

РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ НАУК
ИНСТИТУТ ПРОБЛЕМ ЭКОЛОГИИ И ЭВОЛЮЦИИ ИМ. А.Н. СЕВЕРЦОВА РАН
ТЕРИОЛОГИЧЕСКОЕ ОБЩЕСТВО ПРИ РАН

ПОВЕДЕНИЕ И ПОВЕДЕНЧЕСКАЯ ЭКОЛОГИЯ МЛЕКОПИТАЮЩИХ

МАТЕРИАЛЫ НАУЧНОЙ КОНФЕРЕНЦИИ

11–15 ноября 2019 г.
г. Черноголовка



Товарищество научных изданий КМК
Москва 2019

Поведение и поведенческая экология млекопитающих. Материалы 4-й научной конференции 11–15 ноября 2019 г., г. Черноголовка. М.: Тов-во научных изданий КМК. 2019. 95 с.

Сборник включает материалы докладов участников 4-й научной конференции «Поведение и поведенческая экология млекопитающих» (г. Черноголовка, 11–15 ноября 2019 г.). На конференции рассматриваются следующие вопросы: методология и методы изучения поведения и поведенческой экологии; пространственная структура популяций; социальная организация; внутривидовая коммуникация; репродуктивные и адаптивные стратегии; трофическая экология; этологические аспекты межвидовых отношений; физиология и генетика поведения.

Организационный комитет:

Сопредседатели:

академик РАН В.В. Рожнов (ИПЭЭ РАН)
д.б.н. С.В. Найденко (ИПЭЭ РАН)

д.б.н. Е.А. Новиков (ИСиЭЖ СО РАН)
д.б.н. С.В. Попов (Московский
этологический семинар)

Ученый секретарь оргкомитета:
к.б.н. Г.С. Алексеева (ИПЭЭ РАН)

к.б.н. А.Д. Поярков (ИПЭЭ РАН)
д.б.н. М.В. Рутовская (ИПЭЭ РАН)
к.б.н. Н.В. Сидорчук (ИПЭЭ РАН)

Научный оргкомитет:

к.б.н. М.Е. Гольцман (Биофак МГУ)
к.б.н. М.Н. Ерофеева (ИПЭЭ РАН)
д.б.н. Е.В. Котенкова (ИПЭЭ РАН)
д.б.н. Е.П. Крученкова (Биофак МГУ)
к.б.н. А.Н. Мальцев (ИПЭЭ РАН)
д.б.н. М.П. Мошкин (ИЦиГ СО РАН)
д.б.н. А.А. Никольский (РУДН)

к.б.н. А.В. Сморкачева (СПбГУ)
к.б.н. Н.Н. Спасская (Зоомузей МГУ)
член-корр. РАН А.В. Суров (ИПЭЭ РАН)
д.б.н. Н.Ю. Феоктистова (ИПЭЭ РАН)
д.б.н. А.В. Чабовский (ИПЭЭ РАН)
к.б.н. О.В. Шпак (ИПЭЭ РАН)
к.б.н. Х.А. Эрнандес-Бланко (ИПЭЭ РАН)
к.б.н. А.А. Ячменникова (ИПЭЭ РАН)

Проведение IV конференции «Поведение и поведенческая экология млекопитающих» (г. Черноголовка, 11–15 ноября 2019 г.) поддержано Министерством науки и высшего образования Российской Федерации и ООО «Эс-Пас».

Контакты:

Институт проблем экологии и эволюции им. А.Н. Северцова РАН
119071, г. Москва, Ленинский проспект, д. 33
behav.ecology2019@gmail.com

Официальный сайт конференции: www.behavioralecology2019.ru

ПРИМЕНЕНИЕ МЕТОДИКИ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ЧИСЛЕННОСТИ, СТРУКТУРЫ ГРУПП И МИГРАЦИЙ АФАЛИН (*TURSIOPS TRUNCATUS* MONTAGU, 1821) ПО ПРОДУЦИРУЕМЫМ ИМИ ИНДИВИДУАЛЬНО-ОПЗНАВАТЕЛЬНЫМ СИГНАЛАМ – «СВИСТАМ-АВТОГРАФАМ»

А.В. Агафонов^{1,2}, И.В. Логоминова², Е.М. Панова¹

¹Институт океанологии им. П.П. Ширшова РАН

²Карадагская научная станция им. Т.И. Вяземского – природный заповедник РАН

agafonov.57@mail.ru

При изучении жизнедеятельности дельфинов в естественной среде одной из ключевых задач является идентификация особей. Возможность узнавать объекты наблюдений «в лицо» позволяет, в свою очередь, оценить общую численность наблюдаемых сообществ, их пространственно-временную динамику, социальную структуру, миграции и т.д. Решение данной задачи вызывает определенные трудности, поскольку дельфины показываются над водой, как правило, на доли секунды. Традиционным методом идентификации является обнаружение и регистрация на теле дельфинов характерных «природных маркеров» (индивидуальных особенностей строения, а также различных шрамов, пятен и пр.). Современная фотоаппаратура позволяет достаточно надежно зарегистрировать подобные «маркеры» даже на значительном удалении дельфинов от наблюдателя. Однако данный метод («фотоидентификация») не является универсальным из-за того, что, во-первых, выделяемые «маркеры» могут выглядеть по-разному в зависимости от положения животного и условий освещения. Во-вторых, многие «природные метки» со временем изменяются, и, таким образом, не могут служить в качестве многолетнего идентификатора. Наконец – надежные отличительные признаки встречаются только у небольшого числа особей.

Между тем, при проведении исследований сообществ афалин, решению вышеназванной задачи в значительной степени может помочь характерная особенность данного вида – продуцирование каждой особью индивидуально-специфичного акустического сигнала. Наличие таких сигналов (названных «свистами-автографами») в вокальном репертуаре афалин было открыто еще в середине 60-х гг. XX века; дальнейшие исследования позволили уточнить их типологию и свойства. Так, работы авторов 2010–2016 гг. показали, что репертуар свистов афалин представляет собой довольно сложную и многоплановую структуру, а частотно-временные характеристики «автографов» могут варьировать в достаточно широких пределах. Тем не менее, «свисты-автографы», как типы, значительно отличаются у разных особей, мало изменяются на протяжении длительного времени, регулярно продуцируются в самых разных поведенческих ситуациях и составляют до 80% индивидуального репертуара свистов.

Таким образом, данные сигналы являются своеобразными «акустическими маркерами» особей, присутствующих на исследуемой акватории. Применение предлагаемой методики требует составления обширного каталога спектрограмм зарегистрированных «автографов» и их последующего сравнения между собой, однако точность учета дельфинов при использовании названного метода на порядок превышает точность визуальной идентификации.

С 2014 г. «акустическая идентификация» (наряду с традиционной фотоидентификацией) применяется при проведении круглогодичных комплексных исследований афалин в акватории м. Меганом – Судак – Новый Свет (Крым); к настоящему времени идентифицировано более 400 «свистов-автографов». На основании анализа составляемого каталога выделены резидентная и транзитная части локальной популяции, определена их примерная численность (около 60 и 450 особей), а также представлена картина ассоциации отдельных особей в группы. В дальнейшем, при расширении района наблюдений, предполагается также определить пределы миграций представителей вида.

ВЛИЯНИЕ РАЗЛИЧНЫХ ФАКТОРОВ НА УРОВЕНЬ ОСТОРОЖНОСТИ ЛАДОЖСКОЙ КОЛЬЧАТОЙ НЕРПЫ (*PUSA HISPIDA LADOGENSIS*)

Е.В. Агафонова¹, М.А. Матлова¹, Е.Р. Смышникова², М.В. Соколовская²

¹Ленинградский зоопарк

²РГГМУ, научная станция «Валаам»

nerpolog@mail.ru

Для ладожской кольчатой нерпы характерно образование релаксационных залежек, причем численность залегающих тюленей может варьировать от 2–3 особей до десятков, а в некоторых случаях – сотен животных. Можно выделить несколько основных типов размещения сравнительно крупных залежек: «ленточная» (животные размещаются в один ряд вдоль побережья), «сегментная» (несколько микро-групп тюленей, располагающихся на расстоянии нескольких метров друг от друга), «массовая» (скопления животных, залегающих в несколько рядов). Возможность формирования залежки и стабильность ее дальнейшего существования в значительной степени зависят от уровня осторожности нерп в конкретной ситуации и характера их реакции на различные факторы беспокойства

Для определения параметров восстановления залежек после частичных и полных сходов в различных ситуациях на залежках с разными вариантами размещения использованы данные, собранные на островах Валаамского архипелага в период с 1998 по 2018 год методом поведенческого картирования залежки. Проанализированы данные по 373 залежкам. Для сравнительного анализа уровня осторожности животных на залежках разной величины и локализации проанализированы данные видеосъемки спонтанной активности тюленей на 53 июньских залежках (периоды: 1998–2000 и 2014–2019 гг.), определены бюджеты активности 522 нерп.

В целом, ориентировочные реакции занимают в бюджете активности каждого тюленя второе место после отдыха, однако существенный разброс значений данного показателя у разных особей выявлен во всех релаксационных скоплениях. Также отмечены значительные индивидуальные различия в характере реакции на факторы беспокойства.

Зависимости продолжительности и частоты встречаемости осматриваний у нерп от типа размещения залежки и количества животных на ней не выявлено. На залежках, где животные располагаются как на побережье, так и на удаленных от берега камнях, особи, для которых характерна высокая встречаемость осматриваний, наблюдаются как на периферийных участках, так и в центре. При высоком уровне тревоги тюлени сходят в воду, причем на «массовых» залежках встречаемость сходов, когда место залегания покидает более половины животных, высока даже в тех ситуациях, когда на «сегментных» и «ленточных» залежках обычно в воду сходит лишь несколько животных (низкий пролет и другие действия птиц, плеск волны и т.д.).

Двадцатилетний период наблюдений позволил выявить ряд изменений в уровне осторожности ладожской нерпы. В последние годы на фоне резко возросшей антропогенной нагрузки на острова Валаамского архипелага наблюдается постепенное повышение порога реакции тюленей на некоторые факторы беспокойства со стороны человека. Если в 1998–2000 гг. тюлени реагировали на звук мотора существенным снижением численности залегающих животных, то в последние годы (2012–2019) в таких ситуациях значительная часть тюленей не покидает залежку. Сходные тенденции отмечаются и в случаях прохода катеров и маломерных судов на расстоянии более 500 метров – 1 километра от побережья. После схода при наличии оставшихся на залежке тюленей численность залегающих животных сравнительно быстро восстанавливается. В то же время, в ответ на направленное приближение плавсредств к залежкам, высадку людей на острова, запах дыма животные по-прежнему покидают залежки, причем дальнейшее восстановление наблюдается крайне редко.

ВЛИЯНИЕ КОЛИЧЕСТВА ПАРТНЕРОВ НА ФИЗИОЛОГИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ САМОК ДОМАШНЕЙ КОШКИ В ПЕРИОД БЕРЕМЕННОСТИ

Г.С. Алексеева, М.Н. Ерофеева, П.С. Ключникова, С.В. Найденко

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

gal.ser.alekseeva@gmail.com

У всех изученных видов семейства кошачьих самки в период эструса могут спариваться с несколькими самцами, что рассматривается как возможность для улучшения качества или количества потомков. Наиболее известным примером промискуитета является домашняя кошка. Однако остается неясным, как количество партнеров при спаривании влияет на протекание беременности и, как следствие, успешное рождение детенышей. Целью данной работы было сравнить физиологическое состояние родивших и неродивших самок домашней кошки при спаривании с разным количеством самцов.

Работа была проведена в ЦКП «Живая коллекция диких видов млекопитающих» ИПЭЭ РАН (г. Черноголовка). Мы проанализировали результаты 117 ссаживаний домашних кошек в 2011–2019 гг. как с 1 самцом (в течение 3–4 суток), так и с 2–3 самцами (по 4 часа поочередно с каждым самцом с перерывом на 8 часов). Самки успешно рожали детенышей только в 53% случаев, независимо от количества самцов. Более того, размер выводка был не связан с количеством партнеров, и средний размер выводка также не различался.

Для оценки физиологического состояния самок в 2017–2019 гг. мы взвешивали всех животных и собирали образцы их крови, начиная с точки «до спаривания» и затем каждые 15 дней в течение беременности, а также после родов (в течение первых 2 суток). Сравнение данных показало, что у родивших самок в течение всего периода вынашивания потомства уровень кортизола был ниже, чем у неродивших в течение их предполагаемой беременности (Mann-Whitney U Test: $N_1=33$, $N_2=12$, $Z=-2.50-3.92$, $p<0.05$). Кроме того, во второй половине беременности и после родов в крови у родивших самок было меньше эритроцитов (MW: $N_1=57$, $N_2=31$, $Z=-2.89-4.69$, $p<0.05$), а количество лейкоцитов было, наоборот, выше после родов (MW: $N_1=57$, $N_2=12$, $Z=2.33$, $p<0.05$).

Отдельно стоит отметить, что в 15 дней беременности (т.е. к моменту имплантации эмбрионов) количество лейкоцитов у родивших самок было выше при спаривании с несколькими партнерами, особенно в случае ссаживаний с 3 самцами (Kruskal-Wallis test: $N=52$, $df=2$, $H=6.52$, $p<0.05$).

По-видимому, высокий уровень кортизола может препятствовать успешному участию самок в размножении в связи с их большей стрессированностью или более высоким уровнем метаболизма. Вместе с тем, повышенная аллогенная стимуляция (из-за возможного присутствия в матке эмбрионов от разных самцов) приводит к изменению параметров иммунной системы самок в период беременности, в частности к увеличению числа лейкоцитов.

Работа выполнена при поддержке гранта РФФ № 18-14-00200.

ОСОБЕННОСТИ РЕАКЦИИ ЛЕСНЫХ МЕЛКИХ МЛЕКОПИТАЮЩИХ НА ЗАПАХ МОЧИ СИНАНТРОПНЫХ ДОМОВЫХ МЫШЕЙ ПО ДАННЫМ ПОЛЕВОГО ЭКСПЕРИМЕНТА

В.В. Алпатов¹, И.А. Жигарев¹, Е.В. Котенкова², М.В. Некрасова¹, О.Г. Алексеева¹

¹Московский педагогический государственный университет, Институт биологии и химии

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

alpatovv@yandex.ru, i.zhigarev@gmail.com

Цель данного исследования – установить, вызывает ли запах мочи синантропных домовых мышей (*Mus domesticus*) реакцию избегания у экзоантропных видов лесных мелких млекопитающих в естественных условиях.

В августе 2016 и 2017 гг. были проведены полевые эксперименты по изучению влияния запаха мочи синантропного вида домовых мышей на попадание в живоловки лесных мелких млекопитающих на двух стационарных площадках по 4 га каждая. В каждую точку на площадках ставили две идентичные ловушки, одна из которых содержала стандартную приманку, подкормку и кусок поролон (контроль), а во вторую, помимо этого, на поролон ежедневно наносили 20 мкл мочи синантропного вида домовых мышей. Все ловушки исходно были чистые, после каждой поимки ловушки тщательно мыли парогенератором. За период эксперимента проведено 4 учета, отработано 9600 ловушко-суток, отловлено 866 особей мелких млекопитающих 8 видов с общим количеством поимок 1034. Из дальнейших расчетов исключали одновременные поимки зверьков (одного или разных видов) в две ловушки в одной точке.

Проведение полевых экспериментов основывалось на предположении, что в естественной лесной среде лесные антропофобные виды мелких млекопитающих сталкиваются с запахом синантропного вида домовых мышей впервые. Из всех видов только 5 имели достаточно высокую численность и уловистость для статистической обработки (рыжая полевка, малая лесная мышь, и три вида бурозубок: обыкновенная, средняя и малая).

Общая тенденция для массовых видов лесных мелких млекопитающих связана с почти полным отсутствием разницы в предпочтении выбора определенного типа ловушек: у четырех, из пяти массовых лесных видов, соотношение в выборе ловушек с запахом и без запаха практически отражает соотношение 1:1. Исключением являются рыжие полевки, для которых отмечены достоверные отличия от равномерного распределения ($\chi^2 = 5,261$, $p = 0,022$), при этом данный вид чаще ловился в ловушки без запаха, иными словами лишь рыжие полевки достоверно избегают ловушки с запахом мочи синантропного вида домовых мышей.

В целом, для четырех видов (малые лесные мыши, обыкновенные, малые и средние бурозубки) выбор типа ловушек зверьками различных по полу и возрастному состоянию так же не имеет достоверных отличий от равномерного. Половозрелые особи рыжих полевков, как самцы, так и самки, также не реагируют на запах мочи синантропных домовых мышей (соотношение выбора ловушек близко к выбору 1:1). Неполовозрелые особи (субадультные и ювенильные) рыжих полевков, в этом отношении, демонстрируют другую тенденцию, а именно выраженное избегание ловушек с запахом (соотношение фактически 2:1), с высокой степенью достоверности отличия от равномерного выбора $\chi^2 = 10,294$, $p = 0,0013$). В целом, реакция на запах мочи у животных разных половозрастных групп рыжих полевков неоднозначна.

Интересно, что при повторных поимках у рыжих полевков усиливается степень избегания ловушек с запахом. Так, в первую поимку только 43,7% зверьков оказывались в ловушке с запахом, а в последующие еще меньше – 38,5%. Это свидетельствует об определенном влиянии опыта зверька на избегание рыжими полевками запаха синантропных домовых мышей.

БИОЛОГИЧЕСКОЕ СИГНАЛЬНОЕ ПОЛЕ И ВОЗМОЖНЫЕ ПУТИ ПОДДЕРЖАНИЯ ПРОСТРАНСТВЕННОЙ СТРУКТУРЫ У БЕЛОМОРСКОЙ ПОПУЛЯЦИИ ГРЕНЛАНДСКОГО ТЮЛЕНЯ

В.В. Андрианов¹, Т.Ю. Лисицына²

¹Федеральный исследовательский центр комплексного изучения Арктики
им. академика Н.П. Лаверова РАН

²Институт проблем экологии и эволюции им. А.Н. Северцова РАН
vvandrianov@yandex.ru, listyur@gmail.com

Пространственная структура популяции млекопитающих поддерживается, в частности, благодаря биологическому сигнальному полю. Н.П. Наумов (1971, 1973) рассматривал биологическое сигнальное поле как «совокупность оптических, акустических и иных физических и химических явлений, своим возникновением связанных с обитающими в данном месте организмами; они определённым образом сочетаются во времени и в пространстве и имеют биологическое (сигнальное) значение, т. е. несут определённую информацию». У морских млекопитающих такие механизмы мало изучены. В силу привязанности как ластоногих, так и китообразных к традиционным участкам (акваториям) размножения, поддержание пространственной структуры популяций для них, как и для всех млекопитающих, имеет большое значение. Анализ материалов авиаразведок, проведенных в 80–90-х годах прошлого века, показал, что у столь многочисленной популяции (более миллиона особей), какой является беломорское стадо гренландского тюленя (*Pagophilus groenlandicus*), решение задач регуляции пространственной структуры реализуется в результате тесной зрительной, акустической (а вероятно и другой) взаимосвязи животных в стаде (как это характерно для стайных птиц или рыб, когда особи двигаются согласованно). Так, миллионная по численности популяция ежегодно в короткие сроки (1–3 дня) организованно уходит после щенки и линьки из Белого моря для нагула в обширный прикромочный район Баренцева и Карского морей. Покидая Белое море, популяция распределяется на отдельные крупные сплоченные стада, частичное рассредоточение которых происходит уже на месте нагула у кромки льдов. В осенне-зимний период тюлени образуют залежки на льду. Стада тюленей на таких залежках могут исчисляться десятками тысяч особей, занимая при этом прикромочные ледовые пространства, протяженностью до 100–150 км. Такие стада способны практически одновременно в течение одного-двух дней появляться на льду и столь же быстро его покидать. Вероятно, благодаря согласованному взаимодействию в таких стадах, занимающих акватории протяженностью в несколько сотен километров, стадо при ориентации в пространстве опирается на заметные объекты ландшафта: отмели, косы, гряды, острова, мысы и т.д., а также ориентируется на течения, химический и физический состав воды и пр. Коммуникативная система этих стад является частью биологического сигнального поля, поддерживающего их пространственную координацию (Андрианов, 2014). Выкормленные, самостоятельные детеныши выносятся со льдами из Белого моря во время их первой миграции. Замечено, что в группах приплода присутствуют тюлени 1–2 лет. Не исключено, что благодаря взаимодействию с животными старших возрастов, молодняк приобщается к традиционному опыту использования ареала. Таким образом, биологическое сигнальное поле у гренландского тюленя является инструментом поддержания пространственной структуры популяции.

