

РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ НАУК
Институт проблем экологии и эволюции им. А.Н. Северцова
Териологическое общество

ПОВЕДЕНИЕ И ПОВЕДЕНЧЕСКАЯ ЭКОЛОГИЯ МЛЕКОПИТАЮЩИХ

МАТЕРИАЛЫ НАУЧНОЙ КОНФЕРЕНЦИИ

9–12 ноября 2009 г.
г. Черноголовка



Поведение и поведенческая экология млекопитающих. Материалы 2-й научной конференции 9–12 ноября 2009 г., г. Черноголовка. М.: Тов-во научных изданий КМК. 2009. 142 с.

Сборник включает материалы докладов участников второй научной конференции «Поведение и поведенческая экология млекопитающих» (9-12 ноября 2009 г. в г. Черноголовка). На конференции рассматриваются следующие вопросы: методология и методы изучения поведения и поведенческой экологии млекопитающих; пространственная структура популяций млекопитающих; социальная организация млекопитающих; внутривидовые коммуникативные процессы у млекопитающих; репродуктивные и адаптивные стратегии млекопитающих; трофическая экология; эволюционные аспекты межвидовых отношений млекопитающих; физиология и генетика поведения млекопитающих.

Оргкомитет конференции:

Рожнов В.В., ИПЭЭ им. А.Н. Северцова РАН, д.б.н., председатель

Антоневич А.Л., ИПЭЭ им. А.Н. Северцова РАН, к.б.н., секретарь,

Гольцман М.Е., МГУ им. М.В. Ломоносова, кафедра зоологии позвоночных, к.б.н.

Никольский А.А., РУДН, кафедра системной экологии, профессор, д.б.н.

Анохин К.В., НИИ НФ им. П.К. Анохина РАМН, член-корр. РАН

Котенкова Е.В., ИПЭЭ им. А.Н. Северцова РАН, д.б.н.

Найденко С.В., ИПЭЭ им. А.Н. Северцова РАН, к.б.н.

Поярков А.Д., ИПЭЭ им. А.Н. Северцова РАН, к.б.н.

Суров А.В., ИПЭЭ им. А.Н. Северцова РАН, к.б.н.

Попов В.С., МГУ им. М.В. Ломоносова, Биологический ф-т, к.б.н.

Попов С.В., Московский зоопарк, к.б.н.

Приходько В.И., ИПЭЭ им. А.Н. Северцова РАН, к.б.н.

Рutowская М.В., ИПЭЭ им. А.Н. Северцова РАН, к.б.н.

Филатова О.А., МГУ им. М.В. Ломоносова, кафедра зоологии позвоночных, к.б.н.

Чабовский А.В., ИПЭЭ им. А.Н. Северцова РАН, д.б.н.

Эрнандес-Бланко Х.А., ИПЭЭ им. А.Н. Северцова РАН, к.б.н.

Конференция проведена при поддержке Российского фонда фундаментальных исследований (грант № 09-04-06119-Г) и ОБН РАН

1. МЕТОДОЛОГИЯ И МЕТОДЫ

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ МЕТОДОВ ВЫРАЩИВАНИЯ ВОЛЧАТ ДЛЯ ВЫПУСКА В ДИКУЮ ПРИРОДУ

В.В. Бологов, Л. Бекер, Я.К. Бадридзе

*Биостанция «Чистый лес», Тверская обл., Россия
avulpes@yandex.ru; jasonbadridze@hotmail.com*

Выращивание детенышей крупных хищных млекопитающих с целью их последующего выпуска в дикую природу требует определенных знаний методологического характера, поведения и экологии вида. Уровень выживания выращенных человеком щенков волка во многом зависит от методики выращивания. Наиболее актуальным остается вопрос сохранения у подготовленных к выпуску волчат естественной реакции избегания человека.

На биологической станции «Чистый лес» (Тверская обл.) в период 1995–2008 были подготовлены к выпуску 38 волчат из 44, поступивших на реабилитацию. Волчата содержались в вольерах размером от 0,7–1,4 гектара в 10 группах по 2–6 особей в группе. Щенки поступали как из дикой природы, так и из зоопарков. В зависимости от возраста поступающих щенков, применяли три различных метода их выращивания.

Первый метод предусматривает частичную социализацию щенков с человеком. При этом методе прирученные щенки содержатся в вольере с ежедневными прогулками за его пределами.

Второй метод заключается в социализации щенков с одним или несколькими волками в возрасте 1–2 года. При этом щенки могут находиться как внутри вольера, так и снаружи.

Третий метод предусматривает передержку щенков в вольере без прямого контакта с человеком, и с социализацией их друг на друга.

Из 38 выпущенных щенков перечисленными методами были выращены 16, 14 и 8 зверей соответственно.

В зависимости от возраста волчата проявляли различную реакцию на человека. Щенки в возрасте до 4-х недель, нуждающиеся в молочном вскармливании, привязывались к человеку через тактильные контакты в период вскармливания. Их последующее объединение с взрослыми волками (использование второго метода) позволяло избегать последующих проблем при выпуске, возникающих при первом методе.

Щенки старше 6-ти недель (окончание периода молочного вскармливания) оставались дикими, несмотря на периодическое присутствие человека в вольере.

У каждого из этих методов есть свои плюсы и минусы. В первом случае воспитатель имеет возможность детально наблюдать за развитием поведения щенков в естественных условиях. Являясь лидером группы, человек может выводить щенков в различные биотопам, предоставляя им более широкие возможности освоения территории. Недостатком его является то, что у зверей занижен порог страха перед человеком, что требует более длительного содержания зверей для его восстановления.

Выращивание вторым методом допускает содержание щенков как внутри, так и снаружи вольера. В любом случае, даже прирученные щенки, демонстрируют реакцию устойчивого избегания человека. При содержании щенков внутри вольера обеспечивается их безопасность, исключая случаи их возможной гибели от диких хищников. Выращивание снаружи дает щенкам более богатый опыт общения с окружающей средой.

При использовании третьего метода у щенков сохраняется сформированный страх перед человеком. Выращивание волчат этого возраста в вольере до момента выпуска также гарантирует сохранность особей, но к моменту выпуска щенки не имеют опыта общения со средой обитания за пределами вольера.

ВОЗРАСТНЫЕ ОСОБЕННОСТИ ДИНАМИКИ ПОВЕДЕНИЯ БЕЛЫХ КРЫС В «ОТКРЫТОМ ПОЛЕ»

Н.В. Вдовина, И.В. Кузницын, Е.С. Банникова

*Нижегородский государственный университет им. Н.И.Лобачевского,
nataliya.vdovina@mail.ru*

Как один из подходов при комплексном исследовании состояния организма животных при моделировании неоплазии было использовано тестирование животных в «открытом поле». При описании количественных результатов исследования двигательная активность структурировалась в 4 параметра: исследовательская активность (ИА) – сумма числа пересеченных квадратов, движений на месте и стоек, число посещений центральных квадратов (Ц), «смещенная активность» (СА) – сумма чисток, чиханий, сидений на месте и элиминации (Э) – сумма уринаций и дефекаций. При проведении тестирования животных в открытом поле до привития опухоли (3 дня подряд в течении 5-ти минут) обнаружены характерные статистически значимые различия в динамике поведения 20-ти девятимесячных крыс (группа *В* «взрослые») и 54-х трёхмесячных животных (группа *М* «молодые»). В группе *М* активность животных в первый день тестирования была выше, чем в группе *В*, а затем, к 3-му дню исследований резко уменьшалась. В группе *В* изменения активности животных по дням были более «плавные». Но в 3-й день тестирования различия в поведении животных групп *В* и *М* не выявлены. Для подтверждения данных об отсутствии различий в поведении через 15 дней проводили повторное тестирование животных группы *В* в течение 3-х дней. Выявили, что при отсутствии различий в активности животных в первые дни 1 и 2 тестирования, к 3-ему дню повторного исследования динамика поведения животных отличалась некоторым увеличением активности. Исследование индивидуальных особенностей динамики поведения животных в 1-е и 2-е тестирование позволило сделать вывод, о том, что большинство животных не забывают результатов первого тестирования. Исследование поведения животных групп *М* и *В* после привития им опухолевых штаммов позволило выявить возрастные и индивидуальные особенности динамики поведения с 1 по 13 день после прививки животным опухолестоителей на фоне различных воздействий.

Проведенные исследования свидетельствуют, с одной стороны, о возможности и перспективности использования в экспериментальной онкологии исследований поведения животных, а, с другой стороны, о необходимости усовершенствования, автоматизации и «стандартизации» методики тестирования лабораторных животных в «открытом поле». Это послужило предпосылкой создания программного обеспечения, позволяющего использовать компьютеры в ходе наблюдений для регистрации различных видов активности животных, обрабатывать результаты наблюдений, а также восстанавливать траекторию движения животных в реальном масштабе времени.

ОПТИМИЗАЦИЯ ПОВЕДЕНИЯ КИНКАЖУ ПРИ ВЗАИМОДЕЙСТВИИ С КИПЕРОМ

И.П. Вощанова, Е.С.Непринцева

Московский зоопарк, zoosci@czt.ru

В практике зоопарков нередко проблемы, связанные с нежелательным поведением животных, даже в обогащенных и приспособленных для вида условиях. В ряде случаев киперы сталкиваются с нежелательным поведением животных во время проведения рутинных процедур. Такое поведение может вызываться комплексными причинами, поэтому попытки корректировать поведение животных часто оказываются неэффективными. Подобная ситуация сложилась на экспозиции “Ночной мир” Московского зоопарка с > кинкажу (*Potus flavus*), поведение которого сильно затрудняло процедуру обслуживания, которую осуществляли по очереди 4 кипера. Для исследования причин нежелательного поведения кинкажу провели: 1) визуальные наблюдения за поведением животного и действиями кипера при обслуживании методом “ad libitum” (Altmann, 1974); и 2) интервью с каждым кипером: на предварительном опросе предложили описать взаимоотношения с кинкажу и высказать предположения о причинах его нежелательного поведения, затем после каждого наблюдения просили описать конкретное поведение животного и свои действия во время только что произошедшей процедуры обслуживания. После 1ой сессии наблюдений и интервью провели совместное с киперами обсуждение результатов наблюдений и путей оптимизации обслуживания, а через месяц провели повторную сессию (продолжительность наблюдения 45-90 мин, $n = 12$ для каждой сессии).

Во время процедуры обслуживания кинкажу проявлял навязчивый интерес к действиям кипера, немедленно обследовал все принесенные им предметы и периодически демонстрировал агрессию. Непосредственно перед процедурой в поведении животного отмечались признаки возбуждения, которые усиливались во время ее проведения, когда кипер входил в вольер. Активность кипера помимо процедурных действий (уборка, кормление, обогащение среды) включала различные способы управления поведением животного (например, пищевое подкрепление или предотвращение сокращения дистанции). Обнаружили, что степень возбуждения кинкажу во время проведения обслуживания уменьшалась, если: 1) доступ к корму ничем не ограничивался (кинкажу в основном обследовал корм, а поесть его начинал через 10-30 минут после окончания процедуры); и 2) в вольере присутствовали новые предметы (например, накануне проводили интерьерное обогащение). Кроме того, различные тактики киперов при взаимодействии с животным приводили к разным результатам. “Наступательная” тактика кипера уменьшала проявления нежелательного поведения кинкажу во время процедуры, но ограничивала его возможности контролировать ситуацию и поэтому усиливала у него признаки возбуждения. При “уступательной” тактике кинкажу вел себя спокойнее, но при этом у него наблюдалось максимальное число форм нежелательного поведения, а у кипера усиливались признаки стресса. Сделали вывод, что на поведение кинкажу влияет как организация процедуры ухода, так и поведение киперов, зависящее от их представлений о причинах поведения животного. Для оптимизации поведения кинкажу произвели следующие изменения: 1) ввели новые способы обогащения и увеличили частоту предоставления новых предметов; 2) в процедуре обслуживания устранили все действия кипера, которые ограничивали доступ животного к корму; 3) стандартизировали поведение кипера при взаимодействии с животным. В результате в поведении кинкажу уменьшились элементы нежелательного поведения и признаки возбуждения, а киперам стало легче поддерживать с животным безопасную дистанцию. Интересно, что еще до обсуждения способов оптимизации киперы начали вводить некоторые изменения в рутинную процедуру. На наш взгляд, присутствие наблюдателя и интервьюирование, помогли киперам оценить рутинную процедуру извне, разобраться в том, какие факторы влияют на поведение животного и понять направления оптимизации его обслуживания.

ПРИЧИНЫ КРИЗИСА ПОЛЕВЫХ ЗООЛОГИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ

М.Е. Гольцман

Биологический факультет

Московского государственного университета им.М.В.Ломоносова

m_goltsman@hotmail.com

Уже ряд лет на американских конференциях териологов обсуждается проблема ослабления интереса к полевым зоологическим исследованиям (Schmidly, 2005; Hafner, 2007; Weigl, 2009). Это проявляется в снижении финансирования полевых исследований в пользу лабораторных, в сокращении полевых дисциплин в программах обучения, и потока студентов, специализирующихся в полевой зоологии. Как причины рассматривают несколько факторов. Образование стало более дорогим и труднодоступным, и среди студентов стали преобладать выходцы из более обеспеченных семей, как правило, из городов и пригородов. Они с детства лишены возможности активно знакомиться не только с дикой природой, но даже с животными и растениями сельских усадеб. Вместо этого они получают формирующие сознание уроки от родителей и средств массовой информации об инфекционной опасности среды и необходимости неукоснительного соблюдения гигиены. Обсуждение преступлений и несчастных случаях как главных новостей заставляет родителей полностью контролировать контакты и поведение детей, лишая их возможности самостоятельно знакомиться с окружением. Ни телевизионные программы о животных, ни интернет не заменяют непосредственного контакта с природой и обеспечивают лишь пассивное восприятие информации. С этой точки зрения, утрата интереса к полевым исследованиям это следствие изменения домашнего воспитания последних поколений.

Хотя в России ситуация несколько иная, но тенденция к ослаблению интереса к полевой зоологии несомненно тоже есть. Однако, с моей точки зрения, общая проблема намного сложнее и интереснее, чем это обсуждалось до сих пор, и она непосредственно связана с быстрыми изменениями экологии человека. Мы преобразуем среду со все возрастающей скоростью. Разрабатывать, исследовать, и создавать новую среду становится все увлекательнее, и интерес к натуральному миру угасает. Фактически даже концепция охраны природы начинает сводиться к защите человека от человеческих загрязнений и неэкономичного использования естественных ресурсов. Искусственно создаваемый мир становится все более глобальным и человек – компонентом им самим создаваемой среды. Искусственная среда определяет его и биологическое и когнитивное развитие, формируя культуру, интересы, спрос на специфический интеллект. Она занимает наше внимание и определяет ценности.

Здесь появляются две важнейшие проблемы. Во-первых, из среды быстро исчезает то, что создано не нами, и то что мы создать не можем. То есть компоненты, ценность которых мы не можем измерить, так как они не воспроизводимы. Вторая проблема связана с внешне противоположным процессом, обогащением среды искусственными компонентами. Мы адаптируемся к среде, которую сами создаем и, таким образом, мы замыкаемся на себе, привязывая себя к тому, что сами же и производим. Более того, если отбор существенен в эволюции современного человека, то его все более значимыми факторами становятся искусственные компоненты среды. Биологическое значение быстрого искусственного изменения среды нашего собственного вида неизвестно, проблема в целом пока не сформулирована, но ее необходимо осознать, и найти эффективные методологические подходы для контроля и анализа этого процесса.

В этом контексте утрата интереса к полевой зоологии следствие не столько растущей боязни внешнего мира у поколений, воспитанных у экранов телевизоров и мониторов, сколько утраты креативной привлекательности полевых исследований природы на фоне технологий создания и использования искусственной среды.

КОНЦЕПЦИЯ ПРИВЯЗАННОСТИ И ПОЛЕВЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ПОВЕДЕНИЯ ЖИВОТНЫХ

Е.П. Крученкова

Биологический факультет

Московского государственного университета им.М.В.Ломоносова

ekruster@gmail.com

Концепция привязанности (attachment theory), объясняющая базовые организационные свойства поведения человека – одна из самых успешных в современной психологии. Хотя концепция возникла в области далекой от полевых исследований и ее развитие шло в направлениях, не имеющих отношения к зоологии (психоанализ и когнитивные науки), в основании теории лежит этология Лоренца, а главным ее инструментом является тест «незнакомой ситуации» (strange situation test), который может быть адекватно использован как для человека, так и для животных. Тест оценивает поведение, отражающее тревогу разделения с объектом привязанности, стресс разлуки и радость воссоединения. Это поведение хорошо выражено у социальных животных, поэтому, с помощью теста в последние годы в нескольких лабораториях выполнены работы по оценке привязанности собаки к хозяину.

По моему мнению, теория привязанности может быть плодотворно использована в полевых исследованиях поведения и, возможно, будет определять направление их развития в будущем.

Чтобы показать эту тенденцию, я проанализировала результаты 16 многолетних полевых программ исследования поведения млекопитающих – приматов, хищных и грызунов.

104 статьи, опубликованные в период 1995-2009гг в ведущих международных журналах, оценивались по тому, насколько вопросы, связанные с организацией привязанности были: (1) основной темой статьи, (2) одним из направлений обсуждения результатов или (3) упоминаемой во введении или обсуждении концепцией. Я обнаружила устойчивый рост всех трех параметров во времени. В особенности резко повысилось значение параметра 2. Поэтому я прихожу к выводу, что концепция привязанности активно внедряется в культуру полевых исследований поведения млекопитающих. К наиболее интересным перспективам ее использования я отношу разработку методов оценки связности групп и методов оценки привязанности индивида к территории. Я привожу примеры применения концепции привязанности в собственных полевых исследованиях поведения в семейных группах песца и отношений мать – детеныш у сивуча.

ИССЛЕДОВАНИЕ ПОВЕДЕНИЯ РЫЖИХ ПОЛЕВОК (*CLETHRIONOMYS GLAREOLUS*) В ТЕСТАХ НА ТРЕВОЖНОСТЬ И ПРОСТРАНСТВЕННУЮ ПАМЯТЬ

И.В. Лебедев¹, П.А. Купцов¹, Д.В. Безряднов², В.М. Малыгин¹, Р. Дикон³,
М.Г. Плескачева¹

¹Биологический факультет МГУ им. Ломоносова,

²НИИ Нормальной физиологии им. П.К. Анохина,

³Университет Оксфорда (Великобритания)

elie_lebedev@neurobiology.ru

В последнее время рыжих полевок стали активнее использовать в лабораторных экспериментах, рассматривая их в качестве потенциального модельного объекта (Odberg, 1986; Vandebroek et al. 1999; Galsworthy et al., 2005). Эти грызуны обладают лучшими способностями к пространственному обучению, чем лабораторные мыши и полевки-экономки, *Microtus oeconomus* (Pleskacheva et al., 2000). В нашем исследовании, выполненном на отловленных в природе рыжих полёвках (взрослые самцы-сеголетки, $n=24$), использовали тесты, разработанные для оценки тревожности и пространственного поведения лабораторных мышей в норме и при экспериментальных воздействиях (Deacon et al., 2002, 2005). Цель работы – сопоставить показатели полевок и стандартного лабораторного объекта (мыши линии C57BL/6).

Показано, что рыжие полевки в ряде тестов склонны к замиранию, низкой двигательной активности и повышенной дефекации. Полевки редко заходили в центр слабо освещенной арены открытого поля (диаметр 150 см) и находились там в среднем 2-3% времени. Проведенный с помощью видеотрекинга (Ethovision 3.1 Noldus) детальный анализ скоростных характеристик траекторий выявил, что при пересечении центральной части арены полевки могут двигаться со скоростью до 190 см/с. Отмечена высокая индивидуальная вариабельность подвижности. В течение 15 минут одни животные (около 25%) практически не передвигались, а другие (около 20%) пробежали 120-160 м.

В тесте на скорость закапывания полевки скрывались в опилках в среднем за 9-10 секунд, т.е. быстрее, чем мыши C57BL/6 (Deacon et al., 2005). При выпуске полевок на дно башни (высота 62 см), сделанной из металлической сетки, в большинстве случаев они длительное время оставались внизу, в отличие от лабораторных мышей (Deacon et al., 2005), которые быстро забирались вверх по стенке. При тестировании оборонительной реакции в светло-темной камере была отмечена высокая индивидуальная вариабельность показателей: одни полевки замирали на месте старта до окончания периода наблюдения (10 мин), а другие переходили в темный отсек в первые полторы минуты и проводили там практически все оставшееся время. Полевки входили в темный отсек значительно позже, чем мыши (Deacon et al., 2005). Однако в туннельном лабиринте они заходили в его темные рукава через 3-5 секунд, т.е. быстрее, чем мыши C57BL/6 (в среднем, 24 сек). Полевки проводили там около 90% времени. В то же время, в тесте на гипонемофагию (незнакомые корм и обстановка; Deacon et al., 2002, 2005) полевки подходили к корму в среднем за 50-70 с, т.е. быстрее, чем лабораторные мыши.

В Т-образном лабиринте у рыжих полевок, как и у лабораторных мышей, около 80% попыток составляли заходы в разные рукава. В другом тесте показано, что полевки быстро, в течение трех попыток, запоминали местоположение убежища в открытом поле. После того, как убежище убрали, полевки, как и мыши C57BL/6, искали его на прежнем месте, но точность поиска у мышей была ниже.

Таким образом, показатели рыжих полевок и лабораторных мышей существенно различались. Для полевок во многих тестах характерна повышенная тревожность и хорошая пространственная память, что позволяет предположить перспективность их использования для изучения этих аспектов поведения. Эксперименты на различных модельных объектах помогут избежать ошибочных выводов, имеющих отношение лишь к видо- или линейноспецифическому поведению.

Поддержано грантом РФФИ № 07-04-01287

ИЗУЧЕНИЕ НАЧАЛЬНОЙ ОРИЕНТАЦИИ ПРИ БЛИЖНЕМ ХОМИНГЕ У ТРЕХ ВИДОВ ПОЛЕВОК МЕТОДОМ «ТРОПЛЕНИЯ ПО НИТИ»

О.С. Лучкина, М.Г. Плескачева, П.А. Купцов, И.В. Лебедев, С.В. Огурцов,
В.М. Малыгин

Биологический факультет МГУ им. М.В.Ломоносова, mpleskacheva@yandex.ru

Методы оценки начальной ориентации грызунов имеют ряд недостатков. Например, экспериментатор находится близко от места старта. При наблюдении с помощью бинокля или с использованием радиодатчиков и GPS точность регистрации перемещений животного недостаточно высокая. Использование флюоресцентного порошка невозможно в биотопах с высокой растительностью, кроме того, требуется смена места старта для каждого нового животного. Регистрационные устройства часто недостаточно компактны для прикрепления к мелким животным и дорогостоящи. Метод видеорегистрации требует видеокамер с широкоугольными объективами, позволяющими при невысоком расположении камеры захватывать большие площади наблюдения. Поэтому необходима разработка компактных и дешёвых устройств, простых в использовании и позволяющих точно проследить маршрут движения животного.

Метод тропления по нити был предложен Дж. Долем (Dole, 1965) для лягушек и в дальнейшем успешно использовался для регистрации перемещений бесхвостых амфибий (Sinsch, 1992; Огурцов, 2007; Шахпаронов, Огурцов, 2008). На животное надевали «рюкзачок», оснащённый катушкой с нитью, свободный конец которой закрепляли за колышек на месте старта. По размотанной нити оценивали такие параметры маршрута, как направленность, кривизна траектории, длина пути. Данный метод был адаптирован нами для мелких грызунов (полёвок *Clethrionomys glareolus*, *Microtus arvalis*, *M. oeconomus*). В качестве «рюкзачка»-контейнера использовали пластиковую пробирку длиной 4 см, диаметром 1 см. На катушку из пластиковой трубки наматывали нить длиной около 10 м. Общий вес контейнера – 1,5 г. Его закрепляли узкой полоской медицинского пластыря за волоски шерсти на задней части спины полёвки. При передвижении животного нить разматывалась и цеплялась за стебли растений, повторяя повороты полёвки, что позволяло оценить изменение направления на разных участках пути. Такой способ тропления позволял оценить начальную ориентацию особи.

Полёвок отлавливали живоловками в местах их обитаний на территории Звенигородской биостанции МГУ. Чтобы избежать влияния выпускающего на выбор направления движения, животное помещали под лёгкий пластиковый стакан. Полёвка легко, но не сразу его переворачивала. Это позволяло экспериментатору покинуть место старта. Оценку маршрута проводили через 3–5 ч после выпуска. Обычно при разматывании 6 – 8 м нити полёвка сбрасывала контейнер. При таком способе выпуска животное не травмировалось, и можно было многократно выпускать одну и ту же особь с разных мест старта после того, как полёвка возвращалась на место отлова.

Для каждого сегмента маршрута измеряли длину и азимут, по ним строили траектории движения полёвок в программе TrackMaker 4.4. В ней, с помощью GPS координат, определяли направление от старта на место отлова и расстояние между этими точками. Для каждого сегмента вычисляли угловое отклонение от цели в диапазоне от 0 до 180° или от 0 до 360°, что позволяло использовать как классическую (Statistica 6.0), так и круговую статистику (Oriana 2.0). Всего было обработано 250 траекторий от 106 особей. Обнаружены видовые, половые и возрастные особенности начальной ориентации при хоминге с расстояний 30 – 300 м. Так, самцы рыжих и обыкновенных полёвок ориентировались лучше, чем самки. Полёвки-экономки двигались направленно, но не в сторону места отлова. Наилучшие показатели начальной ориентации отмечены для молодых рыжих полёвок. Предложенный метод тропления по нити позволил дополнить имеющиеся немногочисленные факты по начальной ориентации мелких грызунов.

Поддержано грантом РФФИ № 07-04-01287.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ГОРМОНАЛЬНЫХ МЕТОДОВ ПРИ ИЗУЧЕНИИ ПОВЕДЕНИЯ ХИЩНЫХ МЛЕКОПИТАЮЩИХ

С.В. Найденко

*Институт проблем экологии и эволюции им. А.Н. Северцова РАН, Москва, Россия
snaidenko@mail.ru*

Гормоны могут оказывать значительное влияние на поведение животных. Обычно, оценка гормонального статуса животных проводится в плазме крови или секретирующих органах (надпочечники, семенники, яичники). Вместе с тем, такой подход требует если не гибели животных, то регулярного взаимодействия с ними, что неприемлемо для большинства хищных млекопитающих и невозможно при проведении исследований в природе. Все это приводит к более активному использованию неинвазивных подходов и измерению концентрации гормонов в экскрементах и моче животных.

Целью настоящего исследования было выявить возможность использования гормональных методов при изучении отдельных аспектов поведения и репродуктивной биологии хищных млекопитающих и оценить целесообразность использования тех или иных подходов при решении отдельных задач. Работу проводили на НЭБ «Черноголовка» ИПЭЭ РАН, определяя уровень гормонов методом иммуноферментного анализа в плазме крови и экскрементах животных.

Уровень половых гормонов у самцов рыси возрастал перед периодом гона. Это прослеживалось в плазме крови (пик – февраль) и экскрементах (пик – февраль-март) животных и совпадал с увеличением маркировочной активности животных и улучшением качества спермы самцов. Вместе с тем, не выявлено достоверной корреляции уровня тестостерона у отдельных животных и их маркировочной активностью и половым поведением животных. Маркировочная активность была выше у более взрослых животных, тогда как уровень тестостерона в плазме крови у них был достоверно ниже. Высокий уровень тестостерона коррелировал с рядом параметров акустических сигналов рысей.

В раннем онтогенезе евразийских рысей отмечены внутривыводковые драки котят, иногда с летальным исходом. Показано, что эти драки не связаны с уровнем тестостерона, но могут быть связаны с уровнем андростендиона в плазме крови рысят на третьей-четвертой неделе жизни котят. Резкие изменения в питании рысят в раннем онтогенезе в значительной степени затрудняют использование неинвазивных подходов для измерения концентрации гормонов.

В отличие от евразийских рысей использование неинвазивных подходов у дальневосточного лесного кота может быть значительно более широким. Он используется для оценки уровня тестостерона, прогестерона и глюкокортикоидов у животных. Уровень ИРВ, связывающихся с прогестероном, позволяет диагностировать беременность у самок дальневосточного кота. Использование антител к кортизолу позволяет оценивать степень стрессированности животных как при контактах с сородичами, так и при стимуляции ГГНС. Использование антител к кортикостерону позволяет оценивать степень активности ГГНС не только у дальневосточного лесного кота, но и у манула, тигра и соболя.

Видоспецифичность метаболизма стероидных гормонов приводит к тому, что у евразийской рыси невозможно неинвазивно отслеживать степень активации ГГНС. Более того, специфичность метаболизма носит родовой характер, метаболизм прогестерона и тестостерона сходен у всех четырех видов рысей. Таким образом, при начале исследований гормонального статуса особей другого вида, а также неинвазивной оценке других стероидных гормонов требуется валидирование используемых подходов.

Работа выполнена при поддержке гранта РФФИ 07-04-00899 и гранта III.8 программы «Биологические ресурсы России».

ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДЛЯ АНАЛИЗА ПОВЕДЕНИЯ В ЗООЛОГИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЯХ: ВОЗМОЖНОСТИ И АЛЬТЕРНАТИВЫ

А.С. Попов, В.С. Попов

*Биологический факультет МГУ им. М. В. Ломоносова
zajetc@rambler.ru, galiantus@gmail.com*

Программы, предназначенные для анализа поведения, в настоящее время развиваются в двух направлениях.

К первому направлению можно отнести программы, ориентированные на автоматическую фиксацию объективных показателей – видеотрекинг. Эти программы оперируют с видеозаписями поведения или загружают изображение непосредственно с камер. Видеотрекинг основан на регистрации траекторий отдельных точек на теле животного, скорости их передвижения и ускорения. Здесь не предполагается создание предварительной этограммы. Для видеотрекинга необходима качественная видеозапись с контрастным и однородным фоном. Поэтому основная область приложения таких программ – это лабораторные исследования поведения в стандартных теста (открытое поле, крестообразный лабиринт и т. д.). Существует множество программ видеотрекинга, например: LABORAS (<http://www.metris.nl/laboras/laboras.htm>), Easy Track, DanioTrack (<http://www.loligosystems.com/index.php?menu=367>), и т. д. Существуют также продукты, созданные специально для сегментации треков с целью выделения форм поведения: EthoVision XT (<http://www.noldus.com/animal-behavior-research/products/ethovision-xt>), Segment Analiser.

Второе направление – это программы, предполагающие ввод данных исследователем вручную на основании предварительно составленной этограммы. Несмотря на то, что первоначально такие программы создавались для фиксации данных непосредственно в процессе наблюдения, сейчас их применяют, в основном, для обработки видео или аудио протоколов. Можно выделить четыре основных особенности, по которым эти программы различаются между собой. Первое – это сложность этограммы (возможность дополнительного введения модификаторов для каждой формы поведения). Второе – наличие встроенного видеоплеера, синхронизированного с наблюдаемым протоколом. Третье – наличие встроенного статистического пакета, позволяющего проводить обработку данных без привлечения сторонних статистических программ. Четвертое – возможность получать обобщенные данные сразу по большому числу наблюдений. Это направление представлено следующими продуктами:

EthoLog 2.25, <http://www.ip.usp.br/ebottoni/EthoLog/ethohome.html>, распространяется бесплатно. Доступна простая этограмма. Видеоплеер, статистический пакет и возможность работы более чем с одним наблюдением не реализованы.

JWatcher 1.0, <http://www.jwatcher.ucla.edu/>, распространяется бесплатно. Доступна сложная этограмма. Нет встроенного видеоплеера. Присутствует статистический пакет и возможность работать с большим количеством наблюдений одновременно.

RealTimer, <http://www.openscience.ru/index.php?page=software&item=001>, коммерческий продукт, есть бесплатная демо-версия. Доступна простая этограмма, есть встроенный видеоплеер. Нет статистического пакета и возможности работать более чем с одним наблюдением.

The Observer XT <http://www.noldus.com/animal-behavior-research/products/the-observer-xt>, коммерческий продукт, есть бесплатная демо-версия. Доступна сложная этограмма. Есть встроенные видеоплеер и статистический пакет. Возможна работа с большим массивом наблюдений. Кроме того, данные Observer могут быть обработаны с помощью алгоритма программы Theme, направленного на выявление скрытых поведенческих паттернов.

Отдельно упомянем программы регистрации поведения, оптимизированные для работы на карманных компьютерах, так как они имеют большие перспективы в полевых исследованиях поведения:

The Outdoor Explorer (http://www.biobserve.com/products/outdoor_explorer/index.html) и версия для КПК уже упомянутого The Observer XT.

ВРЕМЕННЫЕ ПАТТЕРНЫ В ПОВЕДЕНИИ. ПОЧЕМУ ЭТО ВАЖНО

А.Д. Поярков¹, А.А. Ячменникова,¹ И.А. Зарайская,² К.В. Анохин²

¹ *Институт проблем экологии и эволюции им. А.Н. Северцова РАН,*

² *НИИ нормальной физиологии им. П.К. Анохина РАМН, Москва, Россия*

and-poyarkov@yandex.ru

Изучение поведения как процесса, в его временном развертывании, так же как и изучение социального процесса в его последовательном течении подчеркивалось как актуальная задача многими авторами (Crook, 1970) и др. Однако в арсенале исследовательских средств человечества очень слабо разработана область, относящаяся к изучению процессов как таковых. Как правило, исследователь останавливает процесс, берет какие то параметры процессов и переводит их в форму структуры. В структурном представлении время как таковое отсутствует. Именно таким образом работают подавляющее большинство исследователей поведения и социальной организации животных. Лишь в самое последнее время в этой области наметились изменения, в первую очередь, с изучением временных паттернов (t паттерны). Лидером и пионером этого направления выступил Магнус Магнуссон (Magnusson, 2000), разработавший специальную программу «Тема» (Theme), по поиску скрытых временных паттернов. В настоящее время эта программа принадлежит фирме Нольдус (Noldus) и используется 5 версия программы. Оказалось, что поведенческий поток сложно структурирован и организован в паттерны. При этом в поведенческом потоке особи или социальной группы, эти, подчас сложно структурированные паттерны, повторяются несколько раз. Для того, чтоб временные паттерны существовали в реальном поведении животных, необходимо, чтоб сами индивиды могли ориентироваться во времени (не обязательно осознано). Изучение средовых рефлексов, направленных на отслеживание отсроченных реакций показало, что представители многих групп животных (млекопитающих, птиц, рыб) способны очень точно оценивать прошедшее время, ошибаясь на 2-3 секунды, при интервале времени в несколько минут, то есть ошибка составляет 1-2 % или даже меньше. Именно эта способность самых разнообразных животных ориентироваться во времени дает возможность развития сложно организованного временного потока поведения. Выявляемые временные паттерны имеют еще ряд интересных особенностей, это устойчивость против вставок и «полифоничность» паттерновой организации. Устойчивость против вставок заключается в том, что в последовательном ряду событий, входящих в паттерн, могут быть другие, не входящие в данный паттерн, и вкрапленные между ними. Полифоничность заключается в том, что на одном ряду анализируемых событий могут протекать несколько последовательностей паттернов, а каждое событие может входить в несколько паттернов. Исследование, проведенное на экспериментальной группе волков, показало корреляцию между социальными статусами животных в группе и количеством инициируемых ими паттернов. Таким образом, факт организации поведения животных в подобные сложные структуры представляется нам принципиально важным феноменом, открывающим новые перспективы в подходе к изучению поведения.

Поскольку скрытые паттерны, выявляемые в потоке поведения, определяются за счет не случайности временных интервалов и каждый паттерн имеет привязку на временной шкале времени, нам представляется, что такая форма анализа поведенческого потока в наибольшей степени сохраняет его процессуальную сущность. Время в этой форме представления материала сохранено в наиболее свежем виде, и если не убито, то, по крайней мере, свежезаморожено. Последовательность скрытых временных паттернов поведения, выявляемая программой «Тема», наверное, можно охарактеризовать как структурированный процесс. Исследование в данном направлении только начинается и представляется нам принципиально важным и новым пластом в изучении принципиальных основ поведения и социальной организации животных. Вероятно, ожидать появления новых программ, алгоритмов и технологий, продвигающих наши знания в этой области.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МЕТОДА В.С. ПАЖЕТНОВА ДЛЯ ИЗУЧЕНИЯ ПОВЕДЕНИЯ СИРОТ-МЕДВЕЖАТ ГИМАЛАЙСКОГО МЕДВЕДЯ

Л.В. Сагателова, С.А.Пизюк

Биологический факультет МГУ, Москва, Россия
alopex@mail.ru

Для решения растущей природоохранной проблемы – сохранения, реабилитации и возвращения в естественные местообитания остающихся сиротами диких медвежат В.С. Пажетновым (1999) был разработан метод, основанный на способности медвежат формировать импринтингоподобную связь с матерью. Мать после выхода из берлоги, помогает медвежатам знакомиться с окружением и осваивать среду. В полувольных условиях медвежата-сироты способны запечатлевать человека в качестве «матери» и образовывать с ним суррогатную семью. Человек, запечатленный медвежатами в качестве матери, получает возможность проводить длительные наблюдения за процессом освоения медвежатами естественной среды.

В настоящей работе мы сообщаем о попытке использования методики Пажетнова для наблюдений за гималайскими медведями (*Ursus thibetanus ussuricus*). Работа проводилась с конца марта по октябрь 2009 г. на западных склонах Центрального Сихотэ-Алиня. Под наблюдением находились трое медвежат (>>+), ставшие сиротами в возрасте 2,5 месяцев в результате охоты на берлоге.

Прочная реакция следования медвежат позволила нам детально и непрерывно наблюдать за развитием поведения в естественной среде в разных ситуациях. Медвежата содержались в лесу на расстоянии 700 м от жилья исследователей. Связь между медвежатами и нами поддерживалась двумя способами – через дополнительную подкормку (сначала молоком, затем кашей) и реакцию следования. Медвежата взаимодействовали только с двумя людьми, причем вокальная и тактильная стимуляция были исключены.

Материал собирали ежедневно, методом сплошного протоколирования поведенческих актов с использованием фото-, видео- и аудиоаппаратуры. За 7 месяцев проведено около 1000 часов наблюдений за поведением медвежат.

При исследовании местообитания наиболее сильный страх медвежат вызывали свежий запах тигра, свежие следы медведя или встречи с ним, причем беспокойство при встрече с самкой было намного ниже, чем при встрече с взрослым самцом. Реакция страха на следы копытных отсутствовала. Оборонительное поведение всегда прерывает все другие формы поведения, но постепенно замещается исследовательским поведением.

Без обучения со стороны людей медвежата самостоятельно находили и употребляли в пищу более 30 видов растительных и несколько видов животных кормов. Мы наблюдали четкую сезонную смену кормовых объектов. Животные корма, а также плоды черемухи Маака и кедра корейского вызывают сильное возбуждение медвежат, что приводит к внутривыводковой агрессии, сопровождающейся громкими вокализациями.

При исследовании местообитания медвежата стремились находиться рядом, а в случае опасности использовали друг друга и приемных родителей как базу безопасности. При появлении фактора беспокойства дистанция следования сокращалась.

ВЛИЯНИЕ ДОМЕСТИКАЦИИ НА ВНУТРИВИДОВУЮ АГРЕССИЮ У СЕРЫХ КРЫС

М.Ю. Соловьева¹, И.З. Плюснина²

¹Новосибирский государственный университет,

²Институт цитологии и генетики СО РАН, Новосибирск

msol@ngs.ru

Существует небольшое количество исследований, посвященных изучению влияния доместикации на внутривидовое поведение животных. У грызунов основные результаты были получены при сравнительном исследовании агрессии самцов у лабораторных и диких крыс (Price, 1984; De Boer et al., 2003). Установлено, что при длительном разведении диких животных в условиях неволи существенно изменяется, прежде всего, агрессия по отношению к человеку (King, 1939), которая рассматривается как защитная агрессия, вызванная страхом (Moyer, 1968). В результате длительного отбора диких серых крыс (*Rattus norvegicus*) на отсутствие и усиление агрессивности по отношению к человеку были созданы ручная и агрессивная линии. Накопленные к настоящему времени данные свидетельствуют о том, что отбор на отсутствие защитной агрессии по отношению к человеку у серых крыс сопровождается изменениями нейромедиаторных систем мозга и снижением функциональной активности ГГНС, участие которых в механизмах регуляции разных форм агрессивного поведения несомненно. Закономерно возникает вопрос, изменяется ли внутривидовая агрессия при отборе на защитную агрессию, и какова роль доместикации в этих изменениях. Ранее нами было показано, что территориальная и спонтанная межсамцовая агрессии значительно ослаблены у ручных крыс по сравнению с агрессивными (Соловьева и Плюснина, 2008). В настоящей работе было проведено изучение территориальной агрессии ручных и агрессивных серых крыс в тесте резидент-интродер при взаимодействии с оппонентами разных линий (самцы линии Вистар, ручные и агрессивные), а также сравнение агонистического поведения и гормонального ответа на социальную конфронтацию крыс селекционируемых линий и дикой популяции в тесте резидент-интродер на нейтрального оппонента (крысы линии Вистар). Показано, что подсаживание более агрессивного оппонента вызывало усиление территориальной агрессии резидентов ручной линии. Так, основные показатели агрессивности ручных самцов увеличивались при взаимодействии с “ручными интродерами” по сравнению с интродерами линии Вистар, а при подсаживании “агрессивных” достигали наибольшей величины. В то же время поведение агрессивных самцов мало изменялось при взаимодействии с интродерами разных линий. Данные результаты свидетельствуют о том, что при отборе на отсутствие защитной агрессии по отношению к человеку происходит повышение порога агрессии, сопровождающейся высоким уровнем агрессивных столкновений. Сравнение агрессивного поведения самцов селекционируемых линий и дикой популяции показало, что ручные самцы характеризовались значительным ослаблением внутривидовой агрессии по сравнению с дикими, что проявилось в снижении основных показателей агрессивного поведения и в усилении роли демонстрационного поведения. Агрессивные самцы не отличались по поведению в тесте резидент-интродер от диких крыс. Кроме того, было обнаружено повышение уровня кортикостерона ручных, агрессивных и диких крыс в ответ на социальную конфронтацию. При этом дикие крысы отличались от ручных и агрессивных повышенными базальным и стрессорным уровнями кортикостерона в плазме крови, в то время как ручные и агрессивные самцы по уровню гормона не отличались. Таким образом, длительный отбор серых крыс на доместикацию сопровождается не только элиминацией агрессивности по отношению к человеку, но и значительным ослаблением территориальной агрессии, а также уменьшением гормонального ответа на агонистические взаимодействия в тесте резидент-интродер.

Работа выполнена при поддержке Российского фонда фундаментальных исследований (грант № 08-04-01412).

КОЛИЧЕСТВЕННЫЕ ОЦЕНКИ В ОПИСАНИИ И ОБЪЯСНЕНИИ СОЦИАЛЬНОСТИ: ИТОГИ И ПЕРСПЕКТИВЫ

А.В. Чабовский

*Институт проблем экологии и эволюции им. А.Н. Северцова РАН, Москва, Россия
tiusha2@mail.ru*

В современной поведенческой экологии, существует, по крайней мере, три шкалы оценки социальности: по размеру и составу группы, по способности к поддержанию межиндивидуальных связей, по распределению и разделению репродуктивных усилий (Попов, Чабовский, 2005). Степень социальности оценивается главным образом на основе типологий и классификаций, а основным количественным показателем служит размер группы, который описывает лишь одну из составляющих этого феномена и имеет существенное ограничение: необходимость выделения группы, что оставляет за рамками анализа виды, с дисперсным распределением или скрытыми межиндивидуальными связями. Для сравнительного анализа и разработки объяснительных моделей социальности в качестве количественной характеристики предлагается использовать многомерную оценку, независимую от состава и размера группы, полученную при помощи факторного анализа набора переменных, описывающих устойчивость межиндивидуальных связей различной природы: между половыми партнерами, соседями, родственниками, родителями и потомством, а также степень разделения и дифференциации репродуктивных усилий между партнерами. На примере наземных беличьих показано преимущества такой многомерной комплексной количественной оценки, как для описания, так и объяснения социальности, по сравнению с типологическими классификациями и другими количественными оценками: размером группы, «социальной сложностью» и т.д.

Работа выполнена при поддержке РФФИ (07-04-00721).

ВЛИЯНИЕ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ ЛОДКИ НА ПОЛОЖЕНИЕ ДЕТЁНЫША В ГРУППЕ КОСАТОК (*ORCINUS ORCA*) В АВАЧИНСКОМ ЗАЛИВЕ

А.О. Шабалина¹, Т.В. Ивкович¹, А.М. Бурдин²

¹Санкт-Петербургский Государственный Университет, С-Петербург, Россия,

²Камчатский Филиал Тихоокеанского Географического Института РАН,

Петропавловск-Камчатский, Россия

arabica1903@rambler.ru

Исследование китообразных в природе, в том числе и косаток (*Orcinus orca*), часто осуществляется путем наблюдения за отдельными группами животных с моторных лодок или судов. Так как детеныши являются наиболее уязвимыми среди остальных членов группы, то близкое присутствие лодки в первую очередь может отражаться на их поведении.

В данной работе мы попытались оценить влияние исследовательской моторной лодки на поведение детенышей в группе косаток. Для этого мы проанализировали изменение положения детёныша относительно соседа в первые 20 минут от начала работы с группой косаток. Для анализа мы использовали серии фотографий групп косаток, сделанные в 2005-2007 гг в Авачинском заливе (северо-западная часть Тихого океана, Камчатка). Были отобраны фотографии, на которых присутствовали пары детеныш – сосед, при этом детеныш находился относительно соседа в эшелонной позиции. Каждой косатке был присвоен индивидуальный номер путём сравнения отобранных фотографий с каталогом косаток Авачинского залива. Все детеныши были поделены на три возрастные категории: 1 – от 0 до 1 года (новорожденные), 2 – в возрасте от 1 до 4 лет, 3 – в возрасте от 4 до 6 лет.

Большинство из всех наблюдаемых изменений места положения детёныша относительно соседа происходило в первые 2 минуты от начала наблюдения. В течение первой минуты наблюдений детёныши находились слева от соседа (ближе к лодке) достоверно чаще, чем справа от соседа ($p < 0,01$). В течение второй минуты наблюдения положения детенышей слева и справа от соседа встречалось с равной вероятностью ($p > 0,05$). При этом слева от соседа (ближе к лодке) детёныши достоверно чаще встречаются в первую минуту наблюдений (64%), чем во вторую минуту наблюдений (47%) ($p < 0,05$). В целом новорожденные имеют тенденцию сохранять позицию относительно соседа, в отличие от детёнышей старшего возраста.

На основе наших результатов мы предполагаем, что исследовательская лодка влияет на структуру группы косаток, и, в частности, на положение детёныша относительно своего соседа. Вероятно, что левостороннее положение детёныша имеет определённое значение для обеспечения контакта между детёнышем и его соседом, но под воздействием лодки детёныши меняют своё положение на правостороннее.

«ПРИВЯЗАННОСТЬ К ХОЗЯИНУ 4-8 МЕСЯЧНЫХ СОБАК В ТЕСТЕ «НЕЗНАКОМОЙ СИТУАЦИИ»

О.В. Ульянов

Биологический факультет

Московского государственного университета им.М.В.Ломоносова

summerwind@bk.ru

Тест «незнакомой ситуации» (Strange Situation Test), разработанный для количественной оценки привязанности младенца к матери (Ainsworth, 1969), успешно применяется в исследовании животных. Например, оценена привязанность детенышей волчат и шимпанзе к своим воспитателям и взрослых собак к хозяевам (Miller et al., 1997, Topal et al., 1998, 2005; Gasci, 2001; Prato-Previde et al., 2003; Palestini, 2005). В последнем случае собак, в основном, тестировали во взрослом возрасте. Очевидно, что привязанность к хозяину у собаки не возникает с рождения, а, также, как у ребенка человека, формируется на определенном этапе онтогенеза, поэтому необходимы возрастные исследования.

Целью нашей работы было, используя тест «незнакомой ситуации», определить особенности поведения привязанности у щенков старшей возрастной группы (от четырех до восьми месяцев) и сравнить полученные данные с литературными. Для того, чтобы провести адекватное сравнение, мы выбрали одну из наиболее значимых опубликованных работ, выполненных Э. Прато-Превайд с коллегами (Prato-Previde et al., 2003) на взрослых собаках, и старались тщательно повторить все детали дизайна данного исследования.

В ходе эксперимента были протестированы 18 собак (7 кобелей и 12 сук) разных пород (служебных, охотничьих и декоративных). Наши результаты показали, что у щенков 4-8 месячного возраста хорошо выражены все критерии привязанности: реакция на разлуку, поведение при воссоединении после разлуки и использование хозяина как «базы безопасности». В сравнении с взрослыми собаками, щенки 4 – 8 месячного возраста показывают существенно выраженную боязнь чужого человека, и этим больше похожи на младенцев человека, чем на взрослых собак. Так же как и для младенцев, параметр «индивидуальная игра» отражает поведение привязанности щенков, что отличает их от взрослых собак. В противоположность взрослым собакам, параметр «пассивное поведение» не может быть использован для оценки привязанности щенков.

СЛОЖНЫЕ ПАТТЕРНЫ, ОРГАНИЗУЮЩИЕ АКТИВНОСТЬ ВОЛКОВ (*CANIS LUPUS*) В СОЦИАЛЬНЫХ ГРУППАХ

А.А. Ячменникова,¹ А.А. Пяткова,² И.Ю. Зарайская,³ А.Д. Поярков¹

¹ *Институт проблем экологии и эволюции им. А.Н. Северцова РАН, Москва, Россия*

² *МСХА им. К.А. Тимирязева, Москва, Россия,*

³ *НИИ нормальной физиологии им. П.К. Анохина РАМН,
felis@nightmail.ru*

Наблюдения за волками проводили в системе из 3х экспериментальных вольеров общей площадью 1,5 га (0,2га, 0,5 га, 1 га соответственно), в Торопецком районе Тверской области на базе биостанции «Чистый Лес». Под наблюдением находилась группа из 4-х волчат – 2 кобеля, 2 суки из 2х помётов соответственно. Кобели старше сук на 10 дней, их сроки рождения 18-го и 27-го апреля соответственно. Всех животных распознавали индивидуально. Активность животных регистрировали в течение круглосуточных наблюдений методом временных срезов, шагом в 1 минуту. Работа проводили с начала июня по конец ноября 2007 года. Интервал между круглосуточными наблюдениями в летний период составлял от 7 до 10 дней, а в осенний – 20 дней. Регистрировали 15 форм активности, из которых основные: сон, отдых, перемещение; комфортное, агрессивное, дружелюбное, игровое поведение; манипуляторная, пищевая, экскреторная активности. Для выявления скрытых паттернов в суточном потоке активностей животных использовали программу Theme 5.0 фирмы Noldus, специально разработанную для этой цели (Magnusson, 2000). Исходный материал, анализируемый программой, представляет собой последовательность событий. Каждое событие состоит из особи, её активности и субъекта, на которого направлена активность. Установлено, что весь поведенческий поток сложно структурирован и организован в паттерны. Статистическая проверка показала высокую неслучайность такой организации. При анализе учитывали все те паттерны, которые встречались не реже 5 раз в течение суток. Минимальная длина паттернов – 2 события, максимальная – 15. Длинные паттерны, встречаются относительно редко; короткие паттерны могут формировать более длинные за счёт объединения или входить в их состав вместе с простыми событиями. В результате анализа выявлено, что в динамике паттернизации в течение периода наблюдений наблюдается 2 цикла, разделённые резким всплеском и снижением в общем количестве паттернов. Аналогична динамика общей длительности и средней длины паттерна в течение сезона. Выявлено наличие паттернов, повторяющихся систематически изо дня в день и уникальных. Уникальные паттерны характеризуются сложной структурой и большим количеством связанных событий; а повторяющиеся имеют простую структуру и состоят из 2х-4х звеньев. Инициатором максимального количества паттернов был доминирующий кобель, минимальное количество иницируемых паттернов наблюдалось у самой слабой подчинённой суки. Доминирующая сука и второй кобель инициировали примерно равное количество паттернов. С помощью GLM анализа установлены достоверные различия в количестве иницируемых паттернов между доминантным кобелём и прочими, между подчинённой сукой и прочими, а доминантная сука и подчинённый кобель в количестве иницируемых паттернов достоверно не отличаются. Таким образом, наблюдается чёткая корреляция между социальными статусами животных в группе и количеством иницируемых ими паттернов. Интересно отметить, что при этом, доминирующий кобель инициировал большее количество сравнительно коротких паттернов, состоящих из 2х-4х звеньев, в то время как при анализе длинных паттернов выяснилось, что их наиболее часто начинала подчинённая сука. Т.е. корреляция социальных статусов и средней длины, иницируемых особью паттернов, была обратной. Дисперсионный анализ показал, что основная индивидуальная изменчивость описывается паттернами длиной в 4-5 звеньев. Таким образом, факт организации поведения животных в подобные сложные структуры представляется нам принципиально важным феноменом, открывающим новые перспективы в подходе к изучению поведения.

2. ПРОСТРАНСТВЕННАЯ СТРУКТУРА ПОПУЛЯЦИЙ

ПРОСТРАНСТВЕННО-БИОТОПИЧЕСКИЕ ВЗАИМООТНОШЕНИЯ МЕЛКИХ МЛЕКОПИТАЮЩИХ ЮЖНОЙ ТАЙГИ СРЕДНЕГО УРАЛА

К.И. Бердюгин

Институт экологии растений и животных УрО РАН, Екатеринбург, Россия.

kiberd@gmail.com

Исследование проводилось CMR-методом на площадке мечения (1,5 га), включающей 3 основных биотопа на ландшафтно-экологическом профиле (сверху вниз): привершинный рябиново-пихто-ельник травяной, каменистые россыпи, пихто-ельник высокотравный. На площадке более-менее регулярно встречаются 9 видов мелких млекопитающих, среди которых доминируют по численности рыжая (*Myodes [Clethrionomys] glareolus*) и красно-серая (*Myodes [Clethrionomys] rufocanus*) полевки.

Общий характер размещения этих видов на площадке соответствует их биотопическим предпочтениям, т.е. рыжая полевка преимущественно заселяет лесные нижнюю и верхнюю ее части, а красно-серая – среднюю часть с каменистыми россыпями, но строгого биотопического разделения между ними никогда не наблюдается. С увеличением численности перекрытие территорий, заселенных тем и другим видом, растет.

Размеры индивидуальных участков значительно различаются у животных разного пола и возраста, но в среднем у красно-серой полевки меньше, чем у рыжей, а также практически не зависят от численности. С численностью хорошо коррелируют степень перекрывания индивидуальных участков и размеры заселенной территории площадки мечения, но динамика изменения этих показателей по мере увеличения численности различна у разных видов. Красно-серые полевки сначала «уплотняются», увеличивая тем самым степень перекрывания, а затем заселяют ранее не заселенные участки площадки мечения. Рыжие полевки, наоборот, сначала расселяются по площадке, а затем «уплотняются».

Указанные различия соответствуют уровням эври-стенотопности популяций данных видов на Среднем Урале: рыжая полевка эвритопна, а красно-серая – относительно стенотопна. В проводившихся параллельно данному исследованию учетах численности мелких млекопитающих в более чем 30 местообитаниях, наиболее распространенных в изучавшемся локалитете, установлено, что по мере увеличения численности популяции рыжей полевки увеличивается число занимаемых местообитаний, причем плотность населения в оптимальных местообитаниях (определявшихся по критериям постоянства их населения в разные сезоны и годы) относительно стабильна, тогда как в субоптимальных изменчивость этого показателя значительно превосходит размах его изменений в оптимальных. Рост численности популяции красно-серой полевки происходит преимущественно за счет увеличения плотности населения в предпочитаемых литоморфных биотопах при незначительном расширении спектра заселенных местообитаний.

Вся совокупность данных, полученных на площадке мечения, позволяет утверждать, что рыжая и красно-серая полевки на совместно заселенных территориях образуют единое, по-видимому, иерархически организованное сообщество, в котором отсутствует межвидовая конкуренция, а их относительное пространственное разобщение обусловлено только видовыми различиями в требованиях к условиям обитания.

ЗИМОВКА ВОСТОЧНОЙ НОЧНИЦЫ, *MYOTIS PETAX* (CHIROPTERA, MAMMALIA), В ЗАПАДНОЙ СИБИРИ: СВЯЗЬ ДИНАМИКИ ПРОСТРАНСТВЕННОГО РАЗМЕЩЕНИЯ С МИКРОКЛИМАТИЧЕСКИМИ УСЛОВИЯМИ, ПОЛОВОЙ ПРИНАДЛЕЖНОСТЬЮ И ФИЗИЧЕСКИМ СОСТОЯНИЕМ ОСОБЕЙ

Д.А. Васеньков., М.А. Потапов, В.И. Евсиков

Институт систематики и экологии животных СО РАН, Новосибирск, Россия
denvas@ngs.ru

Зимняя спячка – важный этап в жизни рукокрылых континентального климата. Ее продолжительность в Западной Сибири превышает половину годового цикла жизни этих животных. Большую часть этого периода они проводят в состоянии оцепенения, но периодически ненадолго пробуждаются, повышают интенсивность обмена веществ и могут перемещаться по убежищу (Стрелков, 1971; Thomas, 1995). Многие поведенческие аспекты зимней спячки не исследованы, в том числе феномен объединения зверьков в плотные агрегации. Высказано предположение, что такое объединение может быть опосредовано сокращением потерь энергии на разогрев при пробуждении (Boyles et al., 2008), из чего следует, что оно должно быть более выражено у менее упитанных особей.

Цель работы – на примере восточной ночницы, *Myotis petax*, в период зимовки выявить влияние микроклиматических условий на размещение рукокрылых в убежище, установить связь их объединения в агрегации с половой принадлежностью и упитанностью.

Исследование проведено в 2000–2008 гг. в Барсуковской пещере, где зимует крупнейшая в Западной Сибири колония рукокрылых (Томиленко, 2002) с доминированием *M. petax* (выведенной из состава *M. daubentonii*; см.: Matveev et al., 2005) – самого распространенного и массового вида в регионе (Васеньков, 2009).

В доступной для наблюдения части пещеры (привходовой отдел и три ниже расположенных грота) проводили учет численности, отмечали характер размещения (одиночно или в агрегациях) зверьков, часть из которых отбирали для определения пола, длины предплечья и массы тела. Для оценки физического состояния зверьков использовали два последних показателя с вычислением индекса упитанности – BCI (Васеньков, Потапов, 2007). При помощи гигрохронов, укрепленных в потолочной части вблизи спящих зверьков, регистрировали влажность и температуру воздуха.

Во всех расширениях влажность воздуха оставалась в течение зимы стабильной (100%). В гротах колебания температуры были незначительны (менее 1°C); в привходовом отделе она постепенно снижалась (всего более чем на 5°C), что оказалось сопряжено с увеличением численности в доступных для наблюдения отделах пещеры ($r_s = -0.9$, $p < 0.05$). Вероятно, перемещение сюда рукокрылых происходит из недоступных для обследования отделов, сходных с привходовым по динамике температурного режима.

Показано, что у самцов менее выражена склонность к размещению в агрегациях. Так, если в октябре отличий в соотношении полов между агрегациями и одиночными особями не было ($\chi^2 = 0.02$, $p = 0.87$), то уже в декабре и марте они отчетливо проявились (соответственно: $\chi^2 = 13.63$, $p < 0.001$; $\chi^2 = 12.46$, $p < 0.001$). При этом среди одиночных особей преобладали самцы, а в агрегациях соотношение полов было близким к равному.

В процессе зимовки при отсутствии питания значения индекса упитанности снижаются (ANOVA: $F = 110.9$, $p < 0.0001$), при этом у самок они остаются выше, чем у самцов (ANOVA: $F = 38.6$, $p < 0.0001$). Различий в упитанности особей, размещающихся одиночно и в агрегациях, не выявлено, и только в марте самки в агрегациях были упитаннее одиночных (критерий Манна-Уитни: $U = 138$, $n = 77$, $p < 0.01$). Тем самым, предположение об отрицательной связи между стремлением к образованию агрегаций и упитанностью зверьков (Boyles et al., 2008) на нашем материале не подтвердилось.

