечатано в типографии: ООО «Сибрегион Инфо»

Адрес: 630077 г. Новосибирск, ул. Станиславского, 25а