Работа выполнена при финансовой поддержке программы в рамках темы ФНИР № 0409-2015-0140 и гранта РФФИ р_а № 17-45-290114.

ЧЕМ ОПРЕДЕЛЯЮТСЯ ИНДИВИДУАЛЬНЫЕ РАЗЛИЧИЯ В ЧАСТОТЕ ИГРЫ ДЕТЕНЫШЕЙ ЕВРАЗИЙСКОЙ РЫСИ?

А.Л. Антоневи¹, Х.Г. Рёдель², Р. Хадсон³, Г.С. Алексеева¹, М.Н. Ерофеева¹,
С.В. Найденко¹

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

²Университет Париж-13 (Франция).

³Институт биомедицинских исследований (Мексика)

anastasia-antonevich@yandex.ru

Игра является одним из ключевых типов поведения в онтогенезе млекопитающих. Игровое поведение отличается большой вариабельностью, в том числе в интенсивности. Несмотря на многочисленные исследования адаптивного значения игры, факторы, определяющие индивидуальные различия между особями изучены мало.

Целью нашей работы было оценить влияние различий в массе тела детенышей и особенностей матери на индивидуальные различия в частоте игры рысят. Наблюдения проводили в ЦКП «Живая коллекция диких видов млекопитающих» ИПЭЭ РАН на НЭБ «Черноголовка». В работе использовали 45 рысят из 18 выводков, содержавшихся вместе с матерями. Еженедельные взвешивания начинали с первых дней жизни рысят. Наблюдения за поведением проводили от возраста начала активности вне убежища до перехода на мясной корм.

В комплексной модели анализировали индивидуальные частоты инициирования игры трех типов социальной игры (с однопометниками, с матерью и одиночной игры) в разные периоды первых трёх месяцев жизни. Индивидуальные различия в частоте игры были постоянными, как внутри выводков, так и в целом в выборке. Частоты трех типов социальной игры коррелировали между собой у каждой особи и имели сходный паттерн возрастных изменений. Индивидуальные различия в массе тела прослеживались с возраста 21 день, задолго до начала активной игры. Масса тела рысят была положительно связана с интенсивностью игровой активности, то есть более крупные рысята чаще проявляли игровое поведение. Полученные данные соответствуют теории избыточных ресурсов: у крупных рысят больше энергии, которую можно использовать для игры. Материнское поведение и возраст матери также были связаны с интенсивностью игры рысят. В выводках самок среднего возраста рысята игра была более интенсивной, чем выводках молодых и старых самок. Темпы роста рысят были также выше в выводках самок среднего возраста, что подтверждает применимость теории избыточных ресурсов.

Исследование было поддержано стипендиальной программой имени И.И. Мечникова.

МАРКИРОВОЧНАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ В БИОЛОГИЧЕСКОМ СИГНАЛЬНОМ ПОЛЕ ЛОСЯ В ЯКУТИИ

А.В. Аргунов

Институт биологических проблем криолитозоны СО РАН

argal2@yandex.ru

Изучали маркировочную деятельность самцов лося в Центральной Якутии. Исследования проводились в сентябре-октябре в разных пунктах региона – в Лено-Вилуйском и Лено-Амгинском междуречьях в период 2011–2017 гг. Элементами биологического сигнального поля самцов лося являются поврежденные рогами животных деревья и кустарники, а также выкопанные на грунте «гонные» ямки. Эти сигнальные метки животных посредством опосредованной коммуникации, формируют в окружающем пространстве источник запахово-зрительной информации, выполняющей важнейшую роль в коммуникативных взаимоотношениях популяции. В качестве маркировочных объектов лоси используют 8 видов древесно-кустарниковых растений, из которых наиболее значимыми объектами для маркировки являются представители лиственных пород. На их долю приходится 90.3 % всех меченных лосями древесно-кустарниковых растений, что указывает на явное предпочтение лосем лиственных пород для использования в маркировочных целях. При этом из этих пород основную сигнальную функцию выполняют только 4 вида деревьев и кустарников – береза повислая, ивы Бебба, ложнопятычичиновая и грушанколистная. Из хвойных пород лоси используют для мечений 2 вида деревьев – лиственницу Каяндера и сосну обыкновенную, которые имеют небольшую роль в маркировочной деятельности вида. Преобладающая часть меченных лосем деревьев и кустарников обнаружено на открытых и полуоткрытых биотопах, где описано 76.4% всех зарегистрированных объектов. Маркировка лосем деревьев толщиной ствола по окружности более 24 см не отмечено, средняя толщина маркировочных объектов составляла 12.5 ± 2.7 см. Очевидно, это связано со сложностью мечения лосем деревьев с более толстыми стволами, так как, ломать стволы и обдирать кору рогами с толстых деревьев труднее, нежели тонких. При мечении деревьев и кустарников лоси наносят 4 разных типа повреждений. На хвойных породах наносятся два типа меток, а лиственным породам – все четыре метки. Сигнальные метки на грунте, лоси оставляют в основном вдоль магистральных лосиных троп по долинам ручьев и по краям ерниковых марей, а также на участках наибольшего перехода животных с одного участка на другой в лесных биотопах. Такое расположение сигнальных меток лося, в местах наиболее вероятного их обнаружения другими особями, значительно увеличивает эффективность передачи индивидом информации о себе и играет важную роль в протекании хемокоммуникации вида в период гона. На «гонных» ямках, лось не валяется всем телом на облитой собственными выделениями углублениях грунта. Запаховый компонент, содержащий химические ингредиенты от сигнальной метки, попадает к телу животного в момент совершения маркировочного акта, когда самец, выгребая передними конечностями, разбрасывает грунт и топчется. Распространение дубликата ольфакторной метки производится также и с помощью выделений из половых желез (спермы), периодически эякулируемой животными в окружающее пространство.

ВЛИЯНИЕ ВОЛКА И ПЕСЦА НА СТРУКТУРУ КОЛОНИИ БЕЛЫХ ГУСЕЙ НА О. ВРАНГЕЛЯ

В.В. Баранюк¹, У.В. Бабий²

¹Рабочая группа по гусеобразным Северной Евразии (РГГ)

²Государственный заповедник “Остров Врангеля”

vasya.baranyuk@gmail.com

Исторически, до первых поселенцев, островная экосистема о. Врангеля была без копытных и крупных хищников, таких как волк и росомаха. Основным наземным хищником был песец. А основными фитофагами были два вида леммингов и белые гуси, которые гнездились на острове повсеместно в колониях, ассоциированных с гнездованием белых сов и в нескольких крупных колониях в горной части острова. В результате комплекса факторов, в числе которых были неумеренный сбор яиц, охота и отлов линных птиц, ареал гнездования и численность белых гусей на острове резко сократились и в начале 1960-х годов, по оценкам С.М. Успенского (1965), на острове сохранилась одна крупная колония численностью до 130 тыс. гнезд в долине р. Тундровой, а общая численность гусей оценивалась 300-400 тыс. особей. Но уже к середине 1970-х годов, по данным Е.В. Сыроечковского, весенняя численность белых гусей снизилась до 60 тыс. птиц и основными факторами резкого падения численности явились неблагоприятные погодные условия и хищничество песцов. В этот период на острове велась охота на песцов с использованием привады и расцвело оленеводство. Численность островного стада достигала 8000 голов. И привада, и олени являлись дополнительным пищевым ресурсом для песцов в зимний период, что, видимо, помогало песцам поддерживать достаточно высокую численность даже в годы низкой численности леммингов. В 1970–1990 х годах численность колонии белых гусей составляла от 5 до 36 тыс. гнезд, а количество песцов на этой территории в некоторые годы достигало 80 зверей. Хищничество песцов для гусей в этот период было мощным фактором отбора и сдерживания роста численности. И по мнению Е.В. Сыроечковского, колония белых гусей в 1970–1980-х годах была адаптацией к хищничеству песцов. Среди песцов в районе колонии сложилась особая популяция “охотников”, опытных зверей, способных активно добывать яйца из гнезд и даже убивать взрослых птиц. По данным Н.Г. Овсяникова, некоторые звери держались своих территорий в районе колонии гусей до пяти сезонов. Сначала нового тысячелетия условия жизни песцов на о. Врангеля существенно изменились: на фоне нынешнего потепления произошел крах островной популяции оленей, удлинились циклы динамики леммингов, на острове появились волки. Волки убивали песцов и не только снизили общую их численность, но и разрушили локальную популяцию активных охотников на территории колонии. Снижение хищнического пресса песцов вместе с улучшением климатических условий, создало предпосылки для существенного роста численности гусей и изменения их гнездовой и популяционной структуры. В 2019 г. на о. Врангеля весенняя численность белых гусей оценивалась в 442 тыс. птиц и гнездились рекордное их количество – 156.6 тыс. пар. При этом основная колония в долине р. Тундровой переросла традиционные границы, и гуси широко гнездились от долины р. Мамонтовой на юге до нижнего течения р. Тундровой, в Тундре Академии, на севере. Гуси гнездились не только в горной части острова, но и на северной низменности, богатой обширными лугами, заболоченными низменностями и многочисленными озерами, то есть в нормальных гусиных местообитаниях, которые используют белые гуси в других районах обитания вида. На о. Врангеля такое явление отмечено впервые не только за 50 лет ежегодных наблюдений (1969-2019), но и не было известно ранее.

РАЗРАБОТКА ДИАГНОСТИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ МИКРОСАТЕЛЛИТНЫХ МАРКЕРОВ ДЛЯ ПОВЕДЕНЧЕСКО- ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ ЕВРАЗИЙСКОГО ПРЕДСТАВИТЕЛЯ СУСЛИКОВ, *SPERMOPHILUS FULVUS*, LICHT. 1823

О.Н. Батова¹, С.В. Титов², Н.А. Васильева¹, Л.Е. Савинецкая¹, А.В. Чабовский¹

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

²Пензенский Государственный Университет

tchabovsky@gmail.com

Наземные белычьи – классическая модельная группа поведенческо-экологических и эволюционных исследований, в частности конфликта полов, эволюции жизненных циклов, социальных систем, брачных отношений, репродуктивных стратегий. Для решения этих задач успешно применяют микросателлитный анализ, который позволяет оценить генетическую изменчивость, как на индивидуальном, так и популяционном уровнях. В частности, анализ микросателлитных локусов успешно используют для установления генетической основы брачных отношений, отцовства, структуры родственных связей, репродуктивного успеха, генетической структуры популяций, потока генов у разных видов наземных белычьих. Однако лишь недавно и для единичных видов он был апробирован на евроазиатских сусликах. Дефицит таких исследований определяется, среди прочего, отсутствием эффективных диагностических систем молекулярных маркеров. Мы проводим долговременные индивидуально-ориентированные исследования в природной популяции *Spermophilus fulvus*, Licht. 1823, представителя фауны Палеарктики, с целью понять экологические и эволюционные причины изменчивости репродуктивных стратегий и репродуктивного успеха, жизненных циклов, системы социальных и брачных отношений. Для достижения этих целей мы разработали диагностическую систему микросателлитных маркеров.

Мы протестировали 24 микросателлитных локуса, включающих три- и тетра-нуклеотидные повторы, 14 из них были ранее разработаны для других видов наземных белычьих, а 10 протестированы впервые. В результате из 24 локусов микросателлитный повтор и полиморфизм обнаружены в 10 случаях, при этом 5 из них оказались высоко полиморфными, что позволяет в дальнейшем использовать их как основу тест-системы для анализа структуры популяции, генетики брачных отношений, репродуктивного успеха и отцовства у желтого суслика и других видов наземных белычьих Палеарктики.

Работа выполнена при поддержке РФФИ (19-04-00577).

СОЦИАЛЬНАЯ КООРДИНАЦИЯ И ЛАТЕРАЛИЗАЦИЯ У ДЖЕЙРАНА (*GAZELLA SUBGUTTUROSA*)

Е.А. Березина, К.А. Каренина, А.Н. Гилёв

Санкт-Петербургский государственный университет

herionnee@gmail.com

Поведенческая латерализация – односторонние предпочтения в поведении, связанные с асимметричным функционированием мозга, проявляются в различных аспектах жизни животных. В социальных взаимодействиях особей в группе лево-/правосторонние предпочтения проявляются особенно ярко и описаны для разнообразных видов позвоночных (Rosa-Salva et al., 2012). К примеру, для многих млекопитающих характерно предпочтение располагаться в пространстве таким образом, что другая особь находилась в поле зрения левого или правого глаза во время социального взаимодействия (Farmer et al., 2018). Предполагается, что латерализованные социальные реакции обеспечивают успешную координацию действий между членами группы (Ghirlanda et al., 2009). Однако эмпирические данные о существовании связи между латерализованным поведением и социальной координацией практически отсутствуют. В данной работе были исследованы односторонние предпочтения во взаимном расположении членов группы и дистанция между особями у джейрана (*Gazella subgutturosa*) в природе. Дистанция между впередиидущим (ведущим) членом группы и следующей за ним особью во время быстрого перемещения группы использовалась в качестве индикатора социальной координации. С помощью квадрокоптера была проведена видеосъёмка джейранов в окрестностях национального парка Гоби-Гурван-Сайхан, Монголия. Всего было проанализировано 82 минуты видеозаписей быстрого перемещения 26 джейранов из 6 разных групп. Большинство особей не проявляли односторонних предпочтений в расположении относительно ведущей особи при следовании за ней (биномиальный критерий, $P < 0,001$). Однако самки чаще держали ведомую особь в поле зрения правого глаза, если она была самкой, чем если это был детёныш или самец (логистическая регрессия, $P = 0,018$). Были обнаружены значимые различия в дистанции до ведущей особи между самцами, самками и детёнышами (критерий Данна, $P < 0,05$). Детёныши держались ближе к ведущей особи, чем самки и самцы, а самцы держались дальше от ведущей особи, чем самки и детёныши. При этом, детёныши держались ближе всего к ведущей особи, если это был другой детёныш. В случаях, когда ведущей особью был самец, детёныши держались от него дальше, чем от других детёнышей и самок. Самки же ближе всего располагались от детёнышей и дальше всего – от самцов. У самцов различий не наблюдалось. В целом, то, в каком поле зрения (левом/правом) джейран держал ведущую особь, значимо не влияло на дистанцию до неё во время следования (критерий Уилкоксона, $P = 0,968$). Так как не было прослежено связи между латерализацией и дистанцией между ведомой и ведущей особью, необходимо дальнейшее исследование данного вопроса с учётом других параметров, отражающих успешность социальной координации особей в группе.

Исследование выполнено за счет гранта РФФИ (проект №19-14-00119).

ПЛОТОЯДНАЯ И РЫБОЯДНАЯ ПОПУЛЯЦИИ КОСАТОК КАК ПРИМЕР «АНТРОПОМОРФИЗМА» В СОВРЕМЕННОЙ БИОЛОГИИ

А.И. Болтнев

Всероссийский НИИ рыбного хозяйства и океанографии» (ВНИРО)

aboltnev@vniro.ru

В российских водах Дальнего Востока некоторые исследователи «обнаружили» две самостоятельные популяции косаток – резидентных рыбадных и транзитных плотоядных косаток, – и, вслед за канадскими специалистами, поспешили признать их двумя репродуктивно обособленными симпатрическими популяциями (Филатова и др., 2014).

Такое утверждение должно быть подтверждено особо достоверными фактами, поскольку логически противоречит одному из основных эволюционных механизмов, характерных морским млекопитающим и обеспечивающих их адаптацию к меняющимся условиям среды, а именно, пластичности в питании. Широкий спектр питания дает возможность переходить морским млекопитающим от одного вида жертв к другому в зависимости от обилия жертв в той или иной акватории океана, их многолетней динамики в условиях изменяющейся среды. Напротив, специализация в питании сужает степень адаптации животного к среде – в случае деградации кормовой базы в популяции будет наблюдаться снижение уровня воспроизводства, истощение животных и повышенная их смертность.

Рассмотрев работы сторонников идеи «рыбадности» и «плотоядности» у косаток, мы утверждаем, что достоверных данных, подтверждающих возможность существование плотоядной рыбадной популяций косаток не существует ни в отечественной, ни в зарубежной литературе.

Кроме того, предположение, что естественный отбор привел единый вид к дивергенции на две репродуктивно обособленные (симпатрические!) популяции (или даже двух разных видов – Риш, 2017) должно быть подтверждено, кроме репрезентативного фактического материала, еще и гипотезой о механизме естественного отбора, чего не наблюдается в работах отечественных и зарубежных исследователей.

Логическое же продолжение и развитие идеи о существовании плотоядной и рыбадной популяций косаток приводит к заключению о наличии у них не только «высокого ума и сообразительности», но и высоких «моральных» качеств, которые привели рыбадных косаток к сознательному отказу от убийства своих «собратьев по разуму» – морских млекопитающих (тюленей, дельфинов и крупных китов). Плотоядным же косаткам в наличии высоких «моральных» качеств отказано.

В результате анализа научных публикаций и собственных наблюдений мы пришли к заключению, что преимущественное питание косаток рыбой наблюдается в период массового хода лососей, когда их добыча требует от косаток минимум затрат. Однако даже в этом случае, косатки не отказываются от охоты на других млекопитающих, если это не вызывает значительных дополнительных затрат.

Таким образом, идея о существовании двух популяций косаток – рыбадной и плотоядной – является современным примером «антропоморфизма» в биологической науке и должна быть отброшена, как не нашедшая достоверного подтверждения.