Работа выполнена при поддержке РФФИ (проект 09-04-01712) и программы Президиума РАН «Биологическое разнообразие» (проект 23.6).

ВЫЖИВАЕМОСТЬ ДЕТЁНЫШЕЙ ЖЕЛТОГО СУСЛИКА *SPERMOPHILUS FULVUS* В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ПРОСТРАНСТВЕННО-ВРЕМЕННОГО РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ВЫВОДКОВ

Н.А. Васильева, А.В. Чабовский

*Институт проблем экологии и эволюции им. А.Н. Северцова РАН, Москва, Россия
ninasilieva@gmail.com*

Жизнь в группе, имеет как свои преимущества, так и недостатки, которые в зависимости от размера группы могут становиться больше или меньше. У наземных белчих гибель детёнышей от хищников особенно часто происходит в первые несколько дней после их появления на поверхность из выводковых нор. Агрегация выводков в пространстве в сочетании с синхронизацией их выхода на поверхность может способствовать лучшей выживаемости детёнышей за счет лучшего обнаружения хищников, снижения риска атак, меньшей настороженности и других позитивных эффектов группы, снижающих риск хищничества (Roberts, 1996). С другой стороны, высокая локальная плотность детёнышей неизбежно имеет и негативные стороны, такие как обострение пищевой конкуренции, лёгкость передачи болезней, привлечение большего количества хищников (Alexander et al., 1991). Мы поставили перед собой цель оценить влияние распределения выводков жёлтого суслика во времени и пространстве на выживаемость детёнышей.

Наблюдения проводили в природе в поселении жёлтого суслика в окрестностях с. Дьяковка Саратовской области в 2004-2006 гг.; детёныши были индивидуально помечены пожизненными метками. Для каждого выводка ($n=80$) мы определяли количество детёнышей, которые вышли из нор в радиусе 100 м от данной выводковой норы в течение ± 2 дней от даты выхода данного выводка (включая сам выводок). Далее для каждого выводка мы оценивали 1) долю детёнышей, которые прожили более 14 дней (т.е. до того, как началось расселение молодых сусликов), от общего размера выводка, а также 2) абсолютное число погибших в течение 14 дней детёнышей.

Связь между локальной плотностью вышедших синхронно детёнышей и их выживаемостью оказалась линейной и отрицательной. Чем больше была локальная плотность детёнышей, тем меньше была доля выживших в выводках зверьков ($r_s=-0.24$, $p=0.04$), и тем большим было число погибших сусликов ($r_s=0.39$, $p=0.0004$). Однако, поскольку масса тела детёнышей при выходе из нор отрицательно связана с размером выводка ($r_s=-0.35$, $p=0.004$), а чем больше масса тела, тем выше доля выживших детёнышей в выводке ($r_s=0.42$, $p=0.0006$), выживаемость детёнышей в выводке могла быть связана не с локальной плотностью сусликов, а с размером самого выводка, который входил как составляющая в оценку локальной плотности. Для того чтобы исключить этот побочный эффект, мы проанализировали связь между локальной плотностью детёнышей и их выживаемостью, исключая сам выводок при оценке плотности. Зависимости оказались те же ($r_s=-0.23$, $p=0.04$ и $r_s=-0.26$, $p=0.02$, соответственно).

Таким образом, агрегация выводков у жёлтого суслика в совокупности с синхронностью их выхода из нор могут иметь отрицательные последствия для выживания детёнышей. Возможно, значительные группировки маленьких сусликов слишком сильно привлекали хищников (в частности, домашних кошек).

Работа выполнена при поддержке РФФИ (07-04-00721).

ДИНАМИКА ЧИСЛЕННОСТИ И РАЗМЕЩЕНИЯ ИНФРАСТРУКТУРНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ БОБРОВЫХ ПОСЕЛЕНИЙ В ВЕСЕННИЙ ПЕРИОД

А.В. Емельянов, Д.В. Бакуменко, К.А. Старков, А.А. Киреев, Н.А.Чернова

Тамбовский государственный университет им. Г.Р. Державина, Тамбов, Россия

EmelyanovAV@yandex.ru

Актуальность выбранной тематики определяется важностью изучения различных аспектов территориального поведения вида, для выяснения факторов и закономерностей организации его семейных территорий. Работа выполнена в рамках программы изучения территориального поведения бобра в поселениях руслового типа. Исследования проводились на р. Ворона (приток Хопра) в пределах территории госзаповедника «Воронинский». Период сбора материалов начинался с окончания ледохода (последняя декада марта) до вхождения реки в берега (первая декада июля). Обследование 20 км участка реки, где находилось 12 поселений бобров, осуществлялось еженедельно на весельной лодке. Учитывались такие элементы инфраструктуры как тропы кормовые (ТК), тропы-переходы (Т-П) и тропы-вылазы (Т-В). Внутри каждого типа выделялись пути перемещения с запахом бобровой «струи» и без. Наличие запаха контролировалось при максимальном приближении к маркировочному субстрату. Протяженность троп оценивалась с точностью до 0,5 м. Материалами для анализа послужили сведения о динамике и распространении 605 инфраструктурных элементов.

По итогам проведенной работы можно заключить, что за весенний период наиболее обильными были тропы-переходы без запаха. Этот тип троп значительно превосходил по численности тропы к корму (на 50.7%) и на 61.6% тропы-вылазы. В целом за период суммарная численность троп возросла на 406.1%. Последнюю закономерность можно объяснить падением уровня режима с конца апреля, увеличением площади доступных наземных пространств и ростом числа эфимерных водоёмов поймы.

Изучение соответствия динамических показателей различных видов троп с помощью меры Спирмена установило, что деление троп на категории «с запахом» и «без запаха» оправдано только для Т-В ($K=0.84$, $P=0.01$) и Т-П ($K=0.87$, $P=0.01$). Кормовые тропы имели сходное распределение численности вне зависимости от наличия запаха бобровой «струи» ($K=0.52$, $P=0.17$). Однако по итоговой оценке установлено, что численности троп без запаха была выше таковой с запахом по всем категориям инфраструктурных элементов, для ТК значения критерия Вилкоксона составили $W = 30.0$, $P=0.05$, для – Т-В $W = 66.0$, $P=0.02$ и Т-П – $W = 54.0$, $P=0.05$.

С помощью критерия знаков была проведена проверка наличия иерархии троп по их численности, в результате которой установлено отсутствие соподчиненности троп для изучаемой группы поселений. На каждой конкретной семейной территории численность инфраструктурных элементов, скорее всего, определяется комплексом ландшафтно-биотических условиях данной семейной территории.

Изучение пространственного аспекта распределения троп по ранее выделенным зонам поселений показало, что наибольшее доля отмечена в центральных зонах – 57.4%, в промежуточных – 30.2%, а в периферийных – 12.4%. В периферийных зонах наиболее часто отмечались Т-В, в промежуточных и центральных – Т-П, что согласуется с предположением о создании Т-В с рекогносцировочной задачей, решаемой на границах семенных территорий, а также расположением в центральных зонах мест преимущественного кормодобыывания (тропы-переходы, как это было показано в ранних работах, как правило, ведут к местам произрастания предпочитаемого корма в смежных водоемах). Кормовые тропы были самыми малочисленными во всех частях поселений. При анализе средних длин троп в различных зонах поселения следует, что в периферийной зоне максимальной длины достигали кормовые тропы без запаха – 9.6 м; в промежуточной зоне – тропы-переходы без запаха – 14.0 м; в центральной зоне – тропы-переходы с запахом – 18.0 м. Различия в протяженности троп с запахом и без подтверждены только для периферийной зоны.

Работа выполнена в рамках ИОП по направлению «Живые системы».

ПОСТОЯННЫЕ ПЕРЕХОДЫ-ЛАЗЫ РЫСЕЙ И МНОГОЛЕТНЯЯ ДИНАМИКА ИХ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ В ОБЩЕЙ СЕТИ ПЕРЕМЕЩЕНИЙ

А.С. Желтухин, С.А. Желтухин

*ФГУ «Центрально-Лесной государственный природный биосферный заповедник»,
Тверская область, Нелидовский район, пос. Заповедный, Россия
azheltukhin@mail.ru*

Наличие постоянных переходов – узловых точек в общей сети перемещений рыси отмечалось рядом исследователей (Юргенсон, 1951; Матюшкин, 1977; Желтухин, 1982; и др.). Однако многолетняя динамика их использования хищниками рассматривалась не достаточно полно. В настоящем сообщении представлены краткие результаты наблюдений за постоянными переходами рысей в период за 1975-2007 гг., которые регистрировались как в процессе тропления зверей, так и при прохождении временных и постоянных маршрутов. Анализ проводился по данным засечек 2525 следов разных особей рыси.

Места расположения постоянных переходов приурочены, как правило, к определенным структурам лесонасаждений и формам рельефа. Причем, одними и теми же «лазами» пользуются несколько особей и частота прохождения по ним зависит от многих причин, но главными из них являются плотность популяционной группировки, а также форма взаиморасположения участков обитания особей-соседей. В равнинных южнотаежных лесах постоянные переходы не узко ограничены, проходы зверей по ним зачастую вписываются в пределах участка местности шириной 150 м. Они располагаются, как правило, на направляющих линиях. Отдельными лазами рыси пользовались до 5 раз в течение снежного периода года, другими – реже. Из всего отмеченного количества следов 29% располагались на лазах. Большинство постоянных переходов оставались практически неизменными в течение многих лет, в т.ч. и лазы, отмеченные еще в 1949-1950 годах прошлого столетия П.Б. Юргенсоном (1951). После резкой смены облика лесонасаждений, происшедшей в результате вывалов леса на больших участках под действием ураганных ветров 1987 г. и 1996 г., нарушилась устоявшаяся многолетняя структура лазов. Многие из них исчезли, поскольку большие буреломные участки леса рыси обходили, только изредка проходили по их закрайкам. Однако по-прежнему они регулярно проходили по лазам, расположенным вдоль опушек, отдельным лесным полянам. При этом примечательно, что по прошествии 30 лет на некоторых из них мы вновь обнаруживали следы присутствия рыси. Освоение же лазов, расположенных в глубине лесных массивов в основном происходило после расчистки лесных просек и дорог, которые служили своеобразными направляющими линиями для рысей при переходах из одних уцелевших участков леса к другим.

Активное использование рысями прежних лазов началось только через 15-17 лет после опускания многоярусных буреломных стволов на поверхность почвы и восстановления молодых лесонасаждений до стадии жердняка. Изменился общий облик лесов, сформировалась иная возрастная и видовая структура лесонасаждений. Однако, несмотря на эти обстоятельства, рыси стали вновь посещать некоторые из ранее существовавших лазов. Они остались неизменными в течение тридцатилетнего периода наблюдений, несмотря на очевидную смену поколений рысей. Следовательно, лазы – постоянные переходы имеют отчетливую выраженность в общей структуре ландшафтного покрова и постоянны во времени. Очевидно, что форма рельефа является определяющей в локализации мест расположения лазов, а структура и особенности растительного покрова имеют второстепенное значение.

Работа выполнена при поддержке РФФИ (№ 09-04-00460).

АНАЛИЗ ПОПУЛЯЦИОННОЙ СТРУКТУРЫ СОЛОВЕЦКОГО ЛОКАЛЬНОГО СТАДА БЕЛУХ (БЕЛОЕ МОРЕ) КАК ПОПУЛЯЦИОННОЙ МОДЕЛИ

А.А. Кузнецов, В.М. Белькович

УИО РАН им. П.П. Шишова

e-mail: alexkuznet@mail.ru

Изучение структуры популяции и определение ее демографических параметров позволяют оценивать место и роль вида в экосистеме, устанавливать степень его биологического благополучия.

На основе визуальных учетно-этологических данных наблюдений за репродуктивным скоплением (РС) белух Соловецкого локального стада у м. Белужий о. Соловецкого периода 1997-2005 гг. для выяснения его демографического статуса проведены анализы динамики численности, структуры и возрастно-полового состава родительских групп белух по сезонам этих лет. Данный анализ выявил ежегодные исходные базовые данные для анализа Соловецкого стада (РС) как популяционной модели (по Колли, 1979) и расчета для него ряда характерных параметров популяции. Полученные по каждому году (1997-2005) наборы базовых данных можно считать минимальными и состоящими из сезонных численностей РС, количеств взрослых самок, численностей неполовозрелых и детенышей-сеголетков.

Общая численность была в 1997 г. – 88, в 1998 – 84, в 1999 – 98, в 2000 – 111, в 2001 – 69, в 2002 – 92, в 2003 – 61, в 2004 – 78 и в 2005 – 84 белух. Выживаемость $L(x_n)$ n -го года равнялась соответственно 1,0, 0,9545, 1,1140, 1,261, 0,7840, 1,0454, 0,6932, 0,8864 и 0,9545. Ее изменения год от года было волнообразным с максимумами в 2000 и 2002 годах, когда наблюдались наибольшие численности РС. Вычислены также удельные выживаемости $P(x_n)$, которые составили в 1997 г. – 0,9545, в 1998 – 1,1671, в 1999 – 1,1320, в 2000 – 0,6220, в 2001 – 1,3332, в 2002 – 0,6631, в 2003 – 1,2787, в 2004 – 1,0768 и были наибольшими в годы минимальной общей численности РС. Ежегодное количество сеголетков $B_{(x),(x+1)}$ – 10, 11, 13, 15, 14, 20, 4, 12 и 15. При допущенном соотношении полов 1:1 в РС для невзрослой его части среди детенышей (juv) каждого года принято по методике Колли приблизительное количество самок, которое по годам составило (n) – 5,0, 5,5, 6,5, 7,5, 7,0, 10,0, 2,0, 6,0 и 7,5. Общее количество самок РС в соответствующем году рассчитали как сумму (adultus + 1/2(subadultus + juvenalis)). Оно составило по годам – 65, 66, 79,5, 85,5, 52, 67, 45, 61 и 63,5 особей. Векторы плодовитости равнялись $m_{x1}=0,0770$, $m_{x2}=0,0833$, $m_{x3}=0,0818$, $m_{x4}=0,0877$, $m_{x5}=0,1346$, $m_{x6}=0,1493$, $m_{x7}=0,0444$, $m_{x8}=0,0984$, $m_{x9}=0,1181$ (среднее $m_x=0,0972$). Определено по годам число самок-сеголетков, приходящихся на 1 самку в РС $m_{x(0,1,2,3,4,5,6,7,8,9)}=0$, 0,0568, 0,0655, 0,0663, 0,0676, 0,1014, 0, 1090, 0,0328, 0,0769, 0,0893 (при $m_0=0$ в 1996 г.). Точность расчетов подтверждается тем, что взвешенное среднее плодовитости периода наблюдений 1997-2005 гг. равнялось 0,09752, а не взвешенное среднее – 0,0672 (в долях от 1 численности РС, принятое число возрастных классов скопления этих лет – 13). Важным показателем состояния РС является наблюдаемая скорость роста численности стада (РС) $\langle r \rangle = -0,076 \approx -1$ белухи в год, оказавшаяся при расчете отрицательной (при учете количества оценок численности $n=9$). Таким образом, ежегодное сокращение численности составило в среднем $\langle r \rangle / N_{\min} = -0,076/61 = -0,0164 \approx -0,02$ или 2% в год. Определяющий наблюдаемую скорость роста, ее основной параметр – множитель роста есть отношение численности популяции (РС) в текущем году к численности в некотором нулевом году (1997). Значение наблюдаемой скорости сокращения численности приблизительно совпадает со средним значением по множителю роста $\langle \lambda \rangle$ (2% наблюдаемая скорость сокращения РС в год и $\langle \lambda \rangle = 0,978$ или 2,2%, среднее значение за 9 последовательных определений множителя роста исследуемого периода лет), где $\lambda = N_{(t+1)} / N_t = e^r$ – конечная скорость роста. Для исследованного периода времени мы можем условно говорить о стабильном состоянии стада, и о том, что его состояние может быть обусловлено относительно благоприятными условиями обитания, а также биологической цикличностью колебаний численности РС.

ПРОСТРАНСТВЕННАЯ СТРУКТУРА ПОПУЛЯЦИИ СОБАК-ПАРИЙ г.ОМСКА

М.Т. Макенов

*Омская государственная медицинская академия, Омск, Россия
takenovm@mail.ru*

Известны три основных типа пространственного распределения особей: равномерный (регулярный), случайный (диффузный) и агрегированный (мозаичный). Цель данной работы: определить тип пространственного распределения собак-парий популяции г.Омска. Работа проводилась в 2005-2006 гг. в г.Омске. Характер размещения собак-парий по территории города определялся на типовых участках. В общей сложности было исследовано 9 участков, расположенных в разных зонах-биотопах, площадь участков составила 8 км². В промышленной и садово-огородной зонах-биотопах были проведены однократные учёты, данные которых соотносились с опросами сторожей и работников предприятий, в остальных зонах-биотопах проводились пятикратные учёты. Собака подлежала учёту и считалась собакой-парией в том случае, если на ней не было ошейника и поблизости не было хозяина. Особь считалась резидентной, если при повторных учётах встречалось два и более раза. Одиночные резидентные особи, место приуроченности (днёвку) которых определить не удалось, были исключены из расчётов. При анализе характера пространственного распределения собак-парий по территории г. Омска были использованы два разных методических подхода: путём сравнения средней плотности особей на данной территории с её дисперсией (Гиляров, 1990), и путём сравнения среднего расстояния между особями и его дисперсией (Шилов, 2000). В работе были использованы собственные данные о плотности популяции собак-парий г.Омска (Макенов, Кассал, 2006).

При сопоставлении дисперсии и значений средней плотности населения в исследуемых зонах-биотопах были получены следующие результаты: показатель пространственной агрегированности собак-парий во всех зонах-биотопах, за исключением рекреационной, значительно превышает единицу, что указывает на агрегированный (мозаичный) тип распределения. В рекреационной зоне-биотопе данный показатель близок к единице ($\delta^2/M = 1,56$), однако выводы о случайном (диффузном) типе распределения особей в пространстве делать не приходится: на наш взгляд, это обусловлено большой площадью выборочных площадок и малым значением дисперсии плотности популяции в данной зоне-биотопе.

Определение степени пространственной агрегированности изучаемой популяции путем сопоставления величины дисперсии расстояния между соседними дневками стай/одиночных особей с его средним значением дали несколько иные результаты. При расчётах получаем, что отношение дисперсии к среднему расстоянию между особями, выраженному в километрах, значительно меньше единицы, что указывает на равномерный (регулярный) тип распределения. Однако в популяции собак-парий г. Омска среднее расстояние между дневками составляет 387 м, а плотность населения мы рассчитываем в количестве особей на 1 км². Поэтому анализ характера распределения собак-парий по территории целесообразней, на наш взгляд, вести, используя расстояние, выраженное в метрах. При таком подходе во всех исследуемых зонах-биотопах, в том числе рекреационной, данный показатель значительно больше единицы, что свидетельствует об агрегированном (мозаичном) типе распределения в пространстве и косвенно подтверждается при картировании стай собак-парий.

Выводы: 1) При сравнении с популяциями диких псовых в популяции собак-парий во всех зонах-биотопах г.Омска определяется сплошной (регулярный) тип распределения в пространстве, при внутрипопуляционном анализе во всех зонах-биотопах собаки-парии распределены по агрегированному типу. 2) Для выявления типа пространственного распределения внутри популяции целесообразно расстояние между особями/днёвками выражать в метрах, это позволяет изучить степень агрегированности внутри популяции в условиях имеющейся высокой плотности. 3) Экологическая роль группового образа жизни собак-парий заключается в снижении конкуренции в условиях высокоплотной синантропной популяции.

РАССЕЛЕНИЕ РЕЧНОГО БОБРА (*CASTOR FIBER L.*) В УСЛОВИЯХ ДЕГРАДАЦИИ ПИЩЕВЫХ РЕСУРСОВ

В.А. Матвеев, И.А.Матвеев

Российский университет дружбы народов, Москва, Россия
matveev@latintrade.ru

Речной бобр (*Castor fiber L.*) является одним из важнейших компонентов водных и околоводных экосистем, формирующих их структуру и облик.

Работа проводилась территориально на западе Удмуртской Республики, в подзоне южной тайги. В настоящее время большая часть водных и околоводных экосистем не пригодны к расселению речного бобра по причине или уже занятости бобрами, или вследствие деградации трофических ресурсов, в результате деятельности как самого речного бобра, так и по антропогенным причинам – по берегам большей части речных экосистем отсутствует достаточное количество широколиственной древесно-кустарниковой растительности.

Большая часть лесных экосистем рассматриваемой территории пронизаны овражно-балочной сетью, огромные участки лесов заболочены. Преобладают разновозрастные вырубки, заросшие широколиственными породами.

В настоящее время наблюдается расселение речного бобра по пересыхающим лесным ручьям, заполняющимися тальми водами в весенний период, на участках леса с зарастающими 15-20-летними рубками. Эти ручьи сохраняют полноводность вплоть до середины июня, а в дождливые годы не пересыхают и в летний период. Кроме этого, наблюдаются поселения бобров на заболоченных участках лесов. По ручьям семья бобров строит каскад из 3-7 прудов, совпадающих с зарастающими рубками, в данном случае основной тип убежища – норы, а сами пруды небольшие (за исключением основного), но с высокой плотинкой. На заболоченных участках чаще всего живут в хатках, колония состоит из одного неглубокого водоема, но с большим зеркалом воды, плотина невысокая (20-30 см), но длинная (до 200 м). Это позволяет сохранить воду в течение всего летнего сезона.

Данные участки удовлетворяют потребностям речного бобра в пищевых ресурсах, все колонии (за исключением одиночных бобров) делают достаточные зимние запасы пищи, но, несмотря на это, во второй половине зимы в оттепели наблюдаются выходы на поверхность и кормление на снегу. Основные древесные породы, предпочитаемые бобрами – осина (*Populus tremula L.*), береза (*Betula pendula Roth.*), вяз (*Ulmus laevis Pall.*), на заболоченных участках преобладают представители рода *Alnus* и *Salix*.

Учитывая наличие больших площадей с зарастающими рубками и заболоченными территориями, успешность существования колоний речного бобра на участках леса с временными пересыхающими водотоками и его активную средообразующую деятельность, можно предположить, что пределы для дальнейшего расселения и увеличения численности речного бобра в регионе еще не достигнуты.

ОСОБЕННОСТИ ПРОСТРАНСТВЕННОЙ СТРУКТУРЫ СИМПАТРИЧЕСКИХ ПОПУЛЯЦИЙ РЫЖЕЙ ПОЛЕВКИ И МАЛОЙ ЛЕСНОЙ МЫШИ В ГРАДИЕНТЕ ТЕХНОГЕННОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ СРЕДЫ

С.В. Мухачева

Институт экологии растений и животных УрО РАН, г. Екатеринбург,
ул. 8 Марта 202, msv@ipae.uran.ru

В результате длительного техногенного воздействия на экосистемы Среднего Урала происходит интенсивная деградация лесных фитоценозов. В связи с этим можно ожидать существенных различий в численности и пространственном распределении животного населения на техногенно измененных и ненарушенных территориях. Цель исследования – изучить особенности пространственной структуры симпатрических популяций доминирующих видов в градиенте техногенного загрязнения среды.

В качестве модельных объектов выбраны рыжая полевка (**РП**), *Myodes glareolus* и малая лесная мышь (**ЛМ**), *Apodemus sylvaticus* – относительно многочисленные, совместно обитающие на фоновых и нарушенных участках эвритопные виды, принадлежащие к разным таксономическим и трофическим группам. Исследования проводили в окрестностях крупного медеплавильного комбината (г. Ревда, Свердловская обл.) в 1990-2005 гг. Пробные площади располагались в пихтово-еловом лесу на разном удалении от источника эмиссии: в импактной (1-3 км), буферной (4-6 км) и фоновой (20-30 км) зонах. Ежегодно животных отлавливали линиями ловушек (25-50 шт.) одновременно на всех участках в течение 5 суток. В течение бесснежного периода проводили три тура отловов. Для характеристики пространственной структуры населения модельных видов использовали индексы общего (**I**) и частного (**A**) обилия, заселенности территории (**F**) и агрегированности (**Ag**) населения (Лукиянов, 1997).

Совокупное воздействие факторов техногенной природы сказывается как на отдельных видах, так и на сообществе в целом. Техногенные нарушения приводят к снижению суммарного обилия населения мелких млекопитающих в 2 раза. По мере приближения к факелу выбросов мозаичность местообитаний увеличивается; качество микроучастков для одних видов (**РП**) снижается, другие (**ЛМ**) – интенсивно заселяют разреженные участки. Так, индекс общего обилия (**I**) населения **ЛМ** на нарушенных участках в 1.7-1.9 раза выше по сравнению с фоновым значением. Характер изменения **I** у **РП** иной: на буферных и фоновых участках они в 2.0–3.6 раза выше, чем на импактных. Изменение структуры местообитаний приводит к существенным сдвигам в структуре сообществ. По мере приближения к источнику эмиссии сообщества мелких млекопитающих из монодоминантных становятся полидоминантными, роль отдельных видов повышается до ранга субдоминантов. В отдельные годы (1990, 2005) на нарушенных участках доля **ЛМ** в населении достигала 40-60%, значительно опережая **РП**, обычно доминирующую во всех зонах. Число микроучастков, пригодных для успешного существования вида в градиенте техногенного загрязнения неодинаково. Это отражается в индексах **F** и **Ag**. **ЛМ** максимально осваивает буферные участки (до 20%), в импактной и фоновой зонах заселяется соответственно до 7-14 % территории. Для **РП** максимально заселены ненарушенные участки (**F** до 53%), в меньшей степени – буферные (до 33 %) и импактные (до 14%). По данным расчетов, вариабельность значений **I** и **Ag** на 60-70%, **F** – на 70-75% определяются действием факторов техногенной природы, тогда как **A** на 95% обусловлена естественной хронографической изменчивостью.

Анализ многолетних данных позволяет заключить, что сосуществование популяций разных видов мелких млекопитающих на нарушенных территориях становится возможным благодаря, с одной стороны, наличию разнообразных местообитаний, с другой – из-за асинхронности динамики численности у отдельных видов и целых трофических групп. Все это способствует более полному использованию ресурсов, имеющихся на нарушенных территориях в ограниченном количестве.

Работа поддержана Программой НШ 1022.2008.4 и грантом РФФИ 08-04-91766.

ПРОСТРАНСТВЕННО-ЭТОЛОГИЧЕСКАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ ПОПУЛЯЦИИ ОБЫКНОВЕННОЙ БУРОЗУБКИ *SOREX ARANEUS*

В. Ю. Олейниченко

*Биологический факультет МГУ им. М.В. Ломоносова, Москва, Россия
oleinich@orc.ru*

Землеройки-бурозубки уникальны как модель для популяционных исследований из-за предельной простоты возрастной структуры и четко определенной роли каждой демографической группы в воспроизводстве. Многолетние работы по индивидуальному мечению на юге Тверской обл. и наблюдения в виварии позволяют следующим образом представить основные черты социальной и пространственной организации популяции обыкновенной бурозубки. Участки размножающихся самок крайне редко перекрываются между собой и в большинстве случаев разделены значительными пространствами. Их размещение внутри биотопов случайно, а встречи друг с другом редки. Взаимоотношения за пределами участков нейтрально-дружелюбные (по данным ссаживаний на нейтральной арене), но на собственной территории самки-резиденты агрессивны к чужакам своего пола. Размещение самок складывается в конце зимовки путем расширения прошлогодних участков. Взрослые самцы используют пространство принципиально иным образом. Их перемещения на порядок шире, но не хаотичны, а приурочены к определенным маршрутам. Для многих самцов можно примерно очертить границы используемого пространства, рассматривая его как участок обитания размерами в несколько сотен метров. Эти участки накрывают по несколько самок и широко перекрываются между собой. В их генезисе особенно важны два момента: связь с прошлогодним участком (много меньшим по размеру) и наличие поблизости половозрелых самок. Участки самцов включают места, где присутствуют самки, а также значительные пространства где их нет, служащие для передвижения от самки к самке. При встречах на транзитных путях самцы, по-видимому, настроены друг к другу скорее нейтрально, нежели агрессивно (судя по первым минутам ссаживаний на нейтральной арене). Более часты контакты самцов возле самок. Эти места используются самцами-конкурентами совместно. Видимо здесь возможны более жесткие агонистические взаимодействия подобные тем, что наблюдаются при ссаживаниях на стадии установившейся асимметрии во взаимоотношениях. Однако, агрессия здесь возникает не при поиске и активном изгнании соперника, а из-за нежелания контактировать с ним и необходимости оставаться возле самки. Именно самкам принадлежит здесь доминирующая роль. За исключением моментов собственно спаривания они резко агрессивны к самцам. Самки охраняют от них выводки. Обнаруженные самцы подвергаются немедленной атаке и преследованию без всякой предварительной ритуализованной агрессии. На протяжении сезона размножения существует преемственность в индивидуальном составе самцов, посещающих ту или иную самку, которая может забеременеть от того же самца повторно. Т.е. репродуктивная система популяции сочетает черты промискуитета с полигинно-полиандрической моделью: самка спаривается с несколькими, в основном уже известными ей самцами, а самец посещает нескольких определенных самок. Эта система базируется не на случайных связях, а на стабильном размещении особей в пространстве. Летом и осенью огромное численное большинство в популяции составляют сеголетки. Их участки, размещенные внутри биотопов случайно, перекрываются сообразно плотности населения. Случайный характер размещения в неоднородной среде поддерживается за счет социального поведения, которое компенсирует эту неоднородность. Смысл этого, по-видимому, в том, что такое размещение молодняка обеспечивает изолированное положение участков большинства половозрелых самок после зимовки, а также соответствующее ему размещение самцов. Т.е. основа пространственной структуры репродуктивной части популяции создается за счет пространственно-этологических механизмов, реализуемых неполовозрелой ее частью. Полевые работы проводились в содружестве с сотрудниками лаб. Популяционной экологии ИПЭЭ РАН, которым я выражаю благодарность.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ТИГРАМИ ТЕРРИТОРИИ УССУРИЙСКОГО ЗАПОВЕДНИКА: ОПЫТ ПРИМЕНЕНИЯ РАЗНЫХ МЕТОДОВ

**В.В. Рожнов, В.С. Лукаревский, Х.А. Эрнандес-Бланко, С.В. Найдено,
П.А. Сорокин, В.И. Крутова, М.Н. Литвинов, А.К. Котляр**

ИПЭЭ им. А.Н. Северцова РАН

Исследование пространственного размещения амурских тигров на территории заповедника "Уссурийский" ДВО РАН проведено с применением разных методов: мечения спутниковыми передатчиками системы GPS Argos, использования фотоловушек, молекулярно-генетического анализа экскрементов тигров, кинологического метода, идентификации тигров по размерам отпечатков следов. В заповеднике была установлена сеть фотоловушек (21 пара). Одновременно по всей территории заповедника проводили сбор экскрементов тигров для молекулярно-генетического анализа регистрацию следов.

Взрослая самка, помеченная передатчиком GPS Argos, использует пространство неравномерно и выходит далеко за пределы территории заповедника.

Методом фотоидентификации на территории заповедника выявлено присутствие 5 взрослых особей и 3 тигрят. Использование территории заповедника идентифицированными тиграми, как показали результаты работы фотоловушек в течение года (293 фотографии, 98 фотолокаций), оказалось неравномерным. Выявлена периодичность присутствия тигров на территории заповедника: 14 фотолокаций получено в летне-осенний период и 84 - в зимне-весенний. Трижды в разные сезоны года отмечали встречи одной и той же пары взрослых самца и самки. На одних и тех же фотоловушках фотографировались разные особи, что свидетельствует о совместном использовании ими территории и отражает их социальные связи.

Генотипирование 35 образцов экскрементов тигра позволило определить число и пол особей, использующих территорию заповедника на протяжении года (Рожнов и др., 2009). Это взрослая самка, помеченная передатчиком GPS Argos, и три ее детеныша, взрослый самец № 1, отец этих трех тигрят (регулярно и многократно отмечен на всей территории заповедника - 39 фотолокаций); взрослый самец № 2, не являющийся родственником перечисленных животных, отмечен только в восточной части заповедника (18 фотолокаций). Всего на территории заповедника в результате молекулярно-генетического анализа экскрементов амурского тигра идентифицировано 6 особей.

Применение кинологического метода (21 проба запаха) подтверждает индивидуальную принадлежность экскрементов тигров, выявленную в результате молекулярно-генетического анализа.

Встречи следов тигров в разных частях заповедника, а также сопоставление их с результатами работы фотоловушек и результатами молекулярно-генетического анализа экскрементов тигров, позволяют более подробно охарактеризовать использование пространства животными. Предварительные результаты показывают неравномерное использование пространства различными особями. В весенне-летний период самку регистрировали преимущественно за пределами заповедника и она редко заходила на его территорию, тогда как зимой ее чаще отмечали в заповеднике. Взрослого самца № 1 регистрировали преимущественно на всей территории заповедника. Взрослого самца № 2 отмечали в заповеднике только в зимне-весенний период в его восточной части. При этом взрослого самца № 1 с середины января в этой части заповедника не отмечали.

Таким образом, применение разных методов для изучения пространственной структуры популяции тигра позволяет с большой точностью характеризовать использование животными пространства и выявлять особенности их социальных отношений.

Работа выполнена в рамках Программы изучения амурского тигра на Российском Дальнем Востоке при финансовой поддержке Международного благотворительного фонда "Константиновский", ОАО Акционерной компании по транспорту нефти "Транснефть" и ОАО "Техснабэкспорт".

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПОСЕЛЕНИЙ ЕВРОПЕЙСКИМ БАРСУКОМ *MELES MELES* В ДАРВИНСКОМ ЗАПОВЕДНИКЕ

Н.В. Сидорчук, В.В. Рожнов

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

Экология европейского барсука *Meles meles* во многих регионах России изучена недостаточно, особенно суточная и сезонная динамика использования им убежищ (аспект, крайне важный при разработке методов учета численности этого ресурсного вида).

Мы провели изучение использования поселений европейским барсуком вне периода зимнего сна с 20 апреля по 31 октября в Дарвинском заповеднике (наличие мест, пригодных для убежищ, является здесь лимитирующим фактором).

Суточную активность животных у входов поселений изучали с помощью 6 фотоловушек трех моделей: Wild view Xtreme II, Leaf River DC-2BU и DC-3BU. За два полевых сезона 2007 и 2008 гг. отработано 1824 фотоловушко-суток, получена 1121 фотография, на 182 снимках зафиксирован барсук. Для анализа суточной активности подсчитывали число регистраций барсука в разное время суток (утро, день, вечер, и ночь). Для расчета продолжительности светлого и темного времени суток использовали данные о времени восхода и заката солнца для центральной усадьбы заповедника.

Сезонную динамику использования поселений барсуком изучали на протяжении пяти полевых сезонов (2002, 2003, 2005-2007 гг.) на модельном участке площадью 28 км², на котором расположены 22 поселения. Эти поселения обследовали один раз в 14-20 дней в течение периода наблюдений; всего за 5 лет проведено более 500 осмотров поселений.

В Дарвинском заповеднике, в отличие от многих других изученных точек ареала (Горшков, 1997; Данилов, 2005; Fedriani et al., 1999; Kowalczyk et al., 2003b и др.), барсук часто активен на поверхности поселения днем (59% регистраций), причем продолжительность дневной активности у входов может быть значительной (например, во время чистки норы, груминга и аллогруминга, игр). Возможно, на характер суточной активности барсука существенное влияние оказывает заповедный режим территории.

Число поселений, используемых барсуком вне периода зимнего сна, меняется в течение периода наблюдений. Наиболее активно животные посещают убежища в июне, когда на модельном участке мы наблюдали наибольшее число поселений со следами активности барсука (Friedman ANOVA Chi Sq_r=11,4, N=5, p<0,05). Увеличение активности животных может быть связано с периодом гона, когда самцы интенсивно перемещаются по территории, совершая длинные переходы и посещая большее число поселений в поисках самок. К середине июля число посещаемых барсуком поселений сокращается.

Применение фотоловушек позволило зафиксировать посещение поселений барсука другими норными хищниками – лисицей и енотовидной собакой. Использование поселений этими видами очень динамично: животные могут посещать поселения, занятые другим видом, использовать одно и то же поселение в разные сроки, сменяя друг друга.

Таким образом, убежища используются барсуком в течение активного периода неравномерно. Эта особенность посещения поселений может отражаться на результатах учета численности барсука, так как в Дарвинском заповеднике (а также некоторых других заповедниках и охотхозяйствах) он основывается на однократном осмотре учетных поселений в конце мая-июне, т.е. в период наибольшей активности барсука на поселениях. Однократный осмотр поселений без учета особенностей сезонной динамики использования убежищ животными может привести к ошибкам в определении численности барсука, а также к ошибкам в определении случаев совместного обитания в поселении разных видов хищников.

Работа выполнена при поддержке Программы фундаментальных исследований Президиума РАН «Биологическое разнообразие».

МНОГОЛЕТНЯЯ ДИНАМИКА СЕМЕЙНОГО УЧАСТКА ГРУППЫ ВОЛКОВ (*CANIS LUPUS*)

Х.А. Эрнандес-Бланко¹, Е.М.Л. Итвинова², М.Д. Чистополова², А.Д. Поярков¹

¹ИПЭЭ им. А.Н. Северцова РАН,

² Биологический факультет МГУ им. М.В. Ломоносова, Москва, Россия

j.a.hernandez.blanco@gmail.com

При изучении поведенческой экологии хищных млекопитающих крайне важным представляется исследование пространственной структуры популяции и характера использования пространства особями и семейными группами. Многолетние наблюдения за конкретной группой волков позволяют не только очертить границы семейного участка и выявить его внутреннюю структуру, но и оценить происходящие в нем изменения.

В 2000-2008 гг. в ГПЗ «Калужские засеки» был осуществлен мониторинг семейной группы волков, наблюдения проводили во все сезоны года. Методологический комплекс включал в себя методы прослеживания животных (тропление, сканирующие маршруты), выявления элементов сигнального поля (метод пространственно-временных координат акустических сигналов, картирование и анализ распределения запаховых меток), методы индивидуальной идентификации (подометрия, кинологическая идентификация), фото- и видеосъемку. Все перемещения и элементы поведения волков, расположение следов их жизнедеятельности картировали с помощью GPS.

Площадь семейного участка группы волков колеблется от 105,6 до 206,5 км², в среднем составляя 152 км². Эти сравнительно небольшие показатели характерны для волков, обитающих в экосистемах центра и юга Европейской части России, с богатой кормовой базой. Численность семейной группы варьирует между 8 и 15 особями. Площадь участка – показатель относительно стабильный, не связанный напрямую с изменением численности. Резкое увеличение его площади (со 150 до 206,5 км²) было отмечено в 2005 г. на фоне сокращения группы до 8 особей. Причиной резкого изменения размеров участка послужило формирование в составе группы молодой пары, что повлекло за собой перераспределение волков по участку и расширение его границ. Стабилизация социальных отношений в группе на следующий год сопровождалась сокращением площади участка до прежних значений (146,5 км²).

При описании внутренней структуры семейного участка волков использована концепция пространственных субъединиц (Эрнандес-Бланко, Поярков, Крутова, 2005). Очаг – центральная субъединица семейного участка, в нем происходит размножение. Конфигурация и площадь очага характеризуются высоким консерватизмом. На протяжении большей части периода наблюдений очаг занимал примерно 6-7% от общей площади семейного участка. Заметные изменения в его структуре произошли в связи с изменением социальной организации группы в 2006-2007 гг. (прекращение размножения старой самки и начало размножения новой). Молодая самка начала размножение на периферии очага, расширив его границы (до 9,48% от общей площади участка). Следующая субъединица – жизненное пространство – более динамична по конфигурации, площадь этой субъединицы варьирует от 14,9 до 33,5% от общей площади участка. Жизненное пространство – охотничья территория для размножающейся пары и щенков, изменение ее размеров может быть связано с обилием и доступностью жертв. Изменение площади жизненного пространства происходит за счет изменения размеров пространственной оболочки – самой большой по площади субъединицы семейного участка. За период наблюдений ее размер варьировал от 57,6 до 75,7% от общей площади участка, находясь в обратной зависимости от размера жизненного пространства.

Наблюдаемая семья волков не имеет постоянных соседей, с которыми были бы установлены территориальные границы или зоны перекрытия участков. Описываемые изменения семейного участка не связаны с посторонними воздействиями и определяются внутренними социальными и трофическими параметрами данной семейной группы.

3. СОЦИАЛЬНАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ

ДИНАМИКА МАТЕРИНСКОГО ПОВЕДЕНИЯ И ФОРМИРОВАНИЕ ПОВЕДЕНИЯ ПОТОМСТВА НЕЗРЕЛОРОЖДАЮЩИХСЯ ГРЫЗУНОВ В ГНЕЗДОВОМ ПЕРИОДЕ

Е.А. Александрова¹, И.Ю. Шамакина², И.Ю. Зарайская¹

¹ГУ НИИ нормальной физиологии им. П.К.Анохина РАМН,

²Национальный научный центр наркологии Росздрава
e_alexandrova2002@yahoo.com

Одним из важнейших факторов, влияющих на формирование индивидуального опыта у незрелорождающихся грызунов является уровень материнского ухода. Материнское поведение в течение гнездового периода претерпевает изменения, связанные как с гормональными перестройками в организме самки, так и с изменяющимся паттерном поведения ее потомства. Выделяемые исследователями, ранний (с 1-х по 10-е сутки) и поздний (до 21-х суток), этапы гнездового периода развития у лабораторных грызунов (Wansaw et al., 2008), различаются по времени, проводимому самкой в гнезде: 70% и 38% соответственно (Pereira et al., 2007), по скорости и стилю переноса детенышей в гнездо при тестировании материнского поведения. Поведение потомства также имеет характерные для каждого этапа особенности. Долговременные влияния особенностей выращивания потомства на развитие фенотипа животных зависят от того, в какой момент гнездового периода имело место изменение взаимоотношений матери и потомства (Matsumoto et al., 2006).

Наши исследования были посвящены выяснению вопроса, как влияют на развитие поведения потомства вариации динамики материнского поведения незрелорождающихся лабораторных грызунов с 1-х по 21-е сутки после родов. Исследовали динамику материнского поведения в тесте возвращения детенышей в гнездо, а также динамику хомингового поведения потомства. Уровень социального развития детенышей оценивали в тесте выбора запаха, ассоциирующегося с имитацией материнского груминга или присутствием sibсов. В качестве «базового» рассматривали поведение самок крыс Вистар и мышей линии C57bl/6, для которых характерна высокая активность материнского поведения до 10-х суток после родов и относительно резкое снижение ее во второй половине лактационного периода. В качестве «вариативного» - а) «гиперактивное» поведение крыс Вистар, морфинизированных до зачатия; б) самок мышей линии 129sv, для которых характерна сниженная активность материнского поведения в используемых тестах. Также оценивали пластичность материнского поведения и формирование поведения мышат линий (C57bl/6 и 129sv) в условиях перекрестного воспитания (кросс-фостеринг).

Выявлены корреляции поведения матери и хомингового поведения потомства. Особенности материнского поведения, наблюдавшиеся как при изменении нейрхимического статуса самок (морфинизация самок Вистар до зачатия), так и вследствие изменения состава пометов (смешанные пометы мышат C57bl/6 и 129sv) сочетались с изменениями хомингового поведения потомства. При этом отмечалось изменение характерной этапности в динамике поведения, как матерей, так и детенышей. Например повышенная активность крыс, подвергнутых морфинизации, выражавшаяся в укороченных латентных периодах в тесте «возвращения детеныша в гнездо» наблюдалась в течение всего гнездового периода. У потомства таких самок отсутствовало типичное для крыс снижение латентных периодов самостоятельного нахождения гнезда во второй половине периода молочного вскармливания.

Таким образом, полученные нами результаты указывают на необходимость учета соответствия определенному этапу гнездового периода стиля материнского поведения и уровня формирования поведения потомства незрелорождающихся грызунов, особенно в критические периоды, важные для правильного формирования фенотипа взрослого животного.

ПОПУЛЯЦИЯ БЕЗДОМНЫХ СОБАК МОСКВЫ, ТРЕНДЫ И ТЕНДЕНЦИИ.

А.О. Верещагин, А.Д. Поярков

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

veresk7@mail.ru; and-poyarkov@yandex.ru

Популяция бездомных собак на территории г. Москвы изучалась во время экстраполяционных учетов на контрольных площадках и во время мониторинговых наблюдений. Оценены плотности населения в разных типах городской среды, размер групп, половозрастной состав и экологические типы бездомных собак. Экстраполяционные городские учеты проведены в 1996, 1997 и 2006 годах. Во время учетов 1996 и 1997 годов основная регулирующая стратегия со стороны московских властей была отлов и уничтожение, а в 2006 году – стерилизация сук собак, с последующим выпуском на территорию города. Смена стратегий контроля популяции произошла в 2003 году. Несмотря на кардинальную смену контролирующих стратегий, общая численность бездомных собак изменилась очень незначительно. При этом практически не изменились плотностные характеристики в разных типах среды. Так наивысшая плотность наблюдается в дробной промзоне. В 1996 средняя плотность в этом типе была – 67,4 особей на км²; в 1997 – 65,3, а в 2006 – 68,3. Наименьшая плотность бездомных собак наблюдается в городских лесах – 1,1 особей на км²; 1,0 и 2,8 по годам соответственно. В лесопарках плотность поселения бездомных собак выше, чем в городских лесах и составляет 11,6 особей на км²; 8,8 и 17,9 по годам соответственно. Незначительно возросла плотность бездомных собак и жилой застройки 24,5 особей на км²; 24,1 и 25,2 по годам соответственно. Численность бездомных собак в 1996 году оценена нами в 21342 особи, односторонний доверительный интервал 18432-24745; в 1997 году численность составила 20918 особей с односторонним интервалом 19227-22787; а в 2006 году аналогичные показатели равны 26159 и 22344-30626. Таким образом, численность бездомных собак по данным экстраполяционных учетов изменилась незначительно и несколько выросла в 2006 году по сравнению с 1996 годом. Однако, несмотря на сохранение плотностных и численных характеристик в популяции бездомных собак наблюдается и значительные изменения. Первое из них касается полового соотношения. Если в первые 2 года учетов половое соотношение было 2 к 1 в пользу самцов, то в 2006 этот показатель составил 1,19. Интересно, что популяционное соотношение фертильных (не стерилизованных) сук к остальной взрослой части популяции практически равно 1:2, то есть процент самок, способных к размножению остался практически неизменным, несмотря на принципиальную смену стратегии контроля. Еще один важный показатель социальной организации, показатель средней стайности в популяции в целом в различных типах городской среды. Это показатель вырос во время последнего учета. При этом его увеличение произошло в основном за счет большего процента крупных стай. Возникновение крупных стай (более 10 особей в группе) связано с распространившимся в последнее время феноменом опекуинства со стороны ряда граждан. Этот феномен заключается в прикармливании, создании укрытий, а часто и лечении собак несколькими людьми. Опекуинство осуществляется в конкретных местах. Опекуны скапливают вокруг себя значительные социальные группы собак. Так как собаки основную часть корма получают со стороны знакомых людей, они не передвигаются на значительные расстояния, а объединенные в большие группы, часто довольно уверенно и агрессивно ведут себя в отношении прохожих. В ряде случаев около дневок таких крупных групп возникают крысиные колонии, так как собаки не полностью съедают принесенный корм. Таким образом, за счет опекуинства бездомная собака вместо конкурента крыс за пищевые ресурсы становится ее аменсалом. Происходящие в Москве изменения в экологии бездомных собак говорят о том, что, несмотря на смену контролирующих стратегий, популяция остается на фазе высокой численности и основные регуляторные механизмы это авто регуляторные популяционные процессы.

РОДИТЕЛЬСКИЙ ВКЛАД САМЦОВ И ЭВОЛЮЦИЯ СОЦИАЛЬНОСТИ У ГРЫЗУНОВ

В.С. Громов

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

В основе теоретических построений, объясняющих эволюцию сложных форм социальной организации, т.е. эволюцию социальности, лежит анализ факторов и механизмов естественного отбора, способствующих формированию группировок (Crook, 1970; Crook et al., 1976). У грызунов, как представителей оседлых млекопитающих, можно выделить две основные категории элементарных группировок: (1) агрегации взрослых разнополых особей с относительно обособленными индивидуальными участками и (2) семейные группы с обобществленными участками обитания. Агрегации взрослых особей образуются у видов с примитивной социальной организацией, условно называемых одиночными. Семейные группы формируются за счет отсрочки расселения молодняка и характеризуются сложной социальной структурой, распределением поведенческих ролей и кооперацией во многих видах деятельности, связанной с поиском и запасанием корма, сооружением сложных нор и убежищ, воспитанием потомства. Под эволюцией социальности грызунов можно понимать переход от одиночного образа жизни к семейно-групповому (Громов, 2008).

Высокий уровень социальности подразумевает существование прочных парных связей и участие самцов в воспитании потомства. Эксперименты с перекрестным выкармливанием детенышей у *Microtus pennsylvanicus* и *M. ochrogaster* (McGuire, 1988) свидетельствуют, что дополнительная тактильная стимуляция детенышей на ранних стадиях постнатального развития положительно влияет на формирование родительского поведения потомства. Наши эксперименты с *Microtus arvalis* и *Meriones unguiculatus* показали, что в неполных семейных группах у потомства, испытывающего дефицит родительской заботы из-за отсутствия самца, обнаруживаются существенные отклонения в поведении по достижении ими половой зрелости: самцы, выросшие в неполных семьях, демонстрировали меньшую привязанность к самкам и меньше заботились о собственных детенышах (Громов, 2008). Таким образом, отсутствие взрослого самца в семейной группе негативно сказывается на формировании родительского поведения потомства, и наиболее заметные отклонения обнаруживаются, прежде всего, у молодых особей того же пола.

Результаты этих исследований позволяют сделать вывод, что именно участие самцов в воспитании потомства является решающим фактором формирования в будущем у особей этого пола стереотипа поведения “заботливого отца”, столь характерного для многих видов грызунов с семейно-групповым образом жизни. Более того, дополнительная тактильная стимуляция со стороны самцов в отношении и половых партнеров, и детенышей способствует укреплению парных и семейных связей. Следовательно, тактильную стимуляцию можно рассматривать в качестве одного из проксимальных механизмов *социализации*, способствующих укреплению парных связей и формированию постоянных, в том числе моногамных, размножающихся пар, а на их основе – сложных семейных групп с разновозрастным молодняком. На основе проведенных исследований разрабатывается концепция, объясняющая обратимые эволюционные трансформации пространственно-этологической структуры популяций грызунов, обеспечивающие переход от одиночного к семейно-групповому образу жизни, т.е. эволюцию социальности. В этой концепции дополнительный родительский вклад самцов рассматривается как основной фактор, способствующий формированию прочных семейных связей. Эволюционная трансформация социальной структуры с одинаковым успехом может идти в любом направлении – от простого к сложному и наоборот.

Работа выполнена при финансовой поддержке РФФИ (проект № 07-04-00142).

МЕЖСЕМЕЙНЫЕ АССОЦИАЦИИ КОСАТОК (*ORCINUS ORCA*) АВАЧИНСКОГО ЗАЛИВА

Т. В. Ивкович¹, А. М. Бурдин²

¹Кафедра зоологии позвоночных, биолого-почвенный факультет, Санкт-Петербургский
Государственный Университет, С-Петербург;

²Камчатский Филиал Тихоокеанского Института Географии РАН, Петропавловск-
Камчатский, Россия

Социальная система косаток (*Orcinus orca*) представляет собой многоуровневую структуру. Рыбоядные косатки северной части Тихого океана формируют стабильные матрилинейные группировки – семьи. В зависимости от степени сходства вокальных диалектов семей в сообществах косаток выделяют ещё два уровня социальной структуры: семейные группы и акустические кланы. Предполагается, что степень сходства вокальных диалектов семей отражает степень родства между ними. Акваторию Авачинского залива регулярно посещают не менее 37 семей, которые объединяются в 17 семейных групп и четыре акустических клана. Семьи, входящие в одно сообщество, регулярно контактируют друг с другом.

Целью нашей работы было исследование ассоциаций косаток на межсемейном уровне. Мы исследовали предпочтения семей в межсемейных ассоциациях в зависимости от принадлежности к семейной группе и акустическому клану. Мы также попытались оценить влияние состава и размера семей на склонность образовывать ассоциации с другими семьями.

Наблюдения за косатками проводились в летние сезоны 1999-2007 гг в Авачинском заливе (северо-западная часть Тихого океана, Камчатка). Для описания ассоциаций между косатками мы выделяли «группировки» и «агрегации». Под группировками (n=989) мы понимали совокупность косаток, которые находились на расстоянии до четырёх корпусов друг от друга, смещались в одном направлении и проявляли сходный тип активности. Под агрегациями (n=149) мы понимали совокупность группировок косаток, которые смещались в одном направлении в видимости наблюдателя. Для определения индивидуального состава агрегаций и группировок использовалась методика фотоидентификации.

Анализ ассоциаций между семьями (n=37) проводился в программе SOCPROG 2.2 с помощью индекса ассоциации Simple Ratio Index (SRI). Только 212 (21%) группировок было образовано представителями разных семей. В большинстве случаев это были косатки из одной семейной группы. В течение одного сезона определённые семьи образовывали стабильные ассоциации ($0,4 < \text{SRI} < 1,0$) на уровне группировок, но такие ассоциации изменялись от сезона к сезону. Стабильные ассоциации ($0,4 < \text{SRI} < 1,0$) на уровне агрегаций были выявлены между семьями, принадлежащими к одним семейным группам. При этом, образуя общие агрегации, некоторые из них редко формировали группировки между собой. Разные уровни пространственной ассоциации между семьями, группировки и агрегации, вероятно, отражают разные типы отношений в сообществах косаток.

Мы использовали линейный регрессионный анализ для того, чтобы оценить влияние состава и размера семей на ассоциации между семьями. Мы не выявили корреляцию между размером семьи, долей самцов, числом и долей детёнышей в семье и (1) максимальным значением индекса ассоциации SRI, и (2) частотой формирования группировок с другими семьями. В то же время была найдена отрицательная корреляция между числом самцов в семье и (1) максимальным значением индекса ассоциации SRI ($p < 0,05$), и (2) частотой формирования группировок с другими семьями ($p < 0,01$). Семьи с большим числом самцов редко контактировали с другими семьями, в том числе и семьями из своей семейной группы. По литературным данным и нашим наблюдениям, самцы много времени проводят отдельно от других косаток. Поведение самцов, вероятно, влияет на поведение всей матрилинейной семьи.

РОЛЬ ДОМИНИРОВАНИЯ В «ЗАКРЫТЫХ» И «ОТКРЫТЫХ» СОЦИУМАХ У ХИЩНЫХ МЛЕКОПИТАЮЩИХ (НА ПРИМЕРЕ ТРЕХ МОДЕЛЬНЫХ ВИДОВ: БЕЛЫЙ МЕДВЕДЬ, ПЕСЕЦ, ВОЛК)

Н.Г. Овсяников

*ГПЗ «Остров Врангеля», Институт проблем экологии и эволюции
им. А.Н. Северцова РАН, Москва, Россия
nikita_ov@mail.ru*

Целесообразность выделения «открытых» и «закрытых» социумов определяется различиями в степени свободы присоединения особей к социуму и выхода из него у разных видов, при разных способах объединения особей. Использование такой типологии полезно для анализа поведенческих механизмов социальной динамики видов в связи с их пространственной стратегией (оседло-территориальный или кочевой образ жизни) и фазами репродуктивного цикла. «Закрытым» я называю социум, присоединение к которому новых особей не допускается членами этого социума, а выход из него ограничен прочностью социальных связей или давлением внешних факторов, например опасностью для иммигранта стать объектом внешней агрессии или лишиться возможности эффективно кормиться. «Открытым» я называю социум, в котором присоединение и выход особей не ограничиваются другими участниками объединения, но взаимодействия между особями в социуме структурированы. Сравнение социальной организации белого медведя и песца показывает, что у обоих существуют как закрытые, так и открытые социумы. У белого медведя закрытым социумом является семейная группа, а открытым – конгрегация медведей около крупных источников корма (Овсяников, 2005). У песца закрытым социумом является размножающаяся семья (моногамная или сложная), и территориальные группировки неразмножающихся песцов в летнее время, а открытым – временные скопления песцов около трупов копытных или морских млекопитающих (Овсяников, 1993). У волков закрытым социумом является стая. Существование открытых социумов у волков гипотетически возможно (ими могут быть, например, временные объединения нетерриториальных волков около источников корма), но пока твердо не подтверждено наблюдениями в природе. Анализ социальных отношений хищников в закрытых и открытых социумах показывает, что роль доминирования в формировании отношений в социуме каждого типа имеет видовую специфику. У волков доминирование является средством интеграции и ключевым механизмом поддержания иерархической структуры стаи. Оно осуществляется в основном в форме жесткого подавления и поддерживается постоянными демонстрациями превосходства со стороны доминирующих особей и подчинения со стороны низкоранговых членов стаи. Доминирование в стае волков сопряжено с ролевой структурой. В репродуктивной семье песцов доминирование в форме подавления практически отсутствует. Структура семьи песцов имеет в большей степени ролевой, чем иерархический характер, а интеграция семьи поддерживается дружественными демонстрациями. В сложной группировке неразмножающихся территориальных песцов доминирование проявляется на уровне персональных, но не ролевых отношений (приоритет в использовании участка), выраженной социально-иерархической структуры нет, пространственное доминирование поддерживается в основном неформализованным поведением. В открытых социумах песцов доминирование имеет контекстно-моментный характер, проявляется в отношении доступа к корму, реализуется путем направленной агрессии, и связано с возрастным классом и ролевым опытом особи – взрослые песцы доминируют над молодыми. У белых медведей в семейной группе, доминирования как такового нет. Асимметрия отношений поддерживается материнско-детской взаимозависимостью. В конгрегациях белых медведей доминирование проявляется как на персональном, так и на ролевом уровне, но носит контекстно-относительный характер. Высокоранговые особи доминируют в отношении конкретных объектов – местонахождения, лежек, доступа к корму. Таким образом, доминирование по-разному выражено и играет разную функциональную роль в закрытых и открытых социумах сравниваемых видов. Общим принципом является то, что пространственно-временная интеграция социума сопряжена с увеличением социальной стратификации, а усиление иерархии – с формализацией средств регуляции отношений.

АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ИССЛЕДОВАНИЙ СОЦИАЛЬНЫХ СИСТЕМ И ВОЗМОЖНЫЕ ПУТИ ИХ РЕШЕНИЯ: СОЦИАЛЬНАЯ СВЯЗЬ, КАК СТРЕСС-ПРОТЕКТОР

С.В. Попов

*Московский зоопарк, Москва, Россия
zoosci@cdt.ru*

Понимание непосредственных и эволюционных механизмов формирования и поддержания социальных связей – необходимый этап решения проблем адаптивности социальных структур и возникновения альтруизма. В то же время общепринятое определение понятия «социальная связь» отсутствует как в русскоязычной, так и в иностранной литературе. Предлагается принять определение, согласно которому социальная связь это такие взаимоотношения между индивидами, предсказуемость которых для партнеров выше нуля, благодаря предыдущему опыту общения этих индивидов. Определение подчеркивает три необходимых предпосылки формирования социальной связи: индивидуальное распознавание, опыт общения с данным индивидом и запоминание результатов этого опыта. Основное свойство, присущее любым социальным связям – устойчивое снижение уровня неопределенности в отношениях конкретных особей. Связи различаются по способу их формирования, поддержания и степени асимметрии. Можно выделить аффилиативные связи (отношения мать-детеныш, внутригрупповые бонды), агонистические пространственно-зависимые (территориальные отношения соседей) и внутригрупповые агонистические связи доминирования-подчинения. Последние представляют особый интерес, поскольку подчиненные, часто испытывая существенные ограничения в доступе к ресурсам, режиме активности и даже подвергаясь прямой агрессии, тем не менее, активно поддерживают такие связи, остаются в группе и могут искать контактов с доминантом (в крайнем выражении наблюдается феномен «выпрашивания агрессии»). Адаптивный эффект подобного поведения не очевиден и представляет большой интерес для анализа эволюции социальных структур. Существующие объяснения (приобретение опыта, наследование ресурсов, вклад в благополучие родственников) часто противоречат фактам и, кроме того, все это исключительно эволюционные объяснения, не раскрывающие непосредственных причин активности подчиненных в отношениях «подчинения-доминирования».

Анализ литературы свидетельствует о том, что животные, для которых свойственен полиморфизм социальных структур, проявляют очевидную склонность к образованию группировок с устойчивой структурой при ухудшении условий внешней среды, приводящих к повышению фонового уровня стресса (концентрации кортикостероидов в крови); а фоновая концентрация кортикостероидов в крови моногамных («социальных») видов полевок выше, чем у близких немоногамных видов, причем это различие играет важную роль в специфике гормональной регуляции социальных отношений. Наконец, необходимо вспомнить данные о многократном уменьшении повреждающего действия дистресса при снижении неопределенности (повышении предсказуемости и контролируемости) стрессирующих воздействий, в сочетании с данными о сильном стрессирующем воздействии социальных конфликтов.

Из данного нами определения следует, что сущность социальной связи – предсказуемость отношений с партнером. По мере усиления связи, одновременно с ограничениями, которые накладывает такое усиление, растет и предсказуемость, к которой прибавляются возможности контроля (разные формы социальных связей – это, по сути, разные способы контроля над поведением партнера). Таким образом, чем сильнее социальная связь, тем более она снижает неопределенность и, следовательно, тем более эффективным стресс-протектором она является. Получаемые преимущества, особенно актуальные при действии сильных стрессоров, вероятно, существенно перекрывают ущерб, связанный с «социальными» ограничениями. Кроме того, снижение неопределенности создает субъективное ощущение психологического комфорта, стремление к которому лежит в основе непосредственных причин формирования социальных связей.

АНАЛИЗ ФАКТОРОВ, ВЛИЯЮЩИХ НА УРОВЕНЬ АГРЕССИИ В ПОПУЛЯЦИИ ОДИЧАВШИХ ЛОШАДЕЙ

Д.С. Пчёлкина¹, Н.Н. Спасская²

¹ РГАУ-МСХА им. К.А. Тимирязева,

² Научно-исследовательский зоологический музей МГУ, Москва, Россия

equusnns@mail.ru

Объектом исследования стала островная популяция лошадей в Государственном природном биосферном заповеднике «Ростовский». Популяция существует на острове с 1950-х годов. Животные не испытывают вмешательства со стороны человека, за исключением организации искусственного водопоя в сухое время года (подача воды происходит раз в сутки в течение несколько часов). Ограниченность пространства, высокая плотность популяции, дефицит воды предположительно могли стать причиной стресса животных. Целью исследования было выявление отклонений в поведении лошадей, в частности оценка уровня агрессивности, и факторов, оказывающих на него непосредственное влияние.

Наблюдения проводились в августе (29 ч.) и октябре (26,5 ч.) 2008 г. за фокальной группой животных. Регистрировались агрессивные взаимодействия между особями (угрозы укусов и укусы, угрозы и удары задними и передними ногами), ритуальные встречи между половозрелыми жеребцами. Если взаимодействие не идентифицировалось (происходило, например, за спинами животных), но сопровождалось звуками типа «взвизгивания», то такая реакция учитывалась в категории «неопределённых». Во время наблюдений фиксировались дополнительные параметры: погодные условия (облачность и сила ветра в баллах, температура воздуха в 7, 12 и 18 часов), время прихода/ухода первых и последних лошадей от водопоя, время включения и выключения воды.

Исследования выявили, что летом во время ожидания воды (активность «отдых стоя») агрессивность животных оказывается очень высокой: 1,5 взаимодей./час на особь после включения воды и 0,3 взаимодей./час на особь до включения воды. Осенью при том же типе активности агрессивность составляет 0,3 взаимодей./час на особь. Были проанализированы факторы, которые могли бы оказать влияние на высокий уровень агрессии:

- максимальная зафиксированная температура воздуха летом на солнце +60°C, в тени +40°C. Но влияние температуры воздуха на уровень агрессивности животных, оцененное с помощью коэффициента корреляции, оказалось слабым и недостоверным ($p > 0,05$);

- время ожидания воды оказывается тесно связанным с температурой воздуха. Чем жарче, тем раньше животные приходят на водопой (коэффициент корреляции 0,79 $p < 0,05$). Но при этом продолжительность ожидания воды животными не имела достоверного влияния на уровень агрессивности ($p > 0,05$).

- осенью во время отдыха стоя стадо распределялось по площади 0,9–2,5 км², летом во время ожидания воды лошади держались на площади 0,02–0,1 км², расстояние между животными в группе 0–2 м, между социальными группами – 5–15 м). Летом до включения воды почти половина агрессивных взаимодействий была направлена на поддержание межгрупповой дистанции (31% угроз укуса и 22,5% ритуальных встреч жеребцов). После включения воды основное количество агрессивных взаимодействий стало происходить около поилок. Возросло количество угроз укусов (до 41%) и укусов (до 10,1%) и ударов задними ногами (как ответной агрессии, до 15,1%); количество ритуальных конфликтов заметно снизилось (до 6,14%).

Жажда формирует сильнейшую поведенческую доминанту, животные пытаются занять наиболее близкую к поилке позицию, сокращаются социальные дистанции, возрастает агрессивность животных. Дефицит воды является причиной стресса. Такие факторы как температура воздуха и время ожидания включения воды не оказывают непосредственного влияния на уровень агрессивности.

ОСОБЕННОСТИ МИРОЛЮБИВОГО ПОВЕДЕНИЯ ДОМАШНИХ ЛОШАДЕЙ

А.Е. Свиноаренко¹, Н.Н. Спаская²

¹ РГАУ-МСХА им. К.А. Тимирязева,

² Научно-исследовательский зоологический музей МГУ, Москва, Россия

equusnns@mail.ru

Миролубивое поведение является важной составляющей социального поведения лошадей. Разнообразные формы взаимодействий служат сплочению особей группы, погашению конфликтов, подтверждению иерархических статусов животных. Целью исследования было выявление особенностей миролубивых взаимодействий в разных популяциях домашних лошадей. Задачи исследования – определение репертуара миролубивого поведения, степени и частоты использования взаимодействий в разных группах. Объектами исследований стали особи из двух популяций лошадей:

- островной популяции одичавших лошадей в Государственном природном биосферном заповеднике «Ростовский». Наблюдения проводились за фокальной группой животных, включающей несколько гаремных групп и холостяцких групп (30–35 животных) в октябре 2008 г. В период наблюдений температура воздуха +10–17°C, кровососущие насекомые отсутствовали.

- популяции лошадей табунного содержания (ООО «Снайп», Тверская обл.). Наблюдения проводились за группой молодых животных (2–3-х летнего возраста, 24 особи); и гаремной группой (25 животных) в июле 2008 г. В период наблюдений температура воздуха +15–20°C, воздействие кровососущих насекомых (слепни, мухи) оценивалось как среднее.

Единой классификации взаимодействий миролубивого поведения для лошадей в литературе пока не предложено. В проведенных исследованиях к миролубивым взаимодействиям были отнесены: собственно аллогруминг и приглашение к нему (Waring, 1983; Шефер, 2006), потирание и почёсывание о соседнюю особь (Crowell-Davis et al., 1985 считали эти взаимодействия формами аллогруминга), обнюхивание.

В популяции лошадей о. Водный использование разных форм миролубивых взаимодействий было следующим (здесь и далее в % от общего количества миролубивых взаимодействий): аллогруминг 17%, приглашение к грумингу 5%, обнюхивание 73%, потирание 5%. Частота миролубивых взаимодействий менялась в течение суток: утром наблюдалось 2–3 взаимодействий/ч., во второй половине дня – 12 взаимодействий/ч. (в среднем 6,2 взаимодействия/ч. в день). Наибольшее количество миролубивых взаимодействий приходилось во время типов активности «отдых стоя» и «пастьба». Частота аллогруминга составила в среднем 1 взаимодействие/ч.; чаще взаимодействовали молодые животные и кобылы с жеребьями.

В Тверской области в группе молодежи соотношение форм миролубивых взаимодействий наблюдалось следующее: аллогруминг 29%, приглашение к грумингу 28%, обнюхивание 19%, потирание 24%. В гаремной группе: аллогруминг 84%, приглашение к грумингу 12%, обнюхивание 4%, потирание не регистрировалось. Частота миролубивых взаимодействий составляла 3,8–6,25 взаимодействий/ч. Частота аллогруминга составила в среднем 3 взаимодействия/ч. Из-за недостаточного времени наблюдений суточные изменения частоты миролубивых взаимодействий не были выявлены.

Между исследованными популяциями отмечены различия. Увеличенная доля миролубивых взаимодействий (несущих еще и комфортную функцию) в группах Тверской области по сравнению с о. Водный может быть объяснима воздействием кровососущих насекомых во время наблюдений. Для аллогруминга вообще отмечены пики активности, но связанные больше с весенней линькой (Crowell-Davis et al., 1985). У лошадей о. Водный преобладают обнюхивания, что может быть обусловлено контактами животных разных социальных групп в наблюдаемой группе. Частота взаимодействий, в частности аллогруминга, наблюдаемая нами, по о. Водный сопоставима с литературными данными и выше в Тверской области (0,9–1,6 раз/ч., Crowell-Davis et al., 1985).

ФОРМЫ ОРГАНИЗАЦИИ И ИНТЕГРАЦИИ ОСОБЕЙ В СООБЩЕСТВАХ РУКОКРЫЛЫХ В МЕСТАХ ИХ МАССОВЫХ ЗИМОВОК

Д.Г. Смирнов¹, В.П. Вехник²

¹Пензенский государственный педагогический университет, г. Пенза,

²Жигулевский заповедник, Самарская обл., Россия

eptesicus@mail.ru, vekhnik@mail.ru

При скоплении на ограниченном пространстве большого числа особей одного или нескольких видов неизбежно наблюдаются процессы их организации и интеграции. В сообществах, образованных систематически близкими видами такая организация структурирована и проявляется в различных формах. У рукокрылых, обитающих в условиях средней, северной полосы европейской России и Урала подобные скопления могут возникать в местах массовых зимовок, где концентрируется до нескольких десятков, а порой и тысяч особей нескольких видов. Такими местами чаще всего служат разного рода пещеры. Исследования, проведенные в искусственных подземельях Самарской Луки показали (Смирнов, Вехник, 2009), что зимующие виды по способности образовывать агрегации делятся на два типа: проявляющие тенденцию к объединению в плотные группы и предпочитающие зимовать одиночно. Зимующими преимущественно группами являются *Myotis brandtii* и *M. dasycneme* (от 64 до 80% особей). Иногда в начале зимовки особи этих видов объединяются в однополые агрегации (для самок 16% от всех объединений, для самцов – 39%). Одиночно в течение всей зимы, как правило, проводят спячку *M. mystacinus*, *M. daubentonii* и *Plecotus auritus* (не менее 88% особей). Особи видов *M. nattereri* и *Eptesicus nilssonii* поодиночке спят лишь в начале зимовки (свыше 87% особей), тогда как в конце до 54% этих животных встречаются в группах. Для всех зимующих рукокрылых характерны интеграции в форме одновидовых и разновидовых групп. Чаще всех группы конспецификов, в которых сосредотачивается до 78% особей, образуют *M. brandtii* и *M. dasycneme*. У видов *M. nattereri*, *M. mystacinus*, *M. daubentonii*, *P. auritus* и *E. nilssonii* в группах конспецификов пребывает не более 11% особей. В целом при образовании групп особи предпочитают пребывать в компании себе подобных, нежели находиться с особями других видов. Однако некоторым видам все же свойственно образовывать разновидовые агрегации (от 1 до 7% особей), что, по-видимому, обусловлено индивидуальным поведением отдельных особей, связанным с поиском более комфортных условий для спячки. Видами «конформерами» (могут зимовать в группах с любыми другими видами) являются *M. mystacinus* и *E. nilssonii*. Стационарные исследования в местах массовых зимовок рукокрылых (Смирнов, Вехник, 2009) показали, что образование групп не зависит от локальной численности и плотности зимующего населения, как считалось ранее. Одна из вероятных причин, приводящая к агрегации животных на местах зимовок – поиск оптимальных микроклиматических условий. Их выбор может быть обусловлен минимизацией потерь тепла при экстренном пробуждении и во время эутермной фазы (Boyles et al., 2008), а так же снижением интенсивности потерь влаги на испарение (Thomas, Cloutier, 1992; Thomas, 1995). Биологическое преимущество скоплений конспецификов очевидно заключается не только в повышении возможностей переносить неблагоприятные условия, но и в оптимизации поиска полового партнера.

ИЕРАРХИЧЕСКИЕ ВЗАИМООТНОШЕНИЯ БИЗОНОВ

В.В. Степанова., Р.Н. Сметанин

Институт биологических проблем криолитозоны СО РАН, Якутск, Россия

valstep@yandex.ru

В апреле 2006 г. 30 лесных бизонов в возрасте 8 месяцев были переселены из Канады в Центральную Якутию. Для бизонов, содержащихся на ограниченной территории загонов, предметом конкуренции может быть пища, удобное место для отдыха, тропа, право безвозмездного бодания (Баскин, 1976). Иерархия между самцами отчетливо проявлялась в период гона за право обладания самкой. В другие месяцы явления доминирования и подчиненности животных наблюдалось на подкормочной площадке, меньше при пастбы и в периоды отдыха.

Агрессивные действия нападающего имели различный характер: наклон головы вниз и последующее преследование, фронтальная атака, бодание сбоку или сзади, садка самца на самца, бодание лежащего, лягание ногой. Столкновения чаще наблюдались возле кормушек во время подкормки комбикормом и сенажом. При этом доминировали наиболее сильные и агрессивные самцы, которые занимали наиболее выгодное положение у кормушек. Самки и телята кормились в незанятых самцами участках кормового загона.

Наиболее часто наблюдались фронтальные столкновения между самцами. Морфологическая адаптация к таким столкновениям выражается в разрастании и утолщении черепа. У самцов широкая и массивная лобная часть черепа покрыта густым, жестким и кудрявым шерстным покровом. Тяжелый и прочный лоб бизона выдерживает встречный удар соперника при лобовом столкновении. Приспособлением к боданию служат изогнутая форма рогов (позволяющая перехватить удар соперника), а также отрастание плотных и длинных волос на передней части туловища (McHugh, 1958; Schloeth, 1961; Geist, 1965).

Частота агрессивных действий ($n=162$) у бизонов может быть охарактеризована в следующей убывающей последовательности: фронтальное столкновение – 45%, бодание сбоку – 26,5%, бодание сзади – 13,7 %, садки самца на самца – 11,8 %, приближение с опущенной головой – 1,2 %, бодание лежащего – 1,2 %, лягание ногой – 0,6 % (табл. 1). В большинстве случаев превалирует фронтальное столкновение.

Фронтальные столкновения ($n=73$) включают бодание между самцами (81,8%), самцом и самкой (7,0%), между самками (5,6%), между телятами (2,8%), самцом и теленком (1,4%), самкой и теленком (1,4%). Бодание с участием телят имеет игровой характер и по существу не является столкновением в прямом смысле этого слова.

Бодание сбоку ($n=43$) больше встречается у самцов – 32,5%. Реже наблюдалось бодание самцом самку – 8,6%, самцом теленка – 9,3%, самкой самца – 4,6%, самкой самку – 6,9%, самкой теленка – 25,8% и бодание теленком теленка – 2,3%.

Бодание сзади ($n=22$): самец самца – 31,8%, самец самку – 22,7%, самец теленка – 4,6%, самка самца – 4,5%, самка самку – 22,7%, самка теленка – 13,7%.

Остальные агрессивные действия наблюдались единично или дважды: лягание ногой самцом самки, приближение с опущенной головой самца к самцу, бодание лежащего самца стоящим самцом.

Агрессию по отношению к другим особям чаще проявляют самцы – 77,8%. У самок и телят агрессивность меньше – 19,1%. Иногда наблюдались столкновения телят – 3,1%. Среди самцов 80,9% агрессивных действий направлены на других самцов, 14,3% – на самку, 4,8% – на теленка. Среди самок 12,9% агрессии проявлялись по отношению к самцу, 38,9% – к самке, 48,2% – к теленку. Телята могут проявлять агрессию только к другому теленку.

Доминирование наблюдалось нами у 4-месячных телят. В этом возрасте у них проявлялись все указанные выше агрессивные реакции. Теленок-самец постарше делал садку на теленка-самца поменьше ростом. При фронтальном столкновении телят возле кормушек, которое длилось 25 секунд, к ним с мычанием подбежали их матери. Бизоны иногда бодали лежащего теленка и ложились на его место.

СОЦИАЛЬНАЯ СТРУКТУРА И ПРОСТРАНСТВЕННЫЕ ОТНОШЕНИЯ У ЖЕЛТОЙ ПЕСТРУШКИ, *EOLAGURUS LUTEUS*, ПРИ ПОЛУВОЛЬНОМ СОДЕРЖАНИИ

А.В. Сморкачева, Е.В. Булатова

Санкт-Петербургский государственный университет, Санкт-Петербург, Россия
tonyas1965@mail.ru

Желтая пеструшка – редкий, малоизученный обитатель аридных ландшафтов Центральной Азии. Сведения о социальной организации этого вида сводятся к упоминанию о его моногамии (Исмаилов, Бекенов, 1969). Задачей нашего исследования было описание структуры социальных и пространственных отношений желтых пеструшек, живущих в открытой вольере площадью 350 м².

В конце мая 2008 г. в вольеру были выпущены 5 взрослых и 11 молодых (возраст около 1 мес.) пеструшек, принадлежащих к четырем семьям: 2 моногамные семьи с потомством, самка с потомством и 2 молодых зверька из одного выводка. Все зверьки были помечены для индивидуального распознавания. К моменту начала наблюдений (19.06.08) в вольере уже присутствовали родившиеся там детеныши из двух выводков, которые также были помечены. Поведение животных и их местонахождение (№ квадрата) регистрировали, применяя два метода: сканирование площади вольеры в течение 2-х часов через 5-мин. интервалы и наблюдения за фокальными особями в течение 15 мин. Для оценки степени пространственного перекрытия участков обитания использовали коэффициент исключительного использования пространства (КИИП) (Alho, 1979).

Для желтой пеструшки характерна семейно-групповая организация. Состав групп и границы их территорий изменялись в результате смены гнездовых нор, смены половых партнеров, гибели старых зверьков и исчезновения (скорее всего, миграции из вольеры) некоторых молодых. Из семи молодых самок (4 выпущенных и 3 родившихся в вольере) 5 после достижения половозрелости остались в составе материнской группы, несмотря на наличие свободных нор и самцов. Из шести молодых самцов (5 выпущенных и 1 родившийся в вольере) 3 исчезли, 1 погиб и 2 вошли в состав новых семейных групп. Среди вновь сформировавшихся групп отмечены следующие варианты: 1) моногамная семья, 2) семья из четырех родственных самок и неродственного им самца, 3) сложная семья из двух родственных самок и трех неродственных им, но родственных друг другу (отец и два сына) самцов и 4) группы из двух-четырех родственных самок. Особи, принадлежащие к одной группе (постоянно использующие общую нору) проявляли высокое пространственное перекрытие (КИИП в ср. $0,68 \pm 0,01$, lim 0,58-0,84). Контакты между членами одной группы были преимущественно дружелюбными, за исключением взаимоотношений самцов в полигинно-полиандрической группе. После стабилизации групп нового состава участки особей из разных нор перекрывались слабо (средние значения КИИП для диад самцов, самок и разнополых особей, соответственно, 0,89, 0,93 и 0,90). Контакты между однополыми зверьками из разных групп были редкими и в основном агонистическими. Самцы сравнительно часто инициировали дружелюбные взаимодействия с чужими самками, особенно не имеющими постоянного партнера.

Таким образом, *E. luteus* характеризуется групповой территориальностью, высоким уровнем социальности, пластичностью стратегий спаривания и, вероятно, филопатрией самок.

Авторы благодарны В.С.Грому за предоставленную возможность использовать вольеру для проведения этого исследования, Т.Н. Быченковой за помощь при сборе материала, а также всем сотрудникам НЭБ «Черноголовка» за помощь и поддержку.

СОЦИАЛЬНОЕ ИГРОВОЕ ПОВЕДЕНИЕ В ПОПУЛЯЦИИ ОДИЧАВШИХ ЛОШАДЕЙ

Н.Н. Спасская¹, К.А. Махоткина²

¹ Научно-исследовательский зоологический музей МГУ,

² РГАУ-МСХА им. К.А. Тимирязева, Москва, Россия

equusnns@mail.ru

Игровая активность животных представляет собой сложный комплекс весьма разнообразных поведенческих актов. Игра включает в себя элементы других форм поведения, однако, ряд особенностей делают игру особой формой поведения, выполняющей разнообразные функции. У лошадей в игровом поведении четкой классификации пока не предложено. Обычно выделяют манипуляционное, двигательное, половое и игровые сражения; игры в одиночку и социальные (Fagen, George, 1977; Waring, 1983; Crowell-Davis et al., 1987; Goodwin, Hughes, 2005). Социальные игры могут происходить между жеребенком и матерью, между жеребятами/молодыми животными одного возраста, между жеребятами/молодыми и взрослыми животными.

Целью исследования было выявление особенностей социального игрового поведения в популяции домашних лошадей. Наблюдения проводились в островной популяции одичавших лошадей на территории Государственного природного биосферного заповедника «Ростовский» в 2006 (май), 2008 (октябрь) гг. за фокальной группой, включавшей несколько гаремных и холостяцких групп (30–35 особей).

В популяции были отмечены следующие элементы социального игрового поведения (по классификации McDonnell, Poulin, 2002):

1. между жеребенком и матерью – толкание; угроза крупом назад; лягание; забрасывание передних ног на шею; спину, круп другой особи.

2. между жеребятами/молодыми животными одного возраста – толкание; угроза крупом назад; лягание; забрасывание передних ног на шею, спину, круп другой особи; щипки и укусы за голову, шею, грудь, передние и задние ноги, крестец; хватание за шею; борьба шеями; поднятие на дыбы (с ударами передними ногами); уклонение; отпрыгивание; уворачивание; погоня.

Приглашение к игре регистрировалось как отдельное взаимодействие, если не поддерживалось другой особью; проявлялось в виде толкания, топая ногой, копания копытом, пощипывания и покусывания за голову, шею, грудь, передние и задние ноги, крестец.

Проведенными исследованиями было выявлено следующее:

– большая часть социальных игр в островной популяции происходила между молодыми животными – жеребцами 1-3-х летнего возраста. Жеребчики чаще более активны в играх (Crowell-Davis et al., 1987; Жарких, 1999). Игры же в других группировках отмечались единично. Исследованная нами островная популяция отличается отсутствием социальных игр между жеребятами, причина этого явления пока не ясна.

– в социальных играх участвовали животные нескольких гаремных и/или холостяцких групп.

– игровая активность осенью была выше, чем весной (2008 и 2006 гг. соответственно): приглашений к игре в 3,16 раза; игр – в 2,03 раза. Причинами такого распределения могли быть климатические факторы (в неблагоприятные периоды количество игр уменьшается; Crowell-Davis et al., 1987) или возрастные особенности (доля социальной игры, по сравнению с двигательной, возрастает у жеребят старше 6 месяцев; Жарких, 1999). Но остается не понятно, почему в исследованной популяции больше играют 1-3-х летние особи, чем полугодовалые жеребята.

– пик игрового социального поведения приходился на середину дня (11.00-13.00 ч.) и связан с определенным видом активности животных – в основном с «отдыхом стоя».

В последующих исследованиях, кроме уже поставленных вопросов, предстоит выяснить роль игрового поведения в поддержании социальной структуры островной популяции одичавших лошадей.

АГРЕССИВНОЕ ПОВЕДЕНИЕ ИНТРУДЕРОВ НА РЕЛАКСАЦИОННЫХ ЗАЛЕЖКАХ ЛАДОЖСКОЙ КОЛЬЧАТОЙ НЕРПЫ (*PUSA HISPIDA LADOGENSIS*)

В.Ю. Шахназарова, Е.В. Агафонова, М.В. Соколовская

Ленинградский зоопарк, Санкт-Петербург, Россия

ladoganerpa@mail.ru, nerpolog@mail.ru

Практически все взаимодействия между ладожскими нерпами на релаксационных залежках представлены агрессивными контактами. В большинстве случаев проявления агрессивного поведения вызваны попытками находящихся на суше нерп (резидентов) сохранить индивидуальную дистанцию, которая у животных данного вида на местах залежания не превышает 0,5–1 метра. В то же время, атаки могут инициировать тюлени, подплывающие к залегающим особям или совершающие попытку выйти на камни, причем интродеры являются инициаторами агрессивных взаимодействий значительно чаще, чем у других видов настоящих тюленей. В задачи данного исследования входило выявить особенности агрессивного поведения интродеров и определить, каковы результаты инициированных ими взаимодействий. Визуальные наблюдения за агонистическим поведением ладожской кольчатой нерпы на залежках проводились в летние месяцы 2001 – 2008 гг. на островах Валаамского архипелага методом фиксации отдельных событий. Также велась регулярная видео съемка отдельных групп залегающих животных. В ходе визуальных наблюдений и при обработке видеозаписей фиксировали все агрессивные конфликты, инициаторами которых являлись интродеры. Регистрировали продолжительность; состав элементов, входящих в последовательность; действия оппонента; результат взаимодействия. Общее время наблюдений составило 692 часа. Данные были обработаны методом главных компонент.

Интродеры были инициаторами 29% от общего числа всех зарегистрированных конфликтов. В основном объектом их атак являлись животные, располагающиеся на удаленных от берега камнях и плитах, наиболее привлекательных для выхода животных на сушу. В целом действия интродеров при инициации конфликта характеризовались достоверно большей, чем у резидентов, встречаемостью элементов жесткой агрессии (до 43% в случае попыток выхода на залежку и 82% при подплывах к залегающей особи). Инициированные интродерами агрессивные взаимодействия часто носили затяжной характер, и их продолжительность в ряде случаев превышала 20 секунд. При анализе состава агрессивных последовательностей, инициированных нерпами, подплывающими к залегающим особям, было показано, что действия интродеров в значительной степени зависели от поведения атакуемой ими особи. При отсутствии оборонительных реакций у резидента или в случае его пассивной обороны в агрессивном поведении интродеров доминировала специфическая форма агрессивного поведения – заплескивание, в ходе которого атакующий тюлень сильными ударами передних лап по поверхности озера окатывал противника потоками воды, причиняя ему серьезный дискомфорт. В ситуации, когда резидент активно оборонялся, встречаемость ударов по воде у интродера снижалась за счет появления выпадов, замахов и ударов передними лапами, укусов. Интенсивность действий нападающего с одной стороны и атакуемой им нерпы с другой не коррелировали между собой. Далеко не всегда энергичным попыткам нападающего интродера минимизировать разделяющее участников конфликта расстояние соответствовала активная оборона залегающей особи. В то же время, в ряде случаев, когда интродер ограничивался 1 – 2 ударами лап по воде, резидент демонстрировал элементы жесткой агрессии. Высокий уровень различий в реакции резидентов на атаки интродеров, по-видимому, связан с индивидуальными особенностями особей. Характерно, что максимальный процент резидентов, сошедших в воду при атаке интродера, отмечен в тех ситуациях, когда дистанция между противниками была максимальной (1 и более метров). В случаях, когда резидент оборонялся или принимал ответную атаку, вероятность его схода была мала.

РАЗВИТИЕ ОТНОШЕНИЙ МАТЕРИ И ДЕТЕНЫШЕЙ ЕВРАЗИЙСКОЙ РЫСИ (*LYNX LYNX L.*) В ПЕРИОД РАННЕГО ПОСТНАТАЛЬНОГО ОНТОГЕНЕЗА КОТЯТ

Чагаева А.А., Найдено С.В.

*Институт проблем экологии и эволюции им. А.Н. Северцова РАН, Москва, Россия
allachagaeva@yandex.ru, snaidenko@mail.ru*

Взаимодействия с матерью являются самым ранним социальным фактором, действующим на детенышей. Материнское поведение имеет большое значение, как для выживания потомства, так и для его физического, социального и психического развития и, таким образом, может оказывать существенное влияние на дальнейшую жизненную историю детенышей. Другим ранним социальным фактором являются взаимодействия с сибсами. Уже с первых часов жизни детеныши одного выводка конкурируют друг с другом за молоко матери. Подобные взаимодействия могут играть важную роль в формировании иерархической структуры выводка.

О взаимодействиях матери и детенышей диких представителей семейства кошачьих (*Felidae*) известно очень мало, что связано со скрытным образом жизни этих хищников. В течение первого месяца развития котят самки с детенышами почти непрерывно находятся в убежище, что делает прямые наблюдения за их поведением невозможными.

Целью данной работы было выявить закономерности взаимоотношений матери и детенышей евразийской рыси на ранних этапах онтогенеза котят (первый месяц жизни). Сбор данных проводили на НЭБ «Черноголовка» ИПЭЭ РАН. Регистрацию поведения самок с детенышами осуществляли с помощью видеокамер, установленных внутри выводковых домиков. Видеозапись вели один раз в неделю в течение суток. Дальнейший анализ видеозаписей проводился с использованием метода непрерывной регистрации данных. Всего за время работы были проведены наблюдения за 11 выводками из 2-4 детенышей от 6 самок.

В течение первого месяца жизни котят интенсивность проявления основных форм материнского поведения (вылизывание, кормление) существенно не изменялась, однако, самки все меньше времени проводили с детенышами ($Z=2,19$; $p<0,05$; $n=9$). Кроме того, в течение первого месяца жизни детенышей самки с маленькими выводками дольше вылизывали ($Z=2,1-2,3$; $p<0,05$; $n=18-25$) каждого котенка и к 4-ой неделе жизни потомства проводили с котятами больше времени, чем самки с большими выводками. Индивидуальных предпочтений, связанных с размером, полом и темпами роста детёнышей, выявлено не было ($Z=0,0-1,5$; ns; $n=5-10$). Таким образом, в течение первого месяца жизни детёнышей проявление основных форм материнского поведения остается практически неизменным и не зависит от индивидуальных особенностей котят, но существенно различается для выводков разного размера.

Для детёнышей евразийской рыси характерно неравномерное использование разных пар сосков самки. Наиболее предпочитаемой парой для котят данного вида является средняя пара ($Z=2,13-2,85$; $p<0,05$; $n=11$), наименее предпочитаемой – передняя. Были также обнаружены индивидуальные предпочтения разных пар сосков отдельными детенышами внутри каждого выводка. Данные предпочтения формировались уже к возрасту одной недели и в течение первого месяца жизни сохранялись неизменными ($\chi^2=3,48$; $p<0,32$; $n=5$). Наличие подобных предпочтений может являться предпосылкой для формирования иерархической структуры выводка.

Работа выполнена при поддержке грантов РФФИ 07-04-00899, гранта МК-1792.2009.4 и III.8 программы ОБН РАН «Биологические ресурсы России: Фундаментальные основы рационального использования».

ДИНАМИКА СОЦИАЛЬНОЙ СТРУКТУРЫ ПОПУЛЯЦИИ ОДИЧАВШИХ ЛОШАДЕЙ

Н.В. Щербакова¹, Н.Н. Спасская²

¹ Государственный Московский зоологический парк,

² Научно-исследовательский зоологический музей МГУ, Москва, Россия
equusnns@mail.ru

Популяция одичавших лошадей о. Водный (озеро Маныч-Гудило), являясь в настоящее время самой крупной в России, представляет большой научный интерес в качестве объекта исследований демографических процессов, социальной и пространственной структуры, внутrigрупповых и межгрупповых взаимоотношений животных. Изучение социальной структуры популяции проводилось в 1984–1988 гг. (Климов, Паклина, 1985; Паклина, Климов, 1990). С 2006 г. в рамках программы комплексного мониторинга изучение данной популяции было продолжено (Спасская, Щербакова, 2006; Спасская, Щербакова, Гизатулин, 2007). В 2007 г. подробного описания социальной структуры не проводилось.

В ходе исследования социальной структуры популяции были описаны несколько типов образований, характерных для других популяций одичавших лошадей: гаремные, гаремные группы с несколькими половозрелыми жеребцами, холостяцкие группы, холостяцкие группы с одной кобылой, одиночные животные.

Основой социальной структуры популяции одичавших лошадей являются гаремные группы. В 1980-х гг. их было от 2 до 6 (в них входило 75–87,1% особей популяции, здесь и далее по Паклиной, Климову, 1990), в 2006 г. – 56 (84,3% популяции), а в 2008 г. – 31 (58,2% популяции). В 2008 г. крупных гаремов стало меньше (4 группы; в 2006 г. 14 групп), а подавляющее число гаремов были не крупными – от 3 до 8 особей (73,5%). Число диад изменилось не значительно: 2008 г. – 3 группы (2% популяции), 2006 г. – 4 группы (1,8% популяции), 1980-е гг. – максимально 3 группы (до 6% популяции).

В 2008 г. наблюдалось увеличение числа гаремных групп с несколькими жеребцами (появляется группа с тремя взрослыми жеребцами). В 1980-х гг. в популяции их не было, в 2006 г. – 6 (10,1% популяции), в 2008 г. – 8 групп (19,3% популяции). Такие группы ранее регистрировались в других популяциях одичавших лошадей (Miller, 1979; Hoffmann, 1983; Linklater et al., 2000). Роль дополнительных жеребцов остается до конца невыясненной, и высказывается несколько версий о причинах подобного явления (Feh, 2000; Linklater, Cameron, 2000).

Происходит увеличение количества холостяцких групп: в 1980-х гг. – 1–2 группы (4–7 жеребцов, 11,3–25% популяции), в 2006 г. – 8 (2–12 жеребцов, 7,7% популяции), в 2008 г. – 14 (2–7 жеребцов, 15,4% соответственно). Кроме того, в 2008 г. в 2,5 раза возрастает число холостяцких групп с одной кобылой (в 2006 г. – 2 группы, 1,6% популяции; в 2008 г. – 5 групп, 6,5% популяции). Причины формирования подобных групп и уровень их стабильности остаются невыясненными.

Число одиночных животных (чаще жеребцов) в популяции небольшое. В 1980 гг. они составляли 1,6–2,9% численности популяции, в 2006 г. – 0,2%, в 2008 г. – 0,6%.

В 2007/08 гг. из-за неблагоприятных климатических условий произошло снижение численности популяции на 33,2%. Это повлияло на изменение половой структуры (уменьшение количества взрослых кобыл) и состава социальных групп, увеличение количества холостяцких групп. Возросшая конкуренция между жеребцами привела к «переделу собственности» – к уменьшению числа крупных гаремных групп.

Дальнейшее исследование динамики социальной структуры популяции одичавших лошадей покажет степень устойчивости отмеченных тенденций и сможет выявить некоторые внутрипопуляционные регуляционные механизмы.

4. ВНУТРИВИДОВЫЕ КОММУНИКАТИВНЫЕ ПРОЦЕССЫ

АКТУАЛЬНЫЕ ЗАДАЧИ ИССЛЕДОВАНИЯ ПОДВОДНОЙ АКУСТИЧЕСКОЙ АКТИВНОСТИ БЕЛУХИ (*DELPHINAPTERUS LEUCAS*): СТЕРЕОТИПНОСТЬ И ИЗМЕНЧИВОСТЬ СИГНАЛОВ

А.В. Агафонов, В.М. Белькович

*институт океанологии им. П.П.Ширшова РАН, г. Москва, Россия
agafonov.57@mail.ru*

Подводная акустическая сигнализация белух отличается богатством и разнообразием, даже в сравнении с сигнализацией других видов дельфинов. Очевидно, что использование звуковых стимулов играет большую роль в организации их жизнедеятельности, характеризующейся разнообразием форм поведения и сложной социальной структурой популяций.

Вокальный репертуар белухи делится на три больших класса: серии широкополосных импульсов, тональные и импульсно-тональные сигналы. Вопрос о типологизации сигналов белух, определение границ их изменчивости внутри того или иного типа представляется весьма актуальным для решения задачи сравнения различных поведенческих ситуаций с соответствующими им акустическими фрагментами. Цель такого сравнения – выделение этолого-акустических коррелятов для дальнейшего формирования представления о семантической нагрузке сигналов. Однако для решения этой задачи необходимо достоверно определить степень изменчивости основных типов сигналов.

Для акустической активности белух характерным является излучение серий однотипных, но изменяющихся на протяжении серии сигналов. Сериями издаются сигналы разных типов, в основном – импульсно-тональные, хотя встречаются и серии тональных сигналов. Анализ изменения характеристик сигналов, продуцируемых в виде серий (последовательностей) представляется весьма перспективным направлением исследований.

Акустический материал, записываемый при проведении полевых исследований, является достаточно хаотичным. Сигналы могут излучаться несколькими животными одновременно и накладываться друг на друга. Анализируя стереотипные сигналы, излученные в виде последовательности, логичнее всего предположить, что каждая последовательность излучается одним животным. Серии однотипных сигналов рассматриваются нами как «опорные структуры» при определении функциональной нагрузки тех или иных сигналов и выделении этолого-акустических коррелятов. Т.е. серии с большей достоверностью соотносятся с теми или иными моментами поведения. Выделение серий помогает определиться и с числом продуцентов сигналов.

Кроме того, часть сложных, многоэлементных сигналов может иметь бифональное происхождение (то есть продуцироваться несколькими источниками звуков одновременно). При этом по одиночному сигналу довольно сложно понять, является ли он бифональным, или мы имеем дело с наложением сигналов разных животных. И в этом случае анализ серий сигналов помогает решить нам эту проблему, т.к. при продуцировании последовательности бифональных сигналов не происходит смещения их элементов относительно друг друга в серии.

Важной темой является разработка формальных методов описания самих серий сигналов. Пока не выработаны более функциональные критерии, этот термин мы относим к совокупности однотипных сигналов в количестве трех и более. Если интервалы между сигналами сопоставимы с их длительностью, то такую совокупность можно определить, как серию. Если же межсигнальные интервалы значительно превышают длительность сигналов, то в таком случае мы имеем дело с последовательностью, которая, в свою очередь, может состоять из серий, или из отдельных сигналов. Впрочем, все эти численные характеристики (для разных типов сигналов) необходимо уточнять при помощи статистических методов.

МАРКИРОВОЧНОЕ ПОВЕДЕНИЕ СУРИКАТ (*SURICATA SURICATA*), ПОЛОСАТЫХ МАНГУСТОВ (*MUNGOS MUNGO*) И ЖЕЛТЫХ МАНГУСТОВ (*CYNICTIS PENICILLATA*) В УСЛОВИЯХ НЕВОЛИ

Е.В. Агафонова, М.В. Соколовская

Ленинградский зоопарк, г. Санкт-Петербург, Россия
nerpolog@mail.ru

Изучение маркировочного поведения сурикат и полосатых мангустов проводилось на базе Ленинградского зоопарка. Рассматривался характер маркировочной активности животных в следующих ситуациях: 1) при спонтанной активности животных; 2) при демонстрации интродуцера; 3) при попарном ссаживании незнакомых животных

Изучение маркировочного поведения полосатых мангустов (4 семейные группы) и желтых мангустов (2 семейные группы), а также сурикат (3 пары) при спонтанной активности проводилось методом фиксации отдельных событий. Общее количество наблюдений составило 512 часов. При предъявлении интродуцера животным демонстрировали самца или самку того же вида, а так же самцов и самок других видов сем. *Herpestidae*, помещая их в переносную клетку, которую ставили перед решеткой вольера. В течение 10 минут фиксировали количество меток, способ и место их нанесения для каждого животного в группе. Всего поставлено 80 опытов. С полосатыми мангустами и сурикатами были проведены три серии тестов «попарное ссаживание на нейтральной территории»: самка – самка, самец – самец, самка – самец. Всего в тестах были задействованы 12 полосатых мангустов (6 самцов, 6 самок) и 12 сурикат (5 самцов и 7 самок).

Репертуар маркировочного поведения у представителей всех 3 видов включает нанесение запаха с помощью секрета анальной железы, потиранием боком и потиранием щекой. Полосатые мангусты демонстрировали также мечение «кувырканием», потирание животом и «топтанье», сопровождаемое уриной. Самцы полосатых мангустов как при спонтанной активности, так и во всех тестовых ситуациях чаще наносили метки с помощью секрета анальной железы. У самок обычно преобладало мечение потиранием щекой. Для сурикат, как для самцов, так и для самок, характерно преобладание анального способа маркирования, значительное количество меток наносится потиранием боком. У взрослых желтых мангустов частая встречаемость анальных меток сочеталась со значительным количеством меток, наносимых щекой, в маркировочном поведении подростков преобладали анальные метки. При спонтанной активности в группах полосатых мангустов наиболее высокий уровень маркировочной активности демонстрировали взрослые самцы. Несколько меньшее количество меток оставляли старшие самки. Взрослые животные наносили запаховые метки значительно чаще, чем молодые мангусты – подростки и детеныши. В разных группах сурикат более высокую маркировочную активность могли демонстрировать как самцы, так и самки. У всех трех видов отмечены случаи нанесения запаха на членов группы.

В серии опытов с демонстрацией интродуцеров в большинстве случаев маркировочная активность наблюдается только при предъявлении животных своего вида, в то время как интродуцеры других видов не вызывают продолжительного интереса. У желтых и полосатых мангустов маркировочная активность самцов была выше при демонстрации самца своего вида, у самок – при демонстрации самки. У сурикат животные обоих полов наносили больше меток при предъявлении самца.

При попарном ссаживании полосатых мангустов практически во всех сериях тестов один или оба мангуста наносили метки на территорию тестового вольера. В большинстве опытов в паре выделялось животное, которое инициировало большую часть контактов и наиболее активно оставляло запаховые метки. Если между мангустами наблюдались агрессивные контакты, то именно животное их инициирующее демонстрировало высокий уровень маркировочной активности. При ссаживании самцов сурикат агонистические контакты, включали в себя в основном элементы прямой агрессии, при встрече самок преобладали ритуализированные действия. Более высокая маркировочная активность также была характерна для особи, инициирующей большинство контактов.

КОНТАКТНЫЕ СИГНАЛЫ БЕЛУХ (*DELPHINAPTERUS LEUCAS*): ГИПОТЕЗЫ И ФАКТЫ

Р.А. Беликов

*Институт океанологии им. П.П. Ширшова РАН, г. Москва, Россия
mirounga7@rambler.ru*

Поиск контактных сигналов является одной из наиболее интересных задач биоакустики китообразных. Именно с контактными звуками, как правило, связывают индивидуальную и групповую специфичность сигналов, выявление которой придает изучению сигнализации особую биологически значимость, позволяя исследовать состав и структуру групп. Удивительно, но, несмотря на многолетние исследования, у белух пока не удалось четко показать наличие контактных сигналов. Даже при временном пленении отдельных животных не было обнаружено каких-либо специальных контактных звуков (Van Parijs et al., 2003). Тем не менее, предположения о контактной функции тех или иных сигналов белух высказывались неоднократно. Белькович и Щекотов (1990) считали контактными индивидуально-опознавательными сигналами гармонические свисты с весьма простой (уплощенной) формой частотного контура. Наряду с этим те же авторы, а также Крейчи и Белькович (2004) и Беликов (2006) полагали, что белухи для индивидуального опознавания могут использовать импульсные тоны, в частности, так называемые «голосовые» сигналы: «блеяния» и «гласные». Беликов и Белькович (2006) также предполагали, что в качестве индивидуально-специфичных сигналов соловьиные белухи могут использовать высокочастотные свисты типа ВЧС4. Обладая многопетельной структурой и сериальным характером излучения, ВЧС4 сильно напоминают свисты-автографы дельфинов (Tuask, 2003). Позднее подобные, т.е. стереотипные многопетельные ВЧ свисты были обнаружены у беломорских белух жижгинского стада, а также у чукотских животных. В качестве контактных сигналов рассматривались также относительно низкочастотные свисты («Ииу» – НЧТ 3) с прямой-нисходящей формой частотного контура, издаваемые мягостровскими белухами у о. Мягостров (Осипова и др., 2008), а также короткие НЧ свисты, записанные в открытом море у хутора Котово во время поисково-охотничьего поведения белух и у м. Глубокий. Осипова с коллегами (Осипова и др., 2008) показала, что свисты НЧТ 3 могут обладать индивидуальной специфичностью. Недавно, на основе особенностей использования сигналов и их физической структуры, было высказано предположение, что контактную функцию могут выполнять сигналы типа «писк», а «гласные», возможно, служат для индивидуального опознавания (Панова, 2009). Очевидно, что все эти предположения носят гипотетический характер. К сожалению, пока нет фактов, убедительно свидетельствующих в пользу контактной, а тем более индивидуально-опознавательной функции тех или иных сигналов. Примечательно, что, говоря о контактных сигналах белух, исследователи делали акцент на их дальнедистантной природе и индивидуальной специфичности. Между тем, контактные сигналы совсем не обязательно должны обладать этими признаками.

По-видимому, система контактных сигналов белух состоит из двух основных компонент: (1) ближнего и (2) дальнего действия. Первый компонент, вероятно, представлен «писками» и «гласными». Второй – НЧ свистами (типа НЧТ 3), а также, возможно, многопетельными ВЧ свистами. Поиск индивидуально-специфичных сигналов белух является трудной задачей. Главная сложность заключается в формировании баз данных, в которых сигналы были бы привязаны к конкретным особям. Неоднократно полагали, что белухи обладают голосовыми сигналами. Однако считается, что, в связи с водным образом жизни, дельфины могли утратить голосовые ключи. Поэтому наличие голосов у белух требует серьезного обоснования. Вместе с тем, у белух пока не обнаружено и свистов-автографов, т.е. категориально различных сигналов, специфичных для каждой особи. Очевидно, что для выявления контактных сигналов белух необходимы дальнейшие исследования, охватывающие новые поведенческие контексты и проводимые с использованием современных методов.

ХАРАКТЕРИСТИКА СВИСТОВ ЧУКОТСКИХ БЕЛУХ (*DELPHINAPTERUS LEUCAS*), ОБИТАЮЩИХ В АНАДЫРСКОМ ЛИМАНЕ

Р.А. Беликов, О.И. Кириллова, В.М. Белькович

Институт океанологии П.П. Шишова РАН, г. Москва, Россия
mirounga7@rambler.ru

Выявление географической изменчивости сигнализации белух (*Delphinapterus leucas*) давно привлекает внимание исследователей. В данной работе рассматривается уникальный материал, собранный в одном из самых труднодоступных мест обитания белух. Подводные акустические сигналы белух записывали летом 1989 г. в Анадырском лимане. Использовали стационарные сферические (диаметр 50 мм) ненаправленные гидрофоны. Регистрацию вели на кассетные магнитофоны Весна 212-1. Всего за сезон было сделано 30 ч акустических записей.

Оцифровку материала проводили на ПК с помощью программы Adobe Audition 1.0, используя частоту дискретизации 48 кГц. Комбинированный перцептивно-инструментальный анализ выявил высокое своеобразие акустической системы чукотских белух. Сигналы были распределены крайне неравномерно, при этом общий уровень сигнализации был низким или средним. Обнаружено подавляющее доминирование в вокальной продукции тональных сигналов. Согласно предварительным результатам, свисты чукотских белух являются наиболее сложными и продолжительными среди тональных сигналов белух из всех исследованных к настоящему времени популяций. Встречались все описанные ранее базовые типы формы частотного контура. Были широко представлены нисходящие и нисходяще-прямые высокочастотные свисты. На общем фоне выделялись две группы свистов: 1) низкочастотные, издаваемые сериями, внутри которых форма частотного контура могла сильно варьировать, и 2) высокочастотные стереотипные многокомпонентные свисты (напоминающие свисты-автографы бутылконосых дельфинов (*Tursiops truncatus*)). В целом, для структуры свистов чукотских белух были характерны следующие особенности: четкость и стереотипность частотного контура, сегментированность сигналов, многопетельная структура, последовательные комбинации тональных звуков.

ТОЧНОСТЬ ИНДИВИДУАЛЬНОГО РАСПОЗНАВАНИЯ ПО АКУСТИЧЕСКИМ СИГНАЛАМ У ВОЛКОВ ВОЗРАСТАЕТ В ПРОЦЕССЕ ОНТОГЕНЕЗА

Ван Нин,¹ А.Д. Поярков²

¹МГУ им. М.В. Ломоносова,

²ИПЭЭ им. А.Н. Северцова РАН, г. Москва, Россия

and-poyarkov@yandex.ru

Запись голосов волков производили в экспериментальном вольерном комплексе площадью 1,5 га на биостанции «Чистый Лес» Торопецкого района Тверской области. Записаны акустические сигналы 4 животных (2 самца и 2 самки из 2-х пометов) образующих единую группу. Два самца родились 18 апреля 2007 г. в Нижегородском зоопарке, 2 самки родились 27 апреля того же года в Белгородском зоопарке. Запись производилась с начала июня 2007 г. по февраль 2008 г. Из акустического репертуара волков проанализированы 4 типа сигналов, имеющих гармоническую структуру звуков и часто используемых в коммуникации. Это – стон, писк, скуление, визг (Schassburger 1987; Coscia et al 1991). Для каждого звука в выборке был точно известен автор сигнала. Для каждого типа сигналов и для каждой особи были отобраны записи сделанные в июне, в сентябре и январе. Измерялись начальная частота, конечная частота, максимальная и минимальная частоты, частота в области максимума энергии (Ф пик), 25%, 50% 75% квартили и длительность сигнала.

Был проведен стандартный дискриминантный анализ на индивидуальные и половые отличия. Результаты показали, что точность правильных причислений индивидуальности и половой принадлежности возрастает от более раннего периода к более позднему для всех проанализированных типов звуков. Точность правильных причислений по индивидуальности в июне колеблется от 43,7% до 51,6% для разных типов звуков. В сентябре она поднимается до интервала 47,7 – 55,0%; а в январе от 68,9 до 84,4%. Аналогично меняется и правильность причисления к полу, только показатели выше. 61,2-72,2% в июне, 64,2-72,4% в сентябре и 79,1-87,5% в январе. Следовательно, особенно заметное возрастание точности правильных причислений происходит от второго периода к третьему, то есть от возраста 5,5-6 месяцев к 9 месяцам. К этому времени подростки начинают все более полноценно входить в сложившуюся систему социальных отношений стаи волков. То есть каждый подрастающий волчонок перестает быть просто волчком, а все больше приобретает свои индивидуальные черты и свое индивидуальное место в группе. В это же время прибылые волки могут отделяться от родителей и находиться на участке в сообществе переярков или сами по себе. Это потенциально расширяет спектр взаимодействий, в которые может вступить подросток к этому времени щенок и делает его более самостоятельным. В акустической сигнализации происходят изменения, обеспечивающие все более точную индивидуальную и половую идентификацию особи по издаваемым ею звукам. Это говорит о том, что акустическая сигнализация может обеспечивать все более усложняющиеся социальные отношения, в которые вступает взрослеющий щенок волка. Развитие точности индивидуальной и половой идентификации и усложнение системы отношений проходит параллельно.

СВЯЗЬ ВОКАЛЬНОГО ПОВЕДЕНИЯ СЕРЕБРИСТО-ЧЕРНЫХ ЛИСИЦ С ХАРАКТЕРОМ ИХ РЕАГИРОВАНИЯ НА ЧЕЛОВЕКА

С.С. Гоголева¹, И.А. Володин^{1,2}, Е.В. Володина², А.В. Харламова³, Л.Н. Трут³

¹Московский государственный университет,

²Московский зоопарк, Москва,

³Институт цитологии и генетики РАН, Новосибирск, Россия,

gogolevasv@mail.ru, volodinsvoc@mail.ru, trut@bionet.nsc.ru

Генетические основы domestikации изучены для морфологических, физиологических и поведенческих признаков, но не для звукового поведения. Согласно Д.К. Беляеву, к одомашниванию привел отбор диких животных на толерантность к человеку. Эта гипотеза была проверена в многолетнем эксперименте на звероферме Института цитологии и генетики, в котором серебристо-черных лисиц *Vulpes vulpes* в череде поколений искусственно селекционировали на эмоционально-положительные реакции на человека (на приручаемость), либо на эмоционально-отрицательные (на агрессивность). Такой селекцией были созданы контрастные по поведению популяции, которые представляют собой уникальную модель для изучения генетической основы продукции звуков, являющихся вокальными индикаторами ручного и агрессивного отношения к человеку у псовых. Ранее мы показали, что лисицы издают на человека 5 тональных типов звуков (скуление, кудахтанье, мычание, рычание и лай) и 3 шумовых (фыркание, кашель и шумное дыхание), причем Ручные лисицы используют кудахтанье и шумное дыхание, а Агрессивные – кашель и фырканье. В этом исследовании мы сравнили звуки на человека у Ручных и Агрессивных лисиц, а также у гибридов между ними (Гетерогенные) и у бэккроссов, т.е. потомков, полученных от возвратного скрещивания на одного из родителей (Ручные беккроссы и Агрессивные беккроссы). Крики 25 взрослых самок в каждой из пяти групп были записаны в июле-августе 2005-2006 гг. во время 5-минутных тестов на подход незнакомого человека. Предварительно все 125 лисиц были протестированы по поведению с присвоением балльной оценки прирученности или агрессивности от +4 (максимальное проявление ручного поведения) до -4 (максимальное проявление агрессии). Для каждой лисицы определяли принадлежность каждого звука к одному из 8 типов, для скулений дополнительно отмечали присутствие в крике артикуляционных эффектов и нелинейных феноменов. Всего было проанализировано 25527 криков от 125 животных. Встречаемость артикуляционных эффектов ритмики и клототания и нелинейного феномена детерминированный хаос в скулениях всех 125 лисиц показала отрицательную корреляцию с индивидуальными оценками поведения. Это согласуется с мотивационно-структурными правилами Мортонa о преимущественной встречаемости криков с низкочастотной шумовой структурой в агрессивном контексте. По вокальному поведению на человека лисицы распадались на три группы – издающие кудахтанье/шумное дыхание (вокальные индикаторы ручного поведения), издающие фырканье/кашель (вокальные индикаторы агрессивности) и издающие другие типы звуков. Лисицы, издающие кудахтанье/шумное дыхание, достоверно выше случайной величины, вычисленной в результате процедуры рандомизации встречались среди ручных лисиц, а издающие фырканье/кашель – среди Агрессивных и Агрессивных беккроссов. Мы не обнаружили ни одной лисицы, у которой бы встречались и кудахтанье/шумное дыхание, и фырканье/кашель. Таким образом, вокальные индикаторы ручного поведения и агрессивности к человеку проявлялись как дискретные фенотипические признаки. Работа выполнена при финансовой поддержке РФФИ, грант 09-04-00416 (для С.Г., И.В. и Е.В.), Национального института здоровья США, гранты NIH R03TW008098 и R01MH077811, и Программ Президиума РАН «Биоразнообразие и динамика генофондов» и «Молекулярная и клеточная биология» (для А.Х. и Л.Т.).

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ КОСАТКАМИ (*ORCINUS ORCA*) БИФОНИЧЕСКИХ ЗВУКОВ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ СТРУКТУРЫ АГРЕГАЦИИ

М.А. Гузеев¹, Т. В. Ивкович¹, О. А. Филатова², А.М. Бурдин³

¹*Кафедра зоологии позвоночных, биолого-почвенный факультет, Санкт-Петербургский государственный университет, г. С-Петербург,*

²*Кафедра зоологии позвоночных, биологический факультет, Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова, г. Москва,*

³*Камчатский Филиал Тихоокеанского Географического Института РАН, г. Петропавловск- Камчатский, Россия
miguz85@mail.ru, alazor@rambler.ru*

Рыбоядные косатки (*Orcinus orca*) образуют стабильные группировки (семьи), состоящие из родственных по материнской линии особей. Каждая семья косаток характеризуется определенным репертуаром импульсных дискретных криков, которые можно подразделить на различные типы и подтипы. Многие типы звуков имеют две независимые частоты, то есть являются бифоническими. По характеру репертуара семьи рыбоядных косаток можно объединить в акустические семейные группы и кланы. Семьи косаток, использующие одинаковый репертуар дискретных криков, объединяют в одну акустическую семейную группу. Семейные группы со сходными акустическими репертуарами образуют акустический клан.

Время от времени косатки образуют мультигрупповые и мультиклановые агрегации, когда в акватории собираются представители различных акустических групп или кланов. При этом структура таких агрегаций может быть различна: 1) животные могут длительное время оставаться в группировках с представителями только своей семейной группы, или 2) разбиваться на группировки, в состав которых входят представители разных семейных групп (смешанные группировки).

В данном исследовании мы попытались установить взаимосвязь между структурой агрегации и соотношением бифонических и монофонических дискретных криков. Наблюдения проводились в Авачинском заливе (тихоокеанское побережье Камчатки), где для большинства животных установлена принадлежность к семьям, акустическим семейным группам и кланам. Для анализа нами были выделены три типа агрегаций косаток: 1 – в акватории наблюдаются представители одной семейной группы; 2 – в акватории наблюдаются представители нескольких семейных групп, но при этом длительное время не образуют смешанных группировок; 3 – в акватории присутствует несколько семейных групп, представители которых образуют одну или несколько смешанных группировок. Для определения принадлежности животных из одной группировки к различным семейным группам использовался метод фотоидентификации. Запись производилась с борта лодки, на магнитофон Sony TCD-D100 DAT в диапазоне от 10 Гц до 40 кГц. Всего при анализе учитывалось 28,5 часов записи, собранных с июня по август 2007 года (всего 21 день наблюдений).

В каждой записи определялось отношение бифонических дискретных криков к монофоническим. Полученные данные были попарно проанализированы для трех типов агрегаций с помощью U-теста Манн-Уитни. В результате между типами агрегаций 1 и 2 значимых различий установлено не было ($p > 0,05$), а между агрегациями типа 1 и 3, 2 и 3 было установлено достоверное различие ($p < 0,05$), при этом доля бифонических криков в вокализации косаток возрастает в агрегациях со смешанными группировками (3-й тип агрегаций). Мы предполагаем, что бифонические дискретные крики могут использоваться при контакте между животными из различных семейных групп. Также они могут использоваться для поддержания контакта между членами семейной группы при образовании смешанных группировок.