ПРЕДПОЧИТАЕМАЯ ДИСТАНЦИЯ ОБЩЕНИЯ С ИНВАЛИДАМИ И ЛИЦАМИ С ОВЗ В СРЕДЕ СОВРЕМЕННОГО СТУДЕНЧЕСТВА

В.Н. Буркова, Ю.Н. Феденок, М.Л. Бутовская

Институт этнологии и антропологии РАН

burkovav@gmail.com

Дискриминация представителей любых меньшинств, в том числе инвалидов, навязывание им более низкого статуса в силу их отличия имеет под собой эволюционные корни (Мацумото, 2002). Приматолог Дж. Гудолл обнаружила, что у человекообразных обезьян присутствует механизм избегания особей с явными физическими недостатками (Goodall, 1986). Боязнь заразиться инфекционным заболеванием провоцирует уклонение от общения, а чаще избегание лиц с физической инвалидностью (Park et al., 2003). Стереотипы по отношению к инвалидам вырабатываются в детстве и постепенно закрепляются, часто неосознанно, в процессе повседневных социальных взаимодействий. В процессе социализации дети и подростки усваивают нормы пространственного поведения, в том числе приемлемую дистанцию общения с разными людьми (Буркова и др., 2010; Феденок, 2012). В дальнейшем взрослые воспроизводят усвоенные модели пространственного поведения неосознанно.

В данном докладе будут представлены результаты экспериментального исследования, проведенного в среде современного студенчества в г. Казани. Конечная выборка составила 392 человека в возрасте от 17 до 22 лет – 195 юношей и 197 девушек. Студенты не являлись учащимися медицинских ВУЗов или иных специальностей, в будущем связанных с лечением/реабилитацией инвалидов или людей с ОВЗ. Для изучения предпочитаемой дистанции общения с лицами с ограниченными возможностями здоровья (далее – ОВЗ), нами был использован проективный метод изучения пространственного поведения человека. Испытуемому предлагалось представить себе определенного вида обстоятельства, а затем указать, как, по его мнению, он сам или иной человек будет пространственно реагировать в этой ситуации (подробнее см. Феденок, 2012). Полученные данные были обработаны статистическими методами с помощью программы SPSS-20 for Windows.

Анализ полученных данных показал наличие половых различий в предпочитаемой дистанции общения: девушки, по сравнению с юношами, готовы к более близкому пространственному общению с инвалидами разных групп при условиях их социальной близости (родственник, друг). Девушки достоверно чаще, чем юноши, указали, что готовы работать в организации сотрудником, оказывающим помощь инвалидам. Значимым параметром в выборе комфортной дистанции общения с инвалидами является наличие хронических заболеваний у самих респондентов: юноши с хроническими заболеваниями реже готовы работать с людьми, имеющими инвалидность, также юноши с хроническими заболеваниями не готовы к пространственной близости с людьми, имеющими инвалидность.

Таким образом, наше исследование показало, что физическая дистанция при общении с инвалидами и людьми с ОВЗ зависит от пола респондентов, полученного ими личностного опыта (наличие хронических болезней) и психологических установок (готовность в будущем работать с данными категориями граждан).

Публикуется в соответствии с планом научно-исследовательских работ Института этнологии и антропологии РАН.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРОСТРАНСТВА ЖЁЛТЫМИ СУСЛИКАМИ: ПЕРВЫЙ ОПЫТ GPS-СЛЕЖЕНИЯ

Н.А. Васильева¹, Л.Е. Савинецкая¹, Н.С. Васильев²

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

²Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова

ninavasilieva@gmail.com

Принципы, согласно которым особи используют пространство, входят в число ключевых составляющих поведения животных. При этом, сбор информации о перемещениях животных всегда представлял собой непростую задачу. Лишь в последние годы благодаря технологическому прогрессу в средствах слежения стал возможен прорыв в исследованиях, посвященных использованию пространства животными, в том числе скрытными видами с небольшими размерами тела. В то же время, особенности экологии и годового цикла роющих видов млекопитающих накладывают ограничения на использование стандартных устройств слежения. Жёлтый суслик (*Spermophilus fulvus*) – малоизученный пустынный дневной вид грызунов, обитающий в глубоких норах. Кроме того, быстрый набор веса перед зимней спячкой в сочетании с трудоемкостью отлова животных делает рискованным использование ошейников у этого вида.

Мы впервые разработали и в 2019 году испытали в природной популяции (Саратовская область) методику GPS-слежения за жёлтыми сусликами. Мы отлавливали зверьков и закрепляли плоские GPS-передатчики массой 12 г на коже их спины при помощи медицинского клея. Передатчики были оснащены датчиками освещения, позволяющими получить информацию о точном времени выхода зверька из норы. В результате были получены предварительные данные об использовании пространства и суточной активности двух взрослых самцов в период гона (апрель), и в последние недели перед спячкой (июнь; 3 самца, 2 самки).

Весной оба самца проводили весь день (8:00–18:00) на поверхности, практически не заходя в норы, и проходили в день до 3.5 км, отдаляясь от зимовочной норы более чем на 1 км; скорость сусликов могла достигать 13 км/ч. Для сусликов это очень значительные расстояния, поскольку средний диаметр участка самки составляет около 30–50 м. Такая высокая подвижность согласуется с нашими представлениями о том, что самцы жёлтого суслика используют во время гона стратегию свободного поиска рецептивных самок, а не защищают границы строго определённой территории. В то же время, ночевали самцы всегда в той норе, в которой провели зимнюю спячку.

Мы выявили значительную изменчивость между особями в использовании пространства перед залеганием в спячку. В частности, один из самцов не отходил от норы более чем на 20 м; другой самец ежедневно перемещался по одному и тому же маршруту примерно на 400 м от норы и обратно; третий самец, а также одна из самок перемещались ежедневно на значительные расстояния и использовали разные норы. Вторая самка залегла в спячку спустя два дня после поимки. В период подготовки к спячке дневная активность сусликов была короче, чем весной, и прерывалась периодами отдыха в норе. Все особи залегли в спячку в период 16–28 июня. Полученные нами данные показывают высокую подвижность некоторых сусликов перед спячкой, что не вполне объяснимо и требует дальнейших исследований.

КРИТИЧЕСКИЙ ПЕРИОД ФОРМИРОВАНИЯ РЕАКЦИИ «РАСПОЗНАВАНИЯ ВИДА» У МОХНОНОГИХ ХОМЯЧКОВ (*PHODOPUS SUNGORUS* И *PHODOPUS CAMPBELLI*)

Н.Ю. Васильева, И.В. Колесникова

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

nyv1@yandex.ru

В основе этологической изоляции лежит распознавание и предпочтение особей своего вида и конспецифических стимулов. У грызунов в качестве последних выступают экскременты различной природы, являющиеся источником хемосигналов, несущих информацию о видовой принадлежности особи, поле, физиологическом состоянии, индивидууме и пр. Для ряда исследованных видов показано, что реакция предпочтения конспецифических стимулов (РПКС; в англоязычной литературе – распознавание вида, *species discrimination*), в частности, хемосигналов, формируется в раннем постнатальном онтогенезе. Однако остается не ясным, какой из периодов развития является наиболее важным для формирования РПКС. Целью настоящей работы была попытка выявить период постнатального онтогенеза, критический для становления РПКС. В качестве удобной модельной группы выбраны два близкородственных аллопатрических вида рода *Phodopus*, джунгарский хомячок (*Phodopus sungorus*) и хомячок Кэмпбелла (*Phodopus campbelli*). В условиях лаборатории виды скрещиваются. При этом получение гибридного потомства облегчается, если пары формируются их особей, выращенных родителями другого вида (перекрестное выращивание; ПВ), что свидетельствует о «сломе» этологических барьеров в результате ПВ. В задачи исследования входило описание РПКС у самцов обоих видов, находившихся в гетероспецифических выводках с: 1–30 дни жизни (группа Д1-30), 1–10 (группа Д1-10), 11–20 (группа Д11-20), 21–30 (группа Д21-30). В качестве стимулов для выявления РПКС использовали мочу самцов и анестезированных особей. Использован тест одновременного парного предъявления аналогичных кон- и гетероспецифических стимулов. ПВ в Д1-30 приводит к полной инверсии РПКС, что свидетельствует о роли социального окружения в ее формировании. У самцов обоих видов групп Д1-10 и Д21-30 РПКС не формируется – у них отсутствует асимметрия в реакции на кон- и гетероспецифические стимулы. При этом у самцов как джунгарского, так и хомячка Кэмпбелла групп Д11-20 наблюдается предпочтение хемосигналов мочи самцов близкородственного вида. Полученные данные дали основание предположить, что период с 11 по 20 дня онтогенеза является критическим для формирования РПКС (хемосигналов) самцов. Для верификации этого предположения проведен дополнительный эксперимент с самцами, находившимися с возраста Д1-10 и Д21-30 в выводках близкородственного вида, а в критический период, т.е. с 11 по 20 день жизни, опять со своими родителями и сибсами. Знаменательно, что у животных этой группы наблюдалось предпочтение хемосигналов мочи самцов своего вида, несмотря на то, что время, проведенное в гетероспецифическом окружении, значительно превышало таковое в родительской группе. Эти данные подтвердили вывод о том, что Д11-20 является критическим для формирования реакции предпочтения хемосигналов самцов. Очевидно, что смена социального окружения (социальный стресс) на границах чувствительного периода выступает в качестве своеобразного триггера, запускающего механизм фиксации ольфакторного опыта, что и определяют впоследствии поведенческий ответ особи на обонятельные стимулы. РПКС особей противоположного пола формируется, очевидно, независимо, и в более ранний период развития, в первую декаду постнатального онтогенеза.

АДАПТАЦИЯ СЕМЕЙНОЙ ГРУППЫ ВОЛКОВ (*CANIS LUPUS LUPUS*) К РЕЗКОМУ СНИЖЕНИЮ ЧИСЛЕННОСТИ ОСНОВНОГО ВИДА ДОБЫЧИ

А.О. Виричева¹, Е.М. Литвинова¹, Х.А. Эрнандес-Бланко²

¹Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова

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

givishka@yandex.ru

Важным аспектом поведенческой экологии волков является их взаимоотношения с жертвой. Характер таких взаимодействий в меняющихся условиях дает представление об экологической пластичности хищника. При наличии многовидового сообщества копытных интересно было бы проследить, как отразится резкое сокращение доступности основного вида жертвы на взаимодействиях волков с другими видами.

Цель данной работы – выявление возможных изменений в пространственно-временных взаимодействиях волка и различных видов копытных при резком снижении численности основного вида добычи (кабана).

Работа проведена в заповеднике «Калужские засеки» (Калужская область). В ходе многолетнего мониторинга волков в заповеднике показано, что из четырех видов копытных (кабан, зубр, лось, косуля) основной добычей волка является кабан. Однако вследствие эпидемии африканской чумы свиней в 2015 году численность кабана резко упала (до единичных особей). В 2017 году численность стала восстанавливаться, но все еще была низка. Наше исследование охватило период с 2014 по 2017 год, что позволило проанализировать и сравнить состав семейной группы волков и пространственно-временные взаимоотношения с копытными в условиях высокой и низкой численности кабана. Был использован комплекс методов, включающий тропление, анализ питания по содержимому экскрементов, индекс обилия копытных и динамического взаимодействия хищника с его жертвами по данным постоянно работающей матрицы фотоловушек.

Результаты показали, что волки сумели успешно пережить резкое падение численности основного вида добычи, сохранив на прежнем уровне показатели рождаемости и выживаемости, соотношение полов в стае, а также площадь семейного участка. Наблюдаемые изменения внутренней структуры семейного участка волков указывают на то, что на снижение численности основного вида добычи отреагировали, главным образом, взрослые волки, увеличив площадь жизненного пространства (Эрнандес-Бланко и др., 2005), своих основных охотничьих угодий.

В пространственном распределении копытных по участку волков, за исключением распределения кабана, изменений выявлено не было. Анализ пространственно-временных взаимодействий волков и копытных (Kenward et al., 1993) однозначных изменений не показал, возможно, в связи с тем, что на эти показатели оказывает влияние не только численность кабана, но и другие факторы. Достоверное предпочтение кабана показал анализ избирательности в питании (индекс Якобса). Для остальных копытных – лося и зубра – показано избегание использования их волками в качестве добычи. При этом возросла доля мелкой добычи в рационе волков, в основном бобра.

Таким образом, волки успешно адаптировались к снижению численности основного вида добычи, при этом сохранив консерватизм как в плане размеров и общей структуры семейного участка, так и в плане выбора добычи, замещая нехватку корма более мелкими видами.

ОДИЧАВШИЕ СОБАКИ В ЛЕСНЫХ ЭКОСИСТЕМАХ КРЫМА: ЭТОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ

Е.Б. Гольдин

Крымский федеральный университет им. В.И. Вернадского –

Академия биоресурсов и природопользования

evgeny_goldin@mail.ru, evgenygoldin5@gmail.com

В последние годы сотрудники лесного и охотничьего хозяйства Юго-Восточного Крыма обратили внимание на появление в лесных местообитаниях многочисленных группировок одичавших собак, наносящих ощутимый ущерб промысловой фауне и состоянию окружающей среды. Численность одичавших собак неизвестна, т.к. их систематические учеты не проводятся (Решетников, неопубликованные данные).

Причины этого явления связаны с естественными (пустующая в Крыму экологическая ниша крупного хищника, прежде всего, волка, и отсутствие конкуренции) и антропогенными факторами. Опасность существующей ситуации не вызывает сомнений, особенно низкий уровень ее изученности, в первую очередь этологической составляющей.

В целом, имеющиеся сведения носят отрывочный характер; целенаправленные исследования по проблеме никогда не велись, несмотря на ее теоретический (этологические и эволюционные механизмы адаптации собак к новым условиям окружающей среды) и прикладной (взаимоотношения с природными сообществами и ущерб хозяйственным структурам) интерес.

Социальная организация. Одичавшие собаки сбиваются в стаи от 6 до 10 особей с высоким уровнем интеграции внутри группировки при значительной изоляции от других стай. Отличаются способностью приносить потомство не менее двух раз в год.

Пространственная структура. Использование пространства одичавшими собаками не имеет существенных отличий от диких Canidae. При этом существует значительная роль антропогенного фактора в определении размеров и конфигурации территории обитания. На ряде участков она совпадает с границами охотничьих угодий и/или заходит в их пределы, но чаще связана с окраинами населенных пунктов и местами свалок, где животные появляются в светлое время суток, не реагируя на людей. Тем не менее, стаи зафиксированы и вдали от человеческого жилья.

Трофическая этология. Стаи одичавших собак представляют угрозу для мелких млекопитающих (зайцы, белки, молодняк копытных), птиц, а в некоторых случаях – даже для взрослых копытных. Их активность связана не только с прямым, но и косвенным уничтожением аборигенной фауны (подранки становятся легкой добычей для других хищников). В постоянных местообитаниях одичавших собак практически отсутствуют популяции косуль, оленей и кабанов. Кроме того, стаи могут проявлять агрессию по отношению к человеку, причем ружейные выстрелы и флажки на них не действуют. Отмечены неоднократные случаи нападения на людей, преимущественно в осенне-зимний период на яйлах (Караби, Бабуган, Ай-Петри, Чатыр-Даг и др.).

Миграции. Необходимо отметить происходящее в последние годы перемещение стай из окрестностей населенных пунктов и свалок в природные экосистемы. В летнее время одичавшие собаки охотятся в лесах полуострова, в т.ч. в пределах заповедных объектов, а зимой – выходят на платообразные вершины гор и яйлы. При этом стайный образ охоты оказывается весьма эффективным.

При этом в Крыму остаются неизученными многие аспекты обитания одичавших собак, исследованные в других местах: влияние стай на состояние окружающей среды, особенно, в заповедных объектах, включая загрязнение водных источников, роль в патологии и паразитологии и системе межвидовых отношений в экосистемах, а также определение размеров ущерба, наносимых ими, и эффективных мер борьбы с ними.

РЕПРОДУКТИВНЫЙ УСПЕХ И ИНДИВИДУАЛЬНАЯ ПРИСПОСОБЛЕННОСТЬ У САМЦОВ ОБЫКНОВЕННОЙ ПОЛЕВКИ, *MICROTUS ARVALIS*: ВЫЖИВАЕМОСТЬ И ТЕМПЫ РОСТА ДЕТЕНЬШЕЙ ЗАВИСЯТ ОТ ПРИСУТСТВИЯ САМЦА

В.С. Громов

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

vsgromov@mail.ru

Под наблюдением в лабораторных условиях находились две группы выводков (I и II), полученных от взрослых особей, отловленных в природе. В одной группе самки выкармливали потомство в отсутствие самцов, в другой выводки воспитывались двумя родителями. В группе I ($n = 12$, 72 детеныша) самки выкармливали потомство в отсутствие самцов, которых отсаживали за 3–5 суток до рождения детенышей, а в группе II ($n = 12$, 71 детеныш) выводки воспитывались обоими родителями. Темпы роста детенышей оценивали путем их взвешивания в первые сутки после рождения, а также в возрасте 12, 21 и 30 дней. Выживаемость детенышей в группе I составила 100%, тогда как в группе II в двух выводках отмечена гибель нескольких детенышей в возрасте менее 12 дней. Следовательно, присутствие взрослого самца может отрицательно сказываться на выживаемости детенышей в выводках обыкновенной полевки.

По результатам дисперсионного анализа (one-way ANOVA) существенных различий в массе тела детенышей, достигших возраста 12 дней, не обнаружено. Следующее взвешивание (в возрасте 21 дня) показало, что детеныши в группе I отличались большей массой тела (в среднем 15.3 ± 0.1 г) в сравнении с группой II (в среднем 14.7 ± 0.2 г): различия достоверны, $F = 6.80$, $p = 0.010$. В возрасте 30 дней различия проявились еще более отчетливо: масса тела детенышей в группе I составляла в среднем 19.3 ± 0.3 г, а в группе II – 18.2 ± 0.2 г ($F = 8.18$, $p = 0.005$). Основной вклад в выявленные различия внесли молодые самцы: в возрасте 30 дней у них обнаружена существенная разница в массе тела – 19.8 ± 0.5 г ($n = 38$) и 18.5 ± 0.3 г ($n = 34$), соответственно ($F = 5.069$, $p = 0.028$), тогда как масса тела молодых самок в обеих выборках была примерно одинаковой – 18.8 ± 0.3 г ($n = 34$) и 18.3 ± 0.4 г ($n = 32$), соответственно ($F = 1.011$, $p = 0.319$). Таким образом, темпы роста детенышей, воспитываемых самками без участия самцов, были более высокими, чем у детенышей в семейных группах с двумя особями – родителями. Присутствие взрослого самца негативно отражалось, в первую очередь, на темпах роста детенышей того же пола.