РАЗМЕРЫ ТЕЛА И ХАРАКТЕРИСТИКИ ВОКАЛИЗАЦИЙ У ДЕТЕНЫШЕЙ ДЖЕЙРАНОВ В ОНТОГЕНЕЗЕ

К.О. Ефремова¹, И.А. Володин^{1,2}, Е.В. Володина², Р. Фрай³, И.С. Макаров⁴,
К.С. Горбунов⁴, Е.Н. Лапшина¹, Н.В. Солдатова⁵

¹Московский государственный университет, г. Москва,

²Московский зоопарк, г. Москва, Россия,

³Институт биологии диких и зоопарковских животных, г. Берлин, Германия,

⁴Институт проблем передачи информации им. А.А. Харкевича РАН, г. Москва, Россия,

⁵Экоцентр “Джейран”, г. Бухара, Узбекистан

*e_xenya@mail.ru, volodinsvoc@mail.ru, frey@izw-berlin.de, speechprod_mak@mail.ru,
soldatovanata@mail.ru*

До недавнего времени считалось, что опущенная гортань характерна исключительно для людей, и что именно эта особенность определяет способность человека к речи. У мужчин гортань вдвое крупнее и расположена в шее значительно ниже, чем у женщин. У детей половые особенности в вокальной анатомии отсутствуют, и их формирование приходится на период полового созревания, когда у мальчиков гортань дополнительно опускается. Опущенная гортань и половой диморфизм в вокальной анатомии отсутствуют у высших приматов, ближайших родственников человека, но обнаружены у нескольких гаремных видов копытных: благородного оленя *Cervus elaphus*, лани *Dama dama* и дзерена *Procapra gutturosa*. Эти особенности строения и расположения гортани позволяют самцам этих видов производить громкие крики в период гона для привлечения самок и отпугивания соперников. То, что низкое расположение и половой диморфизм строения гортани не уникальны для человека, позволяет предположить, что первичным фактором эволюции, вызвавшим развитие опущенной гортани как у людей, так и у гаремных копытных, был половой отбор. Джейран *Gazella subgutturosa* – еще один вид гаремных копытных с опущенной гортанью и ярким половым диморфизмом в вокальной анатомии: у взрослых самцов гортань вдвое крупнее и расположена в шее значительно ниже, чем у взрослых самок. Однако ни для одного видов копытных не было прослежено опускание гортани и формирование половых особенностей в звуках на протяжении онтогенеза. Мы проследили процесс формирования половых различий в весе, размерах вокального аппарата и структуре носовых звуков у 23 (10 самцов, 13 самок) детенышей джейранов от рождения до шестимесячного возраста в мае-октябре 2008 г. Детенышей содержали на искусственном вскармливании в питомнике Экоцентра “Джейран”. Взвешивания и обмеры детенышей производили раз в две недели, звуки записывали ежедневно, в дальнейшем группируя собранный материал по двухнедельным периодам, неделя до и неделя после даты взвешивания. Вес самцов постепенно увеличивался с $4,66 \pm 0,21$ кг в возрасте 2 недель до $16,31 \pm 0,38$ кг в возрасте 24 недель; вес самок – с $4,33 \pm 0,16$ кг до $14,73 \pm 0,29$ кг. Достоверные различия в весе между полами были обнаружены, начиная с возраста 10 недель. Различия между самцами и самками в обхвате шеи появлялись в 6-8 недель, длине шеи в 16 недель, а в размерах гортани – только в 24 недели. Звуки самцов и самок не различались ни в одном из периодов ни по длительности, ни по частоте максимальной амплитуды, ни по распределению энергии в спектре звука. Однако основная частота звуков самцов была достоверно ниже, чем у самок во всех периодах, снижаясь с 94 ± 3 Гц в возрасте 2 недель до 54 ± 2 Гц в возрасте 24 недель, а у самок – с 118 ± 6 Гц до 72 ± 3 Гц. Во время издавания звуков детеныши могли оттягивать гортань вниз до 4 см. Промеры анатомических препаратов шеи и головы двух 3-4 недельных самцов показали длину голосовых связок в 15 мм, длину назального вокального тракта в 150 мм с гортанью в верхнем положении и 190 мм в положении с максимально оттянутой вниз гортанью. На основе этих промеров мы рассчитали теоретическое положение первой форманты: 587 Гц при верхнем положении гортани и 463 Гц при нижнем. Эти величины хорошо соответствовали средним величинам первой форманты криков самцов: 446 ± 15 Гц в возрасте 1-3 недель и 465 ± 10 Гц в возрасте 3-5 недель. Работа выполнена при финансовой поддержке РФФИ (грант 09-04-00416).

АКУСТИЧЕСКОЕ ПОВЕДЕНИЕ ДЕЛЬФИНОВ ВО ВРЕМЯ ОХОТЫ НА РЫБ

Ю.А. Кузнецов¹, М.Ю. Кузнецов²

¹ФГОУ «Дальрыбвтуз», ²ФГУП «ТИНРО-центр», г. Владивосток, Россия
imf.dalrybvutuz@mail.ru, nav@tinro.ru

Зубатые киты обладают совершенным звукоформирующим аппаратом, позволяющим генерировать в воде акустические сигналы от десятков Гц до сотен кГц. В наших исследованиях изучение акустического поведения зубатых китов связано, прежде всего, с возможностью целенаправленного воздействия сигналов дельфинов и других хищных китообразных на поведение рыб, учитывающего приспособительные механизмы двигательных реакций в отношениях хищник-жертва.

Основные фрагменты двигательного и акустического поведения дельфинов и рыб были зарегистрированы в зоне Калифорнийского течения при нападении дельфинов-белобочек на скопления анчоуса, в СЗТО при нападении дельфинов-белобочек на скопления скумбрии и в лимане р. Амур во время охоты дельфинов-белух на лососей.

У дельфинов стайный способ охоты. Соответственно поведение стаи во время охоты подчинено одной цели: добычи рыбы с минимальными энергетическими затратами. Тактика охоты дельфинов сходна с поведением стаи волков при нападении на парнокопытных. Процесс охоты дельфинов можно представить следующим образом. Во время поиска рыб дельфины излучают в основном эхолокационные сигналы и короткие импульсно-свистовые сигналы длительностью 5-25 мс в диапазоне частот 8-16 кГц, используемые для внутривидовой коммуникации дельфинов и недоступные слуху рыб. При обнаружении косяка хищники окружают его; увеличивается частота повторения и длительность излучаемых сигналов. Скопления рыб, попавших в зону окружения дельфинов, сбиваются в плотную массу в центре замкнутого круга, образуемого движущимися хищниками – охота по принципу “карусель” или “котел”. В это время над другими звуковыми сигналами доминируют свистовые сигналы. Длительность излучения свистовых импульсов увеличивается до 2 с, а основная энергия сигналов смещается в низкочастотную часть спектра (ниже 2 кГц), соответствующую области слухового восприятия рыб. Сконцентрировав косяк, дельфины удерживают его в течение длительного времени до полного насыщения.

Шумовое поле, создаваемое дельфинами, представляет сплошной пульсирующий свист на фоне бульканья и шипения струй газа, вырывающихся из дыхала дельфинов. Анализ фонограмм сигналов дельфинов во время нападения на рыб показал, что большинство свистовых сигналов имеют тональный и почти гармонический характер звука (основная частота и гармоники). Частота основного тона варьирует от 100 Гц до 2000 Гц, а также может плавно меняться и “перескакивать” на другую частоту в пределах одного сигнала. Длительность сигналов – 0,5-2,5 с. Максимальное звуковое давление сигнала, составляет 140 дБ/2х10⁻⁵Па/1м. Кроме того, наблюдаются низкочастотные составляющие шумового характера на частотах ниже 500 Гц, создаваемые пузырьками воздуха, выбрасываемыми из дыхала дельфинов. Наряду с другими составляющими спектра, воздушные пузырьки имеют, по-видимому, немаловажное значение в ориентации рыб, поскольку создают воздушно-пузырьковую завесу, которая является дополнительной преградой для рыб.

Следует особо отметить, что дельфины, обладая уникальным звукоформирующим аппаратом, способны целенаправленно перенастраивать частотный диапазон излучаемых сигналов в область слухового восприятия рыб конкретного вида. Например, при нападении дельфинов на скопления скумбрии (диапазон слуха 63–2800 Гц) были зарегистрированы свистовые сигналы с изменяющейся основной частотой 1,5-2 кГц и широкополосными шумами ниже 1 кГц. В лимане р. Амур во время охоты дельфинов на лососей (диапазон слуха 30-380 Гц) доминируют частотно-модулированные свисты с изменяющейся частотой основного тона в диапазоне 100 Гц-1,5 кГц.

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ЗВУКОВОЙ СИГНАЛИЗАЦИИ САМЦОВ И САМОК КИТАЙСКОЙ ПОЛЕВКИ (*MICROTUS MANDARINUS*)

Е.А. Кунчевская¹, Е.В. Чадаева¹, Ю.М. Ковальская²

¹Санкт-Петербургский государственный университет; г. Санкт-Петербург,

²ИПЭЭ РАН им. А.Н. Северцова, г. Москва, Россия

Gysenochek@rambler.ru, elena.chadaeva@mail.ru, sicista@dio.ru

Китайская полевка – является специализированным подземным видом грызунов. Вид является территориальным, моногамным, живет постоянными семьями. Это предполагает существование механизмов, обеспечивающих поддержание контакта в паре и, в частности, взаимное узнавание партнеров. Специфические условия подземного образа жизни накладывают существенные ограничения на использование химического и визуального коммуникативных каналов, делая акустическую сигнализацию практически, единственным средством динамической дистантной коммуникации. Для китайской полевки отмечен высокий уровень вокальной активности при дружеских взаимодействиях, в частности, возвращение в гнездо одного из членов пары, как правило, сопровождается контактными звуковыми сигналами, которые издают оба зверька. Эти вокализации могут играть важную роль в узнавании партнера, однако чтобы выполнять данную функцию, они должны содержать признаки, обеспечивающие индивидуальную и половую идентификации животных. В задачу данного исследования входило определение наличие таких «ключей» в контактных вокализациях китайской полевки.

Работа проводилась на научно-экспериментальной базе «Черноголовка» ИПЭЭ РАН им. А.Н. Северцова. Были записаны вокализации обоих животных в 10 парах китайской полевки. Для каждого сигнала оценивали 26 параметров (длительность, основная частота и квартили в четырех положениях, частотный диапазон). Статистический анализ проводился с использованием программы Statistica 7. Для анализа было отобрано по 10 сигналов от каждой особи, всего 200 сигналов.

Контактные вокализации китайской полевки являются гармоническими узкополосными звуками небольшой длительности. Пошаговый дискриминантный анализ показал 89,5% правильного причисления сигнала по полу (при 50,85% случайного причисления). Наибольший вклад в разделение сигналов по полу вносят продолжительность сигнала, значения основной частоты в конце и максимальная частота в первой половине сигнала. Различия между сигналами самцов и самок по этим параметрам были статистически значимыми (тест Манна-Уитни, $p < 0,05$). Средняя продолжительность сигналов у самок составляет $0,040 \pm 0,0075$, у самцов $0,031 \pm 0,006$ мс (среднее $\pm$ ст. откл). Частотный диапазон сигналов самок располагается в диапазоне 600-1850 Гц, самцов – 620-2800 Гц. Основная частота сигналов самок составляет 1200 ± 153 Гц, у самцов 900 ± 126 Гц. Анализ на индивидуальную изменчивость, проведенный отдельно для самцов и самок, показал высокий уровень правильного причисления для животных обоего пола: 89 % для самок (случайное причисление – 13,4%), и 60% для самцов (случайное причисление – 9,46%).

Результаты проведенного анализа показали высокую половую и индивидуальную специфичность контактных сигналов у китайской полевки и, таким образом, подтвердили предположение о возможной функции этих сигналов, а именно использование их для распознавания полового партнера.

ПАРАЛЛЕЛИЗМЫ ЗВУКОВОГО СИГНАЛА ДОМАШНИХ ОВЕЦ И СЕВЕРНЫХ МОРСКИХ КОТИКОВ

Т.Ю. Лисицына¹, А.А. Никольский²

¹ИПЭЭ РАН им. А.Н. Северцова,

²Российский университет дружбы народов, г. Москва, Россия

listyur@gmail.com, bobak@list.ru

Домашние овцы (*Ovis aries*) и северные морские котики (*Callorhinus ursinus*) в определенные периоды годового жизненного цикла решают одну и ту же коммуникативную задачу: в период молочного вскармливания ягнят и щенков самки и их детеныши громкими зовущими криками разыскивают друг друга. Взаимный поиск осуществляется обычно на большом расстоянии, в многочисленных скоплениях животных, в отсутствие иных, кроме акустического, сенсорных каналов. Нередко одновременно кричат десятки, сотни, а иногда и тысячи животных, создавая маскирующий шум в частотном диапазоне сигнала. Зовущие крики должны содержать информацию об индивидуальной принадлежности особей и об уровне беспокойства источника сигнала. Параллелизмы коммуникативного поведения между этими двумя видами включают не только комплекс двигательных и вокальных реакций, но и структуру звукового сигнала, посредством которого осуществляется акустическая связь. Наиболее характерным признаком, объединяющим сигналы домашних овец и котиков, является наличие двух уровней периодической амплитудной модуляции (АМ). На первом уровне (АМ1) модуляции подвергается несущая частота. На втором уровне (АМ2) модуляции подвергается модулирующее колебание первого уровня. Именно благодаря АМ2 зовущие крики воспринимаются на слух как блеяние. У обоих видов наличие АМ2 не обязательно и выражено в разной степени. АМ2 может отсутствовать, быть относительно неглубокой, или значительной. В сигнале, как овец, так и котиков коэффициент модуляции второго уровня принимает любые значения от 0 до 1. Число периодов АМ2 у одной и той же особи может меняться в широких пределах, что предположительно является выражением эмоций. Относительно часто в криках овец и котиков встречается модуляция, которую мы называем “фрагментарной”, когда модулирована только часть сигнала, или же глубина АМ2 в различных участках сигнала различна. Фрагментарная АМ2 в сигнале котиков встречается чаще, чем в сигнале овец. В зовущих криках обоих видов присутствуют одни и те же основные варианты формы волны амплитудной модуляции первого уровня. На форму волны АМ1 влияет число периодов несущей частоты, которых может быть от 3 до 6. Это ограниченное разнообразие числа периодов несущего колебания на один период АМ1 является одним из заметных проявлений параллелизмов сигнала овец и котиков. Глубина амплитудной модуляции первого уровня по сравнению с глубиной модуляции уровня второго невелика. Коэффициент модуляции в случае АМ1 редко превышает 0.5. АМ, как известно, влияет на структуру спектра. В результате АМ выше и ниже несущей частоты образуются боковые частоты. Это свойство АМ является средством повышения помехозащищённости передаваемого сообщения. Помехозащищённость сигнала возрастает благодаря низкочастотным компонентам, занимающим спектральную область ниже основной частоты несущего колебания. Благодаря боковым частотам нижнюю границу спектра можно понизить в 2-3 раза относительно основной частоты заполнения сигнала. В тех случаях, когда сигнал нагружен АМ2, амплитуда основной частоты несущего колебания доминирует в ещё большей степени, чем в отсутствие АМ2. Характерным признаком спектра сигналов, нагруженных АМ2, является подавление гармоник несущего колебания и верхних боковых частот. Модулирующее колебание второго уровня находится в области очень низких частот, порядка 15-30 Гц, что приводит к плотной упаковке боковых частот, создавая впечатление “размытости” спектра. Частота модулирующего колебания первого уровня *кратна* частоте несущего колебания. В результате частота модулирующего колебания зависит как от частоты, так и, соответственно, от числа периодов несущего колебания.

АНАЛИЗ МАРКИРОВОЧНОЙ АКТИВНОСТИ СЕМЕЙНОЙ ГРУППЫ ВОЛКОВ (*CANIS LUPUS*): ХАРАКТЕР РАЗМЕЩЕНИЯ МЕТОК И ВКЛАД РАЗНЫХ ОСОБЕЙ В МАРКИРОВКУ УЧАСТКА ОБИТАНИЯ

Е.М. Литвинова¹, Х.А. Эрнандес-Бланко², М.Д. Чистополова¹, А.Д. Поярков²

¹Биологический факультет МГУ им. М.В. Ломоносова,

²ИПЭЭ им. А.Н. Северцова РАН, г. Москва, Россия

canis_litvinova@mail.ru

Сигнальное биологическое поле (Наумов, 1973) играет важную роль в организации пространственной и социальной структуры различных сообществ. Для млекопитающих большое значение имеет ольфакторная составляющая сигнального поля – запаховые метки. На участке обитания семейной группы волков система запаховых меток позволяет осуществлять информационный обмен между членами группы, а также используется для структурирования семейного участка.

Наблюдения за маркировочным поведением семейной группы волков проводили в 2000–2008 гг. на территории южного кластера ГПЗ «Калужские засеки». Сбор материала производили как в зимние (тропление проходов волков, суммарно 540 км), так и в бесснежные (сканирующие маршруты) периоды. Всего проанализировали характер расположения 524 мочевых меток, 638 экскрементов и 156 поскребов.

Одним из важных параметров, определяющих расположение запаховой метки в пространстве, является ее доступность для других особей. Можно предположить, что чем выше информационная нагрузка того или иного типа запаховой метки, тем больше должна быть выражена приуроченность меток данного типа к выделяющимся объектам среды. У волков наблюдаемой группы такая связь очень ярко выражена для мочевых меток «с поднятой лапой». Однако мочевые метки другого типа, «сквозная уринация», располагаются чаще всего вне какой-либо связи с дополнительными зрительными ориентирами. Для экскрементов и поскребов такая связь выражена в меньшей степени. Поскреб как таковой сам уже играет роль зрительного ориентира, акцентируя внимание животных к ассоциированной с ним мочевой метке или экскременту.

В литературе много данных о том, что чужая метка инициирует маркировочное поведение особи, результатом чего является перемечивание метки одного животного другим. Однако в наблюдаемой группе волков ярко выраженного эффекта перемечивания мочевых меток не наблюдалось. Исключением из этого являются парные мочевые метки взрослой пары во время гона. По всей видимости, наличие меток знакомых членов той же семейной группы, в отличие от чужих, незнакомых меток, не приводит к активизации маркировочного поведения. Поскребы в половине случаев совмещены с мочевой меткой или экскрементом, однако в подавляющем большинстве случаев эти метки принадлежат одному и тому же животному. Совмещение при маркировке меток разного типа (поскреб и мочевая метка или экскремент) может усиливать как информационную нагрузку общей метки (помимо секрета межпальцевых желез сама форма и размер поскреба могут кодировать информацию о возрасте особи, его оставившей (Эрнандес-Бланко и др., 2005)), так и ее заметность. Вклад особей разного пола и возраста в создание общего ольфакторного информационного поля на семейном участке обитания различен. Общепринято, что подавляющую часть мочевых меток и поскребов оставляет доминирующий самец, а в период гона – и размножающаяся самка (Peters, Mech, 1975). Однако данные зимних троплений и кинологической идентификации запаховых меток показывают, что активная маркировка (причем оставление меток «с поднятой лапой») характерна также и для молодых животных той же семейной группы, зачастую при совместном передвижении со взрослыми членами стаи. В период наблюдений в семье волков произошла смена размножающейся пары, что привело к заметному увеличению доли парных меток. Такой эффект ранее наблюдали при формировании новой пары из двух молодых нетерриториальных волков (Russel, Rothman, Mech, 1979), но не внутри сложившейся семейной группы.

АНАЛИЗ ЗВУКОВ ЭКСТРЕННОГО ПРОБУЖДЕНИЯ ОТ ЗИМНЕГО СНА У *MYOTIS NATTERERI* (CHIROPTERA, VESPERTILIONIDAE)

М.А. Манюкин, Д.Г. Смирнов

Пензенский государственный педагогический университет, г. Пенза, Россия
criobiont@mail.ru

Целью работы являлся анализ звуков экстренного пробуждения от зимнего сна у *Myotis nattereri* (Kuhl, 1817). Сбор данных проводился в искусственных подземельях, расположенных в окрестностях с. Ширяево Ставропольского р-на Самарской обл. (Жигулёвский заповедник) в зимние периоды с 2005 по 2008 гг. Характерные звуки зверьков записывали на портативный аналоговый магнитофон SONY K14-Q2M в момент их пробуждения, которое провоцировалось путём лёгкого прикосновения. В задачи входило описание данных звуков по ряду структурных признаков, таких как длительность сигнала, период следования, скважность, глубина частотной модуляции основной частоты для гармонической составляющей звука. Учитывалось также наличие нелинейных феноменов (детерминированного хаоса, субгармоник, бифонаций, частотных скачков) и их вклад в общее время фонации. Всего исследовано 86 сигналов от 16 особей.

В момент пробуждения зверьки издавали серии по 3–10 звуков, разделенных паузами. Продолжительность звуков составляла 1.78 ± 0.49 с, продолжительность пауз – 1.17 ± 0.42 с. Период следования составляет 2.94 ± 0.65 с. Продолжительность нормальной фонации – 1.06 ± 0.63 с. Значения основной частоты лежат в пределах от 885 Гц до 1430 Гц. Глубина частотной модуляции для гармонической части звука составляла 544 ± 246 Гц. В структуре звука экстренного пробуждения наряду с гармонической фонацией присутствуют нелинейные феномены. Во всех исследованных сигналах присутствует детерминированный хаос, продолжительность которого составляет 0.63 ± 0.52 с. Сигнал всегда начинается коротким участком высокой амплитуды в режиме детерминированного хаоса, на который приходится до 10% общей продолжительности сигнала. Остальные нелинейные феномены встречаются нерегулярно: 26% звуков содержат бифонации (продолжительность 0.07 ± 0.042 с), 28% – субгармоники (0.06 ± 0.015 с), 17% – частотные скачки. В одном сигнале могут присутствовать нелинейные феномены всех перечисленных типов (7%). Средний вклад нелинейных феноменов в общее время фонации составляет 40.3%.

Проведенный сравнительный анализ сигналов у самцов ($n = 67$) и самок ($n = 19$) показал наличие значимых половых различий по продолжительности звука (Mann-Whitney U-test, $U = 1066$; $p < 0.001$), периоду следования ($U = 902$; $p < 0.05$), скважности ($U = 1030$; $p < 0.001$), продолжительности детерминированного хаоса ($U = 825$; $p < 0.05$) и глубине частотной модуляции основной частоты ($U = 856$; $p < 0.05$). Звук экстренного пробуждения от зимнего сна имеет сложную структуру и позволяет надежно кодировать половую принадлежность особи.

АКУСТИЧЕСКАЯ СИГНАЛИЗАЦИЯ И УРОВЕНЬ СТЕРОИДНЫХ ГОРМОНОВ У СНЕЖНОГО БАРСА, *UNCIA UNCIA* В ПЕРИОД ГОНА В УСЛОВИЯХ НЕВОЛИ

В.А. Мартынова¹, Е.В. Чаадаева¹, С.В. Найденко², Г.А. Афанасьева³

¹ Санкт-Петербургский государственный университет, г. Санкт-Петербург,

² Институт проблем экологии и эволюции им. А. Н. Северцова РАН, г. Москва,

³ Ленинградский зоопарк, г. Санкт-Петербург, Россия

v_e_r_a87@mail.ru, elena.chaadaeva@mail.ru

Снежный барс, или, как его еще называют, ирбис – один из самых известных и редких видов крупных кошек. Сегодня в нашей стране осталось всего лишь около 150 барсов. Одной из составляющих программ по сохранению редких видов кошачьих, в том числе и барса, является создание резервных популяций на базе зоопарков мира. Для барса характерно сезонное размножение, циклы которого находятся под регулирующим воздействием факторов окружающей среды и могут меняться при содержании животных в ином климатическом поясе. Данных по гормональному статусу и репродуктивному поведению снежного барса в литературе крайне мало и они фрагментарны. В задачу данного исследования входило изучение особенностей вокального поведения и уточнение динамики уровня стероидных гормонов в период гона у снежного барса при содержании в неволе.

Работа проводилась на базе Ленинградского зоопарка в период с 2006 по 2008 год. Объектом исследования послужили один половозрелый самец и 2 самки снежного барса, одна из которых на момент начала исследования не достигла половозрелости. Во время гона (февраль-март) осуществляли регистрацию криков самца в период максимальной акустической активности животного. Параллельно записям брачных криков проводили сбор экскрементов от всех животных (2006 год) или только от самца (2007-2008). Наступление эструса у молодой самки определялось методом влажалистных мазков (2007). Уровень стероидных гормонов животных (тестостерон у самца и эстрадиол у самок) определяли методом иммуноферментного анализа.

Данные по динамике тестостерона в период гона у самца барса показали наличие незначительных колебаний относительно базального уровня гормона. Средняя величина практически не менялась из года в год и составляла 930 нг/г. На протяжении периода размножения наблюдались 1-2 четко выраженных пика, когда уровень тестостерона повышался в 2-5 раз, меняясь в разные сезоны от 2300 нг/г до 4500 нг/г. Для взрослой самки базальный уровень эстрадиола составил 410 нг/г, пиковые значения достигали 2330 нг/г. У неполовозрелой самки в тот же период базальный уровень эстрадиола составил 360 нг/г, а пиковые значения – 1100 нг/г. Анализ уровня эстрадиола в период размножения у двух самок снежного барса в зоопарке Оклахомы дал сходные пиковые значения, не превышавшие 2100 нг/г (Brown et al., 1994). Сопоставление данных по самцу барса с данными по гормональному статусу самок показало, что повышение уровня тестостерона отмечалось одновременно или непосредственно перед повышением уровня эстрадиола или наступлением эструса.

Пиковые значения уровня тестостерона совпадали с периодом повышенной акустической активности самца, когда животное издавало от 50 до 100 сигналов в час. Брачные сигналы барса являются относительно громкими вокализациями, в гармоническом спектре которых в различной степени представлены шумовые компоненты. Спектральный диапазон сигналов охватывает частоты от 200 до 1600 Гц, основная частота составляет 860 ± 162 Гц, длительность – $1,01 \pm 0,32$ с (среднее $\pm$ ст. откл).

БИОГЕОЦЕНОТИЧЕСКАЯ СТРУКТУРА ИНФОРМАЦИОННОГО ПОЛЯ ЗАЙЦА-РУСАКА В ЛЕСАХ ЮГО-ВОСТОКА УКРАИНЫ

А.В. Михеев

Днепропетровский национальный университет им. О. Гончара,
г. Днепропетровск, Украина
zestforest@ua.fm

Одним из результатов информационного процесса в системе “живой организм – среда обитания” является формирование в биогеоценозах структурированных совокупностей разнообразных следов жизнедеятельности животных, получивших название информационных (сигнальных) полей. Применительно к млекопитающим (причем как к редким, так и к фоновым видам), в исследованиях соответствующих аспектов их поведенческой экологии пока еще слабо раскрыты не только функциональные, но и структурные особенности информационных полей (ИП), характеризующие качественный спектр и количество отдельных сигнальных элементов (следов жизнедеятельности), особенности их пространственного размещения, биотопической приуроченности и прочее. С учетом сказанного, целью настоящей работы являлась характеристика структурных параметров ИП зайца-русака (*Lepus europaeus* Pallas, 1778) в различных типах экстразональных лесных биогеоценозов степной зоны Украины. Параметры ИП изучаемого вида определяли в ходе учетов на маршрутах общей протяженностью 2380 км на базе Присамарского биогеоценотического стационара Комплексной экспедиции ДНУ (Днепропетровская обл., Украина) в 2000-08 гг. При этом учитывали тип биогеоценоза, структурные особенности местообитаний, характер и количество сигнальных элементов ИП зайца-русака.

Следовая активность этого широко распространенного и экологически пластичного вида млекопитающих реализуется во всех рассмотренных типах степных лесов. Она выражена практически в равной степени в плакорных (40,1 % элементов ИП) и аренных (48,4 % элементов ИП) местообитаниях (в пойменных – 11,5 %), что соответствует экологической характеристике вида в условиях степной зоны. Достигаемые максимумы сигнальной нагрузки ИП соответствуют уровню 1120-1226 сигн./км (прежде всего – в аренных стациях). Однако в среднем она оказывается наибольшей в лесополосах (из ясеня) и средневозрастных сосновых насаждениях на арене (12,3-16,1 сигн./км, без статически значимых различий). Для указанных типов лесных биогеоценозов также характерна положительная степень относительной приуроченности элементов ИП. В еще большей мере она отмечена для дубовых и акациевых насаждений на плакоре, посадок лещины в пойме реки, а также молодых сосняков и участков соснового редколесья на аренных террасах. Вместе с тем в рамках рассматриваемого биогеоценотического комплекса в целом нельзя выделить какие-либо отдельные типы леса, в отношении которых на уровне поведенческих реакций зайца-русака отмечается выраженное предпочтение или избегание. Характерная для этого вида эврибионтность в поведенческом плане проявляется через широкий спектр информационных связей с разнообразными местообитаниями. Основной пул элементов ИП (53,9 %) равномерно распределен между различными биогеоценозами (байрачные, пойменные и пристенные дубравы, лесополосы, орешники, а также большинство типов аренных лесов) с сопоставимыми количественными показателями сигнальной нагрузки 3,6-6,3 сигн./км.

Полученные данные свидетельствуют о наличии устойчивых экологических связей популяций зайца-русака с экстразональными степными лесами юго-востока Украины. В этих биогеоценотических условиях данный вид способен осваивать практически весь спектр естественных и искусственных лесных насаждений. К ним приурочено осуществление различных форм жизнедеятельности, что способствует формированию характерной биогеоценотической структуры ИП, во многом сходной с таковой для других частей ареала.

ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ БИОАКУСТИКА МЛЕКОПИТАЮЩИХ

А.А. Никольский

Российский университет дружбы народов, г. Москва, Россия

bobak@list.ru

В данном сообщении экологическая биоакустика млекопитающих рассматривается как пример поведенческой экологии. В свою очередь, поведенческая экология является разделом экологии, изучающим механизмы реализации видами животных экологической ниши посредством адаптивного поведения. В данном случае формой адаптивного поведения является вокальная активность млекопитающих. Акустический канал связи обладает рядом специфических черт. Он позволяет животным передавать экстренную информацию на расстоянии в отсутствие зрительного, тактильного и ольфакторного контакта между партнёрами. Распространение многих издаваемых млекопитающими звуков ненаправленно из-за относительно большой длины волн звуковых сигналов. В результате сигналы могут быть адресованы одновременно многим особям, по-разному ориентированным в пространстве, или одной, независимо от её ориентации относительно источника сигнала (Никольский, 1992). Акустические сигналы подобно химическим могут действовать на большом расстоянии или в полной темноте, но одновременно они являются антиподом химических сигналов. Долговременное действие последних позволяет использовать химическую коммуникацию в отсутствие оставившего запах животного, напоминая в этом отношении письменный язык людей (Соколов, 1977). Акустическая же сигнализация, напротив, исключает такую возможность, являясь прежде всего средством дистантной экстренной связи. Специализация коммуникативного поведения животных, в том числе, акустического поведения, представляет собой адаптации, облегчающие протекание информационных процессов в популяциях, каждая из которых реализует свою экологическую нишу. Конечным результатом таких адаптаций является выполнение популяциями их основных функций. Н.П. Наумов (1973) выделил три такие функции: организация размножения, расселение и регуляция территориального размещения особей. При выполнении популяциями их функций они находятся в определённом функциональном состоянии, признаками которого являются физиологическое (гормональное) состояние самцов и самок, демографическая и пространственная структура популяций, режим активности животных, включая коммуникативную, в том числе вокальную активность. Накопленные к настоящему времени знания дают множество подтверждений сказанному. 1. Экологическая специализация многих видов млекопитающих сопровождается специализацией их звуковой активности, что приводит к формированию экологических типов акустического поведения животных. 2. Посредством акустической активности млекопитающие формируют и поддерживают структуру популяций. 3. В жизненном цикле видов периодически меняется большинство параметров, характеризующих функциональное состояние популяций. Меняется гормональный статус самцов и самок, режим активности животных. Параллельно меняется и коммуникативное, в данном случае акустическое поведение, соответствуя каждой фазе жизненного цикла и являясь, таким образом, своеобразным маркером и мерой функционального состояния популяций. 4. Индивидуальная специфика, половой диморфизм и возрастные изменения звуковых сигналов тесно связаны со структурой популяций и режимом активности млекопитающих. 5. Акустические свойства биотопа и акустика атмосферы (влажность, скорость ветра, температурные градиенты) накладывают ограничения на распространение звуковых сигналов передаваемых на большие расстояния. 6. Особым случаем акустической специализации, облегчающим реализацию млекопитающими экологической ниши, является использование ими пассивной и активной локации в процессе добывания корма. В докладе приводятся конкретные примеры, часть из них опубликована ранее (Никольский А.А. Экологическая биоакустика млекопитающих. 1992).

ЗАВИСИМОСТЬ АКУСТИЧЕСКОЙ СИГНАЛИЗАЦИИ БЕЛУХ (*DELPHINAPTERUS LEUCAS*) ОТ ПОВЕДЕНЧЕСКОГО КОНТЕКСТА

Е.М. Панова^{1,2}, Р.А. Беликов¹, А.В. Агафонов¹, В.М. Белькович¹

¹Институт океанологии им. П.П. Шишова РАН,

²Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова, г. Москва, Россия,
baralginsp@yandex.ru

Данная работа посвящена исследованию подводной акустической сигнализации и поведения белух (*Delphinapterus leucas*) мягостровского локального стада. Цель работы – изучить зависимость акустической сигнализации белух в зависимости от поведенческого контекста. Визуальные наблюдения и запись звуковых сигналов проводили в июне-июле 2008 г. в районе о-вов Роганка – Голый Сосновец (Онежский залив, Белое море). Вел журнал наблюдений, а также проводили видеосъемку животных на цифровую видеокамеру с синхронной записью их акустической активности. Для сбора акустических данных использовали два стационарных сферических гидрофона. Акустические данные фиксировались на цифровую видеокамеру или ноутбук с частотой дискретизации 48 кГц. В ходе полевых работ получено 22 ч видео и 29 ч аудиоматериала.

Для этолого-акустического анализа выбрали шесть типов поведенческой активности: (1) направленное перемещение, (2) спокойное плавание, (3) сон/отдых, (4) социальное взаимодействие, (5) кормление (индивидуальное поисково-охотничье поведение) и (6) обследование гидрофонов белухами. Просматривали видеозаписи и отбирали двухминутные фрагменты для каждого из выделенных нами типов поведения (всего был отобран 51 фрагмент общей длительностью 1 ч 42 мин, запротоколировано 2747 акустических сигналов). Акустические сигналы были разделены на 11 групп: (1) стереотипные высокочастотные тональные сигналы, (2) изменчивые высокочастотные тональные сигналы, (3) «писки», (4) «щебет», (5) низкочастотные тональные сигналы, (6) импульсно-тональный «крик», (7) «гласные», (8) «блеяние», (9) «стон, ворчание», (10) импульсные серии и (11) шумовые сигналы. Оценивали общую частоту сигнализации (сигн./мин), относительную частоту сигнализации в расчете на особь (сигн./особь/мин), а также долю сигналов (%) каждой из одиннадцати групп при разных типах поведения.

Статистический анализ показал, что общий уровень вокальной продукции белух, а также доля акустических сигналов различных групп зависят от типа поведенческой активности. Общий уровень вокальной продукции оказался максимален во время социальных взаимодействий ($58,9 \pm 20,6$ сигн./мин), что говорит о важности акустического канала для передачи информации даже в тех ситуациях, когда есть возможность использования сигналов других сенсорных модальностей. Можно предположить, что в целом изменчивые тональные сигналы (группы сигналов №№ 2, 4, 5), а также большая часть импульсно-тональных (группы сигналов №№ 6, 8, 9) используются для ближнедистантной коммуникации при социальном взаимодействии, а стереотипные высокочастотные тональные сигналы – для дальнедистантной коммуникации и координации во время направленных перемещений и кормления. Одинаково высокая доля «гласных» при разных типах поведения и структурные особенности этих сигналов позволяют предположить, что «гласные» могут нести индивидуально-опознавательную функцию. Доля «писков» была высока при всех типах поведенческой активности (она составила от 23 до 57% общей вокальной продукции белух), но значимо чаще «писки» издавались при направленном перемещении и в ситуациях «сон/отдых» и кормление. Вероятно, «писки» могут играть роль контактных сигналов. Доля импульсных (эхолокационных) серий оказалась максимальной в ситуации обследования гидрофонов животными, но также была высока при социальных взаимодействиях и во время отдыха. Т.о., не исключено, что эхолокация может использоваться белухами при ближнедистантных взаимодействиях для слежения друг за другом.

КОММУНИКАТИВНЫЕ ПРОЦЕССЫ КАК ИНДИКАТОРНЫЕ ПРИЗНАКИ СОСТОЯНИЯ И ФАЗЫ РАЗВИТИЯ ПОПУЛЯЦИИ

О.Б. Переладова

Центрально-Азиатская программа WWF, г. Москва, Россия
opereladova@wwf.ru

Сравнение особенностей коммуникативных процессов проведено на примере популяций копытных Центральной Азии в период 1973-2009 гг. с параллельным анализом коммуникативных процессов, различных форм поведения, состояния популяции, фазы развития динамики численности группировок. Проанализированы особенности коммуникации в популяциях бухарских оленей (*Cervus elaphus bactrianus*), джейранов (*Gazella subgutturosa subgutturosa*), лошадей Пржевальского (*Equus ferus przewalskii*). Исследуемые популяции отличались как базовыми экологическими условиями, так и численностью / плотностью населения животных данной группировки, половозрастной структурой. В качестве примера приводится диапазон исследований поведения и коммуникации бухарских оленей в группировках, которые различались:

- типом экосистем, населенных животными данного вида (тугаи, горно-долинные леса);
- климатическими особенностями ареала обитания группировки (верхнее / среднее / нижнее течение Амударьи, долина Или и др.);
- конкретными экологическими условиями, определяемыми погодно-климатическими особенностями разных лет (например, влажные годы – и годы засухи, с крайне слабым развитием растительности);
- общей численностью / плотностью населения, половозрастным составом данной популяционной группировки;
- стадией развития популяции на примере реинтродуцированных группировок: (а) начальный – при низкой плотности популяции; (б) интенсивный рост – до достижения фазы насыщения оптимальной емкости угодий; (в) фаза колебаний численности на уровне, близком к оптимальному; (г) спад численности, вызванный различными причинами.

Длительный временной период проведения исследований позволил провести сравнение коммуникативных процессов как в различных популяциях со сходной популяционной структурой (определение влияния экологических условий), так и в одной географической популяции в разные периоды ее развития (определение влияния плотности, социальной структуры и т.п.). Сравнение особенностей коммуникативного, а также брачного, территориального, социального поведения в различных популяциях одного и того же вида позволило выявить как видоспецифические характеристики поведения (на примере акустической коммуникации видоспецифичность подтверждена сравнением соответствующих параметров с характерными для других видов/подвидов – по данным собственных исследований и литературным), так и экологически- и популяционно-зависимые. Сопоставление наших данных с литературными данными подтвердило вариабельность различных форм поведения и коммуникации, как у рассматриваемых видов, так и у многих других видов животных. А выделение популяционно-зависимых форм поведения и специфики коммуникативных процессов позволило объяснить различия данных разных исследователей и снять противоречия между ними. На определенных фазах исследования особенности коммуникативных процессов послужили основой для прогнозирования развития популяций, а дальнейшие исследования подтвердили адекватность сформулированных прогнозов. Таким образом, показано, что описание диапазона изменчивости тех или иных параметров, характерных для вида в различных экологических условиях и при различной структуре популяции может служить ключом для дальнейшего поведенческого мониторинга – оценки состояния и фазы развития популяции на основе экспертного исследования ключевых коммуникативных процессов.

РЕПЕРТУАР АКУСТИЧЕСКИХ СИГНАЛОВ ЛЕСНОЙ ГЕНЕТТЫ (*GENETTA PARDINA*)

Т.Н. Петрина, М.В. Рutowская, В.В. Рожнов

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

Лесная генетта (*Genetta pardina*, Viverridae) населяет тропические леса Западной Африки, ведет одиночный образ жизни, образуя временные группы из самки с выводком, и самца с самкой – на период спаривания. При содержании в неволе в период существования у генетт временных групп между особями активизируется звуковая коммуникация. Цель работы – охарактеризовать акустический репертуар лесной генетты.

Работа выполнена на НЭБ «Черноголовка» ИПЭЭ РАН. Видеонаблюдения ссаживаний разнополовых особей во время гона и за самкой с детенышами проводили в 2001-2006 гг. Звуковой ряд с видеопленок анализировали с помощью программы Avisoft-SASLab pro. (Частота дискретизации – 16 кГц, длина Быстрого Преобразования Фурье – 256 точек).

При взаимодействиях самки с детенышами у генетты выделены несколько звуков. Широкополосный контактный сигнал *покашливание* (*кашель*) издают взрослые особи обоих полов и детеныши с 2-дневного возраста. Длительность 0.06 ± 0.01 с ($n = 2215$), доминантная частота 0.8 ± 0.1 кГц, ширина частотной полосы – 1.6 ± 0.1 кГц. Звуки организованы в длительные последовательности, а интервалы между сигналами меняются в зависимости от ситуаций. Регистрировали «диалоги» между матерью и детенышами. Кашель отличается у разных детенышей и меняется с возрастом. *Писк* – основной звук новорожденных генетт, исчезает к годовалому возрасту. На 10-й день после рождения звуки имеют 3-5 гармоник, волнистую форму модуляции основной частоты ($1.1 - 2.5$ кГц) с понижением к концу. Встречаются длительные и короткие модификации писков. С возрастом уменьшаются основная частота, ее модуляция и число гармоник. *Повизгивание* отмечено у молодых самцов при игре с матерью. Длительность 0.52 ± 0.11 с ($n = 5$), основная частота 0.9 ± 0.1 кГц, доминантная – 1.0 ± 0.1 кГц, 2-3 гармоник. *Урчание* возникает у генетт во время сосания молока на первой неделе жизни и продолжается весь лактационный период. При агрессивных взаимодействиях взрослых особей отмечены следующие сигналы. *Рычание* – издается животными в виде самостоятельных длительных серий или в последовательностях других сигналов. Продолжительность звука зависит от степени возбуждения зверя и варьирует от 0.1 до 5.7 с. Сигнал – широкополосный, имеет одну или две форманты с доминантной частотой 0.58 ± 0.02 кГц. *Шипение* – широкополосный звук, с длительностью – 0.30 ± 0.03 с ($n = 32$) и доминантной частотой – 1.5 ± 0.1 кГц, ширина частотной полосы – 5.5 ± 0.3 кГц. *Фырканье* – широкополосный звук, характерной особенностью которого является крутой фронт сигнала. Длительность – 0.30 ± 0.02 с ($n = 25$), ширина полосы – 5.7 ± 0.4 кГц, доминантная частота – 2.8 ± 0.3 кГц. *Крик-вопл* издает взрослое животное в состоянии крайнего возбуждения во время драк. Звук имеет большую изменчивость по структуре: от широкополосного до гармонического спектра. Длительность – 0.44 ± 0.03 с ($n = 137$), доминантная частота – 2.1 ± 0.1 кГц. У молодых генетт может возникать резкая негативная звуковая реакция на неосторожное обращение при таскании их матерью, похожее на крик, но меньшей интенсивности.

При половом поведении для самца лесной генетты характерно *воркование*, сопровождающееся маркировочной активностью. Длительность – до 2 с, имеется 2 гармоник с основной частотой 0.6 ± 0.2 кГц. Характерной особенностью этого сигнала является амплитудная модуляция. Похожие звуки мы отмечали у самки, но значительно реже. Таким образом, акустическая коммуникация лесных генетт в основном представлена контактными звуками, и, вероятно, имеет большое значение в синхронизации поведения животных в группе, отражает как эмоциональный, так и физиологический статус особи. По набору сигналов репертуар лесных генетт типичен для мелких хищных млекопитающих из семейств вивверовых и кунных.

ПОРОДНЫЙ СОСТАВ «МЕДВЕЖЬИХ ДЕРЕВЬЕВ» И ВСТРЕЧАЕМОСТЬ РАЗНЫХ СЛЕДОВ АКТИВНОСТИ БУРЫХ МЕДВЕДЕЙ

С.В. Пучковский, М.С. Буйновская, Д.К. Воронецкая

Удмуртский государственный университет, г. Ижевск, Россия

SVPuch@mail.ru

Материалы собирались в трёх лесничествах Печоро-Илычского биосферного заповедника (2002, 2004, 2005 гг.) и в двух лесничествах Саяно-Шушенского биосферного заповедника (2007, 2008 гг.). Описаны медвежьи деревья (МД) семи пород общим числом 1592, из них елей было 681, пихт – 463, сосен обыкновенных – 211, сосен сибирских (кедр) – 69, лиственниц – 90, берёз – 77, осин – 1. Цель – сравнить встречаемость признаков активности бурых медведей (*Ursus arctos*) на МД разных пород или в связи с ними. Оценивались встречаемость отдельных регистрируемых признаков и интенсивность мечения (Пучковский, Копысов, Прокопьев, 2006). Для получения последнего показателя суммировались «метки», зарегистрированные на одном МД, из набора в 15 меток: прорезающие, точечные и поверхностные царапины, сдир, закус, обкушенность веток, обтёртость, грязь, шерсть прошлых лет, шерсть года регистрации (единичные волоски, массовые волоски, клочья), обтопанность, каталище, следовые метки. В этот список включён только один признак, относящийся к активности медведя в прошлые годы – шерсть прошлых лет.

МД с признаками активности медведей в год регистрации было описано 1027 (64% от всех зарегистрированных МД), наибольшей была доля таких МД среди сосен, наименьшей – среди пихт. Интенсивность мечения в среднем составила 4.75 меток на одно МД, была наибольшей для сосны (6.47), наименьшей – для берёзы и лиственницы (3.44 и 3.66 соответственно).

Интенсивность повреждающего мечения (встречаемость МД с повреждающими метками хотя бы одного типа) в среднем составила 42% из МД, метившихся в год регистрации. Этот показатель оказался заметно выше для МД с более гладкой корой (сосна, пихта и берёза, свыше 50% для каждой породы), чем у лиственницы, кедра и ели (менее 40%). Среди прочих меток заметна относительно высокая встречаемость следовых меток возле меченых сосен и пихт.

Анализируются и обсуждаются показатели встречаемости других регистрируемых признаков на МД разной породной принадлежности. Наши исследования в 2004, 2005, 2007 и 2008 гг. были поддержаны грантами РФФИ: проекты № 04-04-96021-р2004урал_а и № 07-04-00275-а.

ЗВУКОВАЯ КОММУНИКАЦИЯ ПОЛЕВОК РОДА *LASIOPodomys*

М.В. Рутовская

ИПЭЭ РАН им. А.Н. Северцова, г. Москва, Россия
desmana@yandex.ru

К роду *Lasiopodomys* относятся два вида: китайская полевка (*L. mandarinus*) и полевка Брандта (*L. brandti*). Оба вида обитают в открытых пространствах, но значительно отличаются по своему образу жизни. Китайская полевка ведет практически полностью подземный образ жизни, выходя на поверхность только кормиться и не отходит от норы более чем на 1 м (Сморкачева, 1998). А вся социальная жизнь этого вида проходит в норах, представляющих собой сложные постройки. Полевка Брандта, наоборот, проводит много времени на поверхности, и имеет дневной образ жизни (Хрущевский, Копылова, 1952). Оба вида характеризуются семейно-групповым образом жизни (Громов, 2008), и можно ожидать хорошо развитую систему коммуникаций у этих видов, в том числе акустическую.

Работа проведена на ЧЭБ «Черноголовка» ИПЭЭ им. А.Н. Северцова РАН. Использованы коллекционные записи китайской полевки (7 самцов и 6 самок) и полевки Брандта (6 самцов и 6 самок) 1991-98 гг. Магнитные записи были оцифрованы на персональном компьютере Pentium IV с профессиональной звуковой картой DMX 6Fire и обработаны с помощью профессиональной программы Avisoft SASLab, pro версии 4.2.

Для большинства серых полевок характерен звуковой репертуар, состоящий из трех акустических сигналов. Резкие пiski зверьки издают при стрессовой ситуации (драки между сородичами, беспокойство от хищника) и эти звуки отражают отрицательное эмоциональное состояние особи. Тихие пiski полевки издают при взаимодействиях, не несущих агрессивный характер, эти звуки имеют менее выраженную отрицательную эмоциональную окраску, и, вероятно, являются производной от резких писков, но с более низкой амплитудой. Оба сигнала весьма изменчивы и образуют общий континуальный ряд. Пение издают самцы при ухаживании за самкой, и этот звук, вероятно, является производной от тихих писков, и имеет функцию синхронизации полового поведения. Отличием пения является мало изменчивая, по сравнению с другими сигналами репертуара, структура звука. (Зоренко, 1990; Зоренко, Рутовская, 2006; Рутовская, 2007).

У китайской полевки пение самцов (длительность: $0,02 \pm 0,01$ с, $n = 135$; частотный пик: 1-1,5 кГц, 2-3 гармоники), наряду с тихими пискми (длительность: $0,04 \pm 0,01$ с, $n = 138$; частотный пик: 1-1,5 кГц, 3-4 гармоники) становится постоянно используемым сигналом, который зверьки издают при любых встречах особей (Рутовская, в печати). Таким образом, без изменения морфологии звука расширяется его функциональное значение. У полевки Брандта описан четвертый сигнал – предупреждающий об опасности (Никольский, 1979). Его появление связано в первую очередь с дневным образом жизни и образованием колониальных поселений. Предупреждающий об опасности сигнал имеет стабильную структуру – это свист, длительностью $0,04 \pm 0,01$ ($n = 132$), с частотным пиком 8-9 кГц, 2-3 гармониками, с глубокой симметричной модуляцией размахом 4-5 кГц. Такое строение звука позволяет сородичам издали слышать потревоженную особь. Предупреждающий об опасности сигнал является крайней формой изменчивого ряда резких писков полевки Брандта (длительность: $0,06 \pm 0,01$ с, $n = 98$; частотный пик: 4-5 кГц, 2-3 гармоники с частотной модуляцией в 2-4 кГц, но не всегда имеющих симметричную форму) и используется, в том числе, и при агонистических взаимодействиях. Можно предположить, что предупреждающий об опасности сигнал полевки Брандта является производной от резких писков.

Таким образом, образ жизни китайской полевки и полевки Бранта определили эволюцию звуковой коммуникации этих видов и ее специфику. Репертуары этих видов отличаются как между собой, так и от большинства других представителей трибы Arvicolini.

ДИСТАНТНАЯ ВОКАЛИЗАЦИЯ ЕВРАЗИЙСКОЙ РЫСИ

М.В. Рутовская¹, Е.В. Чаадаева², М.Н. Ерофеева¹, А.Л. Антонец¹,
В.А. Мартынова², С.В. Найдено¹

¹Институт проблем экологии и эволюции им. А.Н. Северцова РАН,

²Санкт-Петербургский государственный университет, г. Санкт-Петербург, Россия
desmana@yandex.ru, elena.chaadaeva@mail.ru

Несмотря на то, что евразийская рысь (*Lynx lynx*.) ведет одиночный образ жизни, вокальный репертуар этой крупной кошки достаточно богат (Рутовская, Найдено, 2006). Наибольший интерес представляет дистантный крик рыси: самцы издают его только в период гона в феврале-марте, а самки еще и, в период начала активных перемещений рысят в июле-августе. Целью настоящей работы было оценить роль различных факторов в формировании акустической активности рысей.

Работу проводили на научно-экспериментальной базе «Черноголовка» ИПЭЭ РАН в 2005-2009 гг. Звуковые сигналы 6 самцов и 4-х самок (в разные сезоны) записывали на цифровой магнитофон Tascam NoDA-P1 и с использованием микрофона SENNHEISER K6. Анализ звуков проводили с помощью программы Avisoft Saslab pro, v. 4.2. Уровень концентрации гормонов в плазме крови и в экскрементах измеряли с помощью иммуноферментного анализа (Jewgenow et al., 2006).

Как самцы так и самки евразийских рысей, демонстрируют повышенную спонтанную вокальную активность на фоне повышения уровня стероидных гормонов, в первую очередь тестостерона. Средний уровень тестостерона в плазме крови самок в марте-апреле и в июне и августе был несколько выше среднегодового.

Дискриминантный анализ показал высокую степень различий между дистантными сигналами самцов и самок (100% правильного причисления, $n = 188$). Как крики самцов (4 особи, 4 сезона), так и крики самок (4 особи, 2 сезона) достоверно различаются в пределах одного сезона размножения (от 86,2 до 100 % правильного причисления, $n = 173-249$). Индивидуальные различия в дистантных сигналах самок выражены сильнее (процент правильного причисления – 94,5% ($n = 73$), чем у самцов (76,5% ; $n = 111$). Однако параметры криков, как самцов, так и самок сильно меняются от года к году (16 – 90% правильного причисления для разных животных при процедуре кроссвалидации).

Частотные характеристики звуковых сигналов имеют достоверную отрицательную корреляцию с возрастом животных ($R =$ от -0,10 до -0,32; $n = 1018$; $p < 0,001$): значения основной и доминантной частоты, а также квантилей понижаются. Достоверная отрицательная корреляция существует также между возрастом животных и уровнем тестостерона в плазме крови ($R = -0,66$; $n = 13$; $p < 0,05$). Напротив, показатель звука – «энтропия» (соотношение шум/сигнал) положительно коррелирует с уровнем тестостерона в крови ($R = 0,57$; $n = 13$; $p < 0,05$).

Таким образом, посредством дистантной вокализации рыси, видимо, могут определять месторасположение сородичей. Акустические сигналы особей разных полов значительно отличаются. Высокая индивидуальная специфичность криков рысей, по-видимому, может быть связана с индивидуальным распознаванием партнеров в период предгона-гона. Характеристики криков теоретически позволяют сородичам оценить возраст самца, поскольку у старших животных частотные характеристики ниже. А также, возможно, физиологическое состояние самца, так как звери, имеющие высокий уровень тестостерона, издают более широкополосные сигналы (уровень тестостерона обычно выше у молодых особей). У самок рысей частота издавания дистантных криков во время гона резко возрастает с наступлением эструса, что обеспечивает встречу брачных партнеров. Вокализация самок летом, видимо, играет роль в консолидации и синхронизации поведения самки и ее выводка при начале активных перемещений котят по участку обитания.

Работа выполнена при поддержке гранта МК-1792.2009.4

КАК ПСОВЫЕ ВОСПРИНИМАЮТ СВОЙ АКУСТИЧЕСКИЙ МИР. ЗНАЧЕНИЕ НАРУЖНОГО УХА ДЛЯ ВОСПРИЯТИЯ ЗВУКОВ ДИСТАНТНОЙ СИГНАЛИЗАЦИИ

К.-Х. Фроммольт

*Музей естественной истории, Берлин, Германия
karl-heinz.frommolt@mfn-berlin.de*

Представители семейства псовых (Canidae) отличаются тем, что имеют относительно крупные, подвижные наружные уши. Для большинства видов известны акустические сигналы дистантной коммуникации, с помощью которых они могут передавать информации на расстоянии несколько сотен метров или даже километров. Мы поставили перед собой вопрос: “Какую роль играет наружное ухо для восприятия видоспецифических коммуникативных звуков?”

Мы изучали акустические свойства наружного уха волка (*Canis lupus*), домашней собаки (*Canis familiaris*), лисицы (*Vulpes vulpes*) и песца (*Alopex lagopus*). Для этой цели мы использовали два подхода: (1) изготовление пластиковых моделей наружного уха, соблюдая при этом и тонкие детали строения ушной раковины и внешнего наружного прохода, и (2) измерение на свежих трупах. В обоих случаях на место слуховой перепонки мы ставили миниатюрные электретные микрофоны. Мы определили акустическую функцию передачи (head related transfer function), сравнивая сигнал, записанный через наружное ухо, с тем же сигналом, записанным в условиях свободного акустического поля.

Полученные результаты свидетельствуют о том что:

(1) Наружное ухо действует как усилитель звука. При этом максимальное усиление достигает 30 дБ.

(2) Прежде всего, усиливаются частоты выше 1 кГц. Это приводит к тому, что в звуках дистантной коммуникации гармоники воспринимаются лучше.

(3) Наружное ухо обладает выраженной характеристикой направленности. Очень эффективно глушатся посторонние звуки, источник которых находится позади животного. Направленность более выражена для высоких частот.

Мы предполагаем, что наружное ухо помогает животному фокусировать слух на партнере. При этом улучшается отношение сигнал/шум. У псовых характеристики направленности выражены гораздо лучше, чем у человека.

ДИСТАНТНЫЕ ВОКАЛИЗАЦИИ САМОК ОБЫКНОВЕННОЙ РЫСИ *LYNX* *LYNX* ВО ВРЕМЯ ГОНА

Е.В. Чаадаева, В.А. Мартынова

Санкт-петербургский государственный университет, г. Санкт-Петербург, Россия
elena.chaadaeva@mail.ru , v_e_r_a87@mail.ru

Обыкновенная рысь – типичный представитель семейства кошачьих, характерный обитатель таежных, отчасти смешанных и горных лесов Евразии. Подобно всем представителям отряда хищных, обитающих в умеренном климате, рысь имеет сезонное размножение. Гон приходится на февраль-март. На протяжении всего года обыкновенная рысь весьма молчаливое животное, но в брачный период акустическая активность зверей повышается. В первую очередь такой всплеск акустической активности характерен для самцов, менее значительное повышение отмечается для самок (Рутовская, Найдено, 2006). Функции репродуктивных сигналов самок млекопитающих неоднократно обсуждалась в литературе и, связаны, в частности, с их информационным содержанием (Cox, LeBoef, 1977; Aich et al., 1990; O'Connell et al., 1994; Carosi et al., 1999; Leong et al., 2003). В задачу исследования входило определение признаков, закодированных в параметрах спектра гонных криков самок евразийской рыси, а именно, половой и индивидуальной специфичности звуков.

Работа проводилась на научно-экспериментальной базе «Черноголовка» ИПЭЭ РАН им. А. Н. Северцева. Объектом исследования послужили 4 самца и 4 самки обыкновенной рыси. Запись голосов животных осуществлялась на профессиональный магнитофон Tascam NoDa-P1 с направленным микрофоном Seenhaiser K6. Обработка записей осуществлялась с использованием программы AvisoftSASLab Pro 4. При помощи этой программы полуавтоматическим методом снималось 40 различных параметров сигнала, характеризующих длительность сигнала, его основную энергию в трех положениях (в начале, максимум и в конце) и ряд параметров, характеризующих распределение энергии в спектре сигнала. Статистический анализ проводился с использованием программы Statistica 7.

Самки рыси в период гона издают серии громких криков, включающих от 10 до 80 сигналов. Сигналы имеют гармонический спектр с различным участием шумовых компонентов. Средняя длительность отдельных сигналов составляет $0,382 \pm 0,007$ с. Частотный диапазон сигналов располагается в пределах от 370 до 1900 Гц. Дискриминантный анализ вокализаций самок и самцов с использованием более 30 переменных дает 98,5% правильного причисления сигналов по полу (случайное причисление 51,6%). Наибольший вклад в разделение сигналов (по результатам пошаговой процедуры дискрименантного анализа) вносят частотный диапазон в первой трети, максимальные значения основной частоты в начале, показатели распределения энергии в первой половине сигнала. Различия между сигналами самцов и самок по этим параметрам оказались статистически значимыми ($p < 0,05$, тест Манна-Уитни). Сигналы двух одновременно кричащих самок обычно хорошо различимы на слух. Результат пошаговой процедуры дискрименантного анализа подтвердили выводы аудиторного прослушивания. Вероятность правильного причисления к особи составляла 95,2% (от 92 до 100% для разных самок, при значении случайного причисления 34,9%). Наибольший вклад в разделение сигналов по особям вносят продолжительность, значения основной частоты во всех трех точках и некоторые показатели распределения энергии в спектре сигнала.

Таким образом, гонные сигналы самок рыси позволяют идентифицировать пол кричащего животного, определить количество и местонахождение рецептивных самок.

5. РЕПРОДУКТИВНЫЕ И АДАПТИВНЫЕ СТРАТЕГИИ

ВЛИЯНИЕ УРОВНЯ АГРЕССИВНОСТИ ДОБЫЧИ НА ОХОТНИЧЬЕ ПОВЕДЕНИЕ НЕКОТОРЫХ ПРЕДСТАВИТЕЛЕЙ СЕМ. *MUSTELIDAE*, *VIVERRIDAE* И *HERPESTIDAE*

Е.В.Агафонова, М.В.Соколовская

енинградский зоопарк, Санкт-Петербург, Россия
nerpolog@mail.ru

Изучение охотничьего поведения 12 взрослых горностаев (*Mustela erminea*), 11 европейских норок (*M. lutreola*), 7 колонков (*M. sibirica*), 15 лесных хорьков (*M. putorius*), 12 перевязок (*Wormela peregusna*), 6 кошачьих генетт (*Genetta felina*), 8 обыкновенных мусангов (*Paradoxurus hermafroditus*), 12 полосатых мангустов (*Mungos mungo*) при охоте на крысу проводилось в Ленинградском зоопарке в 2001 – 2008 гг. В качестве потенциальной добычи хищникам предлагали живых лабораторных крыс весом от 250 г и более. В ходе каждого опыта отмечалось все действия хищника и грызуна, а также продолжительность охотничьей последовательности. Общее количество поставленных опытов составило – 1575.

При предъявлении крыс, характеризующихся высоким уровнем агрессивности и (или) подвижности, у хищников всех задействованных в экспериментах видов зафиксировано значительное число отказов от охоты и неудачных охот, причем подавляющая их часть приходится на долю самок. Все нерезультативные охотничьи последовательности имеют сходный состав. В начале каждого опыта наблюдаются активные атаки и многократные броски и выпады, однако хищнику в подавляющем большинстве этих нападений не удается схватить грызуна. Высокая встречаемость безуспешных попыток нанести укус связана с активной обороной со стороны потенциальной добычи, которая в ответ на попытку хищника приблизиться к ней незамедлительно встает в защитную стойку.

У представителей всех исследованных видов успешные охоты в случае обороны со стороны грызуна имеют достоверно большую продолжительность, чем при предъявлении пассивных крыс, и включают в себя значительное число нанесенных в ходе охотничьей последовательности укусов. При встрече с активно сопротивляющимся грызуном резко увеличивается встречаемость различных способов фиксации добычи (придерживание добычи лапой, оседлывание, заваливание с добычей, надавливание головой), а также действий, сопровождающих нанесение убивающего укуса (добывающие укусы, фиксация укуса). Также возрастает разнообразие элементов, составляющих охотничьи последовательности.

Значительные различия отмечены в репертуаре действий, используемых животными разных видов в тех случаях, когда крыса занимает оборонительную позицию (верхняя защитная стойка, боковая защитная стойка, переворот на спину). Для куньих в подобных ситуациях характерен сходный набор элементов. Хищники совершают «пляшущие» движения вокруг грызуна, быстро меняя направление передвижения, что позволяет им отвлечь внимание крысы и дает возможность атаковать ее сзади. Нередко животные наносят укусы в доступные части тела добычи: в задние лапы, крестец, хвост, вынуждая крысу опуститься на четыре конечности. Хищники демонстрируют широкое разнообразие действий, совершаемых передними конечностями при попытке вывести грызуна из защитной стойки. Они могут царапать хвост крысы, производить скребущие движения по телу добычи. В ряде случаев хищники наносят одной или двумя лапами мощный удар сверху или сбоку, ориентированный в голову (реже – в плечи) жертвы, вынуждая выйти из верхней защитной стойки. Горностаи в сходной ситуации могут также заваливаться на спину перед крысой и бить ее задними лапами.

Полосатые мангусты для подавления сопротивления добычи при охоте на крыс используют прямые атаки, в ходе которых стараются оседлать добычу, наносят ей укусы, сопровождающиеся ударами добычи об пол, встряхиванием, мотанием головой. Для охот этих животных характерна высокая встречаемость погонь. Наименее разнообразные действия наблюдались у мусангов и генетт, поскольку эти относительно крупные хищники довольно легко справлялись даже с активно сопротивляющимися крысами.

ПЛАСТИЧНОСТЬ И ДИФФЕРЕНЦИАЦИЯ ПОЛОВОГО ПОВЕДЕНИЯ И ИХ ВОЗМОЖНАЯ ОБУСЛОВЛЕННОСТЬ ЭКОЛОГИЧЕСКИМИ И СОЦИАЛЬНЫМИ ФАКТОРАМИ НА ПРИМЕРЕ ДВУХ БЛИЗКОРОДСТВЕННЫХ ВИДОВ ДОМОВЫХ МЫШЕЙ (*MUS MUSCULUS* И *MUS SPICILEGUS*)

А.В. Амбарян, Е.В. Котенкова

Институт проблем экологии и эволюции им. А.Н. Северцова РАН, Москва, Россия
aambaryan@gmail.com

Надвидовой комплекс *Mus musculus* s.l. представлен как группами синантропных (*M. musculus*, *M. domesticus*, *M. castaneus*), так и дикоживущих (*M. spretus*, *M. macedonicus*, *M. spicilegus*, *M. cypriacus*) видов домовых мышей. Дикоживущие таксоны домовых мышей, в отличие от синантропных, имеют более ограниченный ареал и характеризуются большей степенью экологической специализации. Объектом настоящего исследования были два близкородственных вида домовых мышей обитающих симпатрично и симбиотопично – *Mus musculus* и *Mus spicilegus*. Социальная структура популяций *Mus spicilegus* подвержена существенным сезонным изменениям, в то время как в популяциях *Mus musculus* в зоне симпатрии таких изменений не наблюдается. Системы размножения сравниваемых видов также различаются. У *Mus musculus* – это полигиния: доминантные самцы защищают территорию, на которой они размножаются, в то время как самки обитают в пределах территориального участка самцов. В период размножения они могут проявлять взаимную заботу о потомстве в общем гнезде (Konig, 1994; Dobson et al., 2000; Dobson, Baudoin 2002). Система размножения и пространственная организация популяций *M. spicilegus* до конца не изучена. Недавние лабораторные исследования позволяют предполагать наличие у данного вида моногамной системы размножения. В пользу этого же свидетельствуют особенности родительского поведения и кооперация родителей, участвующих в заботе о потомстве (Patris, Baudoin, 2000), а также высокий уровень агрессивности при встречах незнакомых особей, вне зависимости от их половой принадлежности (Соколов и др. 1990; Patris et al., 2002; Simeonovska-Nicolova, 2003). Целью настоящего исследования был сравнительный анализ полового поведения *M. musculus* и *M. spicilegus*. Задачи исследования сводились к: 1) оценке особенностей поведения при спаривании конспецифичных половых партнеров, 2) оценке возможной обусловленности различий в поведении видоспецифическими особенностями в структуре социальных группировок сравниваемых видов, 3) анализу влияния образа жизни социальных группировок сравниваемых видов на формы взаимодействия половых партнеров при спаривании. Для этого проводились 1.5 часовые кон-специфичные ссаживания эстральных самок с самцами. Ссаживания записывались на видеокамеру, после чего обрабатывались с помощью лицензионной компьютерной программы «The Observer Video Pro». Половое поведение у *M. musculus* было более вариабельным и меньше зависело от фазы физиологического цикла самки, в то время как у особей *M. spicilegus* оно было более стереотипным и с достоверно большей частотой завершалось эякуляцией. Длительность многих элементов нейтрального социально – ориентированного поведения при ссаживаниях самцов и самок *M. spicilegus* была достоверно больше таковой при конспецифичных ссаживаниях особей *M. musculus*, что может быть связано с более высоким уровнем меж-индивидуальных связей в размножающихся парах этого вида. У особей *M. musculus* в большей степени проявлялись ритуализованные формы поведения – мозаичные движения у самцов и ритуализованные формы агрессии у самок. По нашему мнению, меньшая ритуализация поведения у особей *M. spicilegus* (при сравнении с особями *M. musculus*) может быть эволюционно закрепленным результатом формирования относительно длительных и устойчивых меж – индивидуальных связей в размножающихся парах этого вида. Поддержано «Фондом содействия отечественной науке».

ОСОБЕННОСТИ ПОВЕДЕНИЯ ПОЛЕВОЙ МЫШИ (*APODEMUS AGRARIUS* PALL.) НА РАЗНЫХ ФАЗАХ ПОПУЛЯЦИОННОГО ЦИКЛА

А.В. Андреевских, Л.П. Агулова, Н.С. Москвитина

Томский государственный университет, Томск, Россия

zoo_tsu@mail.ru

В экспериментальных условиях в течение семи полевых сезонов (2002 – 2008 гг.) изучалось поведение полевой мыши из двух городских популяций, одна из которых обитает в черте города (Биотоп 1), вторая – на его окраине (Биотоп 2). Данные популяции отличаются разным уровнем и динамикой численности, особенностями демографической структуры и репродукции. Для изучения этологических характеристик популяций животных тестировали в «открытом поле». Поведение зверьков оценивали по отдельным формам и по поведенческим блокам: двигательная активность – число квадратов, пройденных зверьком за 10 мин, за 1 мин, число прыжков; исследовательская активность – число стоек на задних лапках без опоры на стенку («стойки»), частота обследования зверьком стенок «открытого поля», норный рефлекс; эмоциональная активность – затаивание, груминг, дефекация и урирование. Активность поведения в каждом из блоков определялась как сумма частот отдельных форм поведения данного блока. Сумма частот по всем блокам за 10 мин служила оценкой суммарной поведенческой активности. В «открытом поле» было исследовано 309 зверьков, из них 221 из Биотопа 1 и 88 – из Биотопа 2.

Сравнение поведенческой активности полевой мыши на разных фазах динамики численности показало, что в годы максимума двигательная активность животных из обеих популяций выше, чем в годы минимума ($p < 0.05$). У самцов этот эффект выражен более четко, чем у самок. Исследовательское и эмоциональное поведение в разные фазы достоверно не отличалось.

Разнообразие поведенческих реакций, необходимое для сохранения гомеостаза популяций, наиболее отчетливо проявилось в фазы минимума численности. Дисперсия по двум поведенческим блокам (двигательная и исследовательская активность) в фазы минимума численности в целом была выше у мышей из обоих биотопов, причем у самцов эти отличия достоверны ($p < 0.01$). Увеличение разнообразия этих форм поведения при низкой численности способствует лучшему приспособлению в условиях дефицита социальных контактов и половых партнеров, освоению новых территорий. Последнее подтверждается увеличением общей площади индивидуальных участков, занимаемых полевой мышью в годы депрессии численности (по данным на площадке мечения в Биотопе 2), с 13120 м² (2007 г., максимум численности) до 27480 м² (2008 г., минимум численности). Эмоциональное поведение у самцов из обеих популяций наиболее разнообразным было в фазы максимумов численности ($p < 0.05$), что, возможно, обусловлено увеличением социальной напряженности в этот период.

Таким образом, экспериментальная оценка поведения особей полевой мыши, изъятых из популяций в разные фазы динамики численности, показала своеобразие поведенческих характеристик в годы максимума и депрессии численности, как по среднему уровню, так и по их разнообразию.

ПОЛО-ВОЗРАСТНЫЕ ОСОБЕННОСТИ ЭКСТРАПОЛЯЦИОННЫХ СПОСОБНОСТЕЙ *FELIS CATUS*

Т.В. Антоненко

Алтайский государственный университет, Биологический факультет,
Барнаул, Россия, tv_bio@mail.ru

Одной из элементарных единиц рассудочной деятельности животных является способность к экстраполяции. Под экстраполяцией понимают способность животного выносить функцию, известную на отрезке, за ее пределы (Крушинский, 1986). При этом животное должно решить ряд логических задач, оперируя следующими эмпирическими законами: «законом неисчезаемости предметов»; законом, связанным с движением и законом «вмещаемости» и «перемещаемости» (Зорина, Полетаева, 2002). Эти законы находят свое подтверждение в опытах, проводимых на *Felis catus*.

Для изучения экстраполяционных способностей этих животных была модифицирована методика, предложенная Д.А. Флессом и Е.И. Очинской (лаборатория Л.В. Крушинского). В качестве привлекательного раздражителя использовался луч лазерной указки, который исчезал под кубом, размеры последнего превышали габариты животного. Для решения этой задачи животное должно принять гипотезу, что луч будет продолжать свое движение под плоскостью в том же направлении, в котором двигался до того, как исчез из его поля зрения. При этом правильным считался подход, в результате которого животное максимально точно высчитывало траекторию движения луча и подбегало к тому краю короба, из-под которого должен был появиться луч.

Опыты с животными проходили в привычной для них обстановке, чтобы минимизировать проявление исследовательского поведения. Основной характеристикой способности животных к рассудочной деятельности служили результаты первого предъявления задачи, потому что при их повторении подключается влияние и некоторых других факторов.

Экстраполяционные способности животных разного пола в изучаемой выборке существенно отличаются. Так, самки в 93% случаев безошибочно решали предложенную задачу. Исключение составили кошки, находящиеся в состоянии эструса, беременные и лактирующие. Эти самки не проявили интереса к опыту и выполнить его отказались. Больше половины взрослых самцов (52%) успешно решали задачу на экстраполяцию. У 20% котов ситуация опыта не вызвала даже ориентировочную реакцию, то есть выполнять тест они не стали. Четверть самцов (25%) включились в предложенное задание. Однако при потере из поля зрения привлекательного раздражителя стали ожидать его выхода в месте исчезновения. Эти животные задачу на экстраполяцию решить не смогли. Оставшуюся часть составили коты, спрятавшиеся при появлении экспериментатора и не вышедшие в момент проведения опыта.

Поведение котят разного возраста в ходе проведения эксперимента резко отличалось. Двухмесячные котята не были способны решить задачу на экстраполяцию. При исчезновении привлекательного раздражителя они быстро теряли к нему интерес и продолжали заниматься игрой или другой деятельностью. Котята в возрасте 3 месяцев при потере луча под коробом начинали его хаотично искать. Они совершали попытки найти луч с разных сторон. То есть котята оперируют законом «неисчезаемости» предметов, но они не могут определить направление движения раздражителя после того, как какая-нибудь помеха устранила возможность его восприятия. При повторном предъявлении задачи, котята этого возраста ждали луч на том месте, где они его нашли в предыдущий раз, даже если он исчезал под коробом под другим углом и соответственно должен был появиться в другом месте. Котята в 5 мес. легко выполняют данный тест.

Некоторые параметры высшей нервной деятельности домашних кошек определяются к 5 мес. возрасту и не претерпевают существенного развития. Самки лучше решают тест, чем самцы. Некоторые животные не выполняют предложенную задачу. Это может быть связано с тем, что часть особей в популяции не способны решить эту задачу, что также имело место в опытах на разных группах животных (Крушинский, 1977).

ФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ПОСТ-КОНФЛИКТНОГО ПОВЕДЕНИЯ КАК ИНДИКАТОР АДАПТИВНОЙ СОЦИАЛЬНОЙ СТРАТЕГИИ У ДЕТЕЙ (НА ПРИМЕРЕ ОСЕТИНСКИХ ШКОЛЬНИКОВ 7-9 ЛЕТ)

В.Н. Буркова, М.Л. Бутовская

*сектор Кросс-культурной психологии и этологии человека
Института этнологии и антропологии РАН, Москва, Россия
v.burkova@rambler.ru, m.butovskaya@rambler.ru*

Исследование естественных механизмов снижения агрессии играет огромную роль в стрессовых условиях современной жизни. Примирение – важный механизм восстановления разрушенных в ходе конфликта социальных связей, предотвращающий нарастание агрессии и обеспечивающий смягчение социальных отношений, обостренных конфликтом. Примирение служит важным способом снижения стресса у социальных животных и человека и имеет под собой физиологические (гормональные) основы. В процессе стресса в организме человека секретируются глюкокортикоиды (в частности, кортизол) (Aureli, Schino, 2004; Gerra et.al., 1998; Butovskaya et.al., 2005; Butovskaya, 2008). В нашем исследовании мы проверили связь между пост-конфликтным поведением и уровнем кортизола у детей. Данные были собраны во время свободной игры в группах продленного дня школы г.Владикавказа. Большинство детей из выборки были осетины 8-10 лет. Всего было исследовано 75 конфликтов. Уровень кортизола измерялся у каждого из участников конфликта дважды: через 15 минут после конфликта и контрольный забор слюны на следующий день. Мы проанализировали различия в физиологической реакции на агрессивное взаимодействие со сверстником в двух направлениях – с последующим примирением и без. Кроме того, мы проанализировали различия в уровне кортизола, учитывая фактор роли, которой наделен участник конфликта – агрессора или жертвы. Наши данные также затрагивают вопрос функции третьих лиц – посредников в примирении. Работа выполнена при финансовой поддержке РФФИ, грант № 07-06-00078а.

СОЦИАЛЬНЫЙ СТАТУС, АГРЕССИЯ И РЕПРОДУКТИВНЫЙ УСПЕХ У ОХОТНИКОВ-СОБИРАТЕЛЕЙ (НА ПРИМЕРЕ МУЖЧИН ХАДЗА СЕВЕРНОЙ ТАНЗАНИИ)

М.Л. Бутовская, В.Н. Буркова

*сектор Кросс-культурной психологии и этологии человека
Института этнологии и антропологии РАН, Москва, Россия
m.butovskaya@rambler.ru*

Хадза Танзании – одни из последних на Земле бродячих охотников-собирателей, продолжающих вести традиционный образ жизни. Материалы для данной работы собраны в течение трех полевых выездов в Республику Танзания (район озера Эйяси) в 2006-2008 гг. Сбор материалов проводили по специально разработанной нами комплексной программе, включавшей: психологические опросники (самооценка по агрессивности Баса-Перри, доминирование), индивидуальные углубленные интервью, прямые включенные наблюдения, демографические данные (количество браков, количество родившихся, умерших до 7-ми летнего возраста и выживших детей, количество братьев и сестер), антропометрические показатели (рост и вес, обхваты тела, сила кистей рук, толщина жировых складок, длина второго и четвертого пальцев рук на обеих руках), а также собрана утренняя и вечерняя слюна для гормонального анализа и буккальные пробы для анализа ДНК. В общей сложности данные собраны по 116 мужчинам хадза, из которых 25 – лидеры бендов. Анализ полученных данных свидетельствует о том, что лидеры отличаются незначительно от других мужчин по набору показателей психофизиологических показателей, однако их репродуктивный успех (количество рожденных и выживших детей) – достоверно выше. В целом для мужчин показана связь между количеством детей и соотношением талии к бедрам, асимметричностью пальцевого индекса (с контролем по возрасту), пальцевым индексом на правой руке. Обнаружена связь между длиной аллелей гена рецептора андрогенов с самооценкой по гневливости и вербальной агрессии, числом рожденных детей, индексом массы тела. Работа выполнена при финансовой поддержке РГНФ, гранты №№ 06-01-181е, 07-01-18009е, 08-01-00015а, и гранта президиума РАН «Адаптация народов и культур».

НЕКОТОРЫЕ АСПЕКТЫ ПОВЕДЕНИЯ ПЕГИХ ПУТОРАКОВ *DIPLOMESODON PULCHELLUM* В НЕВОЛЕ

Г.В. Вахрушева, О.Г.Ильченко

Московский зоопарк, Москва, Россия
zoosci@cdt.ru

Осенью 2008 г. коллекция Московского зоопарка пополнилась пегими путораками, отловленными в Астраханской области. Зверьков содержали на песке в пластиковых кюветах 50х70 см, куда помещали деревянный домик с двумя внутренними перегородками (основное убежище), картонный домик с одной перегородкой (дополнительное укрытие) и обрезки пластиковых труб в качестве временных укрытий. В ходе практической работы со зверьками, используя фото и видеосъемку, провели описание основных поведенческих паттернов. Активность зверьков вне сезона размножения (ноябрь-январь) изучали с помощью постоянной видеорегистрации в ходе суточных наблюдений за 10 особями. При обработке видеозаписей фиксировали время выходов и заходов в укрытия и длительность выглядывания перед выходом из них.

Общее время суточной активности составляло около двух часов, при этом 1,5 часа приходилось на активность в ночное время с 19.00 до 7.00 часов. Активность путораков начиналась после наступления сумерек и носила спорадический характер. Отмечено два пика активности: после полуночи и в ранние утренние часы. Число выходов ночью в 3 раза превышало этот показатель в дневное время, длительность выходов была соответственно 3.0 и 0.3 мин. То есть пегие путораки ночью чаще покидали убежища и дольше оставались вне их. В светлое время путораки задерживались перед выходом из укрытий в 80% случаев, тогда как ночью в два раза реже; продолжительность таких выглядываний и их максимальное число в светлое время суток были достоверно больше, т.е. днем путораки вели себя осторожнее, чем ночью.

Были выявлены различия в использовании различных типов укрытий. Основное и временное укрытие по общему времени нахождения зверьков в них отличались мало (по 10-11 часов в сутки), но в дневные часы путораки проводили больше времени в основных убежищах, причем заходили в них реже и оставались дольше, чем в укрытиях других типов. В темное время суток возрастала роль дополнительных укрытий, причем именно здесь в большей степени скапливались остатки съеденных насекомых. Во временных укрытиях зверьки проводили в общей сложности не более 0.5 часа, но число заходов в них было максимальным, т.е. заходы во временные укрытия были непродолжительными. Во время активности в светлое время суток зверьки использовали временные укрытия более интенсивно. Можно сказать, что основное укрытие для путораков связано со сном и отдыхом, дополнительное – с едой и кратким отдыхом в ночные часы. Наличие временных убежищ позволяет избегать длительных перемещений по открытому пространству. С укрытиями связаны многие элементы поведения путораков. Так, кормовое поведение, включает в себя поиск пищи, охоту на живые объекты (преследование, удержание, укусы в голову), перенос в укрытие и поедание в безопасном месте (если кормовой объект невозможно перенести, зверек поедает его на месте). При еде путораки не помогают себе лапами. Для дефекации зверьки, как правило, покидают основное укрытие с гнездом и оставляют фекалии на субстрате или стараются «приклеить» их повыше, для чего, стоя на передних лапах, опираются задними на вертикальную поверхность. Часто используют для туалета стенки дополнительных укрытий. Любой новый достаточно легкий и мягкий материал стимулирует гнездостроение, причем гнездовой материал путораки переносят в убежище во рту и делают шарообразное гнездо. Уходя днем на отдых, зверьки изнутри тщательно засыпают вход песком. При наличии надежного основного убежища (с удлиненным входом-«норой») ведут себя более настороженно и пугливо.

Полученные данные показывают, что при содержании в неволе пегие путораки сохраняют черты поведения, характеризующие их как чрезвычайно осторожных зверьков со скрытным ночным образом жизни, дифференцированно использующих различные убежища и избегающих пребывания на открытом пространстве.

ЭКОЛОГО-ФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ МЕХАНИЗМЫ ПОДДЕРЖАНИЯ ГЕТЕРОГЕННОГО ВОСПРОИЗВОДСТВА

Л.А. Герлинская

*Институт систематики и экологии животных СО РАН, Новосибирск, Россия
luda@eco.nsc.ru*

Воспроизводство в череде поколений видоспецифического облика популяций и поддержание адекватной условиям среды разнокачественности особей относятся к базисным функциям размножения, обеспечивающим устойчивое существование биологических видов.

В исследованиях, выполненных на аутбредных мышах ICR, установлено, что запаховые сигналы самцов несут информацию не только о поведенческих свойствах, но и об уровне стрессированности. Спаривание с предпочитаемым самцом обеспечивает более эффективное внутриутробное развитие зародышей, но не влияет на показатели потенциальной и фактической плодовитости. Потенциальная способность социально наивных самцов к значительным ресурсным затратам, выражающаяся в повышенной экскреции низкомолекулярных белков и обеспечивающая, тем самым, эффективную маркировку территории, сочетается с меньшей сексуальной настойчивостью в первые часы после встречи с самкой и с меньшей эффективностью эмбрионального развития у покрытых ими самок.

Модификация хемосигналов, обусловленная инфекцией или антигенной стимуляцией иммунной системы, негативно влияет на репродуктивный успех самцов. При субклиническом заражении вирусом клещевого энцефалита самцы становятся более привлекательными для самок, но спаривание с такими самцами сопровождается большими эмбриональными потерями и меньшими темпами роста эмбрионов.

Спаривание с половым партнером, отличающимся от самки по МНС генам, приводит к повышению концентрации прогестерона в материнской крови в период имплантации. Активация прогестеронпродуцирующей функции в период имплантации позитивно влияет на формирование материнских качеств, определяющих приспособленность потомства на постнатальном этапе онтогенеза, а для ее индукции достаточно однократного введения антигенов генетически отличного самца.

Таким образом, оптимальный выбор полового партнера и весь комплекс процессов от покрытия до рождения и полового созревания потомков создает условия, благоприятствующие поддержанию генетического разнообразия популяций как залога их устойчивого существования в динамичной среде.

ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТЬ РЕПРОДУКТИВНОГО ПЕРИОДА РЫЖЕЙ ПОЛЕВКИ В РАЗНЫЕ ФАЗЫ ПОПУЛЯЦИОННОГО ЦИКЛА

Ю.А. Давыдова, И.А. Кшнясев

Институт экологии растений и животных УрО РАН, Екатеринбург, Россия
davydova@ipae.uran.ru

Использовали данные многолетних наблюдений за состоянием популяции рыжей полевки (*Clethrionomys (Myodes) glareolus* Schreber, 1780) в коренных лесах Висимского государственного природного биосферного заповедника (южная темнохвойная тайга, Средний Урал, Сутукский низкогорно-кряжевый район, 57°22'402'' СШ 59°46'409'' ВД, 566 м УМ). Учеты мелких млекопитающих проводятся с 1993 г. весной, летом и осенью, с 2004 г. и в зимнее время. Особенностью динамики популяции являются трехлетние популяционные циклы, представляющие собой чередование трех фаз – «депрессии», «роста», «пика». Фазы популяционного цикла различаются не только по характеру сезонной динамики численности и репродуктивно-возрастной структуре населения, но и по продолжительности репродуктивного периода. Границы репродуктивного периода популяции определяются, с одной стороны, началом созревания/размножения перезимовавших животных, с другой – элиминацией участвовавших в размножении особей (перезимовавших и прибылых).

Анализ репродуктивно-возрастной структуры, диагностика репродуктивного состояния животных (преимущественно самок) и абсолютного возраста (Оленев, 1989), позволяют установить приблизительные сроки начала и окончания периода размножения в популяции. В отдельные годы, когда самки весенних отловов передерживались до появления пометов, известно время вступления в размножение перезимовавших особей и выхода сеголеток. В среднем продолжительность сезона размножения для исследуемой популяции составляет 4.5-5.0 месяцев (с мая по сентябрь). Максимальная разница в продолжительности репродуктивного периода между отдельными фазами составляет около 3-х месяцев.

Фаза депрессии характеризуется более поздним, по сравнению с другими, началом размножения перезимовавших особей и вступлением в размножение прибылых. Сроки окончания размножения растянуты на 1.5-2 месяца с августа по сентябрь, в сентябрьских отловах встречаются беременные или лактирующие самки, а также самцы без признаков возрастной инволюции семенников и придаточных половых желез.

Фаза роста имеет самый длительный репродуктивный период. Для нее характерно более раннее (в том числе подснежное) начало размножения перезимовавших и вступление в размножение прибылых особей. Во второй и третьей декаде мая у перезимовавших самок регистрируются эмбрионы (возраст 12-15 дней) и плацентарные пятна предыдущей беременности, у прибылых – начало первой беременности. При этом рождение некоторых прибылых особей приходится на середину февраля, март. Для фаз депрессии и роста характерно отсутствие в весенних и раннелетних отловах неполовозрелых сеголеток (все прибылые созревают и вступают в размножение), в осенних отловах – перезимовавших животных.

Для фазы пика характерен самый короткий репродуктивный период. В мае регистрируются перезимовавшие самки на ранних сроках беременности. Выход сеголеток, не созревающих и не вступающих в размножение в годы пиков, приходится на начало июня. Размножение в популяции заканчивается в конце августа.

Увеличение продолжительности репродуктивного периода, как и увеличение доли половозрелых особей (изменение репродуктивно-возрастной структуры популяции), увеличение плодовитости самок (снижение доэмбриональных, эмбриональных и постэмбриональных потерь, уменьшение межродовых промежутков) ведет к увеличению численности популяции. Закономерно, что большинство этих изменений наблюдается в фазе роста.

РЕВИЗИЯ КОНЦЕПЦИЙ БРАЧНЫХ СВЯЗЕЙ В ПОВЕДЕНЧЕСКОЙ ЗООЛОГИИ

Л.О. Доронина

*Биологический факультет Московского государственного университета
им. М.В.Ломоносова, Москва, Россия
lilia_doronina@mail.ru*

Одно из главных понятий, лежащих в основе анализа социальных структур – система брачных связей. Определение системы брачных связей как моногамии, полигинии или полиандрии одна из основных характеристик социального поведения, которая используется даже в кратких научных и популярных описаниях биологии вида. Брачные связи – механизм, регулирующий генные потоки внутри популяции, в них концентрируются результаты различных поведенческих стратегий, зависящие от пола, возраста, социального статуса, физических возможностей, и экологических условий. Таким образом, брачные связи создают основу видоспецифической системы социальных отношений. Наконец, понятие брачных связей имеет очень большое значение в социуме и культуре нашего собственного вида, его применение далеко выходит за пределы биологических наук и определяет общественный интерес к биологическим основам выбора полового партнера, супружеской верности и семейных привязанностей.

Содержание понятий моно- и полигамии в биологии стало существенно меняться в последние десятилетия благодаря внедрению новых методов исследования. В поведенческой зоологии животных стали распознавать индивидуально и наблюдать за ними на протяжении всей их жизни, а применение генетических методов определения родства открыло возможности для детального исследования родственных связей, в том числе между взрослыми и выращиваемыми ими детьми. Противопоставление моногамии и различных форм полигамии было построено в основном на различиях в организации усилий по выращиванию детенышей. До недавнего времени подразумевалось, что совместное выращивание детенышей самцом и самкой, за редким исключением, достаточно надежно отражает и половую связь, а значит и родство взрослых с выращиваемыми ими детенышами. Поскольку половые связи в естественных условиях выявить гораздо сложнее, чем организацию ухода за детенышами, то совместное выкармливание детенышей парой разнополых взрослых, использовалось как основной признак моногамии.

Например, Д. Лэк в обзоре 1968 г писал: «93% всех подсемейств воробьиных птиц моногамны... Полиандрия неизвестна». Использование современных молекулярно-генетических методов показало, что моногамами в строгом смысле слова можно назвать лишь около 14% исследованных видов воробьиных, а у оставшихся 86% широко распространена полиандрия (Griffith et al., 2002). У млекопитающих моногамия встречается гораздо реже, чем у птиц. Считается, что она характерна для примерно 3% видов млекопитающих, и распространена в основном у приматов, грызунов и псовых (Kleiman, 1977). Ревизия данных по брачным связям у млекопитающих показала, что и скрытые формы полигинии, полигамии и промискуитета у них распространены значительно шире, чем у птиц (Isvaran, Clutton-Brock, 2007) и выращивание взрослыми неродственных им детенышей явление не экстраординарное, а обычное.

Широкое использование новых понятий – «экстра-парные» связи, «генетическая» и «социальная моногамия» пока не прояснили картину организации репродуктивного поведения. Напротив, пришлось вводить целую серию гипотетических механизмов, чтобы объяснить, как компенсируются усилия, затрачиваемые на выращивание неродственных детенышей. С другой стороны, перед исследователями открывается новый фронт работ по анализу видоспецифичных зависимостей между механизмами связей при спаривании, аффилиативных связей и связей при выращивании потомства.

ЗАВИСИТ ЛИ РЕПРОДУКТИВНЫЙ УСПЕХ ЕВРАЗИЙСКОЙ РЫСИ (*LYNX LYNX*) ОТ СИСТЕМЫ СПАРИВАНИЯ?

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

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

У евразийской рыси (*Lynx lynx* L.), как и у большинства видов кошачьих, широко распространено спаривание с несколькими партнерами в период гона (Lariviere, Fergusson, 2003), однако их последствия, а также факторы, определяющие выбор брачного партнера и успех размножения животных остаются неизученными. Детальное же изучение размножения и репродуктивных стратегий рысей в природе затруднено из-за скрытного образа жизни этого хищника. Целью нашей работы было, моделируя естественные ситуации в условиях неволи, выявить зависимость репродуктивного успеха евразийской рыси от системы спариваний. В задачи работы входило оценить репродуктивный успех рысей при разных системах спаривания и выявить предпочтения самок при выборе полового партнера при промискуитетной системе спаривания. Работу проводили на научно-экспериментальной базе «Черноголовка» ИПЭЭ РАН в 2002-2009 гг. Использовали три схемы ссаживаний. В первом случае самца ссаживали с самкой в период эструса на сутки и более. Во втором – самца ссаживали с самкой в период эструса на 4 часа, через 16-24 ч к самке подсаживали второго самца так же на 4 часа. При этом первого самца ссаживали с самкой с первого дня гона, тогда как второго подсаживали только в период эструса. В третьем – самца ссаживали с самкой в период эструса на 4 часа, а через 16-24 ч к самке подсаживали этого же самца так же на 4 часа. Во 2 и 3 схеме на 6-й день после первого спаривания проводили «контрольное ссаживание» с целью определить окончание течки и успешность покрытия животных. В работе использовали 17 животных (6 самцов и 11 самок). При спаривании самок с одним самцом размер выводка составлял $2,0 \pm 0,1$ котенка на самку ($n=30$). При спаривании самок с двумя самцами размер выводка увеличился до $2,9 \pm 0,1$ котенка на самку ($n=13$) (Mann-Whitney U Test $U=79,5$, $Z=-3,05$, $p<0,001$). Однако при спаривании самок с одним самцом, но с 16-24х часовым интервалом размер выводка был также высоким – $2,7 \pm 0,4$ котенка на самку ($n=7$). При спаривании самок с двумя самцами были выявлены достоверные различия в отношении к ним. В среднем временной интервал от момента ссаживания до спаривания с первым («хорошо знакомым») самцом составлял 21 мин 6 с (SE 7 мин 12 с), а со вторым («малознакомым») – 1 ч 10 мин 46 с (SE 17 мин 42 с) (Wilcoxon Matched Pairs Test $Z=2,2$, $p<0,05$, $n=11$). В то же время, при спаривании самок с одним самцом, но с 16-24-х часовым интервалом достоверных различий в отношении к нему отмечено не было (временной интервал был в среднем 8 мин 25 с (SE 2 мин 44 с) в первый день и 3 мин 35 с (SE 1 мин 44 с) во второй день). На успех размножения самцов не выявлено влияние числа спариваний, продолжительности и порядка спариваний. Однако репродуктивный успех самцов зависел от качества спермы. Основное количество рысят (84%) было получено от самца с наибольшей долей интактных сперматозоидов (29%). При этом самки достоверно больше контактировали (Chi-Square = 13,54, $df=4$, $p<0,01$) с этим самцом, но большая часть этих контактов носила агрессивный характер (Pearson Chi-square: 21,05, $df=12$, $p<0,05$).

Таким образом, при спаривании с двумя самцами и с одним самцом, но с 16-24-х часовым интервалом увеличивался размер выводка, что, вероятно связано с интенсификацией спаривания при таких схемах ссаживания. Самки принимали второго самца для спаривания, но медленнее чем первого. Основным фактором, влияющим на репродуктивный успех самцов, являются качество спермы (% интактных сперматозоидов). Из трех самцов, использованных в работе, самки были более агрессивны к самому успешному самцу.

Работа выполнена при поддержке грантов РФФИ 04-07-00899, гранта МК-1792.2009.4 и III.8 Программы «Биологические ресурсы России».

ГЕОГРАФИЧЕСКАЯ И МЕЖГОДОВАЯ ИЗМЕНЧИВОСТЬ ПОВЕДЕНИЯ КРАСНОЙ ПОЛЕВКИ

П.А. Задубровский, С.А. Абрамов, М.А. Потапов

Институт систематики и экологии животных СО РАН, Новосибирск, Россия:
etolog@mail.ru

Красная полевка, *Myodes rutilus*, – «таежный» вид с широким ареалом, распространенный преимущественно в хвойных, но также в смешанных и лиственных лесах. Численность популяций вида подвержена 2–3-х кратным колебаниям с периодом от 2-х до 5–6-ти лет (Громов, Ербаева, 1995).

Для выявления географической изменчивости поведения красной полевки изучали молодых самцов-сеголеток из двух мест обитания: окрестностей Телецкого озера и окрестностей Новосибирского Академгородка. Дополнительно изучали полевок, происходящих от животных из окрестностей Академгородка и искусственно разводимых в виварии института. В черневой тайге окрестностей Телецкого озера красная полевка обитает в более благоприятных условиях, чем в сосново-березовом лесу окрестностей Академгородка, о чем свидетельствует в среднем почти в три раза более высокая численность популяций (ср.: Бахвалова и др., 2003; Литвинов и др., 2007).

В окрестностях Академгородка животных отлавливали в 2007 году. В окрестностях Телецкого озера для выявления межгодовой изменчивости поведения животных исследования проводили на протяжении 2006–2008 годов. В 2007 году численность популяции достигла здесь пика и двукратно превышала таковую предшествующего и последующего годов.

В 10-минутных диадных ссаживаниях на нейтральной арене (Ж 50 см) для каждой особи регистрировали частоту 22 элементов поведения. Исследовано поведение 85 самцов, каждый из которых использован обычно в одном тесте, редко в 2–3. Для статистической обработки применяли факторный, дискриминантный и дисперсионный анализ.

Анализ распределения поведенческих характеристик в пространстве двух первых дискриминантных функций показал, что практически все выборки различаются, причем масштабы и характер межгодовых различий в поведении полевок из окрестностей Телецкого озера сопоставимы с различиями между выборками из разных местообитаний.

Факторный анализ позволил выявить четыре формы поведения, интерпретированные как интеграционное, агрессивное, оборонительное и смещенное. Наиболее существенные отличия между выборками наблюдались по агрессивному поведению, которое в наименьшей степени было выражено у животных из окрестностей Телецкого озера, в наибольшей – из окрестностей Академгородка. При разведении в виварии агрессивность зверьков снижалась по сравнению с представителями природной родительской популяции (LSD: $p=0.01$), но все же превышала таковую диких животных из окрестностей Телецкого озера ($p<0.0001$). В год пика численности агрессивность животных из окрестностей Телецкого озера была меньшей, чем в предшествующий год ($p<0.01$).

Таким образом, поведение особей красной полевки, обитающих в разных условиях, отличается. Выявленное снижение агрессивности виварных животных по сравнению с дикими из родительской популяции может определяться влиянием искусственных условий содержания, а их большая, чем у полевок из окрестностей Телецкого озера, агрессивность – их происхождением. Полученные результаты не соответствуют представлению о положительной связи между плотностью популяции и агрессивностью самцов, что позволяет предполагать возможное влияние на поведение неучтенных вне- и внутривидовых факторов, таких как кормовые и защитные условия местности или демографическая структура популяций.

Работа выполнена при поддержке РФФИ (проект 09-04-01712) и программы Президиума РАН «Биологическое разнообразие» (проект 23.6).

ОСОБЕННОСТИ РЕПРОДУКТИВНОГО ПОВЕДЕНИЯ У ДВУХ ВИДОВ СУМЧАТЫХ С РАЗНОЙ СОЦИАЛЬНОЙ ОРГАНИЗАЦИЕЙ

Л.В. Кондратьева, О.Г. Ильченко

Московский зоопарк, Москва, Россия

zoosci@cdt.ru

Домовый опоссум (*Monodelphis domestica*) ведет одиночный образ жизни, а сумчатая летяга (*Petaurus breviceps*) живет семейными группами. В течение 10 лет содержания этих видов в Московском зоопарке изучали их поведение, в том числе репродуктивное. Собранные данные по объединению 8 пар домовых опоссумов, 8 пар сумчатых летяг; отношениям в 4 семейных группах летяг и по поведению 3 самок опоссумов в период лактации. Провели 918 часов визуальных наблюдений и сделали 381 час видеозаписей. Сессии видеонаблюдений за формированием пар, включали в себя: наблюдения за одиночно сидящей самкой, период ольфакторного знакомства (обмен опилками с самцом) и период ссаживания партнеров. При наблюдениях и обработке видеозаписей фиксировали все случаи социальных контактов, отмечая их направленность, тип активности животных регистрировали методом временных срезов. Текущие события заносили в дневник наблюдения. В результате удалось проследить развитие отношений между партнерами при формировании пары и посмотреть, как выражается забота о потомстве у каждого вида.

У сумчатых летяг в ходе формирования репродуктивной пары происходит установление стабильных социальных отношений и подстройка режима активности партнеров. Это выражается в синхронизации активности, большом числе тактильных контактов при почти полном отсутствии агрессии. Устойчивая социальная связь между партнерами сохраняется и после окончания периода спаривания. На успех формирования пары влияют возраст, социальный опыт и поведенческая совместимость партнеров. В случае если социальная связь не была установлена, спаривание может произойти, но вероятность выживания потомства такой пары мала. У домовых опоссумов в период формирования пары большая часть взаимодействий дистантные, affiliативные контакты отсутствуют. При успешном ссаживании наблюдалась синхронизация активности партнеров в период предшествующий спариванию. В течение всего периода формирования пары у самки присутствуют элементы агрессивного поведения. Спаривание носит принудительный характер. После него агрессия самки усиливается и животных необходимо рассадить, во избежание гибели самца. Наш опыт показал, что самки, как с крайне низким, так и с крайне высоким уровнем агрессии не вступают в размножение. На успешность спаривания этого вида влияет не только опыт и возраст партнеров, но и уровень агрессивности самки.

У сумчатых летяг в заботе о потомстве принимают участие все члены группы. Факультативно проявляется отцовское поведение и помощничество. Характерны длительный период детства, социальное обучение, игры. Подросшие детеныши могут оставаться в составе группы, что не вызывает повышения общего уровня агрессии. В группе размножаются несколько самок и только один самец несколько самок. Контроль численности происходит за счет гибели детенышей на ранних стадиях развития. У домовых опоссумов о выводке заботится только самка. Материнское поведение включает в себя обустройство гнезда, кормление, чистку и перенос детенышей. Детеныши, находясь вне гнезда, самостоятельно осваивают территорию, иногда перемещаются группой, но практически не взаимодействуют друг с другом и с самкой. Через 2 месяца после рождения детеныши сами проявляют тенденцию к расселению, при отсутствии такой возможности, молодые самки в дальнейшем не способны к размножению. При содержании карликовой сумчатой летяги и домового опоссума в неволе ясно выявляются высокие социальные тенденции одного вида и одиночный образ жизни другого. Серьезные различия просматриваются как в стратегии размножения, так и в заботе о потомстве.

ДИНАМИКА ВЗАИМОДЕЙСТВИЙ САМЦОВ И САМОК СОБОЛЯ (*Martes zibellina* L.) В ТЕЧЕНИЕ ГОДА

Е.А. Лавров, В.В. Рожнов

Институт проблем экологии и эволюции им. А.Н. Северцова РАН, Москва, Россия
rozhnov.v@gmail.com

Для выявления динамики взаимодействий взрослых соболей (*Martes zibellina* L.) на протяжении года на НЭБ «Черноголовка» ИПЭЭ РАН с июня 2007 по май 2008 г. проведены 144 парных ссаживаний животных, которые проводили в вольере 3х5х3.5 м без убежищ и укрытий. Для наблюдений использованы по 4 половозрелых самца и самки соболя. Регистрацию поведения проводили методом временных срезов при наблюдении за фокальным животным. Запись вели в течение 1 ч с момента помещения животных в вольеру; элементы поведения регистрировали каждые 4 с. При обработке данных рассчитывали время, в течение которого наблюдали каждый элемент поведения в течение эксперимента, а также количество различных контактов между зверьми. Всего было зарегистрировано 4260 контактов между соболями.

Агрессивные взаимодействия. В целом за год их доля составила 48% (n=2045) от общего числа всех типов контактов. В зимний период агрессивные взаимодействия не были отмечены ни со стороны самцов, ни со стороны самок. Доля агрессивных контактов, инициируемых самками, составила: в марте 1%, в апреле 4%, в мае 14%, в июне 5%, в июле 18%, в августе 21.5%, в сентябре 5%, в октябре 1.8%, в ноябре 0.5%. Доля агрессивных контактов, инициируемых самцами, составила в марте 0.8%, в апреле 2.4%, в мае 1.6%, в июне 1%, в июле 2.7%, в августе 13.8%, в сентябре 6%, в октябре 1.3%, в ноябре 0%. Таким образом, агрессивные взаимодействия в разнополых парах появляются ранней весной (это может быть связано с периодом щенения), постепенно их число нарастает к лету и в августе достигает своего пика как со стороны самцов, так и со стороны самок. Преобладание агрессии со стороны самок по сравнению с самцами в период гона (июнь-июль) может быть обусловлено тем, что в ссаживаниях, в которых самцы предпринимали попытки садки, а самка их не допускала, агрессия самок была достоверно выше, чем во всех остальных (Wilcoxon $p < 0.05$).

Миролюбивые взаимодействия. В целом за год их доля составила 27% (n=1150) от общего числа контактов. Игровые контакты были отмечены нами в феврале и в марте, когда их доля составляла соответственно 18% и 16%. Мы наблюдали игровые взаимодействия также в отдельных ссаживаниях осенью, но их доля была незначительна.

Опознавательные (обонятельные) контакты соболей отмечены нами на протяжении всего года. Партнеры чаще обнюхивали ано-генитальную область, чем другие части тела (Difference test $p < 0.05$). Общее число зарегистрированных в течение года обонятельных контактов n=213, что составило 5% от общего числа всех взаимодействий. Значительных отличий по месяцам в количестве обнюхиваний не наблюдалось, но во время гона оно достоверно повышалось.

Половое поведение соболей отмечено нами только с конца июня до начала августа. В целом доля половых взаимодействий составила 20% (n=852) от общего числа контактов между зверьками. Максимальное их число отмечено в июле, когда они составляли в среднем 42%. В зависимости от физиологического состояния самки доля половых взаимодействий в конкретном отдельном ссаживании могла составлять до 90%.

Таким образом, динамика взаимодействия соболей в разнополых парах определяется годовым жизненным циклом, в частности, наличием периодов гона, «ложного гона», а также физиологическим состоянием зверей.

Работа выполнена при поддержке Программы фундаментальных исследований Президиума РАН «Биологическое разнообразие».

КОМФОРТНОЕ ПОВЕДЕНИЕ РУССКОЙ ВЫХУХОЛИ

К.А. Махоткина, М.В.Рутовская

ИПЭЭ им. А.Н. Северцова РАН, Москва, Россия

mahych@mail.ru

Русская выхухоль (*Desmana moschata* L.) ведет полуводный образ жизни. В связи с этим состояние шерстного покрова играет для нее важную роль, так как при намокании шерсти увеличиваются потери тепла, что может привести к гибели животного.

Целью работы было описание комфортного поведения выхухоли, связанного в основном с уходом за шерстным покровом. Наблюдения проводили на НЭБ «Черноголовка» ИПЭЭ РАН в 2008-2009 году. Зверьков содержали в искусственных норах со свободным доступом к воде. При наблюдении за 4 зверьками было снято 13,5 часов видеозаписи с последующим покадровым анализом.

В сутки выхухоль активна 51,2% времени (Рутовская, 2007). Уход за шерстным покровом (чистка) занимает в среднем 16,5% от общей активности зверька.

Чистка может быть как разной длительности (от 0,75сек. до 107,67сек.), так и иметь разный набор элементов. Одной чисткой, мы считаем, последовательность элементов комфортного поведения, перерывы между которыми составляют не более 5 сек. без четко выраженного переключения внимания и смены активности зверька. Мы выделили следующие элементы: почесывание задними лапами, их потягивание, отряхивание, «умывание», чистка передней лапой с использованием пасти, чистка когтей зубами.

Задние лапы у выхухоли крупнее передних, имеют плавательную перепонку и когти, выступающие за пределы перепонки на 0,9-1,2 см. Основная функция когтей – уход за шерстью: наиболее частым элементом комфортного поведения является почесывание задними лапами (82,7% от общего числа элементов, N=202) длительностью от 0,25 сек. до 22,37 сек. Зверек производит от 1 до 142 движений со средней скоростью $7,2 \pm 0,6$ ($n=169$) движений в сек. Направление почесываний: против, поперек или вдоль роста волос, – зависит от области тела и от степени ее доступности. Движения лапой так же могут быть различными: короткие быстрые взмахи зверек производит стопой в одной плоскости, для длинных и неторопливых почесываний характерны круговые движения всей лапой с поднятием шерсти. Чистка может быть прервана (зависание) на $0,66 \pm 0,19$ сек. ($n=12$) с последующим продолжением или прекращена. В последнем случае, возможно переключение на другой вид активности (ориентировочное, исследовательское). Изредка после почесывания (в 0,5% случаев) наблюдается чистка когтей.

При потягивании (1,0%) длительностью от 1,00 сек. до 1,71 сек. зверек поднимает заднюю часть тела, прижимая при этом переднюю к земле, и растягивает мышцы задних лап поочередно или одновременно.

Отряхивание (7,9%) представляет собой серию быстрых движений вокруг оси тела по направлению от носа к хвосту длительностью от 0,42 сек. до 1,25 сек.

«Умывание» (1,0%) включает в себя чистку ртом когтей передних лап и последующее проведение кистью с сомкнутыми когтями вдоль мордочки к носу одним или несколькими движениями. Длительность «умывания» от 0,75 сек. до 4,58 сек.

Чистку передней лапой с использованием пасти (6,9%) мы отмечали как на суше, так и в воде, в области живота и задней лапы. Ртом зверек делает движение похожее на покусывание. Длительность элемента составляла от 1,25 сек. до 4,67 сек. Возможна неполная форма элемента без участия передних лап.

Почесывание уха задними лапами отличаются от подобных элементов в других областях тела тем, что размашистые движения переходят в очень быстрые и низкоамплитудные с постепенным углублением в шерсть одного или нескольких когтей, видимо, для чесания кожи.

Таким образом, мы не отмечали прямого очищения волоса, а комфортное поведение выхухоли заключается, видимо, в устранении зуда и взъерошивании шерсти для наполнения ее воздухом.

РЕПРОДУКТИВНАЯ ФУНКЦИЯ МЫШЕВИДНЫХ ГРЫЗУНОВ В ЕСТЕСТВЕННЫХ И ЭКСТРЕМАЛЬНЫХ УСЛОВИЯХ ОБИТАНИЯ

В.П. Мамина

*Институт экологии растений и животных УрО РАН, Екатеринбург, Россия,
mamina@ipae.uran.ru*

Известно, что у мышевидных грызунов из природной популяции процесс размножения носит ярко выраженный сезонный характер, а формирование социальной иерархии сопровождается изменением в гипофизарно-семенниковой оси, которое обуславливает репродуктивный потенциал животного. Уровень гонадотропина и/или тестостерона связан с апоптической гибелью сперматогенных клеток (Ian Woolveridge et al., 1999). Апоптоз в половых клетках характерен для нормально протекающего сперматогенеза и отмечается у всех представителей млекопитающих. Снижение уровня половых гормонов ускоряет клеточную гибель. В наших исследованиях показано, что половозрелые самцы рыжей полевки (*Clethrionomys glareolus* Schreber, 1780) обладают высокой индивидуальной изменчивостью по уровню тестостерона в плазме крови (3.1-12.2нг/мл) и по клеточной гибели (38.4-70%). Особи с низким содержанием тестостерона имеют более значительные деструктивные изменения в герминативном отделе семенника, которые приводят к снижению фертильности животного. Самка практически всегда готова к спариванию, так как ее половой цикл короткий (5-7 дней), у самца продолжительность сперматогенеза (от сперматогониев до зрелого сперматозоида) составляет 25-30 дней. В отличие от яичника семенник функционирует непрерывно, поэтому в течение сперматогенеза происходит значительная дегенерация половых клеток (до 50%), приводящая к формированию патологических форм сперматозоидов и снижению их оплодотворяющей способности. Яичник функционирует циклически, а закладка ооцитов происходит в пренатальный период, поэтому дегенерация (атрезия) фолликулов незначительна и как правило она приводит к полной гибели фолликулов, тем самым исключая какие-либо морфофункциональные нарушения в яйцеклетках. Таким образом, успех размножения в большинстве случаев связан с числом фертильных покрытий самца.

Следует отметить, что частота встречаемости животных с деструктивными изменениями в ткани семенников и степень их выраженности зависит от фазы численности популяции (Мамина, Жигальский, 2006). С увеличением плотности в популяции возникают явления физиологического стресса, приводящие к снижению андрогенной функции семенников. В фазе «пик» возрастает число животных с дегенеративными изменениями, как в эндокринном, так и герминативном отделе семенника, которые приводят к снижению оплодотворяющей способности сперматозоидов и как результат – «неэффективное» спаривание. Интенсивность фолликулогенеза также связана с плотностью популяции. У самок рыжей полевки в фазе «пик» отмечается минимальное количество фолликулов, которое обусловлено усилением функциональной активности коры надпочечников (Байтимова и др., 2008). Таким образом, снижение репродуктивного потенциала отдельных особей приводит к торможению дальнейшего роста численности популяции.

В экстремальных условиях обитания подобной зависимости деструктивных изменений и количества фолликулов от плотности популяции не наблюдается. Так, у рыжей полевки, обитающей на территории природных биогеохимических провинций с избыточным содержанием кобальта, никеля и хрома, в фазе «пик» показатели спермограммы соответствуют показателям характерные для фазы «рост» популяции с фонового участка, т.е фертильность самцов не снижается. Кроме того, на данных территориях отмечается увеличение потенциальной плодовитости (Байтимова и др., 2005). Наблюдаемые эффекты со стороны репродуктивной функции – компенсация повышенной постнатальной смертности (численность популяции в 1,5 раза ниже по сравнению с фоновым участком).

АНОГЕНИТАЛЬНОЕ РАССТОЯНИЕ КАК ПРОГНОСТИЧЕСКИЙ ПРИЗНАК СТЕПЕНИ ПОЛОВОЙ ЗРЕЛОСТИ САМЦОВ ВОДЯНОЙ ПОЛЕВКИ (*ARVICOLA TERRESTRIS* L.)

Г.Г. Назарова

Институт систематики и экологии животных СО РАН, Новосибирск, Россия
galinanazarova@mail.ru

Половое созревание – период постепенных морфофизиологических изменений в организме, вызванных активацией гипоталамо-гипофизарно-гонадной системы. Один из ранних признаков начала полового созревания самцов – увеличение размера семенников. В качестве косвенной оценки массы генеративных органов у водяной полевки можно использовать аногенитальное расстояние (АГР), поскольку корреляция АГР с массой семенников, по нашим данным, равна 0.7 ($p < 0.01$), а с массой семенных пузырьков – 0.5 ($p < 0.01$).

Цель работы – выяснить связь между АГР перезимовавших самцов водяной полевки и их половой зрелостью, то есть готовностью к спариванию. Исследование выполнено на водяных полевках, разводимых в виварии, содержавшихся в условиях естественного светового периода при свободном доступе к воде и корму.

В контролируемых условиях у водяных полёвок сохраняется строгая сезонность размножения, наблюдаемая в природе. При этом весной обнаружена значительная индивидуальная вариабельность календарных сроков открытия влагалища и наступления эструса у самок, а у самцов – АГР и вероятности первых спариваний с самками.

Выяснено, что при двухнедельном содержании самца с половозрелой самкой (в апреле или мае) вероятность спаривания зависит только от АГР самца, тогда как другие контролируемые признаки – календарный месяц, стадия эструса самки, масса тела самца, согласно результатам множественного регрессионного анализа, не оказывают достоверного влияния на вступление самцов в размножение. Самцы с АГР менее 23 мм не спаривались с самками. С увеличением АГР доля самцов, спаривавшихся с самками, повышалась: 23–24 мм – 10%; 25–26 мм – 40%; 27–28 мм – 70%; ≥ 29 мм – 68%. Эмпирическая зависимость вероятности спаривания от АГР самца имеет вид ($p < 0.05$):

$$\text{вероятность спаривания} = \frac{e^{-8.12+0.28 \cdot \text{АГР}}}{1 + e^{-8.12+0.28 \cdot \text{АГР}}}$$

В качестве показателя половой зрелости самцов, можно принять АГР, равное 29 мм. При таком значении признака теоретическая вероятность спаривания самца с самкой, рассчитанная из эмпирического уравнения регрессии, равна 0.5. Используя предложенный критерий, было выяснено, что в конце февраля доля половозрелых самцов в виварной группе составила 0%, в марте – 12%, в апреле – 60%, в мае – 80%.

Сравнение индекса массы тела, представляющего собой отношение массы тела (в мг) к квадрату длины тела (в мм) показало, что половозрелые самцы имели лучшие физические кондиции, чем неполовозрелые.

Результаты работы могут быть использованы для оценки численности и полового состава животных, потенциально способных к размножению, что важно для понимания причин динамики демографической и генетической структуры природных популяций водяной полевки и прогноза их численности.

Работа выполнена при поддержке РФФИ, грант № 08-04-00732-а.

СТРАТЕГИИ “ПОПРОШАЙНИЧЕСТВА” МЕДВЕДЕЙ-ГУБАЧЕЙ В МОСКОВСКОМ ЗООПАРКЕ

Е.С. Непринцева, И.П. Вошанова

*Московский зоопарк, Москва, Россия
zoosci@cdt.ru*

Условия неволи ограничивают возможности животных произвольно управлять своим окружением и отличаются от природной среды обитания бедностью внешней стимуляции. Постоянными компонентами внешней среды животных в зоопарках являются посетители, которые могут быть не только источником беспокойства для них, но и фактором обогащения среды. Попрошайничество – одна из распространенных форм взаимодействия животных с посетителями, причины которого мало изучены.

В Московском зоопарке изучали поведение попрошайничества у двух медведей-губачей (самца и самки), содержащихся на экспозиции “Остров зверей”. Визуальные наблюдения проводили методом временных срезов: 18 сессий по 3-5 часа с интервалом 30 мин. (июль, август, сентябрь 2005г.); 19 сессий по 30 мин. с интервалом 1мин. (июнь 2008г.); а также методом регистрации отдельных поведенческих проявлений: 10 сессий по 30 мин (июль 2008г.).

Медведи использовали при попрошайничестве сходные позы (сидя, с опорой на спину) и движения передними лапами, а также манипулирование различными предметами и формы патологического стереотипного поведения, направленного на себя. Животные могли оценивать количество посетителей, поскольку не начинали выпрашивание, если около вольеры было меньше 5 человек. Самец гораздо чаще выпрашивал, если количество людей было больше 15, а самка – если их число не превышало 15 человек. Средняя продолжительность одного акта попрошайничества у самки была в 2 раза больше, чем у самца, при этом разнообразие элементов поведения у самца было выше, чем у самки. Эффективность поведения попрошайничества медведей существенно различалась: частота подачек от посетителей самцу была в 5 раз выше, чем самке. Для самца была показана связь выпрашивания со стереотипией: чем больше была возможность проявлять поведение попрошайничества, тем меньше проявлялось поведение стереотипного расхаживания. В дни наибольшего наплыва публики уровень стереотипии был минимален.

Таким образом, предсказуемые в данной ситуации действия посетителей позволяют медведям оказывать влияние на поведение людей с помощью специфических форм поведения. Успешная стратегия попрошайничества, вероятно, может расширять возможности животных управлять средой обитания. Это поведение как способ адаптации к ограниченным условиям неволи может служить показателем того, что условия содержания не обеспечивают животному необходимый уровень контроля над средой. Такие оценки позволяют корректировать зоопарковские программы обогащения среды.

ПОВЕДЕНЧЕСКАЯ ТЕРМОРЕГУЛЯЦИЯ НОРНЫХ МЛЕКОПИТАЮЩИХ

А.А. Никольский

Российский университет дружбы народов, экологический факультет, Москва, Россия
bobak@list.ru

В докладе обсуждаются поведенческие стратегии терморегуляции млекопитающих, длительное время пребывающих в норах. Это могут быть виды, впадающие в зимнюю спячку, такие как наземные беличьи (*Marmotinae*), или виды, постоянно живущие в подземных укрытиях, например, слепышовые (*Spalacidae*), цокоры (*Myospalacinae*) и некоторые другие. Виды, впадающие в зимнюю спячку, в период гибернации, в отличие

от периода наземной активности, ограничены в использовании поведенческих механизмов избегания неблагоприятной температуры. Поэтому, первое требование к температурной среде, в которой они пребывают долгие зимние месяцы, это сокращение амплитуды суточных и сезонных изменений температуры. У сурков, в частности у степного сурка (*Marmota bobak*), которого я рассматриваю в качестве примера, этому способствует замечательная поведенческая адаптация: перед залеганием в спячку звери закрывают нору плотной многослойной пробкой, состоящей из грунта, помета и растительных остатков. Пробка практически полностью исключает теплообмен между воздухом, заполняющим пространство норы, и воздухом, находящимся за ее пределами. После того как подземное укрытие закрывается пробкой, температура норы зависит от температуры вмещающего ее грунта. Благодаря пробке, максимальная сезонная амплитуда температуры в период спячки степного сурка в пределах видового ареала не превышает 14°C, а в каждой локальной популяции амплитуда температуры находится в узких пределах от 8 до 10°C. За 6–7 месяцев спячки температура грунта в норах сурков плавно и медленно понижается со скоростью, едва превышающей 1°C за месяц. Пробка, предотвращая конвективный теплообмен между наружным воздухом и воздухом, находящимся внутри норы, практически полностью исключает суточные изменения температуры в гнездовой камере. Виды, не залегающие в спячку и ведущие под землёй активный образ жизни в течение всего года, используют иную стратегию поведенческой терморегуляции: благодаря сезонным перемещениям по вертикальному профилю норы они избегают отрицательных температур. В результате реализуемая ими температурная ниша, как на уровне локальных популяций, так и в пределах видового ареала существенно уже годовой амплитуды температуры норы по всей ее глубине. В качестве примера я рассматриваю поведенческую экологию обыкновенного слепыша (*Spalax microphthalmus*) и алтайского цокора (*Myospalax myospalax*). Если годовая амплитуда температуры почвы, включая отрицательную температуру, по всей глубине норы в ареале цокора равна 32°C, то амплитуда положительных температур не превышает 23°C. Годовая амплитуда температуры почвы в границах ареала обыкновенного слепыша достигает 30°C, в то время как амплитуда положительных температур не превышает 22°C. Очевидно, что в локальных популяциях обоих видов годовая амплитуда температур и соответственно амплитуда положительных температур ещё уже, чем в пределах видовых ареалов. Для оценки температуры грунта в ареалах всех трёх видов в различные периоды года и на разной глубине использованы соответствующие выпуски “Справочника по климату СССР”. Сведения о вертикальных перемещениях обыкновенного слепыша получены из: Барабаш-Никифоров, 1957; Беме, 1931; Власов, Пузаченко, 1994; Гуляевская, 1954; Дукельская, 1932; Мигулин, 1938; Овчинникова, 1969; Огнёв, 1947; Пузаченко, Власов, 1993; Решетник, 1941; Топачевский В.А. 1969. Сведения о вертикальных перемещениях алтайского цокора заимствованы из: Афанасьев и др., 1953; Бибииков, Стогов, 1963; Махмутов, 1970, 1972, 1973, 1983; Махмутов и др., 1973; Огнев, 1947; Слудский и др., 1978; Скалон, 1930; Шубин, Ермаков, 1967.