Результаты проведенного исследования свидетельствуют о том, что репродуктивный успех и, соответственно, индивидуальная приспособленность самцов снижается, если они входят в состав семейных групп. Это, с одной стороны, можно объяснить тем, что семейно-групповой образ жизни обыкновенной полевки не вполне сформировался, и ему присущи черты социальной организации видов, чьи самцы уклоняются от воспитания потомства. Иначе говоря, негативный эффект присутствия самцов можно считать своеобразным “наследством” социальной организации, свойственной менее социальным видам, для которых характерны не семейные группы, а агрегации взрослых особей (Громов, 2008). С другой стороны, присутствие самцов действительно может приводить к гибели детенышей и замедлению темпов их развития у видов с типичной семейно-групповой организацией (Ahroon, Fidura, 1976). Следовательно, существующая гипотеза, объясняющая эволюцию родительского поведения самцов (male care hypothesis, Kleiman, 1977; Werren et al., 1980; Wittenberger, Tilson, 1980), согласно которой участие самцов в воспитании потомства должно обеспечивать лучшую выживаемость потомства и, тем самым, способствовать повышению репродуктивного успеха, требует переосмысления и корректировки.

ИГРОВОЕ ПОВЕДЕНИЕ РУКОКРЫЛЫХ: ПЕРВОЕ СООБЩЕНИЕ О ИГРАХ НИЛЬСКИХ КРЫЛАНОВ (*ROUSETTUS AEGYPTIACUS*, GEOFFROY, 1810)

А.В. Дудорова¹, Е.П. Крученкова¹, О.Г. Ильченко²

¹Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова

²Московский зоопарк
firedragon11@yandex.ru

Игровое поведение встречается практически у всех млекопитающих. С помощью игры детеныши осваивают окружающую среду, приобретают навыки, необходимые для выживания и взаимоотношений с другими особями своего вида. Игровому поведению разных групп млекопитающих посвящено огромное количество работ и обзоров, однако игровое поведение рукокрылых до сих пор остается terra incognita. В настоящий момент существует лишь несколько упоминаний об этом поведении (*Pteropus livingstonii* (Smith and Leslie Jr, 2006), *Pteropus alecto* (Markus and Blackshaw, 2002), *Pteropus g. giganteus* (Neuweiler, 1969)). Исследователи наблюдали только игры детенышей-самцов. Сначала они играют с матерью (закусывая ее шесть на загривке), а позже со сверстниками — имитируя драки и копуляцию.

Нильские крыланы широко распространённый вид, однако до настоящего времени многие аспекты их поведения остаются малоизученными. В Московском зоопарке нильские крыланы содержатся группами, их ритм активности и условия жизни приближены к естественным. Это дало возможность исследовать, в том числе, игровое поведение.

Наблюдения проводили за двумя группами крыланов (10 взрослых особей и 11 детенышей) с октября 2014 по сентябрь 2015 г. с рождения до 90-дневного возраста детенышей. Наблюдения велись методами сплошного протоколирования (52 часа наблюдений). Одна группа состояла из 3 самок с детенышами двух возрастных групп (3 «подростков» – детенышей, родившиеся осенью, и 3 «детей» – детенышей, родившихся от тех же матерей весной следующего года). За второй из групп (3 самки и их детеныши) велись круглосуточные видеонаблюдения два раза в неделю (720 часов).

Игровое поведение крыланов, обнаруженное нами, частично совпадает с теми немногими данными, что уже были опубликованы по другим видам — это имитация полового поведения, с характерными для данного вида элементами — захватыванием крыльями, кусанием за загривок. Было отмечено 2 типа игрового поведения: игра детеныша с матерью и игра подростка с младшим детенышем.

Игры с матерью происходят в возрасте 70 дней (когда детеныш уже умеет летать). Инициатором игрового взаимодействия всегда выступает детеныш. Структура игрового поведения одинакова для обоих полов.

При взаимодействии подростка (возраст 8–9 месяцев) с более молодым детенышем, инициатором игры всегда выступал старший из участников. Иницируют игру с детенышами подростки обоего пола. Элементы поведения подростков совпадают, но вместо кусания ушей и шерсти самки вылизывают детенышей или останавливаются на том, что просто укрывают партнера крыльями.

Игровое поведение обнаруживается поздно и выражено слабо, на фоне игр других социальных млекопитающих. Вероятно, это связано с особенностями экологии рукокрылых: необходимость жестко удерживаться на скалах и постоянная опасность сорваться.

МЕЖВИДОВОЙ АНАЛИЗ УЛЬТРАЗВУКОВОЙ КОММУНИКАЦИИ В СИТУАЦИИ ИЗОЛЯЦИИ У ДЕТЕНЬШЕЙ ПОЛЕВОК РОДА *LASIOPodomys*

М.М. Дымская¹, И.А. Володин^{2,3}, А.В. Сморгачева¹, Ю.М. Ковальская⁴, Е.В. Володина³

¹Санкт-Петербургский государственный университет

²Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова

³Московский зоопарк

⁴Институт проблем экологии и эволюции им. А.Н. Северцова РАН

rita.dym@yandex.ru

Полевки (*Arvicolinae*) – эволюционно молодая и широко экологически радировавшая группа грызунов, приспособленная к жизни в самых разных местообитаниях. Даже внутри близкородственных групп можно встретить виды, специализированные к жизни в значительно различающихся условиях, к примеру, таких как наземный и подземный образ жизни. Нами были изучены ультразвуковые вокализации детенышей полевки Брандта, *Lasiopodomys brandtii*, китайской полевки, *L. mandarinus* и узкочерепной полевки Радде, *L. raddei*. Первые два вида являются сестринскими; их объединяют высокий уровень социальности и замедленное развитие. Китайская полевка, в отличие от двух других видов, специализирована к подземному образу жизни. Основная частота криков дискомфорта взрослых китайских полевок примерно вдвое ниже, чем у полевок Брандта и Радде, что трактуется как специализация к подземному образу жизни (Рутковская, 2018). Однако сравнение криков детенышей никогда не проводили. Целью работы было сравнение структуры ультразвуковых криков изоляции детенышей трех видов полевок.

Эксперименты по записи криков изоляции детенышей были проведены в лаборатории зоологии позвоночных животных СПбГУ. В опытах участвовали детеныши в возрасте 2–5 дней, каждый детеныш участвовал в опыте один раз. Звуки записывали в течении 2-мин изоляции при 20–23 °С ультразвуковым рекордером Echo Meter Touch 2 PRO (частота дискретизации 256 кГц). В конце опыта измеряли длины головы и туловища (с точностью 0.01 мм), и взвешивали с точностью 0.1 г. Спектрографический анализ ультразвуков был проведен в программе Avisoft SASLab Pro. В выборки для анализа включили ультразвуки от 10 детёнышей *L. brandtii*, 5 детёнышей *L. mandarinus* и 3 детёнышей *L. raddei*, по 10 криков от каждого детёныша; суммарно 180 звуков. В каждом звуке измерили 7 параметров (длительность, максимальную, минимальную, начальную, конечную основные частоты, пиковую частоту, ширину частотного пика), а также оценили форму частотного контура, число нот в звуке и наличие нелинейных вокальных феноменов.

Ультразвуковые крики детенышей *L. brandtii* и *L. mandarinus* были сходны, в то время как крики детенышей *L. raddei* сильно отличались от этих видов. Это проявлялось при сравнении формы контура криков (понижающийся у *L. raddei*, плоский и шеврон у двух других видов), числа нот (двунотные крики у *L. raddei*, однотонные у двух других видов), и встречаемости нелинейных феноменов (в 63% криков у *L. raddei*, в 44% и 50% у двух других видов). Все значения параметров основной частоты и пиковая частота в криках *L. raddei* были выше ($f_{0max}=74.3$ кГц, $f_{peak}=57.6$ кГц), чем у *L. brandtii* ($f_{0max}=40.7$ кГц, $f_{peak}=30.6$ кГц) и *L. mandarinus* ($f_{0max}=44.9$ кГц, $f_{peak}=33.8$ кГц) и не различались между этими двумя видами. Однако детеныши *L. raddei* мельче (средний вес 2.5 г), чем одновозрастные детеныши *L. brandtii* (4.0 г) и *L. mandarinus* (3.8 г). Оценка совместного влияния видовой принадлежности и размеров тела показала значительно большее влияние на акустику криков первого фактора, чем второго. Возможно, сходство структуры ультразвуковых вокализаций детенышей отражает филогенетическую близость *L. brandtii* и *L. mandarinus*, несмотря на разную экологическую специализацию этих видов. Поддержано РФФИ, грант 19-14-00037, и РФФИ, грант 19-04-00538.

РЕАКЦИЯ САМОК КОШАЧЬИХ НА ВСТРЕЧУ С ПАРТНЕРОМ

М.Н. Ерофеева¹, М.С. Ананьева², С.В. Найденко¹

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

²Московская государственная академия ветеринарной медицины и биотехнологии им. К.И. Скрябина
erofeevamariya@yandex.ru

Большинство кошачьих ведет одиночный образ жизни. Контакты с сородичами вне периода гона редки и непродолжительны, чаще всего животные стараются избегать контактов со своими «соседями». При этом для многих видов кошачьих половой диморфизм в размерах тела хорошо выражен. Для самки встреча с самцом, который значительно превосходит ее по размеру, даже в период гона может носить стрессующий характер. Степень выраженности полового диморфизма у кошачьих накладывает существенный отпечаток на взаимоотношения самцов и самок. У евразийской рыси, вида с наименьшей выраженностью полового диморфизма, в период гона самки в значительной степени определяют характер взаимоотношений с партнером, демонстрируя высокую частоту проявления дружелюбного поведения и элементов ухаживания, и низкую – агрессивных контактов. У видов с сильной выраженностью полового диморфизма (красная рысь, домашняя кошка, дальневосточный лесной кот) характер взаимоотношений в период гона определяется в основном самцами. При этом самки этих видов агрессивно реагируют на любое приближение самца. Избежать нежелательного контакта самки могут только, спрятавшись от самца в убежище. Однако неясно, насколько стрессующей является для самки такая встреча с более крупным самцом? Целью данной работы было оценить поведение и изменения активности системы гипоталамус-гипофиз-надпочечники у самок кошачьих при встрече с самцом в период гона.

Работа проводилась в ЦКП «Живая коллекция диких видов млекопитающих» (2015-2018 гг) на 4 видах кошачьих с разной степенью выраженности полового диморфизма: вид с наименьшей выраженностью полового диморфизма – евразийская рысь (*Lynx lynx*) (соотношение массы самца и самки в среднем 1) (4 самки /4 самца); виды со средней выраженностью полового диморфизма – красная рысь (*Lynx rufus*) (1,15) (3/3) и домашняя кошка (*Felis silvestris* var. *catus*) (1,3) (7/7); вид с высокой выраженностью полового диморфизма – дальневосточный лесной кот (*Prionailurus bengalensis euptilura*) (1,5) (8/8). Все исследуемые животные содержались на НЭБ «Черноголовка».

При исследовании изменения активности системы гипоталамус-гипофиз-надпочечники у самок не было отмечено существенных межвидовых различий. Уровень метаболитов кортизола в экскрементах достоверно увеличивался у всех исследуемых самок при встрече с партнером в период гона. У самок домашней кошки и дальневосточного кота, видов для которых была характерна высокая частота агрессивного поведения по отношению к самцу и избегания самца, уровень метаболитов кортизола в экскрементах увеличивался после ссаживания с партнером в среднем в $2,1 \pm 0,4$ раза (Wilcoxon Matched Pairs Test: $n=17$, $Z=2.7$, $p<0.01$) и в $2,6 \pm 0,9$ раза по сравнению с базальным уровнем ($W: n=20$, $Z=1,9$, $p<0.05$) соответственно. У самок красной рыси, единственного вида, для которого мы отмечали жесткие агрессивные контакты с самцом в период гона, уровень кортизола увеличивался после ссаживания с партнером в среднем в $2,7 \pm 0,5$ раза ($W: n=12$, $Z=2.6$, $p<0.01$). У самок евразийской рыси, для которых была характерна высокая частота дружелюбных контактов и «ухаживания» по отношению к самцу, уровень кортизола увеличивался после ссаживания с партнером в период гона в среднем в $1,9 \pm 0,3$ раза ($W: n=9$, $Z=2.6$, $p<0.01$). Интересно, что такая реакция у самок на встречу с самцом сохраняется и в период покоя репродуктивной системы даже у вида с наименьшей степенью выраженности полового диморфизма.

Работа выполнена при поддержке гранта РФФ (18-14-00200).

ПРОСТРАНСТВЕННАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ БОБРОВОГО (*CASTOR FIBER*) НАСЕЛЕНИЯ ПОЛИСТОВО-ЛОВАТСКОЙ БОЛОТНОЙ СИСТЕМЫ

Н.А. Завьялов¹, Н.П. Кораблев²

¹Государственный природный заповедник «Рдейский»

²Великолукская государственная сельскохозяйственная академия

zavyalov_n@mail.ru, cranlab@gmail.com

В последние годы в Европе, Северной и Южной Америке наблюдается активное расселение бобров (*Castor fiber*, *C. canadensis*) на болота и их постепенное освоение. Анализ литературы (Rebertus, 1986; Mitchell, Niering, 1993; McMaster, McMaster, 2001; Ray et al., 2001; Reddoch, Reddoch, 2005; Milbraht, 2013; Grotjans et al., 2014; Westbrook et al., 2017; Karan, 2018) показал, что на болотах роющая деятельность бобров чрезвычайно интенсивна: в торфе бобры выкапывают свои каналы и из торфа строят свои плотины. Подъем воды плотинами всего на 10–20 см значительно изменяет гидрологический режим болот, приводит к накоплению седиментов, изменению плотности торфа, ускоренному выпуску метана в атмосферу, снижению накопления торфа и углерода, изменениям структуры растительного покрова. На болотах бобры создают открытые водоемы, в т.ч. и выкапывая их. По мере увеличения продолжительности обитания бобров количество таких водоемов и их общая площадь увеличиваются. Бобровые каналы дренируют болота, а разрушение плотин может инициировать эрозионные события. С учетом высоких скоростей расселения бобров и периодического забрасывания прудов, можно ожидать иссушающего воздействия деятельности бобров на болота в долговременном плане. Строительная деятельность бобров на болотах создает «ландшафтную инерцию», затрудняющую возврат к прежнему состоянию. Насколько все вышеперечисленные закономерности проявляются на заселенных бобрами болотах Европы, остается неизвестным, отсюда цель данного сообщения – анализ пространственного распределения бобровых (*C. fiber*) поселений как в Полистово-Ловатской болотной системе (ПЛБС), так и на прилегающих территориях. ПЛБС – крупная болотная система (более 100 тыс. га) на северо-западе европейской части России (Новгородская и Псковская области). Для ПЛБС характерна обширная гидрологическая сеть и множество небольших островов с хвойными и широколиственными лесами. Для сохранения биоразнообразия, природных комплексов и естественных процессов в 1994 г. организованы Полистовский (36 тыс. га) и Рдейский (36,9 тыс. га) заповедники. Мониторинг бобрового населения в восточной части ПЛБС (Рдейский заповедник и его охранный зона) проводился в 2003–2019 гг., аналогичные работы в западной части (Полистовский заповедник и его охранный зона) проводятся с 2018 г.

Обсуждаются пространственное распределение бобровых поселений, плотность населения, продолжительность обитания и частота повторного заселения; строительная деятельность, характеристики стабильных поселений в которых бобры обитают непрерывно 10 и более лет и которые составляют ядро современной популяций. В ПЛБС и вокруг неё сформирована устойчивая бобровая популяция с относительно высокой плотностью населения, большой долей крупных поселений и стабильной численностью. Бобры заселили все водоемы района исследований, включая внутриболотные с торфяными берегами. Размещение бобровых поселений в районе исследований в целом подтверждает общие закономерности, ранее отмеченные на других болотных массивах. Для обитания бобров в болотах нужны открытая вода и некоторое количество древесно-кустарниковых кормов, в таком случае бобры будут заселять внутриболотные водотоки, лесные болота и топи, особенно граничащие с минеральной почвой.

ВЛИЯНИЕ «НОВОГО» ХИЩНИКА НА ПОВЕДЕНИЕ И ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МЕСТООБИТАНИЙ ВИДАМИ-ЖЕРТВАМИ

В.А. Зайцев

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

zvii09@mail.ru

Присутствие хищников отражается на деятельности, пространственно-временном распределении разных видов-жертв: планктонных сообществ и рыб (Longhurst, 1976; Quiñones et al., 1997; etc.); копытных, зайца-беляка, кабана, благородного оленя и др. (Mech, 1977; Baskin, 1983; Bergerud, Page, 1987; Creel, Winne, 2005; Зайцев, Середкин, Петруненко, 2013; и др.). Возможность заселения местообитаний связана, прежде всего, с вещественно-энергетическим фактором – обеспеченностью пищей. В совместной эволюции в одних случаях влияние хищников способствовало глубоким устойчивым адаптациям жертвы, что компенсировало это влияние, в том числе, вероятно, формировало компромиссные свойства оборонительного поведения при избегании хищников с разной стратегией охоты в многовидовых системах (Зайцев, 1983а, 1991; McIntosh, Peckarsky 1999; Relyea 2003; Thaker et al., 2011), что предполагается и в гипотезе эволюционного становления поведения жертв; Blumstein, 2006). В системах, сформированных сравнительно недавно, например, «кабарга–харза» в Сихотэ-Алине, (Матюшкин, 1974), при отсутствии у жертвы совершенных морфофизиологических адаптаций к избеганию выносливого в преследовании хищника, воспроизводятся «классические» архаичные для систем хищник-жертва механизмы регулирования, основанные на пространственном различии распределения видов (Зайцев, 1991). Поведение жертвы также обладает архаичными стереотипными свойствами, начиная от чередования определенных актов контроля, до параметров бегства и поддержания дистанция до хищника. Так, использование кабаргой водотоков после бегства от соболя (Олейников, Зайцев, 2014) обычно у азиатских трагулид при спасении от разных хищников (Meijaard, Arifin, Wajeyatne, 2010). Особый интерес представляет собой реагирование жертвы на вселение «нового» хищника, например, хохлатого орла (*Nisaetus nipalensis*), регистрируемого на о. Сахалин и в Приморье с 1960 г. (Горчаков, Нечаев, 1994). По опросам (Елсуков, 2013) и наблюдениям (Зайцев, 2019), орел добывает кабаргу. Статистическое сравнение (с рекомендациями Глас, 1999) паттернов расположения 1920 лежек (с 1975 г.) на двух удаленных друг от друга участках Сихотэ-Алинского заповедника показало, что кабарги разного пола и возраста на участке достаточно обычного присутствия орла выбирали более защищенные от нападения хищной птицы лежки ($p < 0,05$). Поведение кабарги согласовано с разными стратегиями поиска хищником жертвы, отмечена высокая бдительность к сигналам птиц, к облику хищных птиц (Зайцев, 1983б, 2019). Вселение орла и его воздействие в течение нескольких десятилетий активизировало паттерны поведения избегания пернатого хищника у многих особей, прежде не встречающихся с орлом. Сигналом присутствия нового хищника может быть свистящий клекот орла. Эффект сигналов разной природы от «нового» хищника вызывает аналогичное реагирование и на других похожих хищников (Griffin et al., 2001; etc.), затрагивает весь комплекс поведения. Смена тактик поведения у жертвы может происходить довольно быстро (Makin et al., 2017). Можно полагать, что у вида-жертвы сохраняются паттерны архетипа поведения, активизирующиеся при вселении хищника со стратегией охоты, влияние которой уже имело место в эволюции. Также выбор местообитаний, особенно, мест отдыха в густых зарослях кабаргой (Зайцев, 1991) и трагулидами в эволюции, вероятнее, формировался под влиянием летающих хищников, охотящихся за ними и в современный период.