СТРАТЕГИЯ РЕПРОДУКТИВНОГО ПОВЕДЕНИЯ КИАНГА (*EQUUS KIANG MOORCROFT, 1841*)

Н.В.Паклина, К. Ван Орден

*Институт проблем экологии и эволюции им.А.Н.Северцова РАН, Москва, Россия
paklina@hotmail.com*

Изучение поведения кiangа проводилось в долине Навокар у озера Цо-кар (4250-4500 м над у.м.) в Ладакхе (Индия). Между 30 июля и 22 ноября 2001 г. проведено 5 периодов наблюдений, 2 из которых пришлось на репродуктивный период.

К началу наблюдений долина протяженностью около 10 км уже была поделена взрослыми самцами на 7 территорий размером более 10 км каждая. Особое внимание мы уделили трем смежным территориям (№№ 1,2 и 4). Территориальные самцы изгоняли других самцов, но препятствовали уходу самок со своих территорий. Количество взрослых самок на территориях в августе изменялось в пределах от 2 до 7. Как правило, это были самки с новорожденным жеребенком или с жеребенком прошлого года и самки без жеребят. Исключение составили: старая самка с 2-3 летней дочерью, и самка с двумя жеребятами (новорожденный и годовичок). Годовалых жеребят самки продолжали кормить. Старая самка также кормила свою дочь. Общее количество животных на исследуемых территориях, включая жеребца и жеребят, изменялось от 5 до 12 (не считая кратковременных заходов отдельных особей).

Большинство жеребят родилось в конце июля – начале августа. Самый поздний жеребенок родился 20 августа у самки, имевшей годовалого жеребенка. Это была единственная самка с двумя жеребятами. Количество новорожденных жеребят на каждой из территорий не превышало 3. Самки с годовалыми жеребятами и самки без жеребят были меньше привязаны к территории, чем самки с новорожденными жеребятами. Последние стали покидать территории в середине сентября, по достижении жеребятами возраста 1,5-2 мес.

На территории самца № 4, с 3 по 23 августа постоянно находились одни и те же особи – 2 самки с жеребятами (текущего и прошлого года рождения). На территории самца №1 количество самок, вместе с жеребятами изменялось в этот период от 5 до 8, а на территории самца №2 – от 3 до 11. Период гона последовал за периодом рождения жеребят и продолжался примерно с середины августа до середины сентября. В спаривании принимали участие только самки с годовалыми жеребятами и самки без жеребят. Пик спаривания пришелся – на самые жаркие дни (19-21 августа), когда в дневное время температура воздуха на солнце достигала +36 – 38°C. При этом спариванию часто предшествовало длительное (до 5 минут) преследование самок самцом на полном галопе. Как только самка в охоте покидала территорию, хозяин территории прекращал её преследование. Зарегистрированы случаи спаривания самок с несколькими самцами.

Нами выявлены следующие направления в стратегии репродуктивного поведения кiangа:

- конкуренция самцов за участие в размножении (раздел территории, на которой предпочитают держаться самки в течение репродуктивного периода, между сильнейшими самцами);
- конкуренция спермы (спаривание самок с несколькими территориальными самцами);
- непродолжительный период гона, позволяющий сократить период выжеребки и приурочить его к короткому безморозному периоду (1 мес.);
- улучшение качества приплода за счет меньшего количества (спаривание и выжеребка самок один раз в два года);
- высокая сохранность жеребят за счет продолжительного (2 года) кормления их материнским молоком;

Такая стратегия обеспечивает поддержание жизнеспособности популяции, но медленный ее прирост. Поэтому в случаях значительного сокращения численности популяции требуется много времени для её восстановления.

ОБОРОНИТЕЛЬНОЕ ПОВЕДЕНИЕ ГИМАЛАЙСКОГО МЕДВЕДЯ В ПЕРИОД ЗИМНЕГО СНА

С.А. Пизюк

Биолого-почвенный институт ДВО РАН, Владивосток, Россия,
durmin@mail.ru

Гималайский медведь (*Ursus thibetanus*) зимует в дуплах деревьев, самки приносят потомство в берлогах. Взрослые самцы нередко устраиваются в прикорневых пустотах со входом у поверхности земли, молодые медведи и самки занимают убежища с высоким входом. Поведение медведей во время зимнего сна имеет специфические, присущие только этому периоду черты, поскольку в берлогах медведи особенно уязвимы для врагов, прежде всего для человека. У зверей различных половозрастных категорий имеются свои принципиально отличные стереотипы оборонительного поведения.

Исследования проводили на западных склонах преимущественно Среднего Сихотэ-Алиня в 2002—2009 гг. Проанализированы собственные наблюдения за поведением потревоженных в берлогах медведей ($n=10$), а также сообщения охотников.

Первое время после залегания медведи спят чутко. Если к берлоге неосторожно приблизится человек, зверь покинет убежище, обычнождавшись вечерних сумерек. Побеспокоенный медведь переходит в другую известную ему берлогу или устраивается на поверхности земли в гнезде из наломанных ветвей кустарников и хвойных деревьев. Последний тип убежища в большей степени характерен для взрослых самцов. Спящие в гнездах медведи лучше различают посторонние звуки и быстрее спасаются бегством в случае опасности. Найти по следам напуганного медведя трудно, он уходит на значительное расстояние, петляет и запутывает след. С наступлением сильных морозов сон медведей становится достаточно крепким.

При проведении охоты на берлоге охотники различными способами выгоняют медведя из дупла. Чаще на уровне лежки зверя прорубается отверстие, через которое зверя поднимают прутком или колом. Взрослые медведи-одиночки покидают берлоги достаточно быстро, сопровождая выход громкими и отрывистыми выдохами воздуха. Молодых медведей поднять сложнее, поскольку реакция страха у них выражена сильнее. К особой категории следует отнести беременных самок и самок с новорожденными медвежатами. Они более терпимы к человеческим голосам, ударам по стволу палкой, посещениям берлоги в течение нескольких дней подряд. Материнский инстинкт, страх и, вероятно, некоторая условная защищенность животного от внешней среды стенками берлоги, тормозят оборонительную реакцию – уход из берлоги. В случае если потревоженная медведица уйдет от берлоги, она никогда не вернется к оставленным медвежатам. Когда охота проводится на самку с медвежатами, любые попытки выгнать медведицу часто остаются безуспешными. Под воздействием сильного страха по отношению к человеку она переходит в состояние сходное с оцепенением – перестает двигаться, становится безразличной к внешним, часто болевым воздействиям. Самки не реагируют на дым разведенных под ними костров, получая при этом обширные ожоги. Известны случаи, когда медведицы погибали от огня, так и не покинув берлоги. По этим причинам медведиц отстреливают внутри убежищ, а затем вырубают. Особого внимания в этой связи заслуживают два случая. Кедр, занятый самками, имеющими по два новорожденных медвежонка, были спилены в процессе заготовки леса. Деревья были доставлены тракторами на верхний склад. Обе самки обнаружили себя только при раскряжевке деревьев, одна при этом была поранена бензопилой, что явилось причиной немедленного выхода с проявлением агрессии к раскряжевщику. Данная самка оставалась внутри дерева, когда его погрузили лебедкой на железнодорожный состав, 30 км везли до станции в поселке, где впоследствии погрузили на лесовоз и доставили на распиловку.

Подобное поведение самок адаптивно к нападению на берлоги их естественных врагов (тигра, бурого медведя), но нерационально при столкновениях с человеком, поскольку ведет к гибели и медведицы, и потомства.

СТЕРЕОТИПНЫЕ КОМПОНЕНТЫ В ПОВЕДЕНИИ ОБЫКНОВЕННЫХ ЛЕТАГ (PTEROMYS VOLANS) ПРИ ВОЛЬЕРНОМ СОДЕРЖАНИИ.

А.С.Попов

*Биологический факультет МГУ имени М.В. Ломоносова, Москва, Россия
zajetc@rambler.ru*

Частный случай поведенческой стереотипии – зоопарковская стереотипия, или пейсинг (pacing), проявляется в постоянном монотонном движении животного по одному и тому же маршруту.

В данной работе мы рассмотрели некоторые поведенческие корреляты проявления пейсинга у летяг. Работа проводилась с период с 2006 по 2008 года на Звенигородской Биостанции МГУ. Отловленных в природе летяг сажали в вольеры, где животные находились с июня по сентябрь. Все наблюдения проводились в период с 1 июня по 1 июля. Наблюдали в течение всего периода активности летяг – с 21:30 по 5:00 методом временных срезов с интервалами в 1 минуту.

При наблюдениях выделяли следующие виды активности: активные действия, питьё, поедание семечек, поедание зелени, груминг, нахождение в домике, выглядывание из домика, сидение на одном месте и социальные контакты. Объектами наблюдений стали 9 особей: 7 самок и 2 самца. Из всех животных ярко выраженное стереотипное поведения проявлялось у 1 самца и 3 самок и занимало 30% всей активности и более. Пейсинг у летяг проявлялся в бегании по круговому маршруту по потолку и стенам вольеры. Согласно нашим данным, проявление пейсинга не зависело ни от пола животного, ни от наличия детёнышей у самок.

Также мы сравнили бюджеты активности летяг проявлявших и не проявлявших стереотипию. Оказалось, что единственным параметром, по которому отличалось поведение этих животных, было время нахождения в домике. Таким образом, большие доли суточной активности, занимаемые пейсингом у летяг, берутся за счёт неактивного периода нахождения в домике и отдыха, практически не влияя на прочую активность.

Результаты суточных наблюдений за каждой особью были проанализированы в программе Theme для выявления скрытых связей между различными событиями в поведении летяг (так называемых Т-паттернов в поведении). Мы ожидали, что поведение особей, склонных проявлять стереотипию, окажется более структурированным, однако никакой связи между количеством Т-паттернов в поведении и наличием пейсинга мы не выявили. Тем не менее, оказалось, что в поведении самцов Т-паттернов примерно в 6 раз больше, чем в поведении самок (в среднем 31,5 против 5,5). На наш взгляд это отражает более упорядоченный характер поведения самцов, для которых характерно 2-3 пика активности в течение ночи, по сравнению с самками, активность которых распределяется по тёмному времени суток более равномерно.

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ РЕПРОДУКТИВНЫХ СТРАТЕГИЙ ФОНОВЫХ ВИДОВ ГРЫЗУНОВ НЕЗАСТРОЕННЫХ ТЕРРИТОРИЙ КРУПНЕЙШЕЙ ГОРОДСКОЙ АГЛОМЕРАЦИИ

Г.Н. Тихонова, И.А. Тихонов, А.В. Суров, П.Л. Богомолов

Институт проблем экологии и эволюции им. А.Н. Северцова, Москва, Россия
gtikh@yandex.ru

Урбанизированная среда – явление эволюционно новое, и животным необходимо приспосабливаться к новым, быстро меняющимся условиям. Одним из механизмов может быть пластичность популяционных структур и репродуктивных стратегий.

Цель данного исследования – анализ репродуктивных стратегий четырех фоновых видов грызунов крупнейшей городской агломерации. В задачи входило изучение демографической структуры популяций, интенсивности размножения и плодовитости (количества и размеров выводков).

Работу проводили на незастроенных территориях крупнейшей городской агломерации Москвы с 1987 по 2003 г. (400075 л/с, 29296 зверьков). Все животные определены до вида. Возраст устанавливали общепринятыми методами (Тупикова, 1964; Клевезаль, 2007). Готовность к размножению самцов выявляли по состоянию и размерам семенников, семенных пузырьков и эпидидимиса. Об участии в размножении самок судили по наличию зрелых фолликулов и желтых тел беременности в яичниках; по присутствию эмбрионов, темных послеродовых пятен в матках и по состоянию молочных желез (Тупикова, 1964).

Среди 19 видов мелких млекопитающих, зарегистрированных на незастроенных территориях Москвы, самыми многочисленными были полевая мышь (ПМ) – *Apodemus agrarius*, малая лесная мышь (МЛМ) – *Sylvaeus uralensis*, восточноевропейская полевка (ВП) – *Microtus rossiaemeridionalis* и обыкновенная полевка (ОП) – *M.arvalis*. Изучая демографическую структуру популяций грызунов в целом за все годы, установлено, что наибольшее количество молодых самцов было у ПМ, у остальных видов преобладали взрослые самки. У всех видов хорошо выражены сезонные различия: весной преобладали взрослые особи, осенью – молодняк. Наиболее пластичной демографической структурой характеризовались популяции ПМ, наименее пластична она у ОП (сравнение проводилось по разным зонам города: от III до VI). Выживание вида в сложных условиях изменяющейся среды зависит не только от пластичности популяционной структуры, но и от интенсивности воспроизводства. В целом наиболее активно размножение происходило в популяциях ВП (86.5% размножающихся взрослых самок) и ПМ (70.9%); 1.5% и 3.2% – у молодых. У МЛМ и ОП в воспроизводстве принимало участие 63.5% взрослых самок. Различались виды и плодовитостью. Самые крупные выводки были у ПМ,. Самые мелкие у ОП. Сезонные различия плодовитости были недостоверны. При этом установлены статистически значимые зональные различия. У ПМ самые крупные выводки ближе к центру города. У МЛМ и ОП – наоборот. При этом у всех видов отмечена одинаковая тенденция: от периферии к центру города возрастают эмбриональные потери.

Численность популяций определяется также количеством пометов, приносимых самками за репродуктивный сезон. Более всего на одну размножающуюся особь – у ПМ, менее всего – у ОП. Рассчитанные показатели асимметрии и эксцесса по величинам выводков свидетельствуют о направленном отборе на повышение плодовитости в условиях города у ПМ и ВП и ее снижении у ОП.

Таким образом, фоновые виды незастроенных территорий Москвы имели разные репродуктивные стратегии, и, по-видимому, наиболее успешной она оказалась у самой многочисленной и широко распространенной ПМ, а менее успешной у ОП, и, как следствие этого, за последние десятилетия отмечено снижение численности последнего вида.

Работа выполнена при поддержке Программы «Биоразнообразие» 2.6.3. и РФФИ грант №08-04-90103-Мол_а.

ВЛИЯНИЕ МАТЕРИ НА СОХРАННОСТЬ МОЛОДНЯКА КРОЛИКОВ В ПРЕПУБЕРТАТНЫЙ ПЕРИОД

Е.В. Федосов, Н.А. Ушакова, Е.В. Котенкова

*Институт проблем экологии и эволюции им. А.Н. Северцова РАН, Москва, Россия
ekotenkova@yahoo.com*

В условиях промышленного разведения крольчат, как правило, отнимают от матери в возрасте одного месяца. Однако согласно одной из систем выращивания молодняка кроликов мясных пород их содержат с матерью до 3-мес. возраста. При содержании с самкой до трех месяцев крольчата набирают массу тела быстрее, чем отсаженные в возрасте 1 – 1,5 мес. (Михайлов, 1991). Механизмы влияния матери на рост детенышей в период от одного до трех месяцев не изучены и представляют теоретический и практический интерес, так как период адаптации детенышей после отъема от матерей в условиях промышленного кролиководства характеризуется повышенным риском заболеваний желудочно-кишечными инфекциями и высокой смертностью. Ранее показано, что при переходе крольчат с молочной на смешанную диету положительное влияние матери на их рост отчасти объясняется контактной передачей пробиотических симбионтов мягких фекалий самки детенышам (Ушакова и др., 2008). Мать регулирует также поведение крольчат, предотвращая агрессивные взаимодействия (Федосов, 2007). Цель работы состояла в изучении влияния комплекса сигналов самки-матери на рост и сохранность молодняка, и анализе любого типа присутствия матери (в том числе без непосредственного контакта с крольчатами, ее «мягких» фекалий, введения в рацион выделенных из них микроорганизмов) на сохранность молодняка. Схема экспериментов описана ранее (Котенкова и др., 2009).

Крольчат содержали в стандартных клетках (50х50х40 см) группами по 3 особи. Взвешивание проводили 1 раз в 6 дней. Результаты опытов обрабатывались с помощью критерия Манна-Уитни и χ^2 в программе Statistica. В экспериментальной группе крольчат ($n = 12$) отделяли от матери в возрасте 1-го мес. и содержали до 3-х мес. в присутствии матери, но без непосредственного контакта с ней (через сетчатую перегородку). В контрольной группе их содержали с матерью до 1-го мес., затем до 3-х – без матери ($n = 9$), при этом в отсек, где в эксперименте находилась самка, оставался пустым. Сетчатая перегородка позволяла крольчатам получать комплекс сигналов матери (визуальных, акустических обонятельных). Из 12 экспериментальных крольчат выжили все, включая мелких и слабых. В контрольной группе из 9 крольчат до 3-х мес. возраста выжило 4 детеныша, при этом падеж молодняка начался с 2-х мес. возраста. Как показали результаты взвешивания, в контрольной группе погибли крольчата с наименьшей массой тела, за счет чего средние показатели 3-х месячных детенышей были больше в контрольной группе, и составили $633,0 \pm 84,2$ г, в отличие от экспериментальной, в которой средняя масса тела была $605 \pm 31,9$ г. При этом в обеих группах ни масса тела крольчат, ни средний привес массы по окончании опытов достоверно не различались. Т.о. комплекс сигналов матери опосредовано (без прямого контакта с ней) улучшает сохранность молодняка в возрасте от 2 до 3 мес. за счет выживания мелких крольчат.

Суммарный анализ данных, полученных в 4 сериях опытов, показал положительное влияние любого типа присутствия матери (ее сигналов, выделений, симбиотных бактерий) на сохранность молодняка. Из 60 крольчат в экспериментальных группах до 3-х мес. возраста погибло 4 детеныша, в то время как из 23 крольчат в контрольных группах – 8. Различия достоверны ($\chi^2 = 12,0$; $p < 0.001$).

Полученные данные показывают, что любой тип присутствия самки-матери, а также ее мягких фекалий и выделенных из них симбиотных бактерий, положительно сказывается на сохранности молодняка кроликов. Полученные данные могут иметь практическое применение для модернизации условий выращивания молодняка в кролиководческих хозяйствах и разработки пробиотических препаратов, повышающих сохранность крольчат. Поддержано РФФИ, грант № 07-04-00700-а.

6. ТРОФИЧЕСКАЯ ЭКОЛОГИЯ

АДАПТИВНЫЕ КОРМОВЫЕ ПРЕДПОЧТЕНИЯ И ИСКУССТВЕННОЕ РАЗВЕДЕНИЕ ПЕСЦА

С.В.Бекетов ¹, Л.В. Топорова ², И.В Топорова.²

¹Научно-исследовательский институт пушного звероводства и кролиководства им. В.А.Афанасьева, Московская обл., ²Московская государственная академия ветеринарной медицины и биотехнологии им. К.И. Скрябина, г. Москва
serkhan@front.ru

Одним из наиболее важных показателей, характеризующих воспроизводительную способность пушных зверей клеточного содержания является плодовитость. В конечном счете, от нее зависит объем звероводческой продукции. Чаще всего коэффициент наследуемости плодовитости h^2 незначителен и колеблется в пределах 0,1-0,3. Кроме того, наблюдается сильная изменчивость этого признака у одних и тех же животных в разные годы. Во многом это обусловлено тем, что указанный показатель в очень большой степени зависит от внешних условий и, прежде всего, от кормления. Недостаточное или неполноценное кормление в период подготовки к гону способствует развитию меньшего числа фолликулов, а во время беременности гибели части эмбрионов.

Повышение уровня плодовитости сопровождается значительными физиологическими изменениями в организме животных. При этом в большинстве случаев наблюдаются направленные изменения поведения. Однако, несмотря на то, что индивидуальный подход к зверям при кормлении имеет исключительно важное значение, зачастую, он не принимается во внимание.

Известно, что в природе песец (*Alopex lagopus* L.) всеяден и потребляет достаточно много растительных кормов, которые являются источником необходимых минеральных веществ и витаминов. При разведении в неволе пушные звери лишены выбора кормовых предпочтений и получают биологически активные вещества в виде премиксов. Однако неорганические соли макро- и микроэлементов плохо усваиваются в желудочно-кишечном тракте, в связи с чем, в кормлении сельскохозяйственных животных все большее распространение получают хелатные соединения.

В ходе научно-хозяйственного эксперимента хелатный комплекс микроэлементов белмин в норме 0,2 г на голову в сутки использовали при кормлении беременных самок серебристого песца (в возрасте от 1 до 5 лет), начиная с февраля и до начала щенения (апрель-май). Эксперимент проводился на 234 животных (96 – контрольных, 138 – опытных) на фоне основного рациона, который включал в % соотношении кормов: мясо-рыбную группу – 75,4; молочную – 3,1; зерновую-20,8; овощную – 0,7

При этом использование препарата, по своему эффекту действия максимально приближенно к природным источникам биологически активных веществ, позволило существенно (на 40%), с разницей близкой к достоверной ($P=0,058$), снизить количество мертворожденных щенков. Это представляет большой практический интерес, так как для песца при содержании в неволе характерна повышенная эмбриональная смертность, возможной причиной которой может быть недостаток микроэлементов.

Известно, например, что в условиях естественного обитания песцы поедают чернику и морошку. В состав этих ягод входят сильные хелатообразователи – различные органические кислоты (янтарная, лимонная, яблочная и др.), которые образуют с микроэлементами внутрикомплексные соединения. В свою очередь металлоорганические комплексы активно стимулируют абсорбцию минеральных веществ в кишечнике у песцов.

Однако при интенсивном промышленном разведении обеспечение пушных зверей кормами, получаемыми ими в природе, высокочем, а иногда и попросту невозможно. Следовательно, биологически активные добавки, вводимые в кормовые смеси, должны отвечать принципу минимальной биологической чужеродности. В нашем эксперименте животные с кормом получали аналог нативных внутрикомплексных соединений микроэлементов (Co, Cu, Fe, Zn, I, Mn, Se), где в качестве хелатирующих лигандов выступали пептиды и аминокислоты.

АНАЛИЗ ПИЩЕВОГО ПОВЕДЕНИЯ, ВНУТРИВИДОВОЙ КОММУНИКАЦИИ И РАСПРОСТРАНЕНИЯ ЕНОТОВИДНОЙ СОБАКИ (*NYCTEREUTES PROCYONOIDES* GRAY, 1834) В СНЕЖНЫЙ ПЕРИОД ГОДА НА ТЕРРИТОРИИ МОРДОВИНСКОЙ ПОЙМЫ НАЦИОНАЛЬНОГО ПАРКА «САМАРСКАЯ ЛУКА»

Е.С. Камалова, В.В. Лапузина

*Самарский государственный университет, Самара, Россия
tori741@mail.ru*

При исследовании пищевого поведения и особенностей внутривидовой коммуникации самцов и самок енотовидной собаки был использован метод тропления в зимний период, разработанный на основе концепции сигнальных биологических полей, предложенной Н.П. Наумовым, дополненной Д.П. Мозговым и названной теорией информационно-знаковых полей (Наумов, 1973; Мозговой, 2005). При расчетах использовались три параметра: величина, анизотропность, напряженность знакового поля. Общая величина поля составила 34 объекта, общая анизотропность – 509 реагирований и напряженность – 1104 элементарных двигательных реакции.

Почти половина всех выявленных при троплении объектов (15) имеет пищевое значение. На территории Мордовинской поймы у енотовидной собаки параметры знакового поля на пищевые объекты составили: величина – 44%, анизотропность – 26% объектов, напряженность – 29% реакций от общего числа. Объясняется это тем, что исследования проводились в ранневесенний период, когда зверьки выходят после зимнего сна. Кроме того, на 2008 год приходилась высокая численность мышевидных грызунов. Этим обусловлены большие значения анизотропности и напряженности объектов, связанных с местами обитания грызунов – 74%. В связи с этим невелико и количество реакций на пищевые объекты антропогенного происхождения (1,5% от общего числа зафиксированных пищевых реакций). Для источников открытой воды: анизотропность – 11 объектов, напряженность – 19 реакций.

Численность енотовидной собаки возрастает и происходит её расселение на северо-запад Мордовинской поймы в сторону с. Брусяны. Об этом свидетельствуют зафиксированные нами зимой 2009 г. следы жизнедеятельности: тропы, используемые группами особей, маркировочные пункты, а также появившиеся за 2007-2008 гг. новые норы. Ранее на этой территории енотовидную собаку не видели, как и следов её жизнедеятельности. Однако для получения более точных сведений о численности этого вида необходимы дополнительные исследования.

Опираясь на данные, полученные зимой 2008 – 2009 гг., можно сделать вывод о том, что происходит увеличение числа постоянно используемых логовищ на территории поймы. Значение величины объектов коммуникативного значения составляет 26,5 % от общего количества объектов, а анизотропность – 37,3 % от общего числа реагирований. В период размножения внутривидовая коммуникация выступает как доминирующее поведение. В феврале – марте, значимость таких объектов для особей енотовидной собаки возрастает и составляет более 30% от общего числа реагирований.

Реакции особей разного пола на объекты внутривидовой коммуникации принципиально различаются.

Самцы реагируют на территорию вокруг логовища примерно в 3 раза чаще, чем самки (2-3 повторных реагирования на единицу хода). В отличие от самок, проявляют реакции и на сигнальные столбы (около 7 реагирований на единицу хода животного). Самки реагируют на общие и одиночные тропы своего вида в 1,5 раза чаще (примерно 20 повторный реакций у самок и 15 – у самцов), а на мочевые точки примерно в 2 раза чаще самцов (в среднем 3 реагирования на единицу хода у самок и только 1 повторное реагирование на единицу хода самца).

Таким образом, самцы енотовидной собаки чаще реагируют на объекты, имеющие территориальное значение, а самки наиболее часто проявляют реакции на следы других особей своего вида.

К ХАРАКТЕРИСТИКЕ КОРМОВОГО ПОВЕДЕНИЯ МЛЕКОПИТАЮЩИХ НА КОЛЬСКОМ СЕВЕРЕ

Г.Д. Катаев

Лапландский государственный природный биосферный заповедник
kataev@lapland.ru

Мелкие грызуны *Mammalia*, *Rodentia* – важное звено в сложной цепи взаимоотношений внутри субарктических экосистем. На Кольском полуострове (подзона северной тайги) существуют 8 видов грызунов семейства *Cricetidae*. При фаунистическом обследовании территории обнаруживаются различия в характере грызущей деятельности между полёвками и леммингами. По этим признакам можно выявить наличие или отсутствие в данном биотопе тех видов грызунов, которые не идут в орудия лова на стандартные приманки. Это относится к двум видам леммингов – норвежскому и лесному. Основу их питания составляют зелёные мхи. В годы массового размножения леммингов именно по состоянию мохового покрова в ряде мест можно сделать заключение о присутствии этих животных. Скусывая верхушечные побеги у мха *Polytrichum*, зверьки вызывают побурение окраски побегов, хорошо заметное и многолетнее. Такого рода повреждения можно назвать видоспецифическими для леммингов. Кроме изъятия видов зелёных мхов лемминги, особенно норвежский, срезают мешающие их кормёжке кустики черничника, среди которых произрастают мхи *Dicranum* и *Pleurozium*. В таких местах черничник лежит нетронутым, а почвенное пространство оголено – мхи выдены до основания.

Среди лесных полёвок особенности питания не столь характерны. Кроме травянистой растительности мы наблюдали рыжих полёвок *Clethrionomys glareolus* на деревьях, как хвойных, так и лиственных пород. Как правило, в случае опасности при обнаружении зверька на дереве, он не спускается по стволу, а падает, скрываясь в лесной подстилке. Кроме лишайников, грызунов привлекают листья берёзы и осины. Ранней осенней порой до пожелтения листвы, полёвки забираются на дерево и срезают тонкие ветки. На земле листва подвяливается и высыхает в зелёном состоянии. Мы не располагаем прямыми наблюдениями, каким образом в дальнейшем полёвки используют эти заготовки. Можно предположить, что зелёные листья восполняют дефицит кормов именно в зимний период.

Серые полёвки, в частности *Microtus oeconomus*, осваивая в основном болота грунтового питания и долинные биотопы, выгрызают иллювиальные части осок и злаков, оставляя в местах своих зимовок травяные валики. В отдельные годы высокой численности, например 1982, 1987, 2007 гг. эти грызуны в значительной мере используют кору деревьев, как хвойных – можжевельника и сосны, так и лиственных пород. Оглоданными оказываются стволы осин, а также придавленные снегом ветки берёз и ветровальных сосен. Адаптивным поведением в данном случае можно считать выбор полёвками мест зимовки (характер древостоев, ландшафтные особенности), потенциально обеспечивающими их зимними кормами. Именно к скоплениям серых полёвок оказываются приуроченными зимние местообитания хищников-миофагов, особенно горностая и ласки. По материалам зимнего маршрутного учёта видна привязанность «специалистов» к местам локализации своих жертв. Характер их пространственной структуры меняется в течение зимнего периода, становясь всё более точечным по мере изымания полёвок. Кормовое поведение «генералистов», например лесной куницы *Martes martes* отлично от монофагов. Кроме добывания грызунов из-под валежин и еловых крон, хищница выкапывает их трупы из лесной подстилки. Широким поиском обладают песцы *Alopex lagopus*. В годы массового размножения леммингов, они, привлекаемые обилием пищи, заходят далеко на юг Кольского полуострова.

ПОВЕДЕНИЕ ГОРБАТЫХ КИТОВ (*MEGAPTERA NOVAEANGLIAE*) В РАЙОНЕ АНТАРКТИЧЕСКОГО ПОЛУОСТРОВА В ПЕРИОД НАГУЛА

О.И. Кириллова, А.Д. Чернецкий

Институт океанологии РАН, Москва, Россия

olga.kirillova@mail.ru

Исследование распределения и поведения горбатых китов проводили в период Антарктического лета 2005 – 2009 г.г. в районе Антарктического полуострова с НИС «Академик Иоффе». В ноябре-декабре киты подходят к местам нагула и в январе-марте можно наблюдать максимальное количество животных в проливах и бухтах Антарктического полуострова. В апреле начинается обратная миграция китов. Исследовали динамику распределения, состава групп, поведение и дыхательную активность горбатых китов в течение сезона наблюдений. Показано, что киты используют разную тактику пищевого поведения в зависимости от плотности криля. Так, в декабре-январе при разреженных скоплениях криля киты, обычно попарно, после 2-3 «вентиляций» изогнув спины, синхронно входили в воду, открыв пасти. На поверхности воды синхронно появлялись хвостовые лопасти («бабочки»). Через 2-4 минуты киты выныривали и плыли по поверхности воды еще 2-3 мин с открытыми пастями, держа нижнюю челюсть в воде, как невод, после чего закрывали пасти и, выставив головы с раздутой нижней челюстью, сцеживали воду и проглатывали оставшийся криль. Затем цикл повторялся и продолжался до 5-8 часов практически без отдыха.

В феврале – марте (в конце периода нагула) в районах плотного скопления криля мы наблюдали другую тактику кормления. Киты (одиночные и в парах), после 2-4 вентиляций, поодиночке с поворотом обычно на правый бок входили (как бы «ввинчивались») в воду и уходили на глубину (с показом хвостовых лопастей) на 5 – 8 минут. После всплытия они не выставляли головы, а иногда выпрыгивали из воды на $1/3 - 1/2$ длины туловища. После 3-4 таких погружений животные отдыхали, лежа на поверхности воды. Большую часть времени наблюдений (до 70%) киты отдыхали или спали, причем одно животное из пары (судя по дыханию) более глубоко, а другое несло «охранную функцию».

ИЗУЧЕНИЕ ТРОФОБИОЛОГИИ НОЧНИЦ Р. MYOTIS (CHIROPTERA: VESPERTILIONIDAE) В ЛЕНИНГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ РОССИИ

А.Д. Никулин

Санкт-Петербургский Государственный Университет, Санкт-Петербург, Россия
Nidus@inbox.ru

Работа по исследованию трофической биологии рукокрылых проводилась в трехлетний период с 2006 по 2008 в Ленинградской области в окрестностях каньона реки Лавы и в районе поселка им. Морозова в Кировском районе. Животные были отловлены в июле-августе 2006 г., августе 2007 г. и июне-июле 2008 г. Для отлова летучих мышей использовались стационарные паутинные сети (2,5*7 метров) и мобильные ловушки. Изучение питания происходило на основе анализа экскрементов 106 особей (65 водяных ночниц, 13 прудовых ночниц, 16 ночниц Наттерера и 12 ночниц Брандта).

Водяная ночница (*Myotis daubentoni* Kuhl, 1817) – это некрупный вид со слабыми челюстями, что накладывает ограничения на размер добычи и жесткость ее покровов. В рационе были отмечены представители семи отрядов насекомых, среди которых во все сезоны преобладают Diptera с подотрядами Nematocera (сем. Chironomyidae и Culicidae) и Brachycera. Значимость остальных отрядов варьирует в зависимости от месяца поимки животного. В июле-августе значительную долю рациона занимают Ephemeroptera, в начале лета – Hymenoptera (представители подотряда Apocrita) и Trichoptera. Единичными находками представлены отряды Neuroptera (сем. Crysopidae), Coleoptera (сем. Chrysomeloidea) и Lepidoptera. Видно, что предпочтительным способом кормежки является охота на активно летающих ночных насекомых, но также водяная ночница может и собирать дневных и плохо летающих с субстрата.

Прудовая ночница (*Myotis dasycneme* Boie, 1825) проявляет строгую приуроченность к водным биотопам, преимущественно к водоемам с большими открытыми участками воды. Так как исследованные участки расположены на небольших, хотя и слабо заросших реках – численность этого вида здесь невелика. Как и у водяной ночницы, большую часть рациона прудовой ночницы составляют насекомые отряда Diptera, преимущественно представители семейств Culicidae, Chironomidae и Tipulidae. Несмотря на то, что большую часть времени она кормится над поверхностью воды, второе по значимости положение в рационе занимают отряды Hemiptera и Lepidoptera. Незначительный процент составляют насекомые отрядов Ephemeroptera и Trichoptera.

Ночница Наттерера (*Myotis nattereri* Kuhl, 1817) на территории Ленинградской области является редким видом в летний период, но обычна на зимовках. В рационе этого вида возрастает роль Hemiptera и Lepidoptera, по сравнению с прудовой и водяной ночницами. Несмотря на доминирование в питании насекомых отряда Diptera, представители двух вышеуказанных отрядов составляют значительную долю рациона. Единичными находками представлены насекомые отрядов Coleoptera и Hymenoptera. Так же были отмечены представители класса Arachnida, отряда Araneida.

Ночница Брандта (*Myotis brandti* Eversmann, 1845) в отличие от других ночниц кормится в течение всей ночи, не имея четко выраженных пиков активности. В ее рационе почти 70% занимают Diptera (подотряд Nematocera), около 20% Lepidoptera и незначительное количество Hemiptera, Neuroptera, Coleoptera, Trichoptera и Hymenoptera. Широкий набор отрядов насекомых объясняется успешностью охоты этого вида, как и в лесу на вырубках, так и над водоемами.

С помощью t-критерия Стьюдента показаны достоверные различия в соотношении фрагментов артропод разных таксонов в рационе исследованных видов ночниц. Определены характерные для ночниц различные кормодобывающие стратегии. Показано, что каждый отдельный вид имеет свой индивидуальный рацион, состав отражает биотопическую приуроченность и особенности морфологии вида.

ИНДИВИДУАЛЬНЫЕ ОСОБЕННОСТИ ПИЩЕВОГО ПОВЕДЕНИЯ ОБЫКНОВЕННОЙ БЕЛКИ НА ТЕРРИТОРИИ ЗАПАДНОЙ ЧАСТИ СЕРЕБРЯНОБОРСКОГО ЛЕСНИЧЕСТВА

Т.В. Хохлова

Институт проблем передачи информации им.А.А.Харкевича РАН, Москва, Россия
hohlova@iitp.ru

Лесопарковые зоны предоставляют уникальную возможность изучать животных в их естественной среде на протяжении всех сезонов года. Наблюдали за пищевым и кормодобывательным поведением *Sciurus vulgaris* в течение 2006-2009 гг. Обследуемая территория представляет собой лиственный лес с примесью сосны и подлеском из лещины. Ель отсутствует, но есть роща лиственницы. В первый год на территории наблюдались немногочисленные особи, принадлежащие к дикой популяции, и выпущенные полу ручные зверьки (n=7), занимающие рощу с кормушками. Последние подходят к человеку, берут корм из рук и их легко запомнить по особенностям окраски, форме хвоста и индивидуальным чертам поведения. Из предложенных пищевых объектов 100% зверьков берут нечищеную лещину и грецкий орех и 0% зверьков – очищенный кокос. Все охотно брали урюк и финик, но не брали черешню и чернослив. В целом, предпочтение отдается сухим, хорошо хранящимся, калорийным объектам. Особенно это проявляется в период запасаания, с начала августа. В процессе растаскивания лещины три зверька проявляли индивидуальную “смекалку” для того чтобы унести больше: вдавливание в ротовую полость 2-х орехов лещины, а также подтачивание и подцепление одного из орехов резцами. Подточив, уносит белка и крупный грецкий орех. У остальных полу ручных зверьков наблюдали только поедание и растаскивание с последующим закапыванием в подстилку. У зверьков из дикой популяции наблюдали поедание шишек сосны и коры лещины, а весной дубового сока. Осенью 2007 г. индивидуально идентифицированные нами белки из рощи с кормушками исчезли. Однако численность дикой популяции в несколько раз возросла (до 7 особей/2 км маршрута) и в глубине леса появились кормушки с орехами и семечками. С 2007 г. дикие белки стали толерантнее к присутствию человека, что позволило наблюдать за их повседневным поведением. Мы связываем это с расселением бельчат и привыканию к запахам приносящих корм людей. Осень 2008 г. принесла необычное изобилие лещины и желудей. С начала февраля, через 40 дней после появления снежного покрова, стали регистрироваться следы белок и увеличивающееся число прикопок (n=52), о которых писал еще А. Н. Формозов (1989). Принадлежность прикопки определяли по следам. Прикопка белки представляет собой длинный туннель до земли в снегу, протяженностью 20-40 см. Туннель чистый, земли не содержит. Каждая прикопка содержит на поверхности остатки 1-15 орехов (подсчитывали по половинкам скорлупок). Анализ их расположения показал, что 96% из них расположены в 10-12 см от визуального ориентира (ствол, ствол или поваленное дерево). Обнаруживались также ошибочные (слепые) прикопки составляющие 11,6%. Таким образом, мы предполагаем, что белка использует зрение для запоминания места прикопки, а не только обоняние.

7. МЕЖВИДОВЫЕ ОТНОШЕНИЯ

ВНИМАНИЕ СОБАКИ И ХОЗЯИНА ДРУГ К ДРУГУ НА ДРЕССИРОВОЧНОЙ ПЛОЩАДКЕ

С.Л. Баскина

*ИПЭЭ им. А.Н. Северцева, Биологический факультет МГУ им. М.В. Ломоносова
BaskinaS@mail.ru*

Между собакой и ее хозяином существует привязанность, взаимное понимание и «чтение намерений» на невербальном уровне. Хорошо налаженное взаимодействие определяет успешность дрессировки и субъективно оценивается инструктором как «хороший» или «плохой» контакт. Важной объективной характеристикой поведения собаки по отношению к хозяину оказывается частота заглядывания в лицо человеку (Баскина, Крученкова, 2009). Целью настоящего исследования было найти объективную оценку контакта собаки с хозяином.

Мы проанализировали видеозаписи 13 пар собака-хозяин в возрасте от 3 до 7 месяцев в течение 3-7 занятий по дрессировке. Использовали метод временных срезов (интервалы между срезами 30 секунд, всего от 39 до 60 срезов). Учитывали направление внимания собаки и хозяина. Подсчитали количество срезов, в которых собака заглядывала в лицо хозяину и количество срезов, в которые хозяин смотрел на собаку. Крускал-Уоллис тест показал, что количество срезов, в которые собака заглядывает в лицо хозяину, существенно не меняется от занятия к занятию ($p=0,7152$), в то время как разные собаки показывают достоверно отличающиеся результаты ($p=0.0367$). Хозяева всегда смотрели на собак больше, чем собаки на хозяев. Мы подсчитали разницу между вниманием хозяина (среднее количество срезов, в которые хозяин смотрел на собаку) и вниманием собаки (среднее количество срезов, в которые собака заглядывала в лицо хозяину). Чем более похожи были характеристики внимания хозяина и собаки, тем меньшее число получалось при вычитании, т.е. разница отражает неравноценность внимания хозяина и собаки друг к другу. Затем мы пригласили 5 независимых экспертов. Все они были спортсменами, занимающимися кинологическими видами спорта. Двое из них были экспертами по рабочим качествам, один – ветеринар. Мы попросили их оценить по 100-бальной шкале контакт собаки с хозяином в видеороликах (ролики были выбраны случайным образом). Каждый видеоролик длился 5 минут и содержал случайный фрагмент видеозаписи занятия по дрессировке. Чем выше эксперты оценивали контакт собаки и хозяина, тем выше была оценка. Не было найдено корреляционной связи между средними экспертными оценками и количеством срезов, в которые собака и хозяин смотрят друг на друга одновременно. Однако выяснилось, что существует отрицательная корреляция экспертных оценок с разницей между вниманием хозяина и вниманием собаки (коэффициент корреляции $-0,62$). Таким образом, с помощью оценки внимания хозяина и собаки друг к другу субъективная характеристика «контакт собаки с хозяином» может быть выражена количественно.

МЕЖВИДОВЫЕ РАЗЛИЧИЯ ПОВЕДЕНЧЕСКОЙ АКТИВНОСТИ ТРЕХ ВИДОВ ЛЕСНЫХ ПОЛЕВОК НА СВОЕЙ И ЧУЖОЙ ТЕРРИТОРИИ В ТЕСТЕ «ПОПАРНОГО ССАЖИВАНИЯ»

Н.П. Большакова, Л.П. Агулова, Л.Б. Кравченко, Н.С. Москвитина

Томский государственный университет
zoo_tsu@mail.ru

Ранее (Кравченко и др., 2007) с помощью метода «попарного ссаживания» было показано наличие поведенческого доминирования в ряду трех видов лесных полевок, которое заключалось, в частности, в том, что зверьки подчиненного вида значительно снижали двигательную и исследовательскую активность в присутствии зверьков доминантного вида. Животные доминантного вида в парах с видом подчиненным, напротив, были более активны, чем в парах с конспецификами. Возникает вопрос, как распределяется активность разных видов на своей и чужой территории и как это зависит от поведенческого доминирования одного вида над другим?

Исследования проводились на трех видах лесных полевок (*Cl. rutilus*, *Cl. glareolus*, *Cl. rufocanus*), отловленных в г. Томске и его окрестностях в 2006-2007 годы. В тесте попарного ссаживания для каждого зверька отдельно на своей территории и территории партнера подсчитывали количество следующих поведенческих актов: движется, встает, нюхает, аллогруминг, атаки, драки. Отличия оценивались с помощью критерия Манна-Уитни, достоверными считались отличия с $p < 0.05$.

Рыжая полевка в парах с красной и красно-серой являлась подчиненным видом и почти не пыталась освоить территорию партнера, за исключением тех случаев, когда партнер доминирующего вида вытеснял ее туда. Так, двигательная активность и количество атак самцов этого вида на своей территории в ссаживаниях как с конспецификами, так и с гетероспецификами были почти одинаковые, а на чужой территории резко снижались, если партнером был самец доминирующего вида – красной или красно-серой полевки. Двигательная активность самок в парах с гетероспецификами была одинаковой на чужой и своей территории, а в парах с конспецификами выше на своей территории.

Самцы красной полевки, доминирующие над рыжей, но подчиненные по отношению к красно-серой, показали большую активность на своей территории в парах с конспецификами и красно-серой полевкой. В случае, когда партнером по ссаживанию была рыжая полевка, самцы красной проявляли одинаковую активность как на своей, так и на чужой территории. Двигательная активность самок этого вида на своей территории не зависела от того, какой вид был их партнером.

Красно-серая полевка, доминирующая над двумя другими видами, распределяла активность на своей и чужой территории в зависимости от видовой принадлежности партнера. Так, активность на своей территории в сравнении с территорией партнера была выше не только в парах с конспецификами, но и с рыжей полевкой. Подобную тенденцию показала и агрессивность самцов, выраженная в количестве атак: если конспецификов и самцов рыжей полевки самцы красно-серой атаковали чаще со своей территории (пограничные стычки), то в парах с самцами красной полевки количество атак было выше на территории партнера. У самок красно-серой полевки такая ситуация наблюдалась в парах с рыжей полевкой, а в парах с красной количество атак на своей и чужой территории не отличалось.

Таким образом, поведенческое доминирование в ряду трех видов лесных полевок в исследованиях активности на своей и чужой территории в тесте «попарного ссаживания» выражается, главным образом, в различиях двигательной активности. Различия в агрессивности на своей и чужой территории определяются, вероятно, тем, насколько сильный отпор встречает партнер доминантного вида, т.е., чем активнее зверек сопротивляется партнеру доминантного вида, тем агрессивнее тот себя ведет.

ВОЗДЕЙСТВИЕ КРУПНЫХ ХИЩНИКОВ НА ПОПУЛЯЦИЮ БОБРА В ЦЕНТРАЛЬНО-ЛЕСНОМ ЗАПОВЕДНИКЕ

С.А. Желтухин, А.С. Желтухин

*ФГУ «Центрально-Лесной государственный природный биосферный заповедник»
Тверская область, Нелидовский район, пос. Заповедный, Россия
azheltukhin@mail.ru*

В последние десятилетия в связи с повсеместным расширением местообитаний и возрастанием численности бобра стали нередкими случаи его гибели от крупных хищников. Наблюдается их специализация в добычании этого вида: отдельные особи бурого медведя, волка и рыси систематически и целенаправленно посещают бобровые поселения. Для выяснения степени напряженности во взаимоотношениях между бобром и его потенциальными врагами нами было обследовано 28 поселений бобра на основных реках заповедника и его охранной зоны.

Деятельность бурого медведя по отношению к бобрам проявляется главным образом в разрушении их жилищ: выводковых хаток и нор с момента появления молодняка в весенне-летний период. В наибольшей степени такое поведение характерно для молодых и средневозрастных медведей. В некоторых случаях можно наблюдать и четко выраженную специализацию отдельных особей, когда в пределах конкретного водосбора один и тот же медведь целенаправленно обходит бобровые поселения и иногда добывает их. Доля разрушенных бобровых жилищ составила 18%. Практически все они становятся непригодными для дальнейшего обитания и бобры вынуждены строить новые убежища. Со второй половины лета, с подрастанием молодняка в бобровых семьях, такое поведение медведя практически не наблюдается.

Волк проявляет явную активность в добычании бобров в последние десятилетия, особенно это заметно в снежный период года. В 70-80 годах прошлого столетия волки посещали бобровые поселения в основном в периоды мартовских потеплений. В последние два десятилетия теплые зимы стимулируют регулярным выходам бобров на поверхность в поисках дополнительных кормов, изредка они уходят на расстояние до 30 м от русла реки. Такие выходы связаны с риском для бобров. Из всех обследованных поселений 32% многократно посещались волками, причем по следам был установлен факт поимки бобра волком. Доля же бобра в питании этого хищника по данным анализа экскрементов, собранных в непосредственной близости от бобровых местообитаний, составила более 80%. Причем на добычании бобра в основном специализируются одиночки и семейные пары.

Следы посещения рысью бобровых поселений были отмечены в 54% случаев. Причем с особой тщательностью они обходят зимние вылазы и места заготовок кормов. При этом в двух из них по косвенным признакам были установлены свидетельства поимки рысью бобров. Анализ зимнего питания хищника выявил наличие остатков бобра в 25% экскрементов этого хищника. По троплениям следов рыси установлено целенаправленное посещение бобровых поселений, что подтверждает предположение о знании им мест их расположения в пределах участка обитания хищника. На бобровых угодьях отмечались следы, как одиночных особей, так и семейной группы рыси.

Предварительные данные показывают, что на фазе роста численности популяции бобра, несмотря на усиливающийся пресс крупных хищников, воздействие последних не может являться фактором, сдерживающим дальнейшее распространение и увеличение численности бобров. В районах обитания крупных хищников у бобров выработалась достаточно хорошо выраженная поведенческая реакция, направленная на сокращение протяженности троп в процессе заготовки кормов (Завьялов, 2009) и, возможно, на строительство дополнительных гидротехнических сооружений (каскад плотин, обводненных каналов).

ВЛИЯНИЕ ЗАПАХА СИНАНТРОПНЫХ ДОМОВЫХ МЫШЕЙ НА РАЗМНОЖЕНИЕ ВОСТОЧНОЕВРОПЕЙСКОЙ ПОЛЕВКИ *MICROTUS ROSSIAEMERIDIONALIS*

Е.В. Котенкова¹, Л.В. Осадчук²

¹Институт проблем экологии и эволюции им. А.Н. Северцова РАН, Москва

²Институт цитологии и генетики СО РАН, Новосибирск

ekotenkova@yahoo.com

Надвидовой комплекс *Mus musculus* s.l. включает две дивергентные группы, в первую входят синантропные виды, во вторую – дикоживущие. Становление синантропного образа жизни в процессе эволюции – одна из наиболее интересных, но мало разработанных проблем филогенеза этой группы. Мелкие грызуны, склонные к факультативной синантропии, редко встречаются в постройках человека вместе с домовыми мышами. При отсутствии домовых мышей различные типы строений активно заселяются другими видами грызунов. Нами высказана гипотеза, согласно которой обонятельные сигналы синантропных видов домовых мышей могут подавлять размножение других грызунов, склонных к синантропии. Наряду с высоким уровнем агрессивности негативное влияние их запаха на репродукцию других видов, склонных к синантропии, может определить успешный исход конкуренции с ними домовых мышей в постройках человека как особой экологической ниши. Объектом исследований выбрана восточноевропейская полевка (*Microtus rossiaemeridionalis*) – вид, склонный к факультативной синантропии. Молодых зверьков (самцов и самок) в возрасте 20 суток рассаживали в однополые группы по 5 особей и содержали в стандартных пластиковых ванночках для грызунов. В опытах использовали 2 группы самок и 4 группы самцов (количество животных в группе варьировало от 9 до 15). Самкам в возрасте от 30 до 50 дня жизни экспонировали либо мочу лабораторных мышей, либо воду (контроль). Самцам в возрасте от 30 до 50 (1 группа) и от 40 по 60 (2 группа) дня жизни экспонировали либо мочу лабораторных мышей, либо воду (контроль). Тестостерон в сыворотке и гомогенатах семенников определяли иммуноферментным методом с использованием наборов «Стероид ИФА-тестостерон-01» производства фирмы «Алькор-Био». Для оценки фертильности каждую самку в возрасте 70 суток ссаживали на 3 дня с самцом. В экспериментальной группе ($n = 12$) родила лишь одна самка, помет состоял из 5 детенышей (2 самки, 3 самца). В контрольной группе ($n = 15$) получено 5 пометов, в каждом из которых было по 5 мышат, то есть всего 25 детенышей (13 самок, 12 самцов). В эксперименте и контроле число родивших и не родивших самок достоверно не различалось ($X^2 = 2,32$, $p > 0.05$), однако по числу родившихся детенышей различия между экспериментальной и контрольной группами самок были достоверны ($X^2 = 80.75$, $p < 0.001$). Т.о. выявлено подавление фертильности у самок полевок запахом синантропных домовых мышей. У самцов полевок наблюдались существенные индивидуальные различия в уровне тестостерона в сыворотке крови и его содержании в семенниках. Не найдено достоверных различий между контрольными и экспериментальными группами в уровне тестостерона в сыворотке крови и его содержании в семенниках, количеству сперматозоидов в обоих эпидидимисах и массе семенников. Т. о. феромоны мочи синантропных мышей не оказывают фатального влияния на тестикулярную функцию полевок, препятствующую их размножению. До сих пор наличие резкого запаха, присущего синантропным видам домовых мышей, не находило объяснения и, по мнению исследователей, противоречило правилам адаптации, так как явно сигнализировало хищникам о месте нахождения зверьков. Дикоживущие виды надвидового комплекса *Mus musculus* s.l. не обладают таким запахом. Возможно, наличие резкого запаха у синантропных видов могло закрепиться в ходе эволюции как способ подавления размножения других видов грызунов, что могло способствовать их вытеснению из построек человека как особой экологической ниши. Поддержано РФФИ проект 08-04-90103 Мол_a.

ПРОСТРАНСТВЕННАЯ СТРУКТУРА ГИБРИДНОГО ПОСЕЛЕНИЯ БОЛЬШОГО (*SPERMOPHOLUS MAJOR* PALL., 1778) И КРАПЧАТОГО (*S. SUSLICUS* GULD., 1770) СУСЛИКОВ

А.А. Кузьмин, С.В. Титов

Пензенский государственный педагогический университет им. В.Г. Белинского
kuzmin-puh@yandex.ru

Ранее было установлено, что видоспецифические особенности пространственной структуры поселения в условиях контакта близкородственных видов при оптимальной численности конспецификов являются фактором надёжной межвидовой изоляции. В условиях депрессии численности связи между конспецификами нарушаются, а поддержание видовой пространственной структуры становится невозможным. В результате формируется единая интегрированная структура контактного поселения (Титов, 2009; Кузьмин, 2009; Шмыров, 2009), изучение которой представляет большой теоретический и практический интерес.

Гибридное поселение большого и крапчатого сусликов «Цивильск» (г. Цивильск, Цивильский р-н, Чувашия) характеризовалось стабильно низкой численностью особей родительских видов, высокой долей гибридов (71%). Целью работы являлось исследование особенностей пространственной структуры гибридного поселения. Для этого в нем в период с 2004 по 2008 г. проводился отлов и индивидуальное мечение всех особей без изъятия их из популяции. Всего в поселении было отловлено и помечено 66 особей (19 – *S. major*, 5 – *S. suslicus*, 42 гибрида). Точки отловов особей и места проявления отдельных форм активности картировали (GPS). Полученные таким образом картосхемы использовали для изучения пространственной структуры гибридного поселения.

Пространственная структура поселения «Цивильск» представляла собой результат интеграции видоспецифических пространственных структур большого и крапчатого сусликов. Процессы интеграции проявились в особенностях пространственной структуры популяции гибридных особей. Отмечали агрегации родственных самок и группировки самцов, а также одиночных самцов и самок, то есть черты, характерные для стратегий использования пространства поселения разными видами. Численность гибридных самок в группировках не превышала 4 особей ($n = 10$), а дистанция удаления зверьков в группировках составляла 43.6 ± 3.2 (м) ($n = 33$). Этот показатель был достоверно меньше дистанции между одиночными самками (127.6 ± 8.3 (м), $n = 18$, $U = 2.5$, $Z = -5.8$, $p < 0.001$). Средняя дистанция удаления одиночных самок от самок, входящих в группировки (146.4 ± 7.2 (м), $n = 15$) была достоверно больше средней дистанции между самками в группировках ($U = 0.0$, $Z = 5.5$, $p < 0.001$). Одиночные самки были равно удалены как друг от друга, так и от самок в группировках ($p > 0.05$). Дистанция между группировками гибридных самок составила в среднем 158.1 ± 4.9 (м) ($n = 3$), что было достоверно больше средней дистанции между самками в группировках ($U = 0.0$, $Z = -5.1$, $p < 0.001$). Следовательно, группировки гибридных самок относительно обособлены. Аналогичные показатели были получены для гибридных самцов. Количество их в группировках не превышало 3 особей ($n = 3$). Средняя дистанция удаления самцов в группировке (57.3 ± 9.5 (м), $n = 5$) была достоверно меньше как средней дистанции между одиночными самцами (328.9 ± 14.8 (м), $n = 4$, $U = 0.0$, $Z = -2.4$, $p = 0.014$), так и средней дистанции удаления одиночных самцов от самцов в группировках (334.2 ± 19.5 (м), $n = 3$, $U = 0.0$, $Z = -2.2$, $p = 0.025$). Одиночные самцы были равно удалены как от других одиночных самцов, так и от самцов в группировках ($p > 0.05$).

Сочетание в структуре гибридной популяции видоспецифических особенностей стратегий использования пространства, их взаимное обогащение элементами группового образа жизни повышает разнообразие функциональных связей в гибридной популяции, что способствует поддержанию устойчивости гибридного поселения.

ИНДИВИДУАЛЬНЫЕ ОСОБЕННОСТИ ПРОЯВЛЕНИЯ ДЕМОНСТРАЦИОННЫХ АКТОВ АГРЕССИИ ПО ОТНОШЕНИЮ К ЧЕЛОВЕКУ У ЗУБРОВ ПРИОКСКО-ТЕРРАСНОГО ЗАПОВЕДНИКА (ПТЗ)

Е.С. Левенкова

*Институт проблем экологии и эволюции им. А.Н. Северцова РАН, Москва
e-leven@mail.ru*

В настоящий момент основная работа по сохранению зубра (*Bison bonasus*) состоит в создании вольно-живущих популяций (Козловский, 1969; Сипко и др., 1999, 2008), одновременно в регионах выпуска животных получает развитие экологический туризм. Важно исключить как травмирующее влияние человека на вольные группы зубров, так и опасность для самого человека. Известно, что молодняк до двухлетнего возраста более пуглив, чем взрослые особи, проявление агрессии к человеку зависит как от биологических периодов (гон, отел), так и от индивидуальных различий в темпераменте этих животных (Заблоцкий, 1957; Перерва, 1992). Материалом данного сообщения послужили записи ежедневных наблюдений автора за стадом ПТЗ с ноября 1986 по август 1988 гг. Общее количество с учетом приплода (13 отелов) и гибели животных составляло в этот период 68-71 голов, из них в загонах питомника содержались 46-53 зубра и 5-7 бизонов; на полувольном содержании находилась группа молодняка 8-14 голов в возрасте около двух лет.

Семь более старших особей (три быка и четыре самки 1983-1984 гг. р.) составляли «Туровскую» группу вольных животных, которая к моменту начала наблюдений около года самостоятельно существовала в 17 км. от заповедника. Их неоднократно видели на овощных полях д. Турово, Свиненки, в ивняке неподалеку от р. Лопасни. Тропление и визуальное наблюдение за этой группой зубров показало, что при появлении человека они предпочитают сохранять дистанцию около 70 метров. От жителей деревень поступило одно сообщение о том, что зубры «набросились» при попытке отогнать их с посева озимых. Однако при перегонах зубров по территории питомника было отмечено, что иногда при испуге они резко бросаются в сторону, противоположную той, куда их гонят. Вероятно, сходное поведение имело место и при попытке выгнать вольную группу с полей, что было неверно интерпретировано жителями как нападение. Младшая вольная группа держалась вблизи территории питомника, иногда уходила на поля в пойме Оки. Густонаселенный район и скоростное шоссе послужили причиной гибели от травматизма шести зубров – одна телка, испугавшись людей, в панике попала в карьер, где утонула, пять особей были сбиты машиной. После происшествия не сразу удалось вернуть зверей к питомнику – напуганные телята не подпускали ближе, чем на 70-100 метров.