СРАВНЕНИЕ КРИКОВ ЗВУКОВОГО И УЛЬТРАЗВУКОВОГО ДИАПАЗОНОВ МЕЖДУ ДЕТЕНЬШАМИ И ВЗРОСЛЫМИ ЖИРНОХВОСТОЙ ПЕСЧАНКИ *PACHYUROMYS DUPRASI*

А.С. Зайцева^{1,2}, И.А. Володин^{1,2}, О.Г. Ильченко², Е.В. Володина²

¹Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова

²Московский зоопарк

azaytseva@mail.ru

Жирнохвостая песчанка выделяется среди представителей Gerbilinae сильно увеличенными слуховыми барабанами, которые определяют низкочастотную слуховую чувствительность этого вида (Lay, 1972). Однако взрослые особи издают разнообразные звуки, как в звуковом, так и ультразвуковом диапазоне (Bridelance, 1989). В этой работе мы провели классификацию звуковых и ультразвуковых вокализаций и сравнение акустических параметров криков разных типов между детенышами и взрослыми жирнохвостой песчанки.

Звуки были записаны от 15 взрослых (7 самцов, 8 самок) и 58 детенышей в возрасте 1-10 дней из 19 выводков. От каждой особи звуки были записаны в течение 7-минутного теста, включающего стадии изоляции, тактильной стимуляции, удержания в руке и измерения штангенциркулем. Запись проводили одновременно на ультразвуковой рекордер Pettersson D1000X (частота дискретизации 384 кГц) и звуковой рекордер Fostex FR-2LE с микрофоном Sennheiser K6-ME64 (частота дискретизации 48 кГц). Спектрографический анализ ультразвуков был проведен в программе Avisoft SASLab Pro. В анализ включили 1014 ультразвуков от 24 детенышей и 7 взрослых и 2235 звуковых криков от 54 детенышей и 13 взрослых. В каждом звуке измерили 5 параметров (длительность, максимальную и минимальную основные частоты, пиковую частоту, ширину частотного пика), для ультразвуков также оценили форму частотного контура, число нот в звуке и наличие нелинейных вокальных феноменов.

Было выделено три класса криков: ультразвуковые, звуковые и щелчки. На основе комбинации формы контура и числа нот было выделено 26 типов ультразвуковых криков, из которых 16 встречались как у детенышей, так и у взрослых. Наиболее распространенными были однонотные ультразвуковые крики. Ультразвуковые крики детенышей были длиннее (50.0 ± 31.0 мс) и ниже по максимальной основной частоте (52.2 ± 5.7 кГц), чем крики взрослых (22.0 ± 32.7 мс и 66.8 ± 13.9 кГц). Звуковые крики были разделены на три типа: низкочастотные (минимальная-максимальная основные частоты 0.04-0.11 кГц), среднечастотные (0.31-0.67 кГц) и высокочастотные (1.92-3.57 кГц). Низко- и среднечастотные крики встречались только у детенышей. Высокочастотные звуковые крики детенышей были длиннее (166.3 ± 122.1 мс) и ниже по максимальной основной частоте (2.99 ± 0.77 кГц), чем крики взрослых (80.9 ± 70.8 мс и 3.57 ± 0.41 кГц). Щелчки детенышей и взрослых не различались ни по длительности (7.1 ± 1.2 мс и 7.5 ± 1.3 мс), ни по максимальной основной частоте (8.30 ± 3.86 кГц и 8.70 ± 3.74 кГц).

Таким образом, несмотря на специализацию к низкочастотной слуховой чувствительности, и детеныши, и взрослые жирнохвостые песчанки активно используют ультразвуковой диапазон для коммуникации. Вместе с тем, частота звуковых криков жирнохвостой песчанки относительно низкая по сравнению с другими видами грызунов сходного размера. Однако мы обнаружили, что наиболее низкие по частоте звуковые крики были характерны только для детенышей и полностью отсутствовали у взрослых. В целом, основная частота как звуковых, так и ультразвуковых криков возрастала от детенышей к взрослым, что не характерно для ожидаемого пути вокального онтогенеза у млекопитающих.

Поддержано РФФ, грант 19-14-00037.

АНАЛИЗ ПОВЕДЕНИЯ НАСТОЯЩИХ ТЮЛЕНЕЙ В ОКЕАНАРИУМЕ

Е.А. Искусных, Н.А. Веселова
РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева
veselova_n.a@mail.ru

Одним из путей рационального использования и расширения областей применения морских млекопитающих в народном хозяйстве является знание не только их физиологических и экологических, но и поведенческих особенностей. Тем не менее, многие вопросы, связанные с изучением жизнедеятельности морских млекопитающих, до сих пор остаются открытыми. Одним из способов восполнить пробелы в знаниях о морских млекопитающих является изучение этих животных в аквариальных комплексах зоопарков, океанариумах и научных учреждениях (Клапатюк, Березина, 2011).

В связи с этим нами были проведены анализ и сравнение особенностей поведения двух видов настоящих тюленей, обитающих в условиях искусственной среды. Исследование проводили на двух видах нерп – кольчатой (*Pusa hispida*) (4 особи, 3♀ и 1♂) и байкальской (*Pusa sibirica*) (12 особей, 6♀ и 6♂). Исследование проводили в период с ноября 2017 г. по январь 2019 г. в «Крокус Сити Океанариуме» и Центре морских исследований и океанографии «Москвариум». Для наблюдений за животными использовали метод «Временных срезов» (Altmann, 1974) с интервалом временного среза в 1 мин. В день проводили по 3 сессии продолжительностью в 1 ч. Перерыв между сессиями наблюдений также составлял 1 ч. Всего было проведено 102 ч. наблюдений. Этограммы всех рассматриваемых групп тюленей, по большей части, совпадали и имели в своем составе одни и те же поведенческие категории, однако существовали и различия, обусловленные разностью видов и условий содержания.

Для сопоставления показателей байкальских нерп «Крокус Сити Океанариума» и «Москвариума», а также сопоставления моделей поведения байкальских и кольчатых нерп применяли непараметрический U-критерий Манна-Уитни. Для количественной оценки степени подобия поведения двух групп животных был применён коэффициент сходства Сёренсена-Чекановского.

Бюджет времени байкальских нерп «Москвариума» на 74,97% состоял из активных этологических категорий, 16,87% было отведено неактивным формам поведения и 8,17% времени животные проводили на берегу. Те же показатели для байкальских нерп «Крокус Сити Океанариума» составляли 83,55%, 13,85% и 2,60%, для кольчатых нерп «Крокус Сити Океанариума» – 68,38%, 31,18% и 0,46% соответственно.

В результате мероприятий по обогащению среды настоящих тюленей отмечалось снижение частоты регистрации неактивных моделей поведения на 2,40% и увеличение доли активных форм на 6,59%. Время, которое животные проводили в сухопутной зоне, снизилось на 4,18%. Дрессировка и обогащение среды расширяли поведенческий репертуар настоящих тюленей, а также способствовали сохранению видотипического поведения.

Байкальским тюленям обеих рассматриваемых групп были свойственны активные этологические категории, игровые формы поведения и общительность. Кольчатым тюленям были больше присущи неактивные модели поведения, агрессивность по отношению к особям своей группы.

ДРЕВЕСНАЯ АКТИВНОСТЬ КРАСНОЙ ПОЛЕВКИ

А.А. Калинин

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

benguan@yandex.ru

Исследования проводили в августе в течении 3 лет на западном макросклоне Северного Урала в долине р. Ильч в пихтово-еловом зеленомошно-разнотравном лесу со значительной примесью кедра. Отловы проводили трапиковыми беспружинными живоловками, которые позволяют отлавливать весь комплекс видов мелких млекопитающих. На земле живоловки расставляли в линию – 100 ловушек через 7.5 м. Проверки проводили в светлое время суток через 1.5 ч, два раза подряд. Около каждой нечетной ловушки на стволе дерева на высоте 1.5–2 м закреплялась аналогичная живоловка. Линия учетов на деревьях состояла из 50 живоловок, расставленных через 15 м. Проверки на деревьях проводили 2 раза в сутки, ловушки не закрывали.

Всего за время учетов отмечено 279 млекопитающих 7 видов, давших 1127 регистраций. На деревьях отмечены только лесные полевки. Рыжая полевка была малочисленна (на земле отмечено 7 особей, из них на деревьях – 2). У красной полевки на земле отловлено 184 особи (895 регистраций) и 51 особь (65 регистраций) на деревьях.

Уловистость полевков на деревьях высоко достоверно связана с плотностью вида на уровне земли, коэффициент корреляции Спирмана $r_s=0.95$, $p=0.003$. Большинство полевков, отмеченных на деревьях, ловились либо на территории свих участков, либо в непосредственной близости от них. Среди красных полевков отлавливаемых на деревьях 68.6% особей отлавливали так же и на земле, причем большинство из них (91.4%) дали на земле 2 и более регистрации, что позволяет отнести их к оседлым. Можно предположить, что деревья входят в структуру участка и регулярно посещаются оседлыми животными.

При сравнении выборок на земле и на деревьях показано, что соотношение полов у красных полевков по критерию Пирсона не различаются: $\chi^2=2.59$, $p=0.11$. Деревья посещают все возрастные группы. При мечении в живоловки можно уверенно выделить 3 группы: дети, молодые и взрослые. Всего на деревьях зарегистрировано 4 детеныша, 10 взрослых и 37 молодых красных полевков, что не отличается по составу от отловленных на уровне земли: $\chi^2=2.85$, $p=0.24$.

В верхнем ярусе ловушки устанавливали на различных породах деревьев (ель, пихта, береза) с диаметром стволов 8 – 35 см. Использование деревьев красной полевкой, оцененное по общему количеству регистраций, не зависело ни от вида деревьев (Критерий Крускал-Уоллиса $H=1.59$, $N=50$, $p=0.45$), ни от толщины ствола (коэффициент корреляции Спирмана $r_s=0.05$, $p=0.75$).

На результативность учетов верхними ловушками значительное влияние оказывала погода. При наличии ночного дождя уловистость полевков в верхних ловушках значительно возрастала. В дождливые ночи уловистость составила 8.33 ± 3.6 поимок за сутки на 50 ловушек, а в сухие 1.54 ± 1.7 . Различия в Манн-Уитни тесте достоверны ($U=3.12$, $p=0.002$). Нужно отметить, что возрастание активности полевков в древесном ярусе не связана с общей активностью. В эти же дни количество регистраций полевков на земле не различалось.

По всей видимости, использование деревьев связано с обилием древесных лишайников (род *Usnea*), которые обильны в данном регионе. Лишайники являются одним из основных компонентов питания красных полевков (Докучаев, 2009; Nations, Olson, 2015). Использование деревьев наземными мелкими млекопитающими может иметь региональные особенности. У красных полевков питание древесными лишайниками в основном значимо для северных регионов. Для этих регионов характерно обильное обрастание деревьев эпифитными лишайниками и именно здесь можно ожидать наибольшую древесную активность красных полевков.

АКУСТИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ГОННЫХ КРИКОВ САМЦОВ И КОНТАКТНЫХ КРИКОВ САМОК И ДЕТЕНЬШЕЙ ПАННОНСКОГО БЛАГОРОДНОГО ОЛЕНЯ *CERVUS ELAPHUS HIPPELAPHUS* ИЗ ЮЖНОЙ ВЕНГРИИ

К.Д. Карасева¹, И.А. Володин^{1,2}, Д.Д. Юрлова¹, А. Нахлик³, Т. Тари³, Е.В. Володина²

¹Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова

²Московский зоопарк

³Университет Западной Венгрии (Венгрия)

senra13000@gmail.com

Благородный олень *Cervus elaphus* – широкоареальный вид, распространенный по всей Голарктике. У самцов разных подвидов наблюдается значительное разнообразие гонных криков (Никольский и др., 1997; Volodin et al., 2013) при общем сходстве репродуктивного поведения. Сравнительные исследования структуры вокализаций внутри и между популяциями благородного оленя позволяют прояснить эволюционные факторы, ответственные за разнообразие структуры гонных криков у этого вида.

В этой работе исследовали крики самцов, самок и детенышей европейских оленей центральной Европы *C.e. hippelaphus* из Южной Венгрии. Аудиозаписи были собраны с использованием автоматических звукозаписывающих устройств SongMeter2+ в период гона 2015 года и сезона размножения 2016 года. Самки и телята содержались на ферме отдельно от самцов, и вокализации телят были хорошо отличимы, что позволяло идентифицировать принадлежность звуков из автоматических записей. Всего было проанализировано 558 криков: 173 гонных криков самцов (выбирали самый длительный крик из гонных последовательностей), 159 ротовых контактных криков самок и 226 ротовых контактных криков детенышей в возрасте 5–31 день.

Гонные крики самцов были длиннее чем контактные крики самок (1.44 ± 0.54 с и 1.22 ± 0.67 с, $p < 0.01$). Пиковая частота криков самцов была ниже, чем у самок (641.5 ± 632.5 Гц и 1034.1 ± 877.4 Гц, $p < 0.001$), тогда как максимальная основная частота выше (177.4 ± 58.0 Гц и 160.4 ± 27.6 Гц, $p < 0.001$), несмотря на более крупные размеры самцов. Крики детенышей были значительно короче (0.30 ± 0.11 с), и имели более высокую пиковую (1896.8 ± 1017.5 Гц) и максимальную основную частоту (711.8 ± 139.0 Гц) чем у взрослых животных. Длительность криков не зависела от возраста детенышей ($r = -0.01$, $p = 0.89$), пиковая частота увеличивалась с возрастом ($r = 0.28$, $p < 0.001$), а максимальная основная частота снижалась ($r = -0.77$, $p < 0.001$).

Таким образом, у паннонского оленя *C.e. hippelaphus* происходит снижение основной частоты в ходе онтогенеза, которое известно и для других европейских подвидов благородного оленя, таких как корсиканский *C.e. corsicanus* и испанский *C.e. hispanicus*. В отличие от европейских подвидов, основная частота криков не снижается с возрастом у азиатских подвидов благородного оленя, таких как марал *C.e. sibiricus*, а также у североамериканского вапити *C.e. canadensis*. Также, у паннонского оленя основная частота гонных криков самцов практически совпадает с частотой контактных криков самок, что ранее было обнаружено у испанского подвида, марала и вапити. Мы можем сделать вывод, что сходство частотных параметров криков самок и самцов внутри подвидов является общей закономерностью для всех изученных подвидов благородного оленя. Это не согласуется с гипотезой, что акустическая структура гонных криков самцов благородных оленей сформировалась под жестким влиянием полового отбора, направленного на привлечение самок и отпугивание самцов-противников. Вероятнее всего, акустические признаки криков разных подвидов сформировались под сильным влиянием естественного отбора, который одинаковым образом действовал как на самцов, так и на самок при адаптации к социальной коммуникации в определенных природно-климатических условиях. Поддержано РФФИ, грант 19-04-00133.

ОСОБЕННОСТИ ТРОФИЧЕСКОГО ПОВЕДЕНИЯ ОБЫКНОВЕННОГО ХОМЯКА *CRICETUS CRICETUS* L. В УСЛОВИЯХ ГОРОДА

Е.А. Кацман, Е.А. Зайцева, Е.В. Поташникова

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

elenkz05@gmail.com

Обыкновенный хомяк (*Cricetus cricetus* L. (1758) при наблюдаемом практически повсеместно на протяжении ареала падении численности, в последние десятилетия интенсивно заселяет города, демонстрируя в новых для вида местообитаниях изменения поведенческих стратегий. Ранее при проведении исследований биологии синурбической популяции, обитающей на экспериментальной площадке в городском парке им. Ю.А. Гагарина в г. Симферополь нами был выявлен факультативный характер спячки этого вида с относительно короткими баутами гипотермии и без значительной потери массы тела к моменту пробуждения. В течение зимы многие животные даже при отрицательных температурах (зимние температуры в г. Симферополе колеблются от -4 до $+5$ °С) и выраженном снеговом покрове выходят из нор и активно перемещаются по поверхности. Целью данного исследования было определение примерного рациона питания, включавшее разбор и учет пищевых остатков в выбросах, образующихся при осенней чистке нор, учет пород деревьев, плоды которых могут служить для хомяка источниками питания и анализа зимних кладовых при раскопке нор погибших животных, снабженных вшитыми интраабдоминально радиопередатчиками и датчиками температуры. Показано, что обыкновенные хомяки, обитающие в колонии на территории городского парка, не создают крупных запасов плодов и семян (наиболее крупным обнаруженным запасом было около 1,5 кг орехов конского каштана). По литературным же данным, например, приведенным в монографии Громова и Ербаевой, в степной и лесостепной зоне в условиях резкоконтинентального климата с зимними температурами, достигающими -40 °С, запасы у этого вида могли достигать 10 и даже 16 кг зерна и корнеплодов. Анализ остатков плодов и семян в выбросах около нор и характер распределения пород деревьев и кустарников свидетельствуют о том, что хомяки могут делать запасы, используя плоды и семена растений, находящихся на значительном расстоянии от норы. Важным кормовым ресурсом в течение круглого года являются семена вида – интродукта гледичии трехколючечной, крупные стручки которой в изобилии присутствуют на площадке. В г. Симферополе пищевые отбросы наряду с другими видами отходов находятся в баках на мусороприемных площадках, что делает их абсолютно доступными для животных-синурбистов, в том числе и для обыкновенного хомяка. Мы неоднократно отмечали посещения хомяками мусорных баков, расположенных в парке. Кроме того, в черте городской застройки обыкновенный хомяк заселяет придомовые территории и делает норы в основаниях фундаментов. Жители Симферополя регулярно подкармливают бродячих собак и кошек, выставляя для них большие количества разных видов кормов. Этими ресурсами так же активно пользуются обыкновенные хомяки, не проявляя тревожности при совместном посещении таких мест вместе с кошками. Полученные материалы заставляют по-новому взглянуть на изменения трофического поведения и ритмов сна и бодрствования у обыкновенного хомяка в условиях города при возможности потребления дополнительных пищевых ресурсов.

МОДЕЛИРОВАНИЕ МЕСТООБИТАНИЙ ДЗЕРЕНЫ И ПРОГНОЗНЫЕ ПРЕДЕЛЫ ВОССТАНОВЛЕНИЯ АРЕАЛА И ЧИСЛЕННОСТИ В ЗАБАЙКАЛЬЕ

В.Е. Кирилюк^{1,2}, М.Ю. Пальцын³

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

²Государственный заповедник «Даурский»

³UNDP

vkiriliuk@bk.ru

На основе моделирования потенциальных местообитаний дзерены (*Procapra gutturosa*) для Забайкальского края и Республики Бурятия с помощью метода расчета максимальной энтропии в программной оболочке MaxEnt рассчитаны возможные предельные области распространения и численность для летнего (оседлые группировки) и зимнего (оседлые и заходящие из Монголии сезонные мигранты) периодов. Модель построена по 12213 зимним (сентябрь–май) и 14044 летним (июнь–август) точкам, собранным в 2000–2016 гг. в Монголии и Забайкалье, а также набора пространственных слоев, которые отражают требования вида к местообитаниям (NDVI, глубина снегового покрова и др.). Местообитания смоделированы отдельно для летнего и зимнего периодов. Из построенных 10 моделей рассчитана средняя модель (метод cross-validation). Все модели отличались достаточно высокой способностью предсказывать потенциальные местообитания вида (AUC для летних местообитаний составила 0,69, для зимних – 0,70). Вероятностные местообитания разделены на два типа: 1) все потенциальные местообитания (выше или равно минимальному значению вероятности в точках встреч вида) и 2) оптимальные местообитания (значения вероятности, куда попадают 90% использованных точек). Из переменных самый большой вклад в модели внесли: для летних – NDVI (84,7%) и крутизна склонов (10,9%), для зимних – снежный покров (66,5%) и параметры NDVI предыдущего лета (27,8%). Исследованиями охвачена сухая фаза многолетнего цикла увлажнения (Kirilyuk et al., 2012). Связанный с этим и растущей конкуренцией с домашним скотом дефицит кормовой базы в Монголии и локально в России может определять столь большую роль NDVI.

В Бурятии модель выявила лишь летние местообитания, в т.ч. 4211 км² оптимальных; отсутствие зимних местообитаний обусловлено чрезмерной для вида среднегодовой глубиной снежного покрова. Общая площадь пригодных летних и зимних местообитаний на территории Забайкальского края составила, соответственно, 42000 и 44000 км², из них оптимальных летних – 10500 км², оптимальных зимних – 15000 км². К 2018 г. дзерены при численности 13,5 тыс.ос. освоили 68% оптимальных местообитаний с максимальной плотностью населения на некоторых участках ООПТ 8–9 ос./км², в среднем – 3,6 ос./км². Средняя плотность населения продолжает увеличиваться, а максимальная – нет. С участков высокой плотности началось активное расселение животных, увеличилась интенсивность кочевков. Вероятно, в пределах 8–10 ос./км² находится предел плотности населения, после которого группировка переходит к кочевому или мигрирующему образу жизни, что в условиях дефицита незанятых видов оптимальных местообитаний, приведет к прекращению, а затем падению роста численности и возврату к оседлому образу жизни. Мы прогнозируем, что максимальная численность местных дзеренов в Забайкальском крае не может быть выше 84–105 тыс.ос. Однако, достижению такой численности будут препятствовать различные антропогенные факторы, присутствующие за пределами ООПТ. На зимовку в край не ежегодно и кратковременно заходит еще до 100 тыс.ос., освоивших к 2019 г. почти 90% зимних оптимальных местообитаний, выявленных моделью. Потенциал местообитаний позволяет регулярным мигрантам в регионе кратковременно достигать численности 120–170 тыс.ос., а в годы экстремальной миграции, когда дзерены занимают не только потенциальные, но и маргинальные местообитания, – 250–350 тыс.ос.

СПЕКТРОГРАФИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ УЛЬТРАЗВУКОВЫХ КРИКОВ ИЗОЛЯЦИИ ДЕТЁНЫШЕЙ ШЕСТИ ВИДОВ ПЕСЧАНОК: ВЛИЯНИЕ РАЗМЕРА И ВИДОВОЙ ПРИНАДЛЕЖНОСТИ

Ю.Д. Кожевникова¹, И.А. Володин^{1,2}, А.С. Зайцева², Д.Д. Юрлова¹,
О.Г. Ильченко², Е.В. Володина²

¹Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова

²Московский зоопарк

julia_k98@mail.ru

Ультразвуковое поведение разных видов грызунов позволяет понять механизмы эволюции вокальной коммуникации млекопитающих и используется для моделирования различных заболеваний человека и тестирования лекарств. Мы провели межвидовое сравнение ультразвуковых вокализаций детёнышей песчанок (*Gerbillinae*). Целью работы была оценка влияния видовой принадлежности и размеров тела на акустические параметры ультразвуковых криков изоляции у детёнышей шести видов песчанок: *Dipodillus campestris*, *Gerbillus perpallidus*, *Meriones vinogradovi*, *Meriones unguiculatus*, *Sekeetamys calurus*, *Pachyuromys duprasi*.

Эксперименты по записи криков детёнышей были проведены с февраля по август 2018 г в отделе мелких млекопитающих Московского зоопарка. В опытах участвовали детёныши в возрасте 6–10 дней. От каждой особи звуки были записаны однократно в течение 2-минутной изоляции при 22 °С на незнакомой территории ультразвуковым рекордером Pettersson D1000X (частота дискретизации 384 кГц), в конце опыта проводили взвешивание и измеряли длину головы, туловища, стопы и хвоста. Спектрографический анализ ультразвуков был проведен в программе Avisoft SASLab Pro. В анализ включили ультразвуки от 10 детёнышей каждого вида, по 20 криков от каждого детёныша; суммарно 1200 звуков. В каждом звуке измерили 6 параметров (длительность, максимальную, минимальную, начальную, конечную основные частоты и пиковую частоту), а также оценили форму частотного контура и наличие нелинейных вокальных феноменов.

Виды различались по использованию ультразвуков с разной формой частотного контура: *D. campestris* и *P. duprasi* преимущественно использовали контур шеврон, *G. perpallidus* - плоский, *M. vinogradovi* - волнообразный, *M. unguiculatus* - повышающийся, *S. calurus* – понижающийся. Вокальные нелинейные феномены были характерны только для детёнышей *P. duprasi*. Самые короткие ультразвуки были у детёнышей *P. duprasi* (56±20 мс), самые длинные – у детёнышей *M. vinogradovi* (159±11 мс). Самые высокочастотные крики были у *D. campestris* ($f_{0max}=74.8$ кГц, $f_{peak}=71.9$ кГц), тогда как у других пяти видов основная (47.8–52.7 кГц) и пиковая частоты (44.5–50.5 кГц) были значительно ниже и мало различались между видами.

Детёныши *D. campestris* были самыми легкими по весу (5.4±1.7 г) и имели наименьшие длины тела и головы. Самыми тяжелыми по весу были детёныши *M. vinogradovi* (9.4±1.5 г), у них же были обнаружены наибольшие длины тела и головы. Между остальными видами различия по весу и размеру были выражены слабо. Размеры тела детёнышей влияли на основную частоту криков, но разнонаправлено у разных видов. Так, максимальная основная частота отрицательно коррелировала с размером тела у *D. campestris* и *M. vinogradovi*, положительно коррелировала у *G. perpallidus* и *M. unguiculatus*, и не показывала достоверной корреляции у *S. calurus* и *P. duprasi*. Оценка совместного влияния видовой принадлежности и размеров тела показала, что структура ультразвуков детёнышей песчанок в большей степени определялась видовой спецификой, чем размерами тела. Дискриминантный анализ показал 100% правильного причисления криков к виду. Таким образом, видовая принадлежность в большей степени влияла на структуру ультразвуковых криков детёнышей песчанок, чем размеры тела.

Поддержано РФФ, грант 19-14-00037.

РЕАКЦИЯ ПОЛЕВОК РОДОВ *MYODES* И *MICROTUS* НА ЗАПАХ ДОМОВЫХ МЫШЕЙ

Е.А. Кожуханцева¹, О.В. Осипова², А.Н. Мальцев², Е.В. Котенкова²

¹Институт биологии и химии МПГУ

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

kozjuhantseva@mail.ru

Выделяют несколько видов, принадлежащих к надвидовому комплексу *Mus musculus* s. l., одни из которых являются синантропными, а другие – экзоантропными. Одна из отличительных черт синантропных домовых мышей – сильный и резкий запах мочи. Высказано предположение, что такой запах может быть адаптацией, направленной на удержание и защиту территории от других видов грызунов в условиях построек, созданных человеком, как особой экологической нише, и является предупреждающим (апосематическим) запахом по отношению к конкурентам (Баженов и др., 2013). Резкий запах мог закрепиться в ходе эволюции и как способ подавления размножения гемисинантропных видов грызунов, поскольку экспозиции запаха синантропного вида домового мыши (*Mus musculus*) снижает фертильность впервые спарившихся с самцами самок восточноевропейской полевки (Котенкова, Осадчук, 2009). В данной работе мы проверяли рабочую гипотезу, согласно которой грызуны, склонные к факультативной синантропии, будут избегать запах синантропных домовых мышей. Для этого оценивали реакцию разных видов полевок (*Myodes glareolus*, *Myodes rutilus*, *Microtus arvalis*, *Microtus gregalis*) на запах мочи *Mus musculus*, *M. spicilegus*, а также на феромон мышей – 2,5-диметилпиразин (ДМП).

Опыты проводили в течение 2017–2019 гг в 3 этапа: в Y-образном лабиринте, в закрытой и открытой вольерах. В рукава лабиринта наносили одинаковые по объему капли мочи, воды или 0,01% раствора ДМП в разных сочетаниях (вода/вода; вода/*M. musculus*; вода/*M. spicilegus*; *M. musculus*/*M. spicilegus*; вода/ДМП) и фиксировали время нахождения полевки в рукавах лабиринта за 20 минут. Реципиенты: 6 самцов *M. gregalis*, 5 самцов и 5 самок *M. arvalis*. Полученные результаты обрабатывали с помощью программы «Unistat 6.5» с использованием критерия Вилкоксона. Тенденция к избеганию запаха синантропных домовых мышей в лабиринте выявлена только для *M. gregalis*.

В закрытой вольере (120 м²) провели две серии опытов: в первой наблюдали за освоением новой территории с метками *M. musculus* парами красных полевок (3 самки и 3 самца), во второй – наблюдали за реакцией рыжих полевок (2 самки и 4 самца) на ловушки с запахом *M. musculus* и без запаха (также на неосвоенной территории). Метки *M. musculus* не препятствовали освоению новой территории лесными полемками, однако у рыжих полевок наблюдали тенденцию к избеганию этого запаха по сравнению с контрольной ловушкой.

Опыты в открытой вольере (240 м²) провели для оценки реакции *M. rutilus* (6 особей) и *M. glareolus* (20 особей) на запах мочи *M. musculus*. В вольеру выставляли пару ненастороженных ловушек с приманкой, одна из которых содержала запаховую метку, а другая воду. Сравнивали время нахождения полевок в ловушках, учитывая их пол и социальный статус. Результаты обрабатывали в программе «Unistat 6.5» с использованием критерия Вилкоксона и t-критерия Стьюдента. Самцы *M. glareolus* достоверно дольше находились в контрольной ловушке ($P < 0,01$), а самки *M. rutilus* – в ловушке с мочой *M. musculus* ($P < 0,01$). У доминантных самцов обоих видов разницы в поведении по отношению к ловушкам не обнаружено. Для низкоранговых самцов выявлено достоверное избегание ловушки с запахом *M. musculus* ($P < 0,05$).

Таким образом реакции полевок на запах домовых мышей носят видоспецифичный характер и зависят от половой принадлежности, социального статуса особей и условий среды.

ФОРМИРОВАНИЕ РЕАКЦИИ НА КОН- И ГЕТЕРОСПЕЦИФИЧЕСКИЕ СТИМУЛЫ У ДЖУНГАРСКОГО ХОМЯЧКА (*PHODOPUS SUNGORUS*). РОЛЬ ИНДИВИДУАЛЬНОГО ОПЫТА

И.В. Колесникова, Н.Ю. Васильева

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

irvik_m@mail.ru

Распознавание и предпочтение конспецифических стимулов и сигналов от особей противоположного пола обеспечивают поддержание социальной структуры группировок животных и протекание важнейших популяционных процессов. Для ряда видов показана роль раннего социального опыта в формировании реакции предпочтения конспецифических стимулов разной природы (ПКС). Однако до настоящего времени не известен механизм формирования реакции предпочтения конспецифических особей противоположного пола и их сигналов («распознавание пола», РП). Мы выдвинули гипотезу, что реакция РП формируется как результат индивидуального опыта. Целью настоящей работы была попытка получения экспериментальных данных, позволяющих проверить выдвинутое предположение. В задачи исследования входило описание реакции на образцы мочи от кон- и гетероспецифических особей (*Ph. campbelli*) разного пола у самцов и самок джунгарского хомячка. Использовали животных с ограниченным социальным опытом. Эксперимент 1. Детеныши росли в отсутствии или минимизации контактов с родителем и сибсами противоположного пола. Так, самок содержали без самца-отца и братьев. Минимизировать длительность контакта детенышей самцов с самками и особями противоположного пола удастся изъятием новорожденных самок из выводка и отсаживанием матери по достижении детенышами возраста 6–7 дней. Отец способен выкормить детенышей (феномен «кормящего отца»). Эксперимент 2. В возрасте 11 дней детенышей изолировали от родителей и выращивали с сибсами того же пола. В качестве контроля использовали хомячков, росших в стандартных условиях (нативные водки и оба родителя). Результаты эксперимента 1 показали, что самки, не имевшие опыта контактов с самцами, не демонстрируют ПКС при исследовании моча самцов. При этом они предпочитали стимулы конспецифических самок. Аналогичная картина отмечена и для самцов: они не демонстрировали ПКС доноров-самок, но предпочитали хемосигналы мочи самцов своего вида. Реакция РП ни у экспериментальных самок, ни у самцов не была сформирована. В последующем, опыт контактов с хомячками противоположного пола приводил у экспериментальных животных к формированию реакции РП. Изоляция от родителей (Эксперимент 2) также приводит к тому, что реакция ПКС оказывается не сформированной. Однако самцы демонстрируют РП по моче особей своего вида. Результаты экспериментов подтвердили высказанное нами предположение о том, что РП формируется как результат индивидуального опыта. Вероятно, факторы, ассоциированные с уходом за детенышем (пищевое подкрепление, тактильная стимуляция, создание термического комфорта и пр.) выступают в качестве положительных условных стимулов, вызывающих стойкую реакцию предпочтения сигналов особей противоположного пола. Полученные результаты согласуются с данными о критическом периоде в раннем онтогенезе особи, в который происходит формирование реакции ПКС (Васильева, Колесникова, настоящий сборник). Действительно, реакция ПКС наблюдается в отношении хемосигналов от той категории особей, опыт контакта с которыми был в критический для ее формирования период – вторую декаду постнатального онтогенеза. В целом, полученные результаты свидетельствуют о том, что реакция предпочтения наблюдается только в отношении стимулов от категории особей, опыт контакта с которыми экспериментальные животные имели в раннем возрасте.

ОСОБЕННОСТИ СОВРЕМЕННОЙ ПРОСТРАНСТВЕННО-ВРЕМЕННОЙ СТРУКТУРЫ ДИКИХ СЕВЕРНЫХ ОЛЕНЕЙ ТАЙМЫРСКОЙ ПОПУЛЯЦИИ

Л.А. Колпащиков¹, М.Г. Бондарь², В.В. Михайлов²

¹Заповедники Таймыра

²Санкт-Петербургский институт информатики и автоматизации РАН
ntnt69@yandex.ru, mwwcari@gmail.com

Длительный и интенсивный промысел и другие антропогенные факторы несомненно оказали существенно воздействие на пространственную структуру таймырской популяции диких северных оленей. Территориальное размещение популяции претерпело существенные изменения. Если обмен особями между близ лежащими группировками все еще частично продолжается, то контакты между восточными и западными группировками практически сведены до минимума. Группировки испытывают различное воздействие внешней среды и имеют различный, половозрастной состав, смертность, плодовитость, соотношение полов, возрастное распределение. Обособление несомненно, ведет к росту генетической неоднородности территориально удаленных группировок. Это проявляется, прежде всего, в фенотипических показателях (краниометрия, масса, и др. показатели) (Павлов и др., 1989). Изменение территориального размещения популяции зависит от многих природных факторов, к которым относятся кормовые ресурсы пастбищ, погоднo-климатические условия, внутрипопуляционные связи и другие, включая случайные, связанные с личным опытом и предпочтениями вожаков стад. Однако современные сведения свидетельствуют о том, что главными факторами, нарушающими естественное состояние пространственной структуры популяции и ведущими к падению ее численности являются ширококомасштабный браконьерский промысел и хищничество волка на фоне низкой продуктивности популяции. Несомненно, присутствует избирательность промысла - изымаются наиболее крупные особи, в первую очередь самцы, да и самки. Нелегальная заготовка пантов диких оленей на Таймыре имеет промышленные масштабы. Оставшиеся телята без самок – это ослабленные генерации, с замедленными темпами роста и развития, более поздними сроками участия в гоне и повышенной яловостью. На качественный состав западных группировок неконтролируемый промысел оказал наиболее существенное влияние. Под его воздействием изменилось и пространственное размещение животных, сдвинулись, сроки их миграции и районы отела. У них выработался иной стереотип поведения. Добыча оленей на всем протяжении Пясины привела к тому, что стада диких северных оленей в осенний период стала мигрировать в верховьях реки после ледостава. Значительное количество оленей, летовавшие в 80–90-е годы XX века на Западном Таймыре, стало мигрировать в июне-июле вдоль правобережья Пясины на Центральный и Восточный Таймыр. В результате бесконтрольного промысла некогда крупные группировки оленей на Западном Таймыре (енисейская и пуропясинская) были выбиты. Существует еще большая избирательность при добыче оленей на суше на зимних пастбищах севера Эвенкии. В осенний период добываются главным образом взрослые самцы, весной - самки на последней стадии беременности. Промыслом изымается часть популяции, обладающая наибольшим опытом, информативностью. Практически не контролируемая добыча оленей ведется по всему ареалу, спокойных мест хода и выпаса для животных практически не осталось, движение стад становится хаотичным. Прогнозные расчеты показали, что при существующей, крайне низкой продуктивности популяции (доля телят около 15% от общей численности оленей), истребительском воздействии промысла уже в ближайшие годы неизбежно катастрофическое падение численности. Окончательные выводы по современному состоянию популяции могут быть сделаны только на основании результатов ширококомасштабного авиаучета ее численности и половозрастной структуры.

ДИНАМИКА ПОЛОВОГО ПОВЕДЕНИЯ ЩЕТИНОХВОСТОГО КЕНГУРУ В УСЛОВИЯХ НЕВОЛИ

Л.В. Кондратьева, О.Г. Ильченко, А.А. Глухова, И.М. Говорова, С.Р. Сапожникова

Московский зоопарк

kondratyeva.lidia@gmail.com

Щетинохвостый кенгуру или войли (*Bettongia penicillata ogilbyi* Gray, 1837) – представитель рода короткомордых кенгуру, находящийся на грани исчезновения. В 2011 году мы получили первых животных, и Московский зоопарк стал единственным в России участником программы по сохранению и разведению данного вида.

Поскольку в литературе практически отсутствовала информация по половому поведению войли, за весь период их содержания мы провели более 150 часов визуальных наблюдений, 27 сессий ссаживаний (на 5 парах), обработали более 1000 часов видеонаблюдений.