Сходную дистанцию сохраняли некоторые самки с телятами в первые сутки после отела. Одна из них, Музыкантша, при появлении человека с непривычной стороны на расстоянии около 20 метров остановилась, покачала рогами, издала характерный хрюкающий звук, после чего продолжила движение. Темпераментная самка Мурава, у которой теленку было уже несколько месяцев, с расстояния около 25-30 метров бросилась за человеком. Ее удалось остановить резким контрнападением, с последующим увеличением дистанции. Вероятно, что подобные выпады представляют реальную опасность для человека. У быков только при более короткой дистанции отмечена агрессивная реакция на человека. Зубр Авел сделал молниеносный выпад с расстояния около двух метров, коснувшись рогом предплечья наблюдателя, агрессия в этом случае была демонстрационной, т.к. бросок был рассчитан так, что не причинял ни малейшего вреда. В другом случае трудно так определенно засвидетельствовать демонстрационный характер выпада, сделанного бизоном Мандарином, поскольку быка и человека разделяла сетка. На расстоянии 6-10 метров быки держали человека в поле зрения, однако попыток нападений не предпринимали. У всех зубров отмечена агрессия в отношении собак. Таким образом, соблюдение дистанции очень важно как условие для безопасности наблюдателя.

КОНКУРЕНТНЫЕ ОТНОШЕНИЯ МЕЖДУ ХИЩНИКАМИ ОДНОГО ТРОФИЧЕСКОГО УРОВНЯ – ПЕСЦОМ И БЕЛОЙ СОВОЙ В ТУНДРОВОМ СООБЩЕСТВЕ ОСТРОВА ВРАНГЕЛЯ

И.Е. Менюшина

ГПЗ «Остров Врангеля», *V.N.Ira@mail.ru*

Изучение межвидовых отношений песца и белой совы проводилось в смешанных репродуктивных поселениях двух видов на острове Врангеля в период с мая по сентябрь в 1990-1995 гг и 1998-2006 гг., общая продолжительность полевых работ – 49,5 месяцев, охвачен период двух популяционных циклов леммингов, общая продолжительность наблюдений – 4785 часов. Проанализировано 763 межвидовых взаимодействия. Сравнительный анализ поведения песца и белой совы показал наличие у этих видов богатых репертуаров территориальных форм поведения и хорошо выраженное демонстративное поведение; сходство структуры участков и временной динамики активности; использование видами акустического и визуального коммуникационных каналов; наличие у них хорошо развитых перцептивных способностей. Песец и сова взаимодействуют как социальные партнеры – на видоспецифические территориальные демонстрации друг друга реагируют адекватно. Для взаимоотношений этих видов тундровых хищников-миофагов одного трофического уровня принципиальное значение имеют размеры их тела, состав рациона и требования к качеству репродуктивных участков. Размеры тела и физическая сила особей являются факторами, которые определяют успех в межвидовых взаимодействиях. Требования к качеству репродуктивных участков у песца и белой совы по главным параметрам в основном совпадают. Различия касаются доступности мест для устройства репродуктивных нор и гнезд в разных типах ландшафтов, что зависит от свойств субстрата и локального рельефа. Совпадение рационов и репродуктивных местообитаний определяет широкое перекрывание трофических (экологических) ниш этих видов и, как следствие, перекрывание их репродуктивных участков. Это совпадение и равные физические возможности создают условия для конкуренции, исход которой определяется в прямых и непрямых межвидовых взаимодействиях и определяется не на видовом, а на индивидуально-семейном уровне. Особенностью взаимоотношений песца и белой совы является отсутствие явного доминирования одного вида над другим. Иерархические отношения (доминирование) могут формироваться на уровне индивидуальных или семейных отношений. На уровне репродуктивного сообщества не происходит вытеснения одного из видов другим из оптимальных местообитаний. Два вида-конкурента вынуждены делить жизненное пространство в оптимальных для них местообитаниях в период размножения. В результате их взаимодействий формируются упорядоченные пространственные взаимоотношения: оба вида защищают территории вокруг выводков, стремясь максимально исключить доступ на эти участки другого хищника, как своего, так и другого вида. На фоне внутривидовой территориальности, дополнительно к ней формируется частичная межвидовая территориальная структура, которая усиливает гетерогенность используемого жизненного (эколого-поведенческого) пространства и позволяет вселяться в него новым видам, наиболее уязвимым к хищничеству песца – на гнездовых участках белых сов образуются колонии водоплавающих. Пространственная конкуренция между совой и песцом создает условия для гнездования пластинчатоклювых с пониженным риском разорения их гнезд песцом, но формирование колоний усиливает напряженность межвидовых конфликтов между хищниками-миофагами и увеличивает пресс на гнезда сов со стороны других тундровых хищников. Как результат, происходит усложнение сообщества и всей экосистемы. Регуляция пространственных отношений песца и совы в смешанных репродуктивных поселениях в значительной степени происходит на демонстрационном уровне – путем межвидовой коммуникации, включающей видоспецифические территориальные демонстрации, что позволяет им успешно размножаться в совместных поселениях.

РИТМЫ СУТОЧНОЙ АКТИВНОСТИ ЛЕСНЫХ МЫШЕЙ (*PAPODEMUS*)

А.Д. Миронов, О.М. Голубева
Биологический институт СПбГУ
altam@am2030.spb.edu;_ogolubeva@mail.ru

Изучалась временная структурированность суточной активности лесных мышей. Основным методом работы были многосуточные маневные наблюдения поведения лесных мышей в корректных лабораторных условиях (Миронов и др., 2003). В основе анализа – особенности распределения и количественные оценки коротких интервалов внегнздовой активности в рамках фаз активности (Чистова и др., 2008). Проведены серии видеорегистраций с целью исследований особенностей формирования ритма в условиях различного суточного фотопериода (1216 часов записи).

Основные данные получены по ритмике активности желтогорлой мыши (*A. flavicollis* Melch.) и малой лесной мыши (*A. uralensis* Pall.). Характер видового поведения в целом был сходен: тип – полифазный, форма – сугубо ночная активность. Видовые различия отмечены в количественных характеристиках основных параметров ночного поведения (частотность выходов из гнззда, длительность кормежки и пребывания вне гнззда). Выявлены половые и индивидуальные особенности поведения в изменяющихся условиях среды (размерность опытного поля, фоторежим, состав групп).

Обсуждаются адаптивные возможности временных ниш в регуляции форм использования пространства.

ЭТОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ МЕЖВИДОВЫХ ВЗАИМООТНОШЕНИЙ МЛЕКОПИТАЮЩИХ

О.В. Осипова

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

Представители различных видов млекопитающих непосредственно взаимодействуют друг с другом в одном из двух аспектов: «энергетическом» (хищничество) и «пространственном» (использование территории и расположенных на ней ресурсов).

Первый тип взаимодействий с точки зрения этологии представляет собой стратегии поиска добычи хищником (в случае взаимодействия двух видов млекопитающих это либо преследование, либо скрадывание) и стратегии выживания потенциальной жертвы (убегание или затаивание). Охота у млекопитающих, являясь сложным поведенческим актом, требует обязательного процесса научения на ранних стадиях онтогенеза, элементы этого поведения всегда присутствуют в игровом поведении хищников.

Разнообразие поведенческих взаимодействий, связанных с обитанием в непосредственной близости друг с другом и с использованием одних и тех же ресурсов среды, зависит в первую очередь от соразмерности животных и сходства в необходимых им ресурсах. Значительные различия в размерах особей разных видов приводит к тому, что представители другого вида воспринимаются как факторы среды, поведенческие взаимоотношения с ними невозможны (например, копытные и грызуны).

Поэтому наибольшее разнообразие поведенческих взаимодействий возможно у близкородственных видов. Именно у них поведенческий репертуар, обеспечивающий контакты конспецификов, может быть использован и при взаимодействиях с представителями другого вида.

Чаще всего взаимодействия близких видов имеют асимметричный характер, что выглядит как доминирование особей одного вида над особями другого вида. Понятие «поведенческое доминирование вида» не следует путать с понятиями «экологического доминирования вида» и «доминирования конкретной особи в системе социальной иерархии». Доминантным считается вид, инициирующий больше межвидовых контактов, нежели другой (Иваницкий, 1986). Асимметричность в агонистических взаимодействиях может выражаться как в преобладании агрессии со стороны представителей одного вида, так и в наличии стойкой реакции избегания контактов со стороны особей второго вида. Обязательное доминирование действительно нередко встречается в природе и определяется чаще всего различиями в агрессивности видов и в их размерах. В итоге это приводит к пространственно-временному расхождению видов и таким образом минимизирует частоту их непосредственных контактов.

Однако обнаружено уже немало случаев более сложных и неоднозначных взаимоотношений, когда доминирующий вид определить невозможно. Реализация внутривидовых стратегий социальной организации на межвидовом уровне может позволить сосуществовать на одной территории двум близким видам. Причем эти стратегии могут быть как различными (индивидуальные и групповые участки у птиц), так и сходными (одиночно-групповой образ жизни у лесных полевок). Взаимодействия особей близких видов во втором случае реализуются на индивидуальном уровне, а сходство их коммуникативных и других систем может позволить им гибридизировать.

Межвидовые отношения складываются в процессе эволюции биоценологических систем. Возможность реконструкции исторических процессов в экосистемах с помощью современных методов молекулярной биологии и изучение взаимоотношений видов с перекрывающимися ареалами в различных географических точках открывают перспективы в исследовании эволюции межвидовых отношений млекопитающих.

АГРЕССИВНОЕ ПОВЕДЕНИЕ ГИБРИДОВ КРАСНОЙ И РЫЖЕЙ ПОЛЕВКИ КАК СПОСОБ ВЫЖИВАНИЯ В СООБЩЕСТВЕ РОДИТЕЛЬСКИХ ВИДОВ

А.А. Соктин, О.В. Осипова

*Институт проблем экологии и эволюции им. А.Н. Северцова РАН Москва
clethr@mail.ru, o_osipova@mail.ru*

По мнению многих исследователей, межвидовая гибридизация должна быть редким явлением, а гибриды соответственно имеют низкую выживаемость и приспособленность к окружающей обстановке. По последним данным молекулярных исследований, межвидовая гибридизация имела место у многих близкородственных видов млекопитающих, а у некоторых даже с образованием генетических линий, за счет которых виды расширили свои ареалы.

Ранее нами было показано, что межвидовая гибридизация красной и рыжей полевки возможна при низкой численности одного из видов. Подобная ситуация часто возникает в сообществе лесных полевок, но численность зверьков быстро восстанавливается и появившимся гибридам нужно занять не только свою территорию, но и определенное социальное положение, что особенно важно для самок, так как от этого зависит успешность их размножения. Целью данной работы было проанализировать взаимодействия гибридов с особями родительских видов и выявить особенности поведения, которые способствуют их адаптации в сообществе.

В период с 2004 по 2008 год было сформировано 18 экспериментальных групп, в которые входили гибридные особи. Следует отметить, что во всех группах гибриды занимали высокий социальный статус. Гибридные самцы с самками родительских видов вели себя как самцы-конспецифики, а в группах, где также присутствовали самцы рыжей полевки, гибриды занимали доминирующее положение над ними. Гибридные самки в большинстве случаев занимали доминирующее положение над самками родительских видов, либо их социальный статус был равен статусу самок того вида, самцы которого присутствовали в группе. Среди самок было отмечено большое количество агрессивных взаимодействий, инициаторами которых в большинстве случаев являлись гибридные самки. В сообществе лесных полевок социальная структура в основном основана на агонистических взаимодействиях, следовательно, гибридные особи всегда способны занимать высокие социальные ранги. Если рассматривать древнюю гибридизацию, можно предположить, что именно за счет высокой степени агрессии гибридных самок они в большинстве своем приступали к размножению, а определенное количество самок родительских видов было подавлено, и не размножались, что и послужило определенным толчком к массовости гибридов на начальной стадии образования гибридной линии.

Работа выполнена при финансовой поддержке РФФИ (проект №07-04-00525-а).

РЕПРОДУКТИВНАЯ СТРАТЕГИЯ КАК ФАКТОР МЕЖВИДОВОЙ ГИБРИДИЗАЦИИ И ИЗОЛЯЦИИ СИМПАТРИЧЕСКИХ ВИДОВ СУСЛИКОВ

С.В. Титов¹, А.А. Шмыров², Ан.А. Кузьмин¹, Ал.А. Кузьмин¹

¹Пензенский государственный педагогический университет им. В. Г. Белинского

²Институт проблем экологии и эволюции РАН

svitov@yandex.ru

Биологическое значение репродуктивной стратегии вида заключается в обеспечении результативных контактов разнополых конспецификов, а также в поддержании половой изоляции между особями разных видов в условиях симпатрии. Можно предположить, что репродуктивная стратегия конкретного вида должна быть если не консервативной, то, по крайней мере, устойчивой. Однако имеющиеся факты естественной гибридизации некоторых видов млекопитающих свидетельствует о возможной пластичности их репродуктивных стратегий.

Целью работы было изучение трансформации специфических репродуктивных стратегий гибридизирующих в Поволжье 3 видов: большого (*Spermophilus major* Pall.) и крапчатого (*S. suslicus* Gld.), большого (*S. major* Pall.) и желтого (*S. fulvus* Licht.) сусликов в их смешанных поселениях. Материалом работы послужили результаты стационарных исследований (1997-2008 гг.) в 3 видовых и 3 контактных поселениях.

Для большого суслика характерна территориальная полигиния со слабовыраженной конкуренцией самцов за участки поселения, занятые территориально разобщенными рецептивными самками (Титов, 2001, 2004). В пессимальных популяционных условиях у *S. major* возможен «вынужденный» промискуитет. Для крапчатого суслика, как и для других территориально-одиночных видов этого рода (*S. pygmaeus*), характерна более пластичная (точнее изменчивая) репродуктивная стратегия, выражающаяся в крайних формах – промискуитет или конкурентная полигиния. (Титов, 2001, 2003). Для желтого суслика в видовых поселениях с высокой плотностью характерны полигинные сексуальные отношения, основанные на защите самок и доминировании – конкурентная полигиния (А.В. Чабовский, устн. сообщение). В тоже время, по нашим данным, в разреженных поселениях *S. fulvus* для этого вида характерны промискуитет, вызванный неравномерным распределением зверьков разного пола в пространстве ленточного поселения. Таким образом, сравнение репродуктивных стратегий 3 видов сусликов указывает на их высокую специфичность (различные формы полигинии) в оптимальных популяционных условиях, а также на простоту организации и сходность (промискуитет) в популяционном пессимуме.

В репродуктивных стратегиях изученных видов сусликов кроме описанной выше специфической полигинной формы размножения присутствует промискуитетный компонент, особенно ярко проявляющийся в условиях дестабилизации пространственной структуры поселения. Изученные смешанные и гибридные поселения сусликов вследствие депрессивной численности характеризовались нарушением специфической пространственной структуры видовых популяций. В таких условиях (дефицит конспецификов и нарушение пространственных связей) наблюдались промискуитетные репродуктивные отношения.

Выявленная пластичность репродуктивных стратегий сусликов, вероятно, имеет и экологические причины. Для видов с ярко выраженной сезонностью активности, которая часто зависит от погодных условий (растянутость сроков выхода из спячки), промискуитетные отношения становятся практически единственным способом размножения. Таким образом, в пессимальных популяционных условиях для симпатрических видов характерно выполнение факультативных вариантов репродуктивной стратегии, которые по сравнению с основными являются более простыми и кратковременными, а у близкородственных видов, как правило, еще и идентичными.

ВЛИЯНИЕ ОБЪЕДИНЕНИЯ СЕМЕЙНЫХ ГРУПП *MICROTUS ARVALIS ARVALIS* И *MICROTUS ARVALIS OBSCURUS* НА ИХ СОЦИАЛЬНОЕ ПОВЕДЕНИЕ, БЮДЖЕТЫ ВРЕМЕНИ И СУТОЧНЫЕ РИТМЫ

И.А. Тихонов, Г.Н.Тихонова, О.В. Осипова

Институт проблем экологии и эволюции им. А.Н. Северцова, Москва, Россия
gtikh@yandex.ru

Цель исследования – влияние объединения разных семейных групп одинаковых хромосомных форм обыкновенных полевков на их социальное поведение, бюджеты времени и суточные ритмы.

Эксперимент состоял из двух этапов. На первом этапе две группы зверьков одной формы, в каждой из которых было по 3 особи (1 самец и 2 самки), выпускали в смежные вольеры площадью 34 кв. м. В течение 25 дней методом сплошного протоколирования регистрировали продолжительность различных типов активности (сидение, чистка, пищевая и двигательная активность), а также отмечали все социальные взаимодействия полевков: дружелюбные, нейтрально-опознавательные, агрессивные и избегания. На втором этапе вольеры объединяли и в течение 25 дней наблюдали за поведением полевков в объединенных группах. В эксперименте участвовало по 10 семейных групп, всего 60 зверьков. Данные обрабатывали и сравнивали, используя критерии t , χ^2 и коэффициент корреляции – r . Работу проводили на НЭБ «Черноголовка» (Московская обл.).

I. До объединения у *M. a. a.* в течение суток двигательная активность самцов оказалась большей, чем у самок. ($p < 0.05$). Бюджеты времени различались ($\chi^2 = 48.9$, $df=3$, $p < 0.0001$). В группах *M. a. o.* наблюдалась сходная картина: у самцов превалировала двигательная активность ($p < 0.05$). Их суточные бюджеты времени тоже различались ($\chi^2 = 20.8$, $df=3$, $p < 0.0001$).

На первом этапе наблюдения внутригрупповых социальных контактов у *M. a. a.* было значительно меньше, чем в семейных группах *M.a.o.* ($p < 0.01$). У обеих форм доли неагрессивных взаимодействий явно превалировали.

Суточные ритмы изолированных групп *M. a. a.* были сходны, у контактирующих пар *M. a. o.* они тоже имели много общего. В целом суточная активность разных форм полевков имела достоверные различия ($p < 0.05$): *M. a. a.* большую часть времени сидели неподвижно ($\chi^2 = 37.6$, $df=3$, $p < 0.0001$).

II. После объединения семейных групп *M. a. a.*, в их поведении произошли перемены: изменились бюджеты времени ($\chi^2=58.5$, $df=3$, $p < 0.0001$) и продолжительность всех форм активности, особенно чистка и продолжительность перемещений ($p < 0.05$). У *M. a. a.* повысилась социальная активность. Увеличилась доля агрессивных контактов, но в целом внутри групп преобладали нейтральные и дружелюбные взаимодействия. С чужими семейными группами *M. a. a.* контактировали меньше, и это были в основном агрессивные взаимодействия. Суточные ритмы изменились: в большинстве контактирующих групп они не совпадали.

Объединение групп повлияло и на *M. a. o.*: изменились бюджеты времени за счет увеличения двигательной активности ($p < 0.01$; $\chi^2=50.5$, $df=3$, $p < 0.0001$). Значительно возросли внутригрупповые контакты при незначительном увеличении агрессивных взаимодействий. С особями других групп полевки общались меньше и были менее агрессивны, чем зверьки другой хромосомной формы. Суточные ритмы контактирующих групп расходились не так заметно, как у *M. a. a.*

То. *M. a. a.* отличались от полевков другой хромосомной формы более выраженной агрессивностью и меньшей подвижностью. Суточные ритмы после объединения групп изменялись, но у *M. a. o.* не так сильно.

Работа выполнена при поддержке и РФФИ гранты №07-04-00140 и Программы «Биоразнообразии».

ИНИЦИИРОВАНИЕ ФЕРАЛЬНЫМИ СОБАКАМИ КОНТАКТА С ЛЮДЬМИ: ЭТОЛОГИЧЕСКИЙ И СОЦИОЛОГИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ

Е.Ю. Федорович, Е.С. Непринцева, **Н.Н. Мешкова**

*МГУ, факультет психологии, Московский зоопарк
zoosci@cdt.ru*

Феральные собаки – неотъемлемая часть фауны г. Москвы. Успешно адаптировавшись к жизни в городской среде, собаки демонстрируют различные поведенческие адаптации при взаимодействии с человеком, которые, вероятно, были выработаны в процессе domestikации этого вида. Сюда относятся способность собак оценивать и прогнозировать поведение человека, а также использование ими коммуникативных действий, характерных для невербальной коммуникации человека при привлечении внимания, и поддержание «поведенческих диалогов» при помощи синхронизации их с действиями человека. Инициирование собаками контакта с человеком, является одной из характерных черт пищедобывательного поведения феральных собак и представляет собой пример подобной адаптационной стратегии.

Исследование проводилось с участием студентов психологического факультета МГУ им. М.В. Ломоносова в рамках специализированного семинара в 2007-2009 годах. Студенты предварительно обучались и тщательно инструктировались как наблюдать за взаимодействием собак с людьми на улицах города. Была разработана «этограмма» для описания поз собаки. После контакта людей с собакой наблюдатель расспрашивал (если было возможно) человека, кормившего или «жалевшего» собаку. Были проведены наблюдения за 86 контактами собак с людьми, приведших к получению собакой пищи. Показано, что в 73 случаях контакт явно инициировался самими животными. При инициировании контакта собака в 65 случаях заглядывала в лицо человека, демонстрируя специфическую мимику: уши отведены назад, находятся на уровне или ниже лба, разведены в сторону, уголки губ слегка оттянуты назад, глаза широко открыты. Если человек отвечал на взгляд – поворачивал голову, собака начинала слабо повиливать хвостом, не отводя взгляда. Если далее человек начинал говорить что-либо, собака сразу начинала движение по направлению к человеку. Если «диалог» не поддерживался человеком или прерывался им на начальных этапах, собака тут же переводила взгляд на другого человека. Показано, что собаки ведут себя совершенно по-другому по отношению к людям, которых знают и которые регулярно их подкармливают. При опросе выяснилось, что люди «не могут пройти мимо» и воспринимают мимику собак как «просящую», а состояние собаки оценивают как «голодная», «несчастная». Главной темой при оценке своих мотивов поведения было «оказание помощи тем, кому хуже, чем тебе». Были описаны следующие пищедобывательные тактики собак: собаки регулярно/ежедневно приходят к определенному времени к пищевым киоскам (к концу работы (6 случаев), ко времени движения потока людей из метро домой (6)), к закрытию кафе (3), к потоку людей, идущих на работу в учреждение (4), проходящих от вокзалов или ж/д станций к метро (4), к остановкам транспорта рядом с крупными ВУЗами (4). В этих случаях собака активно сканирует поток, переводя взгляд от одного человека на другого. В отдельных случаях при инициировании контакта выявлено предпочтение собаками определенного типа людей: женщины с детьми, женщины с сумками, приостанавливающиеся люди, люди смотрящие на собаку. Была выявлена высокая эффективность подобных пищедобывательных стратегий собак. Так, за 45 минут наблюдений, собака получила 12 подачек от людей, отходящих от колбасного киоска, за 60 минут наблюдений у остановки рядом с пищевым рынком, 12 человек оставили еду рядом с собакой.

Поведение собак, направленное на активное инициирование человека вступать во взаимодействия, выгодные для собаки, мало изучено. Его важно изучать и для понимания механизмов коммуникации и для разработки методов мониторинга городских популяций феральных собак. Наши предварительные исследования показывают, что регуляция численности собак в крупных мегаполисах носит ярко выраженный социальный аспект.

ВЛИЯНИЕ РАЗЛИЧНЫХ ФАКТОРОВ НА СУТОЧНУЮ АКТИВНОСТЬ ТРЕХ ВИДОВ ПОЛЕВОК

Т.Ю. Чистова, О.О. Буткевич

Институт проблем экологии и эволюции им. А.Н. Северцова РАН
tachi@mail.ru

Временная организация жизни животных – один из важнейших адаптационных механизмов, позволяющих тому или иному виду существовать в определенных условиях. На примере ряда видов было показано, что ритм суточной активности видоспецифичен. Во время длительных визуальных наблюдений за рыжими полевками в их естественной среде обитания было отмечено, что их суточная активность очень изменчива. Причем под воздействием разных факторов происходит изменение определенных сторон суточной активности. С другой стороны, одни и те же факторы оказывают различное влияние на зверьков разного пола и возраста. В период размножения ритм активности и бюджет времени взрослых самок зависит от фазы их репродуктивного цикла, а ритм активности взрослых самцов тесно сопряжен с ритмом активности живущих по соседству самок. Число периодов активности в сутки, их длительность, соотношение длины фазы активности и фазы покоя изменяются в зависимости от возраста полевок, плотности популяции и сезона года. На соотношение различных видов деятельности в течение отдельных фаз активности оказывают влияние пол и возраст зверьков, время суток, сезон года.

Поскольку в основе ритма активности лежит пищевая специализация вида, можно предположить, что изменение качества и/или доступности корма вызовет сходные изменения в суточной активности у видов с одинаковым типом питания. С другой стороны, ритм активности – сложный комплексный процесс, который зависит не только от физиологических особенностей, но и от множества других характеристик вида, поэтому вполне вероятно, что адаптация к изменившимся кормовым условиям будет проходить по-разному даже у видов с одинаковым типом питания. Для проверки высказанных предположений были выбраны два вида полевок – восточноевропейская (*Microtus rossiaemeridionalis*) и китайская (*Lasiopodomys mandarinus*). В данной работе проанализированы данные, полученные во время длительных визуальных наблюдений за полевками в экспериментальных полигонах. Зверьков содержали на двух кормовых рационах, различавшихся по содержанию в них клетчатки. При содержании на смешанном корме суточный бюджет времени обоих видов полевок был сходным. Реакция разных видов полевок на смену корма была различна. У восточноевропейской полевки (как у самцов, так и у самок) при кормлении рационом с повышенным содержанием клетчатки, появились дополнительные кормовые фазы активности, увеличилось общее время кормовой активности в сутки. Таким образом, изменения в бюджете времени этого вида обеспечили извлечение полевками достаточного количества питательных веществ из низкокалорийного корма. В реакции китайской полевки на смену кормового рациона была ярко выражена индивидуальная изменчивость. Но, в среднем в бюджете времени этого вида при смене рациона не произошло никаких изменений. Было отмечено удлинение фаз активности самцов на корме с высоким содержанием клетчатки. В результате увеличилось общее время кормовой активности самцов в сутки.

Таким образом, видоспецифичность суточной активности двух видов полевок проявилась именно в период их адаптации к смене корма.

МЕДНОВСКИЙ ПЕСЕЦ: ПИЩЕВОЕ ПОВЕДЕНИЕ И ИСПОЛЬЗОВАНИЕ КОРМОВЫХ РЕСУРСОВ

А.Н. Шиенок

*Кафедра зоологии позвоночных Биологического факультета МГУ
anshienok@gmail.com*

Песец острова Медный (Командорские острова) является оппортунистом в питании, так или иначе используя все доступные пищевые ресурсы. В то же время наши исследования показали, что медновские песцы выказывают явное предпочтение одним источникам пищевых ресурсов (колонии морских птиц, в первую очередь трубконосых) и почти полностью пренебрегают другими, сопоставимыми по продуктивности (лежбища морских млекопитающих – сивучей и северных морских котиков). Мы попытались выяснить, связано ли это с отсутствием привлекательности продуктов лежбища для песцов или с неким иным фактором.

Мы наблюдали поведение песцов на лежбищах в течение ряда лет. Установлено, что присутствующие на лежбище песцы охотно потребляют трупы и последы, затрачивая на их добычу и поедание значительную долю временного бюджета. Столь же охотно песцы поедают трупы, выброшенные вдали от лежбища. Однако в подавляющем большинстве случаев песцы покидают лежбище в тот момент, когда число ластоногих начинает стремительно увеличиваться за счёт прибывающих морских котиков.

Мы предполагаем, что сложная обстановка на лежбище, создаваемая тысячами агрессивных ластоногих, является основным фактором, ограничивающим медновского песца в использовании этого ресурса.

ПРОСТРАНСТВЕННАЯ СТРУКТУРА ГИБРИДНОГО ПОСЕЛЕНИЯ БОЛЬШОГО (*SPERMOPHILUS MAJOR* PALL.) И ЖЁЛТОГО (*S. FULVUS* LICHT.) СУСЛИКОВ

А.А. Шмыров¹, С.В. Титов²

¹Институт проблем экологии и эволюции им. А.Н. Северцова РАН, г. Москва

²Пензенский государственный педагогический университет им. В.Г. Белинского,
г. Пенза

shm-andrey2005@yandex.ru

Гибридное поселение большого и жёлтого сусликов образовалось при расселении *S. major* в южном направлении в поселения аборигенного *S. fulvus* на юге Саратовского Заволжья (Шилова и др., 2002). По своей структуре оно повторяет зону контактов видов, т.е. в нем отмечаются как зоны, где обитает лишь один из видов, так и зона обитания гибридов и контакта чистых особей.

Пространственную структуру гибридного поселения большого и желтого сусликов изучали как по месту дислокации отдельных зверьков, так и по расположению и составу их группировок.

Сравнение дистанций между особями различных по видовой принадлежности и полу не выявило достоверных различий (тест Манна-Уитни (U), $p > 0.05$), что указывает на то, что распределение особей относительно друг друга в гибридном поселении не зависит от их половой или видовой принадлежности. Распределение особей демонстрировало тенденцию к агрегированному.

Мы выделяли пространственные группировки, разделенные дистанцией 120 м, которые относили к двум типам: полигинные группы и группировки самцов и самок. Первый тип, обычно характерный для поселений большого суслика, объединяет одного самца и агрегацию обитающих по соседству друг с другом самок (М:FF). Другой тип, в большей степени характерный для видовых поселений жёлтого суслика, представляет собой группировку, объединяющую самцов (более одного) и одну или нескольких самок (ММ:FF).

Полигинные группы являются устойчивыми пространственными группировками, где соотношение полов (самцы:самки) в среднем было 1:2. Группировки самцов и самок образованы непостоянными по числу компактными группами самцов и обитающими поблизости самками и среднее соотношение полов в таких группировках составляет 1:1.

Самцы больших сусликов входили в состав только полигинных группировок, самцы гибридов – в группировки обоих типов. Самки больших сусликов и самки гибридов участвовали в обоих типах группировок. Ни одна из группировок обоих типов не была конспецифичной: все они включали либо гетероспецифичных самцов и самок, либо гибридов, что указывает на отсутствие ассортативности в выборе партнеров при формировании репродуктивных ячеек ($\chi^2 = 0.001 - 2.42$, $df = 1$, $0.120 < p < 0.973$).

Анализ многолетней динамики соотношения пространственных группировок двух типов и соотношения полов во всем поселении показал, что при уменьшении доли самцов в населении ниже 50% уровня (начиная с 2007 г.) и увеличении доли самцов большого суслика в населении (с 0 в 2006 г. до 40% в 2008 г.), отмечается заметный рост доли полигинных пространственных группировок (с 0 в 2006 до 70% в 2008). Так как для *S. major* характерен полигинный тип репродуктивных отношений, то именно вселяющиеся самцы большого суслика и образуют новые полигинные группировки в гибридном поселении, объединяясь с агрегациями филопатричных не расселяющихся самок (в основном, гибридных).

Таким образом, гибридное поселение большого и желтого сусликов характеризуется интеграцией пространственных структур видовых популяций, проявляющейся в формировании полигинных групп (свойственных большому суслику) и группировок самцов и самок (свойственных желтому суслику), объединяющих кон- и гетероспецифичных особей. По мере развития колонии доля устойчивых полигинных групп увеличивается.

8. ФИЗИОЛОГИЯ И ГЕНЕТИКА ПОВЕДЕНИЯ

ДИНАМИКА ПРОФИЛЕЙ МОТОРНОЙ АСИММЕТРИИ В ПОПУЛЯЦИЯХ ПОЛЕВОЙ МЫШИ (*APODEMUS AGRARIUS* PALL.)

Л.П. Агулова, А.В. Андреевских, Н.П. Большакова, Л.Б. Кравченко,
Н.Г. Сучкова, Н.С. Москвитина

Томский государственный университет, Томск, Россия

zoo_tsu@mail.ru

Изучалось соотношение «правшей» и «неправшей» («левши» и «амбидекстры») у полевой мыши из двух городских популяций с целью выявления роли функциональной асимметрии мозга в популяционных адаптациях животных. Одна из них находится внутри города (Биотоп 1), вторая - на городской окраине (Биотоп 2). Оба участка удалены и изолированы друг от друга и различаются условиями существования и уровнем антропогенной нагрузки.

С использованием комплекса полевых и экспериментальных методов в течение семи полевых сезонов (2002–2008 гг.) исследовано 111 особей полевой мыши из первой популяции и 104 – из второй. В каждой из популяций среди самцов и самок преобладали «правши». В Биотопе 1 у самок различия проявлялись на уровне тенденции, среди самцов встречаемость «правшей» была в 2 раза выше, чем «левшей» ($j=2,4$; $P < 0.01$ по критерию Фишера для сравнения долей). В Биотопе 2 доля «правшей» среди самцов ($j=2,7$; $P < 0.01$) и среди самок ($j=2,6$; $P < 0.01$) была достоверно выше, чем «левшей». При межпопуляционном сравнении оказалось, что доли самцов «правшей» и «левшей» в разных популяциях достоверно не отличались, в то время как доля самок «левшей» в Биотопе 1 превосходила таковую в Биотопе 2 в два раза ($j=2,08$; $P < 0.02$). Повышенная частота встречаемости «левшей» в Биотопе 1 обусловлена, возможно, более высоким адаптационным напряжением, которое испытывают животные из данной популяции.

Изучение в течение 7 лет динамики соотношения «правшей» и «неправшей» («левши» плюс «амбидекстры») в популяциях полевой мыши из Биотопов 1 и 2 показало, что П/Н не является постоянной величиной, а колеблется с периодичностью (2 – 3 г.), близкой к динамике численности. У полевой мыши из Биотопа 2 корреляция с численностью ($R = 0.81$, $P < 0.05$ по критерию Спирмена) была выявлена при сдвиге показателя П/Н относительно численности на год назад. Синхронный в течение 5 лет ход этих показателей наблюдался в Биотопе 1. Сходная с динамикой численности изменчивость соотношения «правшей» и «неправшей» в популяциях отражает, вероятно, процесс перестройки популяций: преобладание особей с одним комплексом физиологических, экологических и поведенческих характеристик сменяется увеличением доли животных с другим набором свойств. О разнокачественности «правшей» и «левшей», наряду с литературными данными, свидетельствуют особенности гуморального иммунитета и поведения, выявленные нами у животных с разной моторной латерализацией. У «правшей» вариабельность иммунных ответов оказалась выше, чем у «левшей», во всех возрастных группах. Коэффициенты вариации (%) в различных возрастных группах были следующие: $V_{\text{прав.}}/V_{\text{лев.}} = \text{juv} - 112 / 95$, $\text{sad} - 132 / 114$, $\text{ad} - 123 / 67$. В группах sad и ad вариации иммунных ответов отличались достоверно ($P < 0,01$ по критерию Фишера для оценки дисперсий). Такая же особенность – меньшая вариабельность иммунореактивности у «левшей» – выявлена в каждом из биотопов. Сравнение поведения полевой мыши с учетом фазы популяционного цикла показало, что у животных, изъятых из популяций в минимумах циклов, преобладала активность «левшей», а в максимумах – «правшей», тенденция статистически значима ($P < 0.05$ по критерию знаков).

Оценивая результаты изучения роли функциональной асимметрии мозга в природных популяциях животных, можно предполагать, что она вносит вклад в формирование и поддержание разнокачественности структуры популяций, способствуя тем самым сохранению их гомеостаза.

ТЕНДЕНЦИИ ИЗМЕНЕНИЯ В ВЕСЕ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ СОЦИАЛЬНОГО СТАТУСА В ПЕРИОД РОСТА ВОЛЧАТ (*CANIS LUPUS*)

Е.Ю. Блиндченко¹, В.В. Бологов²

¹МГАВМиБ им. К.И. Скрябина

²ЦЛГБПЗ

avulpes@yandex.ru

Работа проведена в Тверской области, Торопецком районе, на биостанции «Чистый лес». Материал собран в 2001-2002, 2007-2008гг.. Условия сбора материала: изолированный остров, площадью 3 га, 2 вольерных комплексах, площадью 1,5 и 1 га соответственно. Представленный материал, собран по пяти группам волчат: 2001-2002г., 4 волка (два самца и две самки); 2007г., 4 особи (два самца и две самки из разных выводков соответственно); также 2007 г., 7 особей одного выводка (4 самки и 3 самца); 2008г, сложная группа из 3х молодых особей (2 самца и 1 самка из одного выводка), которая содержалась с 4 годовалыми волками; и ещё одна группа, 2008г., 4 особи (2 самца и 2 самки, одна самка из другого выводка). Всего в исследовании (в составе 5 групп) участвовало 22 волка. В первой группе взвешивание производилось в течение всего года жизни волков, в раннем возрасте до полугода ежедневно, затем ежемесячно до двенадцати месяцев. Во второй группе взвешивание происходило с 80го по 120й день ежедневно. В третьей группе исследование проводилось в возрасте 30-45 дней, волчата взвешивались три раза в сутки. В четвёртой и пятой группе взвешивание проводилось раз в неделю, в возрасте с 20 по 120 день. При экспериментальном кормлении измерялся вес корма. Объём съеденного мяса определялся посредством взвешивания волчат до и сразу после кормления. Взвешивание волчат массой до 20 кг производилось электронными весами с ценой деления до 10 г, а взрослых волков взвешивали безменом, с ценой деления 50 г. Кроме того, во всех группах проводились наблюдения за поведением волков. Социальный статус волков определялся и фиксировался. Также проводились экспериментальные кормления: «одним куском», малыми порциями и обильным количеством корма, в результате которых выявлялся социальный статус каждой особи. В результате исследования волчат в возрасте 30-45 дней в 2007г. было выявлено, что наибольший вес имел доминирующий кобель, затем самка, которая была саморой подчиненной. В целом каждая особь в группе прибавляла в весе равномерно. В другой группе волчат 2007г., доминирующей самец был крупнее остальных волчат, тогда как второй самец мало отличался по весу от самок. В группах волчат из 2х групп 2008 года картина практически аналогична. В каждой группе был крупный самец и самка, которая была второй по весу. При сравнении волчат всех групп в одном и том же возрасте (от 80 до 120 дней), выявлено, что развитие происходило равномерно, за исключением одной из групп 2008г. В этой группе уровень агрессивного поведения был выше, наблюдалось множество драк. Рост волчат в этой группе происходил «скачкообразно»: в начале наблюдений отмечена задержка в прибавлении в весе и замедленный рост, а к возрасту 120 дней вес волчат практически сравнялся с другими группами. Экспериментальное кормление показало, что максимальный объём съеденного корма волчат в среднем составляет 13,9% от массы тела у самок и 15,24% у самцов. Интересен тот факт, что подчиненные особи едят больше при обилии корма, но весят меньше (в возрасте до полугода), а потом их вес выравнивается с доминирующими особями. Таким образом, вес волков в группе выравнивается к году, и можно предположить, что психологический пресс в раннем возрасте сильно сказывается на физическом развитии животного (в случае, когда социальная иерархия в группе нестабильна), а в дальнейшем – при стабилизации социальной структуры – реализуется весь потенциал физического развития особи.

НАСЛЕДОВАНИЕ МАРКИРОВОЧНОЙ АКТИВНОСТИ В ДИАЛЛЕЛЬНЫХ СКРЕЩИВАНИЯХ У САМЦОВ ЛАБОРАТОРНЫХ МЫШЕЙ В РАЗЛИЧНЫХ СОЦИАЛЬНЫХ УСЛОВИЯХ.

Е.Ю. Брусенцев, А.В.Осадчук

*Институт цитологии и генетики СО РАН, Новосибирск, Россия
zerall@bk.ru*

Маркировочная активность является важным фактором территориального поведения. Известно, что социальный ранг особи может приводить к изменению маркировочной активности. Ранее нами были обнаружены существенные межлинейные различия в маркировочной активности инбредных лабораторных линий мышей.

Целью настоящей работы являлось изучение наследования маркирующей активности самцов в диаллельных скрещиваниях 5 материнских (PT, DD, A/He, YT и C57BL/6J) и 2 отцовских линий (BALB/cLac и CBA/Lac) мышей в различных социальных условиях. Исследование проводилось на половозрелых (90 дней) F1 гибридах десяти генотипов последовательно в трех типах социальных условий: одиночная особь (первый тест), с конкурентом за сплошной непрозрачной перегородкой (второй тест) и в условиях стабильной социальной иерархии (третий тест). Отцовские линии отличались друг от друга следующими особенностями: BALB/cLac – высокодоминантная, но низкомаркирующая линия, CBA/Lac – низкодминантная, но высокомаркирующая линия.

В течение 5 дней самцов содержали в клетках по одному (изоляция). Затем на два дня они помещались в экспериментальную клетку с перегородкой посередине. В первом тесте за перегородкой никого не было. При втором маркирующем тесте за перегородкой находился самец другой отцовской линии. Генотип материнской линии был одинаковым для каждой экспериментальной группы. В третьем маркирующем тесте на 4-ый день совместного проживания (в условиях стабильной иерархии), доминантный и субординантный самцы были разделены перегородкой на 1 час. Первый тест проводился на 5-ый день, второй – на 7-ой и третий – на 11-ый день с момента изоляции. Продолжительность теста составляла 1 час. На дно помещалась толстая фильтровальная бумага и мочевые метки на ней подсчитывались в ультрафиолетовом свете (365 нм).

Четырехфакторный дисперсионный анализ (материнского и отцовского генотипов, иерархического ранга и социальных условий) выявил влияние всех 4-х главных маргинальных эффектов и большого числа двух и трехфакторных взаимодействий. В целом выделены две группы F1 самцов по материнским линиям: низкомаркирующие (потомки материнских линий PT и DD) и высокомаркирующие (сыновья линий A/He, YT и C57BL/6J). В тоже время в среднем маркировочная активность достоверно выше у потомков отцовской линии CBA/Lac по сравнению с BALB/cLac. В целом, социальные условия значительно влияют на маркировочную активность. Она последовательно снижается от первого до последнего третьего теста, что возможно связано с эффектом привыкания. Межранговые различия по маркирующей активности существенно модулировались социальными условиями (они были обнаружены только при иерархических отношениях, причем маркировочная активность сохранялась у доминантов на предыдущем уровне и резко снижалась у подчиненных самцов), кроме того на их выраженность также оказывали влияние материнские эффекты. Особенности маркировочной активности при отсутствии тактильных контактов между партнерами (1 и 2 тесты) не являлись фактором, оказывающим влияние на будущий социальный ранг самцов, поскольку в первых двух тестах не обнаружено межранговых различий.

Таким образом, маркировочная активность самцов имеет сложный наследственный паттерн изменчивости, который зависит от взаимодействия как материнского, так и отцовского генотипов. Его могут также модулировать социальные условия, однако межранговые различия в маркировочной активности являются лишь следствием установления социальной иерархии, а не фактором, влияющим на предрасположенность к тому или иному положению в иерархической структуре.

Работа поддержана грантом РФФИ № 08-04-00516.

АНДРОСТЕНОН КАК ПОТЕНЦИАЛЬНЫЙ ФЕРОМОН У ДОМОВОЙ МЫШИ

В.В Вознесенская., М.А.Ключникова

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

vvoznenskaya@gmail.com

Для многих видов млекопитающих, включая человека, показано участие запахов в инициации и завершении паттернов агрессивного поведения. Андростенон (5 α -андрост-16-ен-3-он) является летучим стероидом гонадного происхождения. Он более известен как половой феромон хряка. Однако в современной литературе достаточно активно обсуждается возможное межвидовое действие андростенона. Есть единичные публикации, которые указывают на то, что в определенном контексте андростенон стимулирует агрессивное поведение у домашних мышей *Mus Musculus* (Ingersoll, Launay, 1986). Существуют экспериментальные данные, свидетельствующие, что и у человека андростенон может обладать сходным действием (Pause, 2004). Андростенон – один из немногих феромонов млекопитающих, для которого установлена точная химическая структура и описан весь спектр классических феромональных эффектов, что позволяет использовать андростенон в качестве модельного феромона. В нашей работе была поставлена задача провести многоплановое исследование возможной роли андростенона в регуляции социального поведения у домашней мыши. Были использованы следующие методические подходы: поведенческие, иммуногистохимические, иммуноферментный анализ. Нами было выполнено два независимых эксперимента: в осенне-зимний период и в весенний период для контроля возможных сезонных различий в реакции на хемосигналы. Экспозиция андростенона (0.05%, 30 мин.) половозрелым самцам приводила к достоверному падению тестостерона в плазме крови ($p < 0.05$ $n=8$) по сравнению с контрольной группой ($n=8$, минеральное масло). В то же время экспозиция химических сигналов рецептивной самки приводила к достоверному подъему уровня этого гормона в плазме крови экспериментальных животных. Уровень кортикостерона – основного биохимического показателя стрессированности животных измеренный в тех же пробах оставался неизменен. Отсутствие стрессирования андростеноном подтверждают и данные поведенческих экспериментов, проведенных после длительной двухнедельной экспозиции к этому одоранту. Андростенон не оказал достоверного влияния на ориентировочно-исследовательскую реакцию животных в условиях открытого поля а также в стандартном тесте на предпочтение запахов. В следующей серии экспериментов было показано, что при одновременной экспозиции мочи эстральной самки и андростенона не наблюдается классической реакции подъема уровня тестостерона в плазме крови самцов, тогда как в контрольной группе такой подъем наблюдался ($p < 0.001$, $n=8$, $n=8$). Иными словами, андростенон блокирует классическую реакцию подъема тестостерона в плазме крови самцов в ответ на хемосигналы рецептивной самки. В стандартном тесте на межсамцовую агрессию была отмечена тенденция к снижению доли атакующих животных, увеличению латентного периода первой атаки по отношению к кастрированным самцам с нанесенным на аногенитальную область раствором андростенона ($n=10$). Исследование нейрональной активности в рецепторном эпителии вомероназального органа в ответ на экспозиции андростенона показало ярко выраженную Fos-иммунореактивность как в зоне экспрессии рецепторов V1, так и в зоне V2. Эксперименты с хирургическим удалением вомероназального органа также подтвердили роль этой структуры в детекции андростенона. Совокупность полученных данных: достоверный гормональный ответ на экспозицию андростенона, тенденция к снижению агрессивного поведения под влиянием андростенона, а также вовлечение вомероназального органа в детекцию этого одоранта свидетельствуют о феромональной роли этой молекулы у мышей. Исследования поддержаны грантом РФФИ №07-04-01538.

ВЛИЯНИЕ СТРЕССА НА ВОСПРИЯТИЕ ХИМИЧЕСКИХ СИГНАЛОВ ЭСТРАЛЬНОЙ САМКИ У ДОМОВОЙ МЫШИ

А.Е. Вознесенская

*Институт проблем передачи информации им.А.А.Харкевича РАН, Москва, Россия
annavoznessenskaia@gmail.com*

Обонятельная система большинства видов млекопитающих состоит из двух функционально различных отделов: основной обонятельной системы (ООС) и дополнительной обонятельной системы (ДОС). Основными структурами ДОС являются вомероназальный орган (ВНО) и дополнительная обонятельная луковица (ДОЛ). Интерес к механизмам рецепции и кодирования в обонятельной системе обусловлен в первую очередь огромной ролью этой сенсорной модальности в организации сложных видов социального, в том числе и полового, поведения млекопитающих. Целым рядом работ показано прямое участие ДОС в формировании и реализации полового поведения самцов различных видов млекопитающих. Если говорить об изучении регуляции восприятия и анализа химических сигналов в обонятельной системе млекопитающих, то большая часть работ посвящена влиянию на упомянутые процессы половых гормонов. Влияние же гормонов стресса на рецепцию в обонятельной системе совершенно не изучено. В то же время классическими исследованиями показано подавление репродуктивного поведения самцов различных видов млекопитающих под воздействием стресса. Именно поэтому наша работа посвящена исследованию влияния стресса на восприятие химических сигналов эстральной самки самцами домового мыши на уровне периферического звена дополнительной обонятельной системы. В работе было использовано три основных методических подхода: иммуногистохимия на срезах ОЛ и рецепторной ткани ВНО, иммуноферментный анализ (ИФА) для определения уровня основных стероидных гормонов в плазме крови и поведенческий подход для оценки некоторых параметров полового поведения.

Впервые показана иммунореактивность к рецептору глюкокортикоидов в рецепторной ткани ВНО. Иммунореактивность к рецептору андрогенов в рецепторной ткани ВНО не была выявлена. Результаты, полученные в нашем исследовании, указывают на угнетение ответа рецепторных нейронов ВНО на химические сигналы рецептивной самки под воздействием холодового и эмоционального стресса. Упомянутые виды стресса подавляют развитие Fos-иммунореактивности в рецепторной ткани ВНО самцов домового мыши в ответ на предъявление подстилки, содержащей химические сигналы рецептивной самки. Присутствие иммунореактивности к рецептору глюкокортикоидов в рецепторной ткани ВНО позволяет предположить возможность прямого действия гормонов стресса на рецепторные клетки ВНО. Согласно полученным данным, стрессированные самцы домового мыши не отдают предпочтения запаху эстральной самки по сравнению с запахом самки на стадии диэструса, хотя животные контрольной группы демонстрировали такого рода предпочтение. Таким образом, подавление ответа рецепторных клеток ВНО приводит к угнетению реакций, связанных с половым поведением.

Полученные результаты указывают на вовлечение глюкокортикоидов в механизмы регуляции восприятия химических сигналов на рецепторном уровне ДОС.

КВАЛИМЕТРИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ГИСТОЭНЗИМАТИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ АНАЛЬНЫХ И ПОДОШВЕННЫХ ЖЕЛЕЗ СЕРЫХ И ЧЕРНЫХ КРЫС

Н.К. Джемухадзе, А.Б. Киладзе

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

Одним из насущных вопросов, касающихся установления механизмов, кодирующих информацию об особи, является выявление возможной корреляционной связи между метаболическими характеристиками кожных желез и ролью этих желез в химической коммуникации различных видов животных. Известно, что секрет анальных и подошвенных желез вызывает активное исследовательское поведение у крыс. Однако, как считают многие авторы, именно секрет эккриновых желез играет главенствующую роль в хемокоммуникативных связях. Мы считаем, что их необходимо рассматривать вкуче с салными железами оволосенной части подошв лап. Реактивно изменяющаяся информация об особи заключена в секрете эккриновых желез, а салные железы несут информацию о не- или медленно изменяющихся параметрах особи (пол, возраст).

Серия гистоэнзиматических реакций в обоих типах кожных желез на кислую (КФ), щелочную (ЩФ) фосфатазы и аденозинтрифосфатазу (АТФазу) проведена по модифицированному для кожного покрова методу Гомори. В анальных и подошвенных железах у черных и серых крыс (кроме АТФазы) четко выражен половой диморфизм (Джемухадзе, 1983, 2007). Для конкретизации результатов, полученных классическими методами гистохимии, нами (Киладзе, Джемухадзе, 2007; Джемухадзе, Киладзе, 2008) впервые на основе квалиметрического метода предложена шкала цифровых аналогов гистоэнзиматической активности кожных желез, а также индекс полового диморфизма, который рассчитывали по формуле:

$$K_{\delta-\varphi} = \frac{(A^{\delta} - A^{\varphi}) \times 100}{A^{\delta}},$$

где $K_{\delta-\varphi}$ – индекс полового диморфизма, %; A^{δ} – большее значение ферментной активности в системе "самцы-самки", баллы; A^{φ} – меньшее значение ферментной активности в системе "самцы-самки", баллы.

Чем ближе индекс к 100%, тем существеннее половой диморфизм в гистоэнзиматических показателях кожных желез.

Квалиметрический анализ гистоэнзиматических данных показал, что индекс полового диморфизма в салных анальных железах по КФ и ЩФ составляет 20-25%, при этом по АТФазе у серых крыс половой диморфизм отсутствует ($K_{\delta-\varphi} = 0\%$), а у черных – половые различия находятся на уровне 25%.

В салных подошвенных железах по КФ и ЩФ он одинаков (25%) как у черных, так и у серых крыс, однако половой диморфизм по АТФазе был несколько выше, составив у обоих видов по 33%.

В эккриновых железах половой диморфизм проявился иначе: по КФ у серых и у черных крыс индекс составил 33 и 75%, по ЩФ – 20 и 25%, по АТФазе – 25 и 50% соответственно. Полученные результаты подтверждают литературные данные о большой разнице в активности фосфатаз – ведущих ферментов в секреторобразовании – и, соответственно, роли этих желез в хемокоммуникации.

Таким образом, полученные результаты согласуются с литературными сведениями о поведении серых и черных крыс в межвидовых социальных взаимодействиях в смешанных синантропных группах.

Работа выполнена при финансовой поддержке гранта Президента РФ для ведущих научных школ № НШ-2210.2008.4.

ИЗМЕНЧИВОСТЬ ТЕРРИТОРИАЛЬНОЙ СТРУКТУРЫ И ЭНДОКРИННОГО СТАТУСА САМЦОВ ВОДЯНОЙ ПОЛЕВКИ В ПРИРОДНОЙ ГРУППИРОВКЕ

Е.Л. Завьялов, Л.А. Герлинская

Институт систематики и экологии животных СО РАН, Новосибирск, Россия
zavjalov@ngs.ru

Устойчивое существование вида реализуется через взаимодействие популяций с биотическим и абиотическим окружением. При этом устанавливаются балансы между давлением климатических факторов, потребностью и доступностью ресурсов, прессом паразитов и способностью противостоять действию этих факторов. Устойчивый баланс взаимоотношений популяция – среда поддерживается благодаря динамическим изменениям базовых популяционных структур, включающих пространственно-этологическую, демографическую и генетическую. Исходя из того, что популяционный ответ на любые изменения среды обитания складывается из индивидуальных поведенческих и физиологических реакций отдельных особей, можно предположить, что любые изменения среды обитания, вызывающие активацию неспецифических механизмов стресс-реакции влекут за собой изменение структурной организации популяций. В исследовании, выполненном в локальном поселении водяной полевки (*Arvicola terrestris* L.), проведенном без изъятия животных из естественной среды обитания, была изучена взаимозависимость эндокринного статуса и территориальной структуры в условиях разной обеспеченности кормовым и репродуктивным ресурсами.

За период исследования локальной группировки обеспеченность животных кормовым и репродуктивным (соотношение полов) ресурсами изменялись существенно, что позволило разделить годы исследования, по признаку обилия ресурсов на 3 периода: «обилие ресурсов» включал годы с максимальным обилием кормовых ресурсов и оптимальным соотношением полов; «дефицит корма», годы с минимальными кормовыми ресурсами и преобладанием самок; «дефицит самок» годы с максимальными кормовыми ресурсами и значительным преобладанием самцов.

Показано, что любой дефицит жизненно важных для существования популяций ресурсов либо корма, либо самок приводит к увеличению неравномерности территориального распределения и перекрыwania индивидуальных участков самцов, росту уровня кортикостерона в фекалиях по сравнению с годами обильной ресурсной обеспеченности. При дефиците корма рост стрессированности приводит к снижению массы тела без изменения гонадной секреции. При недостатке самок, наоборот, активация коры надпочечников сочетается с увеличением концентрации тестостерона в фекалиях и ростом агрессивности.

Полученные результаты позволяют заключить, что снижение обеспеченности местообитаний такими важнейшими для нормального существования популяций ресурсами как корм и самки вызывает однонаправленные изменения территориальной структуры и стрессированности, тогда как реакция гонадной функции зависит от природы дефицитного фактора.

СОЦИАЛЬНАЯ МОДИФИКАЦИЯ ТЕСТИКУЛЯРНОЙ ФУНКЦИИ У ЛАБОРАТОРНЫХ МЫШЕЙ

М.А. Клещев, Л.В. Осадчук

*Институт цитологии и генетики СО РАН, Новосибирск, Россия
max82c1l@ngs.ru*

Социальная иерархия или социальное доминирование – широко распространенная в популяциях животных структура поведенческих отношений. Установление социальной иерархии в группе или сообществе дифференцирует репродуктивный успех особи в зависимости от социального ранга, однако слабо изученными остаются генетико-физиологические механизмы этого феномена. У многих видов животных, включая мышей, тестикулярная функция может модифицироваться под влиянием социальных факторов, но степень этого влияния определяется генотипом (Осадчук и др., 2009). Цель настоящего исследования – выявить влияние социальных и генетических факторов, а также их взаимодействия, на различные параметры сперматогенеза на экспериментальной модели социальной иерархии у лабораторных мышей.

В работе использовали половозрелых самцов мышей инбредных линий CBA/Lac и PT без предварительного социального и сексуального опыта. Для формирования социальной группы подбирали пару самцов разного генотипа. При этом одного самца («хозяина») помещали в экспериментальную клетку и на следующий день подсаживали к нему самку линии DD/He. Через три дня в эту же экспериментальную клетку помещали второго самца («чужака») и все три особи находились в одной клетке в течение последующих пяти дней. Социальный ранг присваивали каждому самцу ретроспективно по соотношению числа побед и поражений в агрессивных столкновениях, проводя 20 мин. наблюдения по 3 раза в день. Контролем служили интактные самцы аналогичного возраста и тех же инбредных линий либо после 5-дневного одиночного содержания, либо после 5-дневного содержания с самкой линии DD/He. Для оценки сперматогенеза самцов декапитировали, извлекали каудальные эпидидимисы, после измельчения ткани сперматозоиды вымывали в среду F-12(HAM):DMEM (1:1) с 3% бычьей сывороткой. С помощью анализатора фертильности спермы SFA-500-2 НПФ «Биола» (Москва) оценивали количество сперматозоидов, долю подвижных сперматозоидов категории А (со скоростью более 25 мкм/сек) и В (со скоростью более 2 мкм/сек), среднюю скорость движения сперматозоидов.

Содержание самцов линии CBA/Lac с самкой в течение 5 дней увеличивало количество сперматозоидов и среднюю скорость их движения по сравнению с интактным контролем. У самцов линии PT не выявлено изменений по сперматогенным параметрам в ответ на помещение самки. Таким образом, присутствие самки, а вероятнее всего, феромональные сигналы самки могут стимулировать сперматогенез у самцов, но стимулирующий эффект определяется генотипом самца. Отсутствие стимулирующего влияния самки на сперматогенез самцов может быть вызвано наследственно-обусловленной неспособностью самцов мышей воспринимать хемосенсорные сигналы самки.

Установление социальной иерархии в группе генетически гетерогенных самцов в присутствии самки сохраняло этот стимулирующий эффект на сперматогенез у самцов линии CBA/Lac независимо от социального статуса, в то время как у самцов линии PT такого эффекта не наблюдалось. Кроме того, у самцов линии CBA/Lac, содержащихся в социальной группе, установлена ранговая асимметрия по скорости движения и доле подвижных сперматозоидов категории А, которые были выше у доминантов по сравнению с субординантами. Генотип-зависимое ослабление сперматогенеза у подчиненных особей может быть вызвано факторами феромональной природы.

Таким образом, установление социальной иерархии в группе самцов лабораторных мышей дифференцирует сперматогенез у животных в соответствии с социальным рангом и генотипом, однако помещение самки в социальную группу может его стимулировать генотип-зависимым образом, повышая репродуктивный потенциал субординантов.

ЧУВСТВИТЕЛЬНОСТЬ К АНДРОСТЕНОНУ И МЕЖСАМЦОВАЯ АГРЕССИЯ У ДОМОВОЙ МЫШИ.