Сделали работу по определению стадий полового цикла по вагинальным мазкам и их сравнению с поведением самки при ссаживании с самцом в день взятия пробы. Картина вагинальных мазков соответствует таковым у плацентарных млекопитающих. Продолжительность цикла 21 ± 1 день. Выяснили, что у самки эстральный цикл начинается минимум через 4 дня после контакта с самцом. Причем, для этого было достаточно визуального и ольфакторного контакта партнеров.

Мы описали взаимодействие партнеров на разных стадиях полового цикла самки и выделили поведенческие маркеры, указывающие на рецептивность самки.

Самец интересуется самкой на протяжении всего цикла. Накануне спаривания его ухаживания становятся более интенсивными, появляются попытки удержать самку, и он меньше реагирует на агрессию самки. Отношение самки к самцу обычно варьирует от безразличия до сильной агрессии. За 1–2 дня до спаривания самка начинает инициировать преимущественно мирные контакты. Она сокращает дистанцию с самцом, позволяет ему обнюхивать и чистить область сумки, а сама обследует его ано-генитальную область. Но самка не позволяет самцу приближаться к ней сзади. Даже избегая контактов, она двигается явно неторопливо. В период рецептивности самка не издает угрожающих звуков, идет на контакт с самцом, обнюхивает его, чистит голову и спину, принимает позу лордоз. Спаривание происходит на первых минутах ссаживания животных, состоит из нескольких садок и может повториться еще раз в течение суток. Следующие 1–2 дня самец продолжает интересоваться самкой, но сессии ухаживаний становятся короче, попыток удержания нет. Самка становится агрессивной и гоняет его.

Проверить успешность спаривания можно, подсадив самца через 21 день, исходя из продолжительности эстрального цикла. Спаривание в эти дни указывает на отсутствие беременности. Но если самка беременна, следующее спаривание возможно только в день родов (на 28-й день). В следующий раз самца можно подсадить к самке для спаривания в день, когда детеныш окончательно покидает сумку матери и рождается следующий детеныш. Это происходит примерно через три месяца и требует визуальных наблюдений.

Поскольку наши наблюдения показали, что жизнь щетинохвостых кенгуру в группе сопровождается многочисленными агрессивными контактами и травмами, проведенное исследование позволило разработать методику минимально травматичного разведения войли в неволе, опираясь на поведенческие маркеры. Практика показала, что при таком подходе повышается благополучие животных, значительно увеличивается продолжительность их жизни и репродуктивный период.

Следует отметить, что наши данные совпадают с представлениями об индуцировании самцом полового цикла самки (Smith, 1994).

МЕХАНИЗМЫ ВОЗНИКНОВЕНИЯ МОРФОЛОГИЧЕСКИХ РАЗЛИЧИЙ МЕЖДУ ПОПУЛЯЦИОННЫМИ ГРУППИРОВКАМИ ВОЛКА НА МИНИМАЛЬНОЙ ДИСТАНЦИИ

Н.П. Кораблёв¹, П.Н. Кораблёв², М.П. Кораблёв^{2,3}

¹Великолукская государственная сельскохозяйственная академия

²Центрально-Лесной государственный природный биосферный заповедник

³Институт проблем экологии и эволюции им. А.Н. Северцова РАН

cranlab@gmail.com

Серый волк – представитель отряда Carnivora с выраженной социальной организацией, он характеризуется территориальным консерватизмом и устойчивостью внутрисемейных отношений на фоне исключительно высокой мобильности. Подобные биологические особенности вида предопределили интерес к изучению внутрипопуляционного размерного полиморфизма волка на ограниченном географическом пространстве в центре европейской части России на территории 350 × 450 км, охватывающей Тверскую, Смоленскую и Вологодскую области.

Изучены 326 черепов волка из семи локалитетов, расстояние между которыми составляло от 80 до 430 км, ориентированных в направлении с юго-запада на северо-восток по 15 краниометрическим признакам с помощью методов многомерного анализа.

Результаты указывают на достоверную пространственную изменчивость четырех краниометрических признаков (кондилобазальной длины черепа, длины верхней челюсти, коронарной длины первого премоляра, коронарной длины второго моляра), достигающую 5,2–12,7% на минимальной географической дистанции в 120 км. При этом упорядоченная географическая изменчивость в соответствии с моделью «изоляция расстоянием» отсутствовала, что может быть вызвано как единообразием экологических факторов и спектра питания на изучаемой территории, так и панмиксией, определяемой биологическими особенностями волка. Морфологическая структурированность на минимальной дистанции определяется в значительной мере социальной организацией вида. Волчьи семьи могут в течение длительного времени занимать определенную местность, а их расселяющееся потомство формирует семейные пары и нередко занимает соседние участки, таким образом формируются внутрипопуляционные демы – семейные группы, характеризующиеся определённым генотипическим и фенотипическим родством. Подобная социальная организация способствует проявлению эффекта Валунда, когда в результате нарушения панмиксии в мелких не равночисленных семейных группах происходит близкородственное скрещивание, и формируются временные инбредные линии, характеризующиеся морфологическим своеобразием. Однако постоянный охотничий пресс, нарушающий родственные связи и стимулирующий иммиграцию и эмиграцию, не позволяет этим фенотипическим различиям принять дальнейший дивергентный характер. Морфологическая неоднородность популяций, способствуя увеличению внутрипопуляционного полиморфизма, повышает их адаптивные возможности, что в конечном итоге благоприятствует выживанию вида.

Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ и Правительства Тверской области в рамках научного проекта 18-44-690001 p_a.

ДИНАМИКА ПРОСТРАНСТВЕННОЙ СТРУКТУРЫ ПОПУЛЯЦИИ ДИКОГО СЕВЕРНОГО ОЛЕНЯ НА ТАЙМЫРЕ ЗА ПЯТНАДЦАТЬ ЛЕТ

П.В. Кочкарев, А.П. Кочкарев
Заповедник «Центральносибирский»
kopavel57@mail.ru

Выявление путей миграции и мест сезонных концентраций основных группировок таймырской популяции дикого северного оленя является наиважнейшей задачей в деле изучения пространственно-временной структуры популяции. Материал для данной работы собран на территории Таймырского, Эвенкийского и Туруханского муниципальных районов Красноярского края, в период с 2004 по 2019 г.г. Используются архивные материалы НИИ-ИСХ Крайнего Севера (г. Норильск), краеведческих музеев п. Тура, п. Туруханск, г. Дудинка. Собраны и обработаны 67 анкет от охотников промысловиков, занимающихся промыслом дикого северного оленя более сорока лет.

В июне-сентябре 2013–2014 гг. для выявления путей миграций диких северных оленей таймырской популяции сотрудниками заповедников «Центральносибирский» и ФГБУ «Заповедники Таймыра» впервые на Таймыре апробирован дистанционный метод слежения за миграциями диких северных оленей с применением ошейников с радиомаяками «Пульсар» спутниковых систем Agros/GPS. В летний период 2014 года ориентируясь на координаты, полученные с радиоошейников были выявлены основные концентрации стад на летних пастбищах. Что позволило сэкономить силы и средства при проведении авиаучетов, и определения структуры мигрирующих стад. Авиаполеты по известным координатам местоположения оленей позволили сразу обнаружить их группировки и провести фотографирование, а затем и провести подсчет численности. При помощи спутниковых радиоошейников были прослежены миграционные пути диких оленей из района летних пастбищ, сроки весенних миграций, установлены районы отела на Восточном Таймыре. Полученные сведения позволили определить районы зимовок и провести учет животных на этой территории и установить структуру зимующих стад и формирование стад в весенний период перед отелом и началом весенней миграции.

В структуре популяции отмечено резкое снижение доли телят с начала 2000 годов. 18,4–19,9% в 2003–2009 гг. (Колпашиков, Михайлов, 2015), в 2006–2008 гг. до 14–15%, в разных группировках (западной и восточной) было зафиксировано от 11,2 до 13,6% (Кочкарев, 2015). В отдельных стадах в 2017 г. также отмечено значительное снижение доли телят до 10–11%. Для сравнения, в 1988–1993 гг. доля телят, в среднем, была 24,5% (22,6–26,0) (Колпашиков, 2000). Также отмечено значительное снижение половозрелых самцов и самок в структуре стад. Значительно сместились места отела диких северных оленей в южном направлении к северным предгорьям плато Путорана. Наибольшее изменения произошли в поведении оленьих стад, при подходе к водным переправам и во время нахождения на зимних пастбищах.

По нашему мнению изменения в поведении диких северных оленей Таймырской популяции произошло из-за усилившегося антропогенного пресса и изъятия из популяции в основном взрослых особей самцов и самок. Активно проводится отстрел стельных самок на последней стадии беременности на севере Эвенкии. Полученные материалы по динамике пространственной и половозрастной структуре популяции таймырских диких северных оленей, позволяют сделать вывод, что длительный и интенсивный промысел (беспрецедентное браконьерство по всему ареалу, в том числе и срезка пантов), несомненно, оказывают негативное воздействие на состояние таймырской популяции диких северных оленей. Необходимо принятие срочных мер по охране и рациональному использованию таймырского стада диких северных оленей.

ИММУНИТЕТ И СОЦИАЛЬНАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ У ДВУХ ВИДОВ ЛЕСНЫХ ПОЛЕВОК (*CLETHRIONOMYS*, RODENTIA, CRICETIDAE)

Л.Б. Кравченко

Томский государственный университет
kravchenkolb@mail.ru

Изучение сезонной динамики числа антителобразующих клеток селезенки (АОК), образующихся в ответ на введение эритроцитов барана у двух видов лесных полевок, изъятых из природных условий, выявило повышение уровня иммунитета в зимний период. У красно-серой (КСП) полевки высокая иммунореактивность отмечена с ноября по февраль. У красной (КП) – с января по март. Наличие такого подъема у обоих видов свидетельствует о том, что повышение гуморального иммунитета – необходимое условие выживания в зимних условиях. Вместе с тем, обнаруженное ранее (Kusumoto, Saitoh, 2008) в эксперименте снижение гуморального иммунитета у КСП при низких положительных температурах неизбежно ставит вопрос о механизмах, позволяющих ей поддерживать высокий уровень иммунитета в холодном климате, когда необходимы значительные затраты ресурсов на терморегуляцию. Один из возможных механизмов снижения затраты – групповая зимовка (Ishibashi, 1998). Целью работы было оценить, зависит ли уровень иммунитета КСП от условий содержания: индивидуально или в составе выводковой группы. Для сравнения рассматривали систематически близкий вид – КП. Объектами исследования были потомки первого поколения от самок, изъятых из природы. Рассматривали животных, родившихся в июле и августе, формирующих основу зимнего населения. В возрасте 20 дней все выводки делили на две группы: с индивидуальным размещением особей или в составе выводковых групп. Животных содержали при естественных температуре и освещении. Корм, воду и гнездовой материал предоставляли в избытке. Состояние иммунитета оценивали в возрасте 60-ти дней, соответственно в сентябре и октябре. Исследовано 98 особей КП и 78 – КСП. Размерные различия устраняли, относя значения АОК к массе тела, затем данные логарифмировали. Использовали LSD-тест. Анализ показал, что социальная среда определяет сезонную динамику иммунитета, причем ее эффект имел видовые отличия. У КП групповое содержание обуславливало высокий уровень иммунореактивности в оба месяца. Изолированные особи этого вида в сентябре формировали достоверно меньшее количество АОК в ответ на введение антигена, однако в октябре, на фоне снижения ночных температур в виварии до низких положительных (3–5 °С) значений, они демонстрировали рост гуморального иммунитета до уровня животных, содержащихся группами. У КСП в сентябре уровень иммунитета не зависел от условий содержания, однако в октябре, при снижении температуры, изолированные особи демонстрировали значимое уменьшение показателя. У животных, содержащихся группами, иммунореактивность в октябре сохранялась на прежнем уровне. На наш взгляд, видовые особенности зимования связаны с характером питания видов. Семеноядность КП обеспечивает наличие ресурсов для повышения иммунитета при снижении температуры среды, несмотря на значительные затраты на терморегуляцию у изолированных зверьков. Это позволяет особям КП зимовать обособленно. Напротив, зеленоядная КСП при индивидуальном содержании в ответ на понижение температуры демонстрирует иммуносупрессию, обусловленную дефицитом энергии в связи с ее конкурентным перераспределением на терморегуляцию. Отсутствие такой иммуносупрессии у животных, содержащихся группами, говорит о вовлеченности поведенческих механизмов в систему иммунорегуляции. Сохранение выводков, родившихся в июле-августе, за счет отказа от расселения сеголеток – это адаптация, обеспечивающая выживание КСП в условиях холодного климата.

НАЗОВИ ЭТО ДРУЖБОЙ, НАЗОВИ ЭТО ЛЮБОВЬЮ, НАЗОВИ ЭТО СЕМЬЕЙ: ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МЕТОДОВ ОЦЕНКИ ОТНОШЕНИЙ В СУПРУЖЕСКИХ ПАРАХ ДЛЯ ИССЛЕДОВАНИЯ МЕЖИНДИВИДУАЛЬНЫХ ОТНОШЕНИЙ У ЖИВОТНЫХ

Е.П. Крученкова

Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова

ekruster@gmail.com

История показывает, что многие концепции и методы, разработанные в социальной психологии человека, могут быть с успехом использованы для изучения поведения животных, где с их помощью делаются важные открытия.

Например, исследования персональных черт (personality) животных, внёсшие значительный вклад в современную поведенческую экологию, сделаны, в существенной степени, на основе подходов психологии личности, в том числе, использовании тестов «Большой пятерки». Индивидуальные черты и «поведенческие комплексы» обнаружены у широкого набора видов – начиная с простейших. Этой теме посвящены многие сотни оригинальных и метааналитических исследований последнего десятилетия.

Другой пример – внедрение математических концепций, которые ранее использовались для исследования социальных связей человека. Так, с помощью методов социальных сетей (social networks analysis) были открыты новые принципы социальной организации животных, которые раньше не замечали или игнорировали.

На наш взгляд, одно из потенциально перспективных направлений, ещё не обсуждаемых в современной литературе – использование методов, применяемых для оценки супружеских отношений у человека, для исследования взаимодействий между близкими партнерами (членами семьи) у животных.

Это хорошо разработанная и обширная область практической семейной психологии, которой занимается множество исследовательских институтов. Опубликовано огромное количество оригинальных исследований, монографий и руководств.

Существенная часть тестов, которыми оцениваются отношения внутри пары – поведенческие и поэтому могут быть успешно использованы для животных. В частности, частота и реципрокность взаимодействий внутри пары, направление взглядов, внимание друг к другу, кооперация.

В этом сообщении я хочу рассказать о собственном опыте применения приемов, разработанных в институте Готтмана (Gottman Institute) для оценки отношений внутри семейных пар млекопитающих.

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЙ СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ОХОТНИЧЬЕГО ПОВЕДЕНИЯ ЧЕТЫРЕХ ВИДОВ ХОМЯЧКОВ ПОДСЕМЕЙСТВА CRICETINAE

Я.В. Левенец¹, С.Н. Пантелеева^{1,3}, Ж.И. Резникова^{1,3}, А.В. Гуреева²,
Н.Ю. Феоктистова², А.В. Суров²

¹Институт систематики и экологии животных Сибирского отделения РАН

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

³Новосибирский национальный исследовательский государственный университет

jan.levenets@gmail.com

Исследования последних лет показали, что грызуны с разными типами питания проявляют охотничье поведение, сходное по структуре и эффективности с таковым у специализированных хищников (Panteleeva et al., 2013; Левенец и др., 2016). В качестве одного из первых шагов в исследовании роли филогенетической и экологической составляющих в становлении хищничества у грызунов, мы сравнили охотничье поведение двух пар видов хомячков, принадлежащих к родам с разным уровнем дивергенции и различным по морфологическим и экологическим особенностям: хомячок Эверсмманна *Allocricetulus evermanni* (n=8), монгольский *A. curtatus* (n=13), хомячок Кэмпбелла *Phodopus campbelli* (n=19) и джунгарский *P. sungorus* (n=12). В прозрачных аренах животным предлагалась подвижная добыча (таракан) и производилась видеозапись их реакций. Проведено 226 тестов. Анализировались случаи успешной охоты, закончившейся поимкой и поеданием добычи. С помощью программы Observer XT видеозаписи преобразованы в последовательности из символов – «элементов поведения», которые через пробел сохраняли в отельные для каждого вида текстовые файлы. На основе «суммарных» текстовых файлов рассчитывали матрицы вероятностей перехода от одного поведенческого элемента к другому (Марковская цепь первого порядка).

У хомячка Кэмпбелла при первом предъявлении добычи 37% зверьков проявили охотничье поведение, в повторных тестах количество «охотников» возросло до 63%. Все джунгарские хомячки при первом предъявлении добычи не охотились, 3 особи проявили охотничье поведение при повторных тестах. У представителей *Allocricetulus* при первом предъявлении добычи охотились все особи. В 80% (n=49) случаев атаки монгольского хомячка в первом же тесте закончились поимкой и поеданием таракана. У хомячков Эверсмманна (46%, n=48) и Кэмпбелла (35%, n=20) этот показатель ниже. В повторных тестах успешность охоты у эверсмманновых хомячков не изменилась, а у хомячков Кэмпбелла увеличилась до 51%. У трех джунгарских хомячков в повторных тестах доля успешных охот выросла до 76%. Элементы охотничьего поведения (всего 17) и порядок их совершения у всех видов оказались одинаковыми, различия проявлялись в скорости, успешности и тактике охоты. Тактика эверсмманновых хомячков состоит в быстром захвате и повреждении добычи одним или несколькими точными укусами. Эффективности укусов способствуют манипуляции с добычей лапами. Специфика тактики у хомячка Кэмпбелла состоит в откусывании конечностей насекомого для его обездвиживания. У джунгарского хомячка паттерн самый простой: догнать, схватить и есть живьем, почти без манипуляций.

Выявленное хищническое поведение отражает видовую специфику питания разных видов хомячков. Облигатное и не нуждающееся в предварительном опыте проявление паттерна у двух видов эверсмманновых хомячков может говорить о большей специализации хищнического поведения у этой эволюционно более молодой группы, по сравнению с мохноногими хомячками, у которых атаки на добычу проявляются факультативно.

Исследования выполнены при финансовой поддержке РФФИ (18-34-00119; 17-04-00269 и 17-04-00702) и Программ ФНИ государственных академий наук на 2013–2020 гг., №VI.51.1.10 (AAAA-A16-116121410120-0 и AAAA-A16-116121410119-4).

ИССЛЕДОВАНИЯ ПОДВОДНОЙ АКУСТИЧЕСКОЙ АКТИВНОСТИ ЧЕРНОМОРСКОЙ БЕЛОБОЧКИ (*DELPHINUS DELPHIS PONTICUS* BARABASCH-NIKIFOROV, 1935) В АКВАТОРИЯХ ЮГО-ВОСТОЧНОГО КРЫМА

И.В. Логоминова¹, А.В. Агафонов^{1,2}

¹Карадагская научная станция им. Т.И. Вяземского – природный заповедник РАН

²Институт океанологии им. П.П. Ширшова РАН

logominova@rambler.ru, agafonov.57@mail.ru

Одним из трех видов черноморских китообразных, обитающих в Черном море, является белобочка (*Delphinus delphis* Linnaeus, 1758), отечественными исследователями она традиционно определяется, как географически изолированный подвид (*D. d. ponticus* Barabasch-Nikiforov, 1935). С 1970-х гг. наблюдается угнетение популяции черноморской белобочки, что связано с последствиями интенсивного промысла черноморских дельфинов (прекращен в 1983 г.), эпизоотиями, гибелью в рыболовных сетях, деградацией окружающей среды, истощением кормовой базы.

Для белобочек также, как и для других видов дельфинов, характерна интенсивная подводная акустическая сигнализация. Однако число проведенных исследований по данной тематике до сих пор остается крайне немногочисленным, а исследования акустической сигнализации черноморской белобочки до сих пор не проводилось.

В данной работе мы проанализировали собранные акустические материалы, полученные в ходе наблюдения за белобочками в акваториях юго-восточного побережья Крыма.

При обработке зарегистрированных акустических сигналов белобочек было выделено три категории акустических сигналов: 1) локационные щелчки; 2) импульсно-тональные сигналы; 2) тональные или свистовые сигналы.

Анализ результатов визуально-акустических наблюдений показал зависимость продуцирования разных категорий сигналов от типа поведенческой активности. Так, во время совместных охот и отдыха, когда животные объединены в достаточно крупные группы, отмечено преобладание импульсно-тональных сигналов и серий импульсов (локации). В случаях разделения дельфинов на более мелкие группы, было зарегистрировано преобладание тональных сигналов (свистов). Таким образом, можно предположить, что белобочки продуцируют свисты, аналогичные «свистам-автографам» афалин, т.е. выполняющие индивидуально-опознавательную функцию. Идентифицированы типы свистов («свистов-автографов»), которые потенциально могут являться индивидуальными «автографами», данные типы внесены в каталог «свистов-автографов» для последующих наблюдений за популяцией, также выделены типы тональных сигналов, которые требуют дальнейших уточнений при соответствующем увеличении объема акустического материала.

ПРОСТРАНСТВЕННОЕ РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ДВУХ ВИДОВ БУРОЗУБОК В КОНТРАСТНЫХ БИОТОПИЧЕСКИХ УСЛОВИЯХ СРЕДНЕГО УРАЛА

Л.Е. Лукьянова, Ю.В. Городилова

ИЭРиЖ УрО РАН

lukyanova@ipae.uran.ru

Пространственная структура населения мелких млекопитающих определяется особенностями территориального распределения особей и связана, в первую очередь, со сложившимися под воздействием внешних факторов условиями среды их местообитаний. Представители рода *Sorex* – обыкновенная (*S. araneus*) и средняя (*S. caecutiens*) бурозубки имеют ряд экологических отличий, что позволяет данным видам расходиться в пространстве местообитаний и успешно сосуществовать. На территории Свердловской области оба вида встречаются повсеместно, обитают в сходных биотопах, но средняя бурозубка уступает по численности обыкновенной в 3–5 раз (Большаков и др., 2000). Цель исследования – выявление особенностей пространственного распределения численности двух видов бурозубок в контрастных биотопических условиях лесных биоценозов Висимского государственного природного биосферного заповедника (Свердловская область, Средний Урал). До нарушений исследуемой территории ветровалом в 1995 г. и двумя пожарами в 1998 и 2010 гг. обыкновенная бурозубка являлась бессменным доминантом в группе мелких насекомоядных животных. В период 2013–2019 гг. в четырех биотопах, отличающихся по степени нарушенности природными катастрофическими факторами: на нарушенном ветровалом и дважды пострадавшем от пирогенного воздействия участке (биотоп I); на ветровальном и нарушенном пожаром однократно в 2010 г. участке (биотоп II), на частично затронутом пожаром 2010 г. участке березового вейниково-разнотравного леса (биотоп III) и на ненарушенном участке пихто-ельника высокотравно-папоротникового, коренного (биотоп IV) в конце летнего сезона в течение 5 суток одновременно экспонировали 50 ловушек (в сумме 200 штук). Относительное обилие животных оценивали в ос./100 лов.-сут. За период исследования отловлена 281 особь *S. araneus* и 71 – *S. caecutiens*. Для выявления связи пространственного распределения численности бурозубок со средой их обитания во всех сравниваемых биотопах дважды за период исследования (в 2013 и 2017 гг.) на участках размером 10 м² вокруг каждой ловушки проводили количественное описание переменных, отражающих микросредовые условия местообитаний животных. Оценивали площадь покрытия участков мхом, травой, кустарником и валежом, площадь сечения стволов живых деревьев и пней, регистрировали численность подроста. Оценка кормовых условий местообитаний бурозубок в задачи данного исследования не входила. Дискриминантный анализ выявил статистически высоко значимые отличия сравниваемых биотопов по комплексу микросредовых характеристик. На нарушенных участках (биотопы I и II) в течение всего периода наблюдений доминировала обыкновенная бурозубка, наиболее высокие значения ее численности во всех биотопах отмечены в 2014 г. Обилие двух видов было невысоким в 2015 г. и не отличалось в сравниваемых местообитаниях. В биотопах III и IV в 2017 г. доминирующее положение заняла средняя бурозубка. Наблюдаемая в 2018 г. глубокая депрессия численности сравниваемых видов предшествовала резкому росту в 2019 г. населения обыкновенной бурозубки во всех биотопах, а средняя бурозубка была наиболее многочисленной в ненарушенном биотопе IV. Множественный регрессионный анализ показал связь пространственного распределения двух видов с отдельными микросредовыми характеристиками в годы средней и низкой численности животных. Корреляционная зависимость между значениями обилия *S. araneus* и *S. caecutiens* в период наблюдений не выявлена, что позволяет судить об отсутствии межвидовой конкуренции в контрастных биотопических условиях на заповедной территории Среднего Урала.

ВИДОВАЯ ПРИНАДЛЕЖНОСТЬ МАТЕРИ КАК ФАКТОР, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЙ ПОВЕДЕНЧЕСКИЕ ОТВЕТЫ НА ЗАПАХИ У ГИБРИДОВ (*MUS MUSCULUS WAGNERI* И *M. SPICILEGUS*)

А.Н. Мальцев¹, Е.А. Кожуханцева², Е.В. Котенкова¹

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

²Институт биологии и химии МПГУ

mus-musculus@yandex.ru

В течение короткого промежутка времени после рождения (критического периода) у ряда видов млекопитающих происходит формирование реакций на обонятельные сигналы, при этом экспозиция запахов в раннем возрасте может существенно модифицировать реакции на них у взрослых особей. В результате ранний обонятельный опыт оказывает влияние на дальнейшее поведение, запаховые предпочтения, выбор партнера (Mateo, Holmes, 2004; Вознесенская, 2012; Kotenkova et al., 2017).

В данной работе исследовали реакцию гибридов F₁, полученных при скрещивании двух видов домашних мышей *Mus musculus wagneri* и *Mus spicilegus*, на запахи особей родительских видов. При оценке реакции учитывали следующие факторы: видовую и половую принадлежность родителей и вариант скрещивания, половую принадлежность реципиента, а также физиологическое состояние и пол донора запаха. В результате скрещивания самцов и самок этих видов получили 4 группы экспериментальных животных: самцы-гибриды от самки *wagneri* и самца *spicilegus* (16), самцы-гибриды от самки *spicilegus* и самца *wagneri* (6), и две аналогичные группы самок-гибридов (9 и 7 соответственно). В опытах использовали свежую мочу самцов и самок *wagneri* и *spicilegus* на разных стадиях полового цикла. Применяли методику парного предъявления источников запахов (Соколов и др., 1983; Kotenkova, Naidenko, 1999). В жилой прозрачной камере, где постоянно по одному содержались гибриды, выставляли 2 одноразовые чашки Петри примерно в 3 см друг от друга, в них наносили по 20 мкл мочи от двух разных доноров и регистрировали время обнюхивания в течение 5 минут с момента первого обнюхивания одного из запахов. Полученные результаты отличаются высокой статистической достоверностью (критерий Вилкоксона): все гибриды (за исключением одной серии опытов) достоверно дольше обнюхивали запах представителей того же вида, что и родившая и выкормившая их самка-мать. Самцы-гибриды от варианта скрещивания самец-*spicilegus* x самка-*wagneri* при предъявлении запахов самок родительских видов как в анэструсе (19 опытов), так и в эструсе (29 опытов) достоверно дольше исследовали запах самок *wagneri* (p=0,00012 анэструс, p=0,000003 эструс). Самцы-гибриды другого варианта скрещивания (самец-*wagneri* x самка-*spicilegus*) достоверно дольше исследовали запах самок *spicilegus* в анэструсе (8 опытов, p=0,011). При предъявлении самцам-гибридам (самец-*wagneri* x самка-*spicilegus*) запахов самцов (8 опытов) достоверных различий не обнаружено (p=0,612). Самки-гибриды от двух вариантов скрещивания достоверно дольше обнюхивали запах самцов того вида, к которому относилась их мать (p=0,027, n=13 от самки *wagneri* и p=0,0009, n=14 от самки *spicilegus*). Самки-гибриды (самец-*wagneri* x самка-*spicilegus*) достоверно дольше исследовали запах самок *spicilegus* по сравнению с самками *wagneri* в анэструсе (n=8, p=0,011). Ранее нами показано, что реакция на запахи у домашних и курганчиковых мышей при подкладывании детенышей в раннем возрасте и воспитании самкой близкородственного вида может меняться на противоположную, то есть зверьки во взрослом состоянии предпочитают запах особей вида-воспитателя, а не запах конспецификов (Котенкова и др., 2018; Kotenkova et al., 2019). Согласно нашим данным, поведенческие реакции гибридов в ответ на запахи особей родительских видов определяются ранним обонятельным опытом, а не их генетическими характеристиками.

ИЗУЧЕНИЕ НЕТИПИЧНОГО ОКРАСА КОНЕЧНОСТЕЙ ДАЛЬНЕВОСТОЧНОГО ЛЕОПАРДА (*PANTHERA PARDUS ORIENTALIS*)

Т.В. Марченкова, Е.Ю. Блиндченко, А.В. Виткалова

Национальный парк «Земля леопарда» им. Н.Н. Воронцова

tasya_27.04@mail.ru

Дальневосточный леопард – один из самых редких представителей семейства кошачьих. В последние годы популяция стала постепенно расти, однако существует опасность проявления инбридинга. Одним из признаков может быть появление белых отметин на конечностях, нехарактерных для леопардов других подвидов. Данные отметины могут быть фенотипическим признаком, сопряженным с инбридингом, как брахиурия и меланизм. В связи с чем появилась необходимость изучения состояния данного признака в дикой природе. Материалом послужили данные фотомониторинга, собранные с 2003 по 2018 гг. на Юго-Западе Приморья на территории на территории заповедника «Кедровая падь», национального парка «Земля леопарда» и их охранной зоны (2003-2013гг – WCS, ISUNR-WWF; 2013-2018гг. – ФГБУ «Земля леопарда» и WCS). Всего было проанализировано 39302 фотографии и 53 видеофайла, несущих информацию о 193 индивидуально распознанных особях дальневосточного леопарда. Фиксировались следующие параметры «белолопости»: наличие признака, его размер и локализация по лапам, а также пол особей. Данные по размеру пятна ранжировались на 6 типов: I–IV ранг включали наличие белых отметин на фалангах от 1 до 4 лап соответственно, V–VI – целиком белые 1 или 2 пясти соответственно и белые фаланги на двух оставшихся лапах. Наличие признака считалось достоверным, если была покрыта как минимум одна фаланга одной лапы, независимо от локализации. Информация была введена в базу данных Microsoft Access, Microsoft Excel 2010. Вычисления проводились в программе статистической обработки данных R. Карты были сделаны в свободной кроссплатформенной геоинформационной системе QGIS.

За 15 летний период исследуемый признак «белой лапы» был обнаружен у 87 из 193 особей. Частота встречаемости особей с исследуемым признаком составляла в среднем 49,8% (41,2–63,2%) без выраженных трендов. При этом доля белолопых особей оставалась стабильной несмотря на общий рост численности популяции. Расчетный темп роста маленький и незначительный (-0,27%) (Adjusted R-squared: 0.016; df=48; p=0.64). Преобладания признака у какого-либо из полов за весь период исследования выявлено не было ($t=0.29$, $df=22.62$, $p=0.77$). Частота встречаемости каждого из 6 типов «белолопости» в разные года была различна. Наиболее многочисленными и встречаемыми в течение всего периода исследования являлись ранги I и IV. В первые года преобладал ранг I, составляя до 71,4% от общего числа белолопых особей. В последующие года частота проявления данной вариации окраса стала падать, составляя в последние года всего 8,1%. Проявление окраса типа IV имеет прямо противоположную тенденцию.

Исходя из полученных результатов можно судить, что размерность проявления белого окраса на лапах увеличивается со временем, так как появление у новых особей исследуемого признака все больше имеет проявление 4 типа, то есть задевает все четыре лапы, в то время как появление белого окраса на одной лапе встречается все реже. Для ответа на вопрос «Является ли данная тенденция следствием инбридинга?» необходимо дальнейшее изучение данного признака с применением генетических методов. Для предотвращения данного процесса необходимо «вливание» генов извне. Все особи, перспективные для переселения в естественную среду, должны быть проанализированы на вероятность возникновения заболеваний, опасных для успешного развития популяции.

НЕТИПИЧНОЕ ПИЩЕВОЕ ПОВЕДЕНИЕ ТИГРА

М.В. Маслов, М.Н Литвинов

Федеральный научный центр биоразнообразия наземной биоты

Восточной Азии ДВО РАН

nippon_mvm@mail.ru, ussurzap@mail.ru

Особенностям питания амурского тигра посвящено достаточно много работ (Байков, 1925; Животченко, 1976; Дунишенко, 1977; Абрамов, 1994; и др.). Подробно изучены размеры хищничества, сезонные изменения в характере питания, степень использования добычи. Ни один из авторов прямо не указывает на возможность тигров использовать чужую добычу, за исключением использования тигрицей с тигрятами добычи самца (Животченко, 1976; Юдаков, 1974). Большинство наблюдений при троплении относятся к зимнему периоду, когда добытые животные достаточно долго сохраняются в «свежем» состоянии.

По наблюдениям в Уссурийском заповеднике известно, что даже в зимний период тигры неохотно поедают чужую добычу и выложенную для них приваду. Несколько случаев поедания тиграми не самостоятельно добытых животных (жертв) в период с 2010 по 2019 год зарегистрировано благодаря использованию фотоловушек установленных для наблюдения за утилизацией погибших по разным причинам животных.

В ранневесенний период 2010 г в заповеднике отмечались случаи гибели пятнистых оленей от истощения. На южном склоне р. Правая Комаровка был обнаружен мумифицированный труп взрослой самки пятнистого оленя, следов использования погибшего животного в пищу не наблюдалась. Для отслеживания процесса утилизации была установлена фотоловушка, 16.04.2010 г. к пятнистому оленю подошел тигр и унес свою «находку». Позднее по ряду признаков, данный зверь был идентифицирован, как взрослый самец.

В 2012 году, при попытке подманить тигров для съемок, вдоль дороги были выложены фрагменты туш кабана, пятнистого оленя и белогрудого медведя. Тигры, заинтересовались только медведем, 25.03. половину туши унёс и полностью съел взрослый тигр самец.

В ранневесенний период 2019 г. на территорию Уссурийского заповедника проникли три бродячих собаки. 13.03.19 г. на дороге ими была добыта крупная самка пятнистого оленя, однако тигр (пятка 10.5 см) и забрал у них добычу. Следы охоты собак и подход тигра удалось отследить благодаря свежеснеживавшей снежной пороше. Тигр перенес оленя на расстояние более 200 метров. Съев большую часть задней конечности, он ушёл по дороге на расстояние более 10 км. Второй подход тигра к отобранной добыче зафиксирован с помощью фотоловушки через два дня.

19.03.19 жертвой бродячих собак стала молодая самка пятнистого оленя. На следующий день собаки были спугнуты с жертвы проезжавшей машиной и больше не возвращались. Возле погибшего животного была установлена фотоловушка. Спустя 9 дней к погибшему оленю подошел тигр и унес добычу. Труп оленя к этому времени был подсохшим и обзвоненным и не привлекал даже ворон. Многочисленные следы хищника на песке свидетельствовали о долгом пребывании тигра перед тем, как подойти и унести оленя. Анализ фототоснимков показал, что это был самец, который ранее отобрал добычу у собак.

Большинство зарегистрированных случаев поедания тиграми чужой добычи приходится на раннюю весну, причём данное пищевое поведение отмечено, только для самцов.

БУРЫЙ МЕДВЕДЬ *URSUS ARCTOS* И СИБИРСКИЙ БУРУНДУК *TAMIAS SIBIRICUS*: ОСОБЕННОСТИ ТРОФИЧЕСКИХ ВЗАИМООТНОШЕНИЙ

Ю.И. Мельников

Байкальский музей Иркутского научного центра

yumel48@mail.ru

Работа выполнена в 1968–1972 гг. и 1982–2019 гг. в смешанных темнохвойных лесах с высокой примесью сосны сибирской (кедра) *Pinus sibirica* (от 30,0% и более) на Лено-Ангарском плато (междуречье рр. Ангары и Оки), Приморском хребте (юго-западное побережье оз. Байкал) и чистых кедровых лесах Восточного Саяна (левобережные притоки р. Иркут и Тофалария). Численность бурого медведя *Ursus arctos* на разных участках наблюдений колебалась от 0,1 до 0,9–1,2 ос./1000 га, а сибирского бурундука *Tamias sibiricus* от 36 до 280 ос./1000 га. В отдельные осенние сезоны обилие бурундука может достигать 350 ос./1000 га, но такие участки встречаются редко.

В годы отсутствия урожая семян кедра, так же, как и в сезоны их высокого обилия, разорение нор бурундука бурым медведем является случайным, хотя на отдельных участках оно обычно и в такие сезоны. Как правило, норы бурундука разоряют молодые звери. В годы невысоких урожаев, когда к концу августа запас семян кедра уже почти полностью использован, интенсивность этого типа поведения у бурого медведя резко возрастала. На локальных участках в осветленных лесах и на лесных полянах нередко разрываются все норы бурундука. В таком случае, весь запас семян кедра сконцентрирован в норах этого вида. Бурундук начинает использовать их с конца июня, задолго до полного созревания, но в это время он только питается ими и не делает запасов. С конца июля и начала августа уже отмечаются зверьки с полными защечными мешками - бурундук приступает к заготовкам кормов. При слабом или невысоком урожае ягод (прежде всего, брусники *Vaccinium vitis-idaea*) медведь вынужден искать дополнительные источники корма и только запасы бурундука могут обеспечить его необходимыми ресурсами. Однако их достаточно только для молодых зверей, а для крупных, несмотря на большие запасы семян кедра в норах, из-за трудоемкости их добычи, это просто небольшое подспорье, помогающее избегать сильного чувства голода.

При разорении нор бурундука медведи нередко дают и их хозяина. Бурундук