М.А. Ключникова, В.В. Вознесенская

*Институт проблем экологии и эволюции им. А.Н. Северцова РАН, Москва, Россия
klyuchnikova@gmail.com*

Химические сигналы играют важную роль в регуляции социального, в том числе агрессивного, поведения у домовых мышей. Межсамцовая агрессия у домовых мышей во многом определяет характер отношений доминирования-подчинения, организацию популяционной структуры и характер избирательности скрещивания, как в естественных местообитаниях домовых мышей, так и в лабораторных популяциях. В качестве модельного одоранта в наших исследованиях был использован половой феромон хряка андростенон (5α -андрост-16-ен-3-он). Генетическая модель специфической аносмии к андростенону была разработана на основе 2-х инбредных линий мышей NZB/B1NJ и CBA/J, контрастных по этому признаку (Voznessenskaya et al, 1995). Малочувствительные к андростенону мыши линии NZB/B1NJ имеют очень высокий уровень агрессивности по сравнению со многими другими инбредными линиями и, в частности, с CBA/J. На основе классического генетического скрещивания между линиями CBA/J и NZB/B1NJ был проведен анализ ассоциаций между фенотипами (чувствительностью к андростенону и показателями межсамцовой агрессии) и ДНК-маркерами (99 микросателлитных, 41 SNP), выявлены эпистатические взаимодействия между маркерами, оказывающие влияние на проявление признаков. Для обонятельной чувствительности к андростенону были обнаружены предположительные ($p < 0.63$) локусы на 2, 12 и 17 хромосомах (анализ по всей выборке F2, $n = 119$). При анализе, выполненном для отдельных групп с включением ковариат, помимо ряда предположительных локусов, был обнаружен достоверный ($p < 0.05$) локус на 10 хромосоме у самцов ($n = 64$), а также достоверное эпистатическое взаимодействие между маркерами на 2 и X хромосомах у самок ($n = 55$). При поиске генов кандидатов в областях найденных нами при сканировании генома локусов были обнаружены гены обонятельных рецепторов на 2, 11, 10, 1 и X хромосомах. Обнаруженные в нашем исследовании предположительные ($p < 0.63$) локусы, контролирующие межсамцовую агрессию, на 8 и 10 хромосомах подтверждают значимость ранее описанных другими авторами QTL, соответственно Imab2 и Aggr1. Доверительные интервалы для одного из локусов, контролирующего чувствительность к андростенону на 10 хромосоме и локуса, контролирующего агрессивное поведение, значительно пересекались, что говорит о возможном сцеплении между генами, контролирующими признаки, или о плейотропном действии гена. Мы также исследовали возможные эффекты андростенона на межсамцовую агрессию у домовых мышей. В стандартном тесте с использованием кастрированного самца-интродера, аппликация андростенона скорее способствовала снижению проявления агрессивного поведения (по тенденции к снижению латентного периода первой атаки и доли агрессивных животных) у самцов гетерогенной лабораторной популяции ($n = 24$). Согласно нашей гипотезе, хемотедефицит к летучим стероидам у домовых мышей может приводить к ошибкам в распознавании запахового сигнала, несущего информацию о половой принадлежности и социальном статусе, что, в свою очередь, может служить одной из причин проявления избыточной межсамцовой агрессии.

ФИЗИОЛОГИЯ И ГЕНЕТИКА ЦИКЛА СОН-БОДРСТВОВАНИЕ МЛЕКОПИТАЮЩИХ

В.М. Ковальзон

*Институт проблем экологии и эволюции им. А.Н.Северцова РАН, Москва, Россия
kovalzon@sevin.ru*

Механизмы поддержания бодрствования являются первичными по отношению к всем другим мозговым механизмам, обеспечивающим реализацию врожденного и приобретенного поведения млекопитающих: сенсорным, моторным, эмоционально-мотивационным, обучения, памяти и пр. Без нормального функционирования системы бодрствования, «зеркальных» ей систем «медленного» и «быстрого» сна никакое поведение невозможно, животное погружается в состояние ступора, или комы. В последние годы в изучении этих систем достигнуты колоссальные успехи. Показано, что состояние бодрствования обеспечивается постоянной «бомбардировкой» коры активирующими импульсами со стороны целого комплекса нейронных структур, локализованных на всех уровнях мозговой оси – от продолговатого до переднего мозга и находящихся между собой в сложных иерархических взаимоотношениях. Эти структуры (которые можно условно назвать «центрами бодрствования», их насчитывается не менее десяти) выделяют все основные медиаторы мозга – ацетилхолин, глутамат, мозговые амины (норадреналин, серотонин, гистамин) и разнообразные нейропептиды, модулирующие активность низкомолекулярных медиаторов. Возникая в глубинах мозга, активирующие импульсы устремляются к коре двумя мощными потоками, один из которых проходит через неспецифические ядра таламуса, а другой – через базальные ядра переднего мозга. Активирующие системы имеют свойство «уставать» и периодически «отключаться», уступая место реципрокной системе медленного сна. Состояние медленного сна запускается из образования в основании головного мозга, называемого вентро-латеральной преоптической областью, где находится скопление особых нейронов, выделяющих гамма-аминомасляную кислоту, главный тормозный медиатор мозга, и пептид галанин, усиливающий ее действие. Кроме этого, важную роль в регуляции медленного сна играет накопление выделяемого астроцитами и нейронами нуклеотида аденозина. Что касается быстрого сна, то он запускается из центра, расположенного в задней части мозга, в области варолиева моста, нейроны которого выделяют ацетилхолин и глутамат. Эти нейроны вызывают чрезвычайно высокую активацию коры, однако системы аминергической активации, так же как сенсорные и моторные, остаются при быстром сне выключенными. В этом состоянии не только у человека, но, по видимому, и у других млекопитающих, возникают сновидения. Координация состояний бодрствования, медленного и быстрого сна производится «высшим командным центром», локализованным в гипоталамусе, главную роль в котором играет дорзомедиальное ядро. «Привязка» же периодов активности (бодрствования) и покоя (медленного и быстрого сна) к определенным фазам суточного светового цикла у дневных, ночных и сумеречных млекопитающих происходит при помощи «биологических часов», состоящих из двух частей: супрахиазмальных ядер гипоталамуса и выделяемого эпифизом гормона мелатонина. Эволюционный консерватизм ритма активности-покоя позволил, используя в качестве моделей не только мышь, но и более простые организмы – рыбку-данио *Danio reiro*, плодую мушку *Drosophila melanogaster* и крошечную нематоду *Caenorhabditis elegans* – вскрыть ряд молекулярно-генетических механизмов, лежащих в его основе. Оказалось, что в периоды активности усиливается экспрессия генов, связанных с реализацией синаптической пластичности, в частности, гена нейротрофического фактора мозга, т.е. на фенотипическом уровне – с механизмами реагирования на внешние стимулы, обучения и памяти. Ключевая же функция покоя (и медленного сна у млекопитающих) связана с экспрессией генов, связанных с синтезом макромолекул, липидов и рибосомальной активностью, и осуществляется она на транскрипционном уровне.

ВОЗРАСТНАЯ ДИНАМИКА КОРТИКОСТЕРОНА И ПОЛОВОЕ СОЗРЕВАНИЕ У ДВУХ ВИДОВ ЛЕСНЫХ ПОЛЕВОК Р. *CLETHRIONOMYS* (RODENTIA, CRICETIDAE) В ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ УСЛОВИЯХ

Л.Б. Кравченко¹, Е.Л. Завьялов², Н.С. Москвитина¹

¹ Томский госуниверситет, Томск,

² Институт систематики и экологии животных СО РАН, Новосибирск, Россия

zoo_tsu@mail.ru

Целью работы было изучение возрастной динамики кортикостерона в период после выхода из гнезда у самцов двух видов лесных полевок. Ранее показано, что красная и красно-серая полевки отличаются пространственно-этологической структурой популяции (Кравченко, Москвитина, 2008). Детенышей, полученных от отловленных в природе самок, в возрасте 20 дней делили на две группы: одних рассаживали в индивидуальные садки, имитируя расселение животных. Других продолжали содержать совместно с матерями, моделируя ситуацию высокой плотности и невозможность расселения с материнского участка. В возрасте 20 и 40 дней при вскрытии оценивали вес семенников и количество кортикостерона в фекалиях методом радиоиммунного анализа (110 проб). Животных родившихся в мае–июне и июле–августе рассматривали отдельно. Для сравнения использовали критерий Манна-Уитни. У двадцатидневных самцов красной полевки весенней и летней генераций вес семенников не различался. В следующие двадцать дней у всех особей весенней генерации независимо от условий содержания, этот показатель увеличивался ($p < 0,05$), при этом скорость развития семенников у самцов в выводках была несколько ниже: их вес в возрасте 40 дней составлял $67,5 \pm 15,5$ мг, а при раздельном содержании – $120,7 \pm 29,8$. У животных летней генерации скорость полового созревания была ниже: в 40 дней самцы, содержавшиеся в выводках, имели семенники $35,3 \pm 4,8$ мг, а раздельно – $93,0 \pm 34,8$ мг. В обоих случаях увеличение веса относительно возраста 20 дней достоверно ($p < 0,05$). Анализ уровня кортикостерона у самцов красной полевки показал значимые различия только в группе 40-дневных животных весенней генерации: зверьки, содержавшиеся раздельно, отличались более высоким уровнем гормона ($p < 0,01$). Таким образом, у этого вида в возрасте от 20 до 40 дней отмечается увеличение массы семенников, скорость которого зависит от времени рождения и условий содержания. Животные, выращиваемые индивидуально отличаются большей скоростью полового созревания и более высокой стрессированностью, вероятно связанной с необходимостью мобилизации внутренних ресурсов. Степень выраженности этого процесса выше в первой половине лета. Самцы красно-серой полевки весенней генерации в возрасте 20 дней отличались значимо большими ($p < 0,01$) размерами семенников от животных, рожденных во второй половине лета: соответственно $104,5 \pm 9,7$ и $29,0 \pm 5,4$ мг. У зверьков весенней генерации вес семенников увеличивался при любых условиях содержания ($p < 0,05$) и к 40 дням составлял у животных, содержавшихся выводками $255,5 \pm 6,5$ мг, у изолированных – $185,0 \pm 12,3$. У самцов, родившихся в июле, вес семенников при раздельном содержании не изменялся, а при выращивании в выводках снижался и в 40 дней составлял $18,7 \pm 3,5$ мг. Уровень кортикостерона у животных весенней генерации не менялся при совместном содержании и снижался ($p < 0,05$) у самцов, сидевших изолированно. Для позднелетней генерации красно-серой полевки характерен стабильный уровень кортикостерона у особей, содержавшихся отдельно, и достоверное ($p < 0,05$) увеличение этого показателя у самцов, находившихся в выводках с матерью. Таким образом, у самцов красно-серой полевки весенней генерации половое созревание происходит в очень короткие сроки и у зверьков живущих индивидуально, сопровождается снижением уровня кортикостерона. У самцов, родившихся во второй половине лета, генеративная система не развивается, а при содержании вместе с матерью семенники даже уменьшаются в размерах. Снижение веса происходит на фоне роста уровня стрессированности животных, что позволяет предполагать наличие у этого вида популяционных механизмов, направленных на задержку расселения самцов позднелетних генераций.

РЕПРОДУКТИВНОЕ ПОВЕДЕНИЕ И ИММУНИТЕТ. КОНКУРЕНЦИЯ ИЛИ КООПЕРАЦИЯ?

М.П. Мошкин

*Институт цитологии и генетики СО РАН, Новосибирск, Институт систематики
и экологии животных СО РАН, Новосибирск, Россия
mmp@bionet.nsc.ru*

Опыт санитарных служб показывает, что «правильное» поведение людей во время эпидемий позволяет существенно снизить риск заболевания. Животные также используют поведенческие барьеры для защиты от инфекций (Loehle, 2005; Poulin, 2007). В этой связи возникает вопрос о внутриорганизменных процессах, обеспечивающих взаимосвязь между распознаванием инфекционной опасности и регуляцией поведения.

В исследованиях, выполненных на мышах аутбредной линии ICR, нами было установлено, что активация иммунной системы нереплицируемыми антигенами приводит к изменению запаховой привлекательности самцов (Moshkin et al., 2001; 2002; Kodratyuk et al., 2004; Litvinova et al., 2005) и к подавлению их полового поведения, по крайней мере, в первые 3-е суток. Далее частота покрытий у антигенстимулированных самцов нарастает и, к концу 5-х суток, их суммарный репродуктивный выход превосходит таковой у контрольных особей (Мошкин и др., 2009; 2010). Отчасти это обусловлено снижением эмбриональных потерь, что у антигенстимулированных животных сочетается с уменьшением пероксидазной активности семенной жидкости, отражающей присутствие в ней эффекторов воспаления.

Процесс воспроизводства, начиная с первых усилий, направленных на поиск партнеров представляет значительный инфекционный риск, который у самцов мышей усугубляется подавлением адаптивного иммунитета, как реципрокного ответа на активацию половыми феромонами самок андрогензависимых форм поведения (Moshkin et al., 2000; Мошкин и др., 2004). Однако, дальнейшее изучение феномена феромональной иммуномодуляции показало, что в ответ на запах подстилки, загрязненной самками, у самцов происходит миграция макрофагов и нейтрофилов в верхние дыхательные пути (Литвинова и др., 2009; Litvinova et al., 2009). В итоге, особи, получающие или не получающие запаховые сигналы самок, почти в 30 раз различаются по устойчивости к вирусу гриппа.

Итак, интеграция механизмов неспецифического и специфического иммунного распознавания с системами нейроэндокринной регуляции поведения вносит весомый вклад в обеспечение устойчивого воспроизводства млекопитающих в условиях неизбежного паразитарного пресса.

НЕИНВАЗИВНЫЙ ПОДХОД К ОЦЕНКЕ СТРЕССИРОВАННОСТИ АМУРСКИХ ТИГРОВ

**С.В. Найденко, В.С. Лукаревский, Х.А. Эрнандес-Бланко, П.А. Сорокин,
М.Н. Литвинов, А.К. Котляр, В.Г. Юдин, В.В. Рожнов**

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

Амурский тигр (*Panthera tigris altaica*) обитает на краю видового ареала в субоптимальных для вида условиях, при которых негативное воздействие отдельных факторов может вести к увеличению активности системы гипоталамус-гипофиз-надпочечники (ГГНС), а, следовательно, подавлению размножения и даже гибели животных. Реабилитация тигров, изъятых из природы, и последующее возвращение их в естественные условия сопряжены с транспортировкой животных, являющейся сильным стрессирующим фактором. Учитывая, что численность амурского тигра невысока, знание факторов, представляющих угрозу для выживания этого вида, а также воздействия транспортировки на уровень стрессированности животных, чрезвычайно важно для его сохранения и разработки программ реабилитации тигров.

Для оценки активности ГГНС тигра в Зоологическом центре БПИ ДВО РАН (с. Гайворон) в апреле-мае 2008 г. половозрелому самцу (возраст 17 лет, вес 200 кг) ввели внутримышечно дистанционно синтетический аналог АКТГ из расчета 15 МЕ на 10 кг массы тела. Экскременты тигра собирали ежедневно в течение 8 суток до и после инъекции. После сбора аликвоты экскрементов (1-3 г) замораживали, хранили при температуре -18°C и в замороженном виде доставляли для оценки концентрации гормонов на НЭБ «Черноголовка» ИПЭЭ РАН. Для определения уровня стрессированности животного при транспортировке в августе 2008 г. взрослая самка тигра, рожденная в Зоологическом центре БПИ ДВО РАН и содержавшаяся в Зоосаде «Приамурский» им. В.П. Сысоева (г. Хабаровск), была обездвижена смесью медетомидина (0,018 мг/кг) и «Золетила» (1,79 мг/кг). После инъекции атипамезола гидрохлорида (0,08 мг/кг) она была помещена в транспортную клетку и в течение 3 ч перевезена на вертолете в новую клетку, в которой содержалась до окончания эксперимента. Сбор экскрементов проводили ежедневно в максимально короткий период после их выделения. Хранение и транспортировка образцов были идентичны описанному выше. Концентрацию иммунореактивных веществ (ИРВ) в экскрементах, связывающихся с антителами к кортикостерону (далее ИРВ-кортикостерон), проводили с использованием антител к кортикостерону, полученным из Института исследований в дикой природе и зоопарках (Берлин, Германия). Измерения проводили в парных вариантах.

После введения синтетического аналога АКТГ уровень ИРВ-кортикостерон в экскрементах самца тигра на следующие сутки вырос почти в 3 раза и еще сутки оставался увеличенным. После иммобилизации и транспортировки самки тигра уровень ИРВ-кортикостерон в ее экскрементах возрастал через 2 дня после транспортировки, а через 4 дня после транспортировки при первой нормальной дефекации уровень ИРВ-кортикостерон был максимален, превышая базальный более чем в 10 раз.

Таким образом, изменение уровня ИРВ-кортикостерон отражает изменения в активности ГГНС у тигра и антитела к кортикостерону (ИФА) могут быть использованы для оценки «уровня стрессированности» амурских тигров в неволе и природе. Это открывает новые перспективы в изучении состояния природных группировок амурских тигров и выявлении лимитирующих факторов для этого подвида, а также в разработке методов реабилитации тигров для последующего возвращения их в естественные условия.

Работа выполнена в рамках Программы изучения амурского тигра на Российском Дальнем Востоке при финансовой поддержке Международного благотворительного фонда «Константиновский», ОАО Акционерной компании по транспорту нефти «Транснефть» и ОАО «Техснабэкспорт».

ПОВЕДЕНЧЕСКИЕ И РЕПРОДУКТИВНЫЕ КОРРЕЛЯТЫ СОЦИАЛЬНОГО ДОМИНИРОВАНИЯ У ЛАБОРАТОРНЫХ МЫШЕЙ: РОЛЬ ГЕНЕТИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ И ТЕРРИТОРИАЛЬНЫХ УСЛОВИЙ ФОРМИРОВАНИЯ ИЕРАРХИИ

Л.В. Осадчук

Институт цитологии и генетики СО РАН, Новосибирск, Россия

losadch@bionet.nsc.ru

Исследование поведенческих механизмов социальной иерархии и связи социального статуса особи с ее репродуктивным потенциалом является перспективной задачей для понимания особенностей популяционного контроля размножения. До последнего времени вопрос о степени влияния генотипа и территориальных условий формирования иерархии на социальное положение животного в сообществе и репродуктивную активность остается открытым. Цель настоящего исследования состояла в изучении генетической предрасположенности к социальному доминированию и генетических различий в агонистическом поведении и функциональной активности семенников в этологической модели социальной иерархии, состоящей из двух половозрелых самцов мышей инбредных линий BALB/cLac, CBA/Lac и PT в трех возможных парных сочетаниях генотипов. В данной работе были поставлены две задачи. Первая – оценить влияние генотипа на уровень социального доминирования и временные паттерны агонистического поведения в трех вариантах начальных территориальных условий формирования социальной иерархии – «нейтральной арены», «частично освоенной территории» и «хозяин территории», которые отличались разной степенью предварительного освоения и владения общей впоследствии территорией. Вторая – на этих же территориальных вариантах социальной иерархии выявить и сравнить эффекты генотипа на социальную модификацию сперматогенеза и гормональной функции семенников.

Ранговая асимметрия по агонистическому поведению во всех изученных вариантах социальной иерархии формировалась в течение первых суток после образования группы, характеризуясь генетическими особенностями в поведении доминантов и субординантов. Количество агрессивных стычек и наступательных атак было максимально в модели «частично освоенной территории» и минимальным в модели «хозяин территории», предполагая ведущую роль территориального фактора в формировании различного уровня социальной напряженности в сообществе. В каждом из 3-х вариантов территориальных условий самцы линии BALB/cLac и PT достоверно чаще доминировали над самцами линии CBA/Lac, а самцы BALB/cLac и PT по уровню социального доминирования не отличались между собой. Обнаруженные генетические различия в уровне социального доминирования являлись устойчивыми относительно исследуемых территориальных условий формирования социальной иерархии, предполагая, что предварительное освоение или владение территорией не дает преимущества в приобретении доминантного ранга.

Высокая степень социальной напряженности (модель «частично освоенной территории») приводила к генотип-зависимому ослаблению сперматогенеза и гормональной функции семенников у особей любого социального ранга, а низкая (модель «хозяин территории») – не вызывала изменений. Гормональная стимуляция семенников, индуцированная помещением рецептивной самки, определялась генотипом самца и снижалась при групповом содержании самцов по сравнению с одиночным. Повышение социальной напряженности в группе провоцировало установление ранговой асимметрии в хемосенсорной стимуляции тестикулярного стероидогенеза и прекопуляторном поведении самцов, ослабляя половую мотивацию у субординантов.

Исследование показало, что у самцов лабораторных мышей при установлении социальной иерархии преимущественное влияние на уровень социального доминирования, поведенческие паттерны и репродуктивные ответы оказывает генотип особи, однако территориальный фактор, воздействуя на уровень агрессивности особей и социальное напряжение, может снижать сперматогенез и гормональную функцию семенников, но выраженность этих эффектов зависит от генотипа.

ХАРАКТЕР НАСЛЕДОВАНИЯ СОЦИАЛЬНОГО ДОМИНИРОВАНИЯ И АГРЕССИВНОГО ПОВЕДЕНИЯ В ИЕРАРХИЧЕСКИХ ОТНОШЕНИЯХ НА ПРИМЕРЕ ЛАБОРАТОРНОЙ МЫШИ

А.В. Осадчук, Е.Ю. Брусенцев

*Институт цитологии и генетики СО РАН, Новосибирск, Россия
osadchuk@bionet.nsc.ru*

Социальное доминирование является феноменом чрезвычайно широко распространенным в животном мире и играет важную адаптивную роль в популяционных процессах. Выяснение его генетического контроля позволит получить ответ на эффективность отбора по уровню социального доминирования, что имеет фундаментальное значение для популяционной биологии и генетики. Сложность детерминации уровня социального доминирования определяется не только его полигенным генетическим контролем, но и тем принципиальным обстоятельством, что он не является, строго говоря, индивидуальным признаком, поскольку зависит от поведения социального партнера или партнеров. Используя разработанную нами ранее модель социального доминирования с минимальным социумом, состоящим из двух самцов, и матрицу диаллельных скрещиваний размерности 5×2 , включающую 10 F1 генотипов, полученных скрещиванием 5-ти материнских инбредных линий (PT, DD, YT, C57BL/6J и A/He) на две анализаторные линии самцов (BALB/c и CBA/Lac) контрастные по уровню социального доминирования, мы смогли практически в чистом виде оценить влияние отцовского генотипа на уровень социального доминирования их сыновей, поскольку он тестировался на фоне 5-ти одинаковых материнских эффектов. Нами установлено более частое социальное доминирование сыновей линии BALB/c над сыновьями линии CBA/Lac. Поскольку эта закономерность не зависела от генотипа материнских линий, то она, очевидно, обусловлена аддитивными отцовскими генетическими эффектами. Результаты 4-факторного дисперсионного анализа (влияния генотипа обоих родительских линий, социального ранга и времени после образования социума) выявили широкий спектр главных факторов и эффектов их взаимодействия в формировании наследственных паттернов агрессивного поведения при установлении и поддержании социальной иерархии. Несмотря на отсутствие материнских эффектов на уровень социального доминирования, этот фактор существенно влиял на частоту проявления агрессивного поведения в 5-ти исследованных социальных группах матерей. Общее количество агрессивных наступательных атак было резко снижено у сыновей материнской линии DD. Напротив, у полусибсов по материнской линии C57BL/6J общая агрессия была повышена по сравнению с 4-мя оставшимися группами. Однако в целом, различия по числу побед в драках между доминантными и субординантными самцами были сильно выражены. Особенно эти межранговые различия были выражены в 4-х тестах наблюдений, проведенные в первые 2 дня, которые характеризовались установлением социальной иерархии. На взаимодействие вышеуказанных факторов существенным образом влиял генотип материнских линий. Его влияние совпадало с паттерном межлинейных материнских различий по общему числу наступательных атак в агрессивных столкновениях. Генотипы отцовских и материнских линий взаимодействовали между собой в формировании способности самцов добиваться побед в агрессивных столкновениях. Последний факт свидетельствует в пользу существования эпистатических генетических эффектов в детерминации паттернов агрессивного поведения. Таким образом, выявлен аддитивный отцовский генетический эффект, который свидетельствует, что отцы делают свой независимый от материнского генотипа вклад в формирование присущей им способности занимать положение в социуме у сыновей. Нами также впервые обнаружены координированные с социальным доминированием отцовские генетические эффекты по андрогенным и сперматогенным показателям репродуктивной системы. Этот подход является эффективным инструментом для анализа генетико-эндокринных и репродуктивных механизмов социального доминирования.

Работа поддержана грантом РФФИ № 08-04-00516.

ВЗАИМОСВЯЗЬ МЕЖДУ ЭНДОКРИННОЙ АКТИВНОСТЬЮ И ПОВЕДЕНИЕМ У САМОК ДАЛЬНЕВОСТОЧНОГО ЛЕСНОГО КОТА

Е.В. Павлова, С.В. Найденко

Институт проблем экологии и эволюции им. А.Н. Северцова РАН, Москва, Россия
pavlike@mail.ru, snaidenko@mail.ru

Жизненный цикл млекопитающих состоит из нескольких стадий, каждая из которых характеризуется своими собственными физиологическими и поведенческими особенностями. Для некоторых представителей семейства кошачьих описаны сезонные колебания уровня половых гормонов в крови и их метаболитов в экскрементах, тесно коррелирующие с изменениями в различных формах поведения, связанные с размножением животных. Сравнительно недавно для ряда видов млекопитающих также были описаны сезонные изменения в концентрациях глюкокортикоидов (ГЛ). Однако в данном случае причина и значение сезонных колебаний гормонов по-прежнему остаются неясными. В настоящее время для дальневосточного кота (*Prionailurus bengalensis euptilura*, ДВК) полностью отсутствуют данные о связи активности его эндокринной системы с различными формами поведения. В связи с этим целью данного исследования было оценить взаимосвязь между поведением и активностью эндокринной системы у самок ДВК при взаимодействии с самцами на разных стадиях жизненного цикла. Работу проводили на НЭБ «Черноголовка» ИПЭЭ им. А.Н. Северцова РАН в период с 2007-2009 год. Самцов и самок ДВК ссаживали в гон (март) и в период покоя репродуктивной системы (ППРС) (ноябрь). Для оценки степени стрессированности самок после взаимодействия с самцами собирали экскременты в течение 3-х суток до и после ссаживания животных. Для исследования репродуктивной активности животных в течение года, каждый месяц у 6 самцов и 5 самок собирали от 3-8 образцов экскрементов. Измерение концентрации иммунореактивных веществ (ИРВ) в экскрементах животных, связывающихся с антителами к кортизолу, тестостерону, прогестерону и эстрадиолу, проводили методом иммуноферментного анализа. На основе динамики метаболитов половых гормонов в экскрементах было показано, что репродуктивная активность животных сохраняется на достаточно высоком уровне с марта по сентябрь и заметно снижается к ноябрю (Friedman ANOVA: самцы ($T=42,3$, $df=11$, $p<0,005$); самки ($T=36,5$, $df=11$; $T=37,3$, $df=11$; $p<0,005$)). Характер социальных контактов между животными разного пола различался в период гона и в ППРС. В поведении самцов в гон преобладали элементы полового и опознавательного поведения (Wilcoxon Matched Pairs Test: $n_{1,2}=8$, $Z_{1,2}=2,5$, $p<0,05$). Также возрастала частота дружелюбной вокализации ($n=8$, $Z=2,5$, $p<0,05$) и снижалась частота агрессивной ($n=8$, $Z=2,5$, $p<0,05$). Различия в поведении самок между периодами гона и ППРС были выражены сильнее, чем у самцов. В период размножения в поведении самок возрастала частота игровых, агрессивных и половых контактов ($n=8$, $Z=2,02$, $p<0,05$). При этом частота агрессивной вокализации снижалась ($n=8$, $Z=1,7$, ns), а дружелюбной возрастала ($n=8$, $Z=2,02$, $p<0,05$) по сравнению с ППРС. Уровень метаболитов ГЛ в экскрементах самок возрастал после взаимодействия с самцами как в период гона, так и в ППРС ($n_1=24$, $n_2=20$; $Z_1=0,4$, $Z_2=0,8$, ns). При этом базальная активность, также как и реактивность ГГНС была выше именно в ППРС (Mann-Whitney U Test: $n_1=6$, $n_2=6$, $p<0,05$). Это может быть связано с комплексным взаимодействием двух систем (половой и ГГНС) в связи, с чем половые гормоны могут играть важную роль в регуляции сезонных изменений ГЛ. Низкая активность ГГНС в гон у одиночного хищника может иметь адаптивное значение, поскольку уровень «стрессоров», в том числе и социальных, в этот период значительно возрастает.

Работа выполнена при поддержке гранта РФФИ 04-07-00899, гранта МК-1792.2009.4 и гранта III.8 Программы «Биологические ресурсы России».

ЭТОЛОГО-ФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ АДАПТАЦИИ ОБЫКНОВЕННОЙ СЛЕПУШОНКИ В ЗИМНИЙ ПЕРИОД

Д.В. Петровский, Е.А. Новиков

Институт систематики и экологии СО РАН, Новосибирск, Россия

eug_nov@ngs.ru

Вопрос о зимних адаптациях обыкновенной слепушонки – социального подземного грызуна – остается предметом дискуссий. Известно, что осенью слепушонки забирают большую часть поверхностных ходов и проводят зиму в подземных гнездах, расположенных ниже уровня промерзания почвы (на глубине от 1,5 до 3 м) и практически не выходят на поверхность (Евдокимов, 2001). При величинах стандартного (2–2,5 мл кислорода на грамм веса в час) и среднесуточного (4,4 мл/г*ч) метаболизма, регистрируемых у слепушонок, содержащихся в лабораторных условиях (Новиков, 2008; Moshkin et al., 2001; 2008), особь массой в 40–50 г, даже находясь в покое, ежесуточно потребляет не менее 2 л кислорода и, соответственно, 25 – 50 г сырых корнеплодов (Евдокимов, 2001, наши данные). Таким образом, запасов пищи в подземных кладовых (которые по литературным (Евдокимов, 2001) и нашим данным составляют 2 – 3 кг на семью из 5 – 10 особей), должно хватать всего на несколько дней! Исходя из этих и других данных Н.Г. Евдокимов (2001) обосновал предположение о том, что обыкновенная слепушонка (по крайней мере – в северной части видового ареала) является зимоспящим видом. Однако прямые измерения, выполненные в естественных условиях (Петровский и др., 2008) показали, что в течение всего снежного периода температура тела слепушонок не опускается ниже 30 градусов, что значительно выше, чем температура тела животных находящихся в состоянии спячки или краткосрочного оцепенения. В связи с этим возникает вопрос о механизмах ресурсного обеспечения жизнедеятельности слепушонок в зимний период. Для объяснения наблюдаемых феноменов мы предположили, что снижение концентрации кислорода и увеличение концентрации двуокиси углерода, неизбежно происходящее в условиях нахождения группы особей в ограниченном пространстве подземных ходов, индуцирует переход животных в гипометаболическое состояние. Поведенческая терморегуляция, основанная на реакции скупивания (Andrews, 1979), отсутствие конвекции и хорошие теплоизолирующие свойства гнезд сводят к минимуму теплопотери животных, а, следовательно, и теплопродукцию. Поэтому, находясь в состоянии, аналогичном спячке, особи обыкновенной слепушонки сохраняют почти постоянную температуру тела. Для проверки этого предположения мы провели цикл экспериментов на слепушонках, содержащихся в лаборатории. Визуальные наблюдения показали, что особи, содержащиеся в течение нескольких часов по одиночке или парами в камерах объемом 0,2 л с ограниченным протоком воздуха (50 – 80 мл/мин) при концентрации углекислого газа выше 2% и температуре выше 30°C периодически впадали в состояние оцепенения, которое иногда продолжалось более 10 минут. При попарном содержании в каждый момент времени в состоянии оцепенения находилась, как правило, только одна из особей, тогда как другая сохраняла высокую активность. Текущее потребление кислорода у пары особей в эти моменты значительно снижалось, достигая, в среднем для двух особей 1,1–1,3 мл/г*час.

Таким образом, экспериментально показано, что в условиях, имитирующих температурный и газовый режим в зимних гнездах, у обыкновенных слепушонок происходит периодическое снижение интенсивности текущего энергообмена. Можно предполагать, что высокотемпературный гипометаболизм является одним из механизмов экономии ресурсов в зимний период, хотя вопрос о степени его выраженности в природе остается открытым. Данная стратегия представляется оптимальной для ресурсного обеспечения зимнего размножения, адаптивное значение которого было рассмотрено нами ранее (Новиков и др., 2007; Новиков, Петровский, 2008).

ЭФФЕКТЫ ДЛИТЕЛЬНОЙ МАТЕРИНСКОЙ ДЕПРИВАЦИИ НА ПОВЕДЕНИЕ И СТРЕССОРНУЮ РЕАКТИВНОСТЬ У ВЗРОСЛЫХ ПОТОМКОВ РУЧНЫХ И АГРЕССИВНЫХ СЕРЫХ КРЫС

И.З. Плюснина, И.Н. Оськина, М.Ю. Соловьева, С.Г. Шихевич

Институт цитологии и генетики СОРАН, Новосибирск, Россия

iplysn@bionet.nsc.ru

Примером материнского программирования поведенческих и гормональных ответов на стресс может служить длительная изоляция крысят от матери в неонатальный период развития. Такое воздействие часто используется как модель раннего постнатального стресса. Известно, что низкоранговые особи в природных популяциях могут покидать гнездо и оставлять потомство в изоляции до трех часов. У взрослых потомков длительная изоляция от матери может приводить к усилению эмоциональности в ответ на стресс во взрослом состоянии с одновременным изменением различных нейротрансмиттерных систем (Holmes et al., 2005) и активности ГГНС (Suchecki et al., 1995, Milde et al., 2004). Накопленные в настоящее время многочисленные данные свидетельствуют о существенных различиях в поведении и нейрогормональных системах у селекционируемых на отсутствие и усиление агрессивности по отношению к человеку серых крыс. В экспериментах с перекрестным воспитанием ручных и агрессивных крыс не было обнаружено влияния постнатальных материнских факторов на исследовательское поведение и амплитуду рефлекса вздрагивания взрослых крыс, но у ручных крыс, воспитанных агрессивной самкой, наблюдалось повышение гормонального ответа на эмоциональный стресс (Plyusnina et al., 2009). В настоящей работе исследовалось влияние повторной длительной материнской изоляции в раннем онтогенезе со 2-го по 12 дни жизни на поведение и стрессорную реактивность у взрослых ручных и агрессивных потомков. Изучение поведения самок после возвращения в гнездо показало, что число контактов с крысятами, увеличивалось у самок обеих линий по сравнению с этими показателями у интактных самок. Обнаружено, что агрессивные матери чаще находились в гнезде, чем ручные, как в контрольной, так и в опытной группах, но частота контактов с детенышами была достоверно больше у ручных, чем у агрессивных самок. Кроме того, возвращение в гнездо самок сопровождалось увеличением частоты «аркообразного» типа вскармливания как у ручных, так и агрессивных матерей. Длительная материнская изоляция оказала незначительное, но достоверное влияние на балл поведения по отношению к человеку у потомков обеих линий. Исследовательская активность в НВТ (hole-board test) ни у ручных, ни у агрессивных потомков так же, как и поведение в светло-темной камере у ручных взрослых крыс не изменились под действием материнской депривации. Однако у агрессивных потомков, подвергавшихся материнской изоляции, достоверно меньше был латентный периода захода в темную часть камеры по сравнению с контрольными, воспитанными в нормальных условиях, вследствие достоверного уменьшения времени застывания в светлой части. Не было обнаружено влияния материнской изоляции на агрессивное поведение в тесте резидент-интродер у крыс обеих линий. Изучение кортикостероидного ответа на 20-минутный рестрикционный стресс у взрослых самцов также не выявило эффектов ранней длительной материнской депривации на на уровень гормона, ни на динамику его изменений после стресса как у ручных, так и агрессивных крыс. Предполагается, что усиление материнской заботы сразу после возвращения в гнездо могло компенсировать негативные последствия изоляции от матери у потомков.

Работа выполнена при поддержке Российского фонда фундаментальных исследований (грант № 08-04-01412).

К ВОПРОСУ О ЗАТРАТАХ НА МАРКИРОВКУ ТЕРРИТОРИИ БОЛЬШИМИ ПЕСЧАНКАМИ: БЕЛКИ В ФЕКАЛИЯХ И МОЧЕ ИЗ «СТОРОЖКОВ»

К.А. Роговин ¹, И.Е. Колосова ²

¹ *Институт проблем экологии и эволюции им. А.Н. Северцова РАН, Москва,*

² *Институт систематики и экологии животных СО РАН, Новосибирск, Россия*
krogovin@yandex.ru

В экскрементах и моче самцов больших песчанок содержатся белки сходные по молекулярной массе с «основными белками мочи» (major urinary proteins, MAP) домовых мышей. У последних эти белки, играющие важную роль в хемокоммуникации, в частности обеспечивающие устойчивость запахов, рассматриваются в качестве платы за эффективность запаховых меток (Cavaggoni, Mucignat-Carreta 2000; Hurst, Beynon., 2004; Герлинская и др. 2007). Самцы больших песчанок оставляют мочу и фекалии в т.н. «сторожках» – сигнальных холмиках из песка, выполняющих одновременно функцию визуальных и запаховых меток в границах норы-колонии. Самцы отличаются друг от друга по интенсивности маркирования территории сторожками. Весной, когда молодняк еще не вышел из нор (в Южных Кызылкумах – конец марта – начало апреля), а плотность популяции и вероятность проникновения на территорию самца чужака низки, существует возможность относительно полного учета количества сторожков, поставленных самцом-хозяином участка.

Данные были собраны в последней декаде марта- первой половине апреля 2008 г. в популяции большой песчанки, находящейся на стадии начала подъема численности после трех лет глубокой депрессии. Белок в фекалиях и моче из сторожков семи взрослых самцов определяли по методу Брэдфорда (Bredford, 1976). Ежедневно в течение 5 суток после прошедшего дождя подсчитывали количество сторожков, поставленных самцом. Концентрация белка в фекалиях самцов из сторожков положительно коррелировала с концентрацией тестостерона и кортикостерона. Положительна связь уровня этих гормонов в фекалиях, отчетливо выраженная в 2008 г., отсутствовала в год пика численности (1999). При этом в год начала подъема численности концентрация белка в фекалиях оказалась отрицательно связанной с числом сторожков на участке самца. Уровень белка в фекальной метке из сторожка, оцененный в нг/г, оказался положительно связанным с количеством белка в мочевой метке (мг). Общее количество белка в мочевых метках самца за 5 суток (количество белка в метке X число «сторожков») положительно коррелировало с числом самок в норе-колонии, с общим числом самок, с которыми постоянно общался самец, включая посещаемых одиночных самок, с числом нор-колоний, посещаемых самцом. Несмотря на выраженные тренды (коэффициент корреляции Пирсона варьировал от 0.43 до 0.94), эти результаты, в силу малых размеров выборок, имеют предварительный характер и нуждаются в подкреплении новыми данными.

Работа была проведена в рамках проекта РФФИ 06-04-48706а.

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ПОВЕДЕНИЯ И ТРЕВОЖНОГО СОСТОЯНИЯ КРЫС С РАЗНЫМ ФЕНОТИПОМ РЕАГИРОВАНИЯ НА СТРЕСС-РЕАКЦИИ И РАЗНЫМ УРОВНЕМ МОНОАМИНОВ МОЗГА

А.К. Рустамова,¹ Х.Ю. Исмаилова², Т.П.Семенова³, З.П.Пиргулиева²

¹ Азербайджанский Медицинский Университет, Баку, Азербайджан;

² Институт Физиологии им. А.И.Караева НАНА, Баку, Азербайджан;

³ Институт Биофизики клетки РАН, Пущино, Россия

hismailova@azdata.net

В работе изучалась зависимость реализации врожденных и приобретенных форм поведения животных от типологического статуса высшей нервной деятельности и различного генетически детерминированного уровня активности моноаминергических (МА) систем мозга. Выявлены существенные различия и охарактеризованы особенности поведения животных, различающихся по устойчивости к действию акустического стресса. Установлено, что эмоционально-устойчивые (ЭУ) к стрессовым акустическим раздражителям крысы линии Вистар характеризуются более высоким уровнем исполнения врожденных ориентировочных реакций (тест открытого поля), чем эмоционально-неустойчивые (ЭНУ) (предрасположенных к судорожной активности) животные, что обусловлено различием врожденного баланса активности норадреналин (НА),- дофамин (ДА),- серотонин (5-ОТ)- эргических систем мозга. У ЭУ крыс выявлен более высокий уровень содержания НА, а у ЭНУ-более высокий уровень содержания ДА и 5-ОТ в различных структурах головного мозга.

У животных, различающихся по степени эмоциональной устойчивости к стрессу, выявлены также различия в характере участия МА и в процессах когнитивных форм поведения (тест УРПИ). Установлено, что ухудшение сохранения и воспроизведения следовых процессов у ЭУ крыс коррелирует с врожденным преобладанием содержания НА в структурах мозга, а улучшение сохранения и воспроизведения следовых процессов у ЭНУ животных – с врожденным преобладанием ДА и 5-ОТ в мозге.

Изучались также этологические показатели тревожного состояния у ЭУ и ЭНУ к акустическому стрессовому раздражителю крыс, характеризующиеся различным уровнем моноаминов мозга. Показано, что ЭНУ к стрессу животные в незнакомой для них ситуации (тест приподнятого крестообразного лабиринта) по показателям уровня тревожности, а также характера тревожного поведения демонстрировали более высокую тревожность, чем ЭУ животные. Предполагается, что в ансамбле нейромедиаторов, участвующих в регуляции высокого уровня тревожности существенную роль играют серотонин- и дофаминергические системы мозга.

Совокупность полученных результатов свидетельствует о том, что в основе индивидуально-типологических различий поведения лежат свойства нервной системы, определяемые, прежде всего, биохимическими особенностями организации различных отделов головного мозга.

НАСЛЕДОВАНИЕ АНДРОГЕННОЙ ФУНКЦИИ СЕМЕННИКОВ В ИЕРАРХИЧЕСКИХ ОТНОШЕНИЯХ У САМЦОВ ЛАБОРАТОРНЫХ МЫШЕЙ НА ФОНЕ АКТИВИРУЮЩЕГО ЭФФЕКТА ПРИСУТСТВИЯ САМКИ

И.Н. Саломачева, А.В.Осадчук

*Институт Цитологии и Генетики СО РАН, Новосибирск, Россия
salomacheva@bionet.nsc.ru*

В предыдущих работах нами было показано, что у самцов лабораторных мышей трех инбредных линий РТ, BALB/cLac и CBA/Lac, в условиях установившейся иерархии активность тестикулярного стероидогенеза зависела как от генотипа линий, так и социального статуса особи. В настоящей работе изучали наследование андрогенной функции семенников у F1 гибридных самцов лабораторных мышей в условиях социальной иерархии. Использовали 442 гибридных самца в диаллельных скрещиваниях пяти материнских линий РТ, DD, YТ, А/Не, C57BL и двух отцовских BALB/cLac и CBA/Lac в возрасте 90 ± 5 дней. Гибридных самцов после 5 дней изоляции ссаживали попарно (двух потомков разных отцовских линии, но одной материнской линии) в экспериментальную клетку на пять дней, в течение которых устанавливали социальный ранг каждой особи. Ранее нами было показано, что без половой стимуляции (при отсутствии самок) активность тестикулярного стероидогенеза практически не зависела от социального ранга самца, поэтому в данной работе изучение андрогенной функции семенников проводилось на фоне активирующего эффекта присутствия самки. Для этого на пятый день наблюдений к самцам подсаживали самку линии GR в состоянии индуцированного эструса за перегородку, которую через 10 минут убирали и спустя 20 минут самцов забивали декапитацией.

Трехфакторный дисперсионный анализ (генотипов отцов, матерей и социального статуса) позволил выявить достоверное влияние всех главных факторов на содержание тестостерона в семенниках, а также взаимодействие факторов генотипа отца и социального ранга. У потомков отцовской линии BALB/cLac содержание тестостерона в семенниках достоверно выше, чем у сыновей линии CBA/Lac ($p < 0.005$). Такие же различия были обнаружены на инбредных линиях: у самцов BALB/cLac содержание тестостерона в семенниках достоверно выше, чем у самцов линии CBA/Lac. Социальный статус самцов существенно модулировал андрогенную функцию семенников. У опытных самцов при половой стимуляции обоих социальных рангов содержание тестостерона в семенниках было достоверно выше ($p < 0.001$), чем у интактных контрольных животных. Наблюдались также достоверные эффекты взаимодействия между вышеуказанными факторами: у субординантных потомков линии BALB/cLac содержание тестостерона было достоверно выше, чем у сыновей линии CBA/Lac того же ранга ($p < 0.001$), тогда как у интактных и доминантных самцов отцовских эффектов не было обнаружено. В отличие от двух вышеуказанных факторов материнские эффекты были менее выражены. Потомки материнской линии РТ имели максимальное содержание тестостерона в семенниках, а сыновья линии YТ – минимальное ($p < 0.05$). Потомки остальных материнских линий (DD, А/Не, C57BL) занимали промежуточное положение и достоверно не отличались друг от друга. Уровень тестостерона в плазме крови имел тот же характер наследования, однако влияние исследованных факторов было менее выражено.

Таким образом, результаты проведенного исследования показывают, что у исследуемых F1 гибридных самцов диаллельных скрещиваний 7 инбредных линий лабораторных мышей в условиях установившейся иерархии наблюдается наследование андрогенной функции семенников, главным образом по отцовскому типу, характер которого может модулироваться социальным статусом особи. Необходимо отметить, что отцовские генетические эффекты по андрогенной функции семенников совпадают с таковыми по уровню социального доминирования. Таким образом, в основе генетических различий по способности особей занимать то или иное положение в иерархической структуре могут лежать наследственные особенности их андрогенного статуса.

Работа поддержана грантом РФФИ № 08-04-00516.

ОСОБЕННОСТИ СЕЗОННОЙ БИОЛОГИИ ХОМЯЧКА ЭВЕРСМАНА (*ALLOCRICETULUS EVERSMANNI* BRANDT, 1859)

М.В. Ушакова, Н.Ю. Феоктистова, А.В. Суров, А.В. Гуреева, Д.В. Петровский

*Институт проблем экологии и эволюции им. А.Н.Северцова РАН, Москва, Институт
систематики и экологии животных СО РАН, Новосибирск, Россия*

ushakovam@gmail.com

До 80-х годов XX века считалось, что для большинства видов подсемейства Cricetinae характерна зимняя спячка, которая оценивалась как адаптация к переживанию неблагоприятных зимних условий. Однако, при более пристальном изучении оказалось, что данные о спячке разных видов палеарктических хомячков весьма противоречивы. Так для хомячков Эверсмана (*Al. evermanni*) указано наличие спячки для зверьков из Приуралья (Данини и Ольшванг, 1936) и отсутствие ее для зверьков из Нижнего Поволжья (Щепотьев, 1959).

Мы исследовали наличие зимней спячки у самок хомячка Эверсмана, пойманных в Саратовской области (с. Дьяковка, Краснокутский р-н, 50° 45' с.ш. , 46° 44' в.д.), в мае 2008 г. Изменение температуры тела определяли с помощью вживленного в брюшную полость датчика Петровского. Данные фиксировали каждые 30 минут.

Кроме того, ежемесячно у 8 самок определяли массу тела, из подязычной вены собирали образцы крови для анализа на гормоны (тестостерон, кортизол, прогестерон, эстрадиол). Все наблюдения проводили над животными, которых содержали поодиночке при естественном световом дне и температуре.

Полученные результаты свидетельствуют о наличии у изучаемых хомячков спячки с понижением температуры тела до +5°C. Регулярное впадение в спячку было отмечено с 29.12.08 по 26.02.09. За этот период было отмечено 32 гибернационных оцепенения. Продолжительность первых зимних оцепенений составляла 7-8 часов и температура тела у зверьков опускалась до 11-15°C. Максимальное пребывание в состоянии спячки было отмечено в конце января – феврале и составило более 48 ч. Температура тела при этом опускалась до +5°C. Снижение температуры тела происходило плавно, в течение 5-6 ч, тогда как подъем температуры осуществлялся более резко – за 1.5-2 ч.

Известно, что у многих видов грызунов, перед впадением в спячку, происходит увеличение массы тела. У незимоспящих грызунов, в том числе у хомячков рода *Phodopus*, наоборот, при подготовке к зиме обнаруживается регрессия массы тела (Большаков, Покровский, 1979, Пантелеев и др., 1990, Феоктистова, 2008). У самок хомячка Эверсмана нами не было обнаружено возрастания массы тела перед началом спячки, а незначительное повышение массы отмечалось после окончания периода спячки (в начале марта). Затем вес тела слегка снизился и стабилизировался.

Уровень всех измеренных гормонов имел максимальные значения в летний период и минимальные – зимой (в период спячки), что принципиально отличает его от гормонального фона самок у видов, не впадающих в спячку (например, у хомячков рода *Phodopus*).

МОРФОФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ И ПОВЕДЕНЧЕСКИЕ ОТЛИЧИЯ «ВОСТОЧНОЙ» И «ЗАПАДНОЙ» ФИЛОГРУПП ХОМЯЧКА КЭМПБЕЛЛА

Н.Ю. Феоктистова, М.В. Кропоткина

Институт проблем экологии и эволюции им. А.Н.Северцова РАН, Москва, Россия
Feoktistova@sevin.ru

Долгое время в составе рода *Phodopus* выделяли только два вида – джунгарского хомячка (*Ph. sungorus*) и хомячка Роборовского (*Ph. roborovskii*), хомячок Кэмпбелла (*Ph. campbelli*) считался подвидом *Ph. sungorus*. И только в последние 15 лет хомячок Кэмпбелла был признан самостоятельным видом (Сафронова и др., 1992, 1999, Соколов, Васильева 1993). Нашими исследованиями показано, что у хомячка Кэмпбелла выделяется три филогруппы, две из которых «Западная» и «Восточная» разделены географические. Время разделения этих филогрупп предположительно составляет около 500 тыс. лет (Феоктистова, 2008, Мещерский, Феоктистова, 2009). За этот период между филогруппами могли накопиться морфологические, физиологические и поведенческие различия, которые были проанализированы в нашей работе.

Результаты морфометрических исследований показали, что у хомячков «Западной» филогруппы достоверно больше длина ступни, хвоста и высота уха, по сравнению со зверьками «Восточной» филогруппы. Однако, у хомячков Кэмпбелла из восточной части ареала лучше развиты специфические железистые комплексы в углах рта. Более крупные СЖК и их активное функционирование у животных «Восточной» филогруппы адаптивно и может быть связано с большей долей углеводных компонентов пищи в рационе зверьков этой генетической группы.

Нами также были обнаружены достоверные различия в особенностях водного обмена и терморегуляции хомячков двух разных генетических групп.

Кроме того, для хомячков Кэмпбелла из восточной части ареала характерно заметное потемнение шерсти в зимний период, отсутствие спячки и снижение массы тела при подготовке к зиме. Хомячки Кэмпбелла «Западной» группы при пониженных температурах воздуха не белеют и, вероятно, впадают в «неглубокую спячку» (Соколов, Орлов, 1980), о чем свидетельствует и нарастание у них массы тела в экспериментах с укорочением длины светового дня (Васильева, Парфенова, 2003).

Нами была проанализирована пространственно-этологическая структура популяций хомячков двух исследуемых групп и особенности поведения зверьков в естественных условиях. Установлено, что в целом, пространственно-этологическая структура у хомячков двух филогрупп сходная, однако поведение зверьков различается. Хомячки «Восточной» филогруппы более миролюбивы и склонны к контактам с конспецификами.

Самцы хомячков «Западной» филогруппы проявляют выраженную заботу о потомстве (Wynne-Edwards, 1987, 1988, 1995, 2003; Jones, Winne-Edwards, 2000, 2001, 2005, 2006), выполняют роль «акушеров» во время родов, вылизывают самку и появившихся на свет детенышей, вместе с самкой поедают послед. Как показали наши наблюдения, в условиях лаборатории, представители «Восточной» филогруппы сходного поведения не демонстрируют. Кроме того, показано, что у самцов хомячка Кэмпбелла (принадлежащих к «Западной» генетической группе) после рождения у них потомства растет уровень пролактина в плазме крови, падает уровень тестостерона и кортизола (Wynne-Edwards, Reburn, 2000), повышается уровень эстрадиола (Schum, Wynne-Edwards, 2005). Уровень кортизола у самцов резко снижается перед появлением на свет выводка и остается низким в период его выращивания (Reburn, Wynne-Edwards, 1999).

Проведенные нами исследования изменения гормонального фона у самцов-отцов «Восточной» филогруппы продемонстрировали иные тенденции, которые свидетельствуют о наличии у самцов хомячка Кэмпбелла «Восточной» генетической группы определенных преадаптаций к заботе о потомстве. Однако выраженность подобной заботы у самцов «Западной» и «Восточной» филогрупп существенно отличается. Полученные результаты демонстрируют существенные морфофизиологические и поведенческие различия, которые накопились между хомячками Кэмпбелла двух генетических групп.

АЛФАВИТНЫЙ УКАЗАТЕЛЬ

Абрамов С.А.	82	Гузеев М.А.	53
Агафонов А.В.	47, 63	Гуреева А.В.	138
Агафонова Е.В.	44, 48, 71	Давыдова Ю.А.	79
Агулова Л.П.	73, 102, 117	Джемухадзе Н.К.	122
Александрова Е.А.	32	Дикон Р.	8
Амбарян А.В.	72	Доронина Л.О.	80
Андреевских А.В.	73, 117	Евсиков В.И.	20
Анохин К.В.	12	Емельянов А.В.	22
Антоневич А.Л.	68, 81	Ерофеева М. Н.	68, 81
Антоненко Т.В.	74	Ефремова К.О.	54
Афанасьева Г.А.	60	Желтухин А.С.	23, 103
Бадридзе Я.К.	3	Желтухин С.А.	23, 103
Бакуменко Д.В.	22	Завьялов Е.Л.	123, 127
Банникова Е.С.	4	Задубровский П.А.	82
Баскина С.Л.	101	Зарайская И.А.	12
Безряднов Д.В.	8	Зарайская И.Ю.	18, 32
Бекер Л.	3	Ивкович Т. В.	35, 53
Бекетов С.В.	95	Ивкович Т.В.	16
Беликов Р.А.	49, 50, 63	Ильченко О.Г.	77, 83
Белькович В.М.	24, 47, 50, 63	Исмайлова Х.Ю.	136
Бердюгин К.И.	19	Камалова Е.С.	96
Блидченко Е.Ю.	118	Катаев Г.Д.	97
Богомолов П.Л.	93	Киладзе А.Б.	122
Бологов В.В.	118	Киреев А.А.	22
Бологов В.В.	3	Кириллова О.И.	50, 98
Большакова Н.П.	102, 117	Клещев М.А.	124
Брусенцев Е.Ю.	119, 131	Ключникова М.А.	120, 125
Буйновская М.С.	66	Ковальзон В.М.	126
Булатова Е.В.	42	Ковальская Ю.М.	56
Бурдин А. М.	16, 35, 53	Колосова И.Е.	135
Буркова В.Н.	75, 76	Кондратьева Л.В.	83
Буткевич О.О.	114	Котенкова Е.В.	72, 94, 104
Бутовская М.Л.	75, 76	Котляр А.К.	29, 129
Ван Нин	51	Кравченко Л.Б.	117, 127
Ван Орден К.	90	Кропоткина М.В.	139
Васеньков Д.А.	20	Крутова В.И.	29
Васильева Н.А.	21	Крученкова Е.П.	7
Вахрушева Г.В.	77	Кузнецов А.А.	24
Вдовина Н.В.	4	Кузнецов М.Ю.	55
Верещагин А.О.	33	Кузнецов Ю.А.	55
Вехник В.П.	40	Кузницын И.В.	4
Вознесенская А.Е.	121	Кузьмин А.А.	105
Вознесенская В.В.	120, 125	Кузьмин Ал.А.	111
Володин И.А.	52, 54	Кузьмин Ан.А.	111
Володина Е.В.	52, 54	Кунчевская Е.А.	56
Воронцов Д.К.	66	Купцов П.А.	8, 9
Вощанова И.П.	5, 88	Кшнясев И.А.	79
Герлинская Л.А.	78, 123	Лавров Е.А.	84
Гоголева С.С.	52	Лапузина В.В.	96
Голубева О.М.	108	Лапшина Е.Н.	54
Гольцман М.Е.	6	Лебедев И.В.	8, 9
Горбунов К.С.	54	Левенкова Е.С.	106
Громов В.С.	34	Лисицына Т.Ю.	57

Литвинов М.Н.	29, 129	Рутовская М.В.	65, 67
Литвинова Е.М.	31, 58	Рутовская М.В.	68, 85
Лукаревский В.С.	29, 129	Сагателова Л.В.	13
Лучкина О.С.	9	Саломачева И.Н.	137
Макаров И.С.	54	Свинаренко А.Е.	39
Макенов М.Т.	25	Семенова Т.П.	136
Малыгин В.М.	8, 9	Сидорчук Н.В.	30
Мамина В.П.	86	Сметанин Р.Н.	41
Манюкин М.А.	59	Смирнов Д.Г.	40, 59
Мартынова В.А.	60, 68, 70	Сморкачева А.В.	42
Матвеев В.А.	26	Соколовская М.В.	44, 48
Матвеев И.А.	26	Соколовская М.В.	71
Махоткина К.А.	43, 85	Соктин А.А.	110
Менюшина И.Е.	107	Соловьева М.Ю.	14, 134
Мешкова Н.Н.	113	Сорокин П.А.	29, 129
Миронов А.Д.	108	Спасская Н.Н.	38, 39, 43, 46
Михеев А.В.	61	Старков К.А.	22
Москвитина Н.С.	73, 102, 117, 127	Степанова В.В.	41
Мошкин М.П.	128	Суров А.В.	93, 138
Мухачева С.В.	27	Сучкова Н.Г.	117
Солдатова Н.В.	54	Титов С.В.	105, 111, 116
Назарова Г.Г.	87	Тихонов И.А.	93, 112
Найденко С.В.	10, 29, 45, 60, 68, 81, 129, 132	Тихонова Г.Н.	93, 112
Непринцева Е.С.	5, 88, 113	Топорова И.В.	95
Никольский А.А.	57, 62, 89	Топорова Л.В.	95
Никулин А.Д.	99	Трут Л.Н.	52
Новиков Е.А.	133	Ульянко О.В.	17
Овсяников Н.Г.	36	Ушакова М.В.	138
Огурцов С.В.	9	Ушакова Н.А.	94
Олейниченко В.Ю.	28	Федорович Е.Ю.	113
Осадчук А.В.	104, 119, 131,	Федосов Е.В.	94
Осадчук Л.В.	104, 124, 130	Феоктистова Н.Ю.	138, 139
Осипова О.В.	109, 110, 112	Филатова О.А.	53
Оськина И.Н.	134	Фрай Р.	54
Павлова Е.В.	132	Фроммольт К.-Х.	69
Паклина Н.В.	90	Харламова А.В.	52
Панова Е.М.	63	Хохлова Т.В.	100
Переладова О.Б.	64	Чаадаева Е.В.	56, 60, 68, 70
Петрина Т.Н.	65	Чабовский А.В.	15, 21
Петровский Д.В.	133, 138	Чагаева А.А.	45
Пизюк С.А.	13, 91	Чернецкий А.Д.	98
Пиргулиева З.П.	136	Чернова Н.А.	22
Плескачева М.Г.	9, 8	Чистова Т.Ю.	114
Плюснина И.З.	14, 134	Чистополова М.Д.	31, 58
Попов А.С.	11, 92	Шабалина А.О.	16
Попов В.С.	11	Шамакина И.Ю.	32
Попов С.В.	37	Шахназарова В.Ю.	44
Потапов М.А.	82, 20	Шиенок А.Н.	115
Поярков А.Д.	12, 18, 31, 33, 51, 58	Шихевич С.Г.	134
Пучковский С.В.	66	Шмыров А.А.	111, 116
Пчёлкина Д.С.	38	Щербакова Н.В.	46
Пяткова А.А.	18	Эрнандес-Бланко Х.А.	29, 31, 58, 129
Роговин К.А.	135	Юдин В.Г.	129
Рожнов В.В.	29, 30, 65, 84, 129	Ячменникова А.А.	12, 18
Рустамова А.К.	136		

ПОВЕДЕНИЕ И ПОВЕДЕНЧЕСКАЯ ЭКОЛОГИЯ МЛЕКОПИТАЮЩИХ

материалы научной конференции

9-12 ноября 2009 г. в Научном центре РАН
г. Черноголовка

М.: Товарищество научных изданий КМК. 2009. 142 с.

Отпечатано в ООО “Галлея-Принт” 121099 Москва,
5-я Кабельная ул., 2

Подписано в печать 24.10.09. Заказ № 639

Формат 70х100/16. Объем 10 печ.л. Бум. офсетная. Тираж 200 экз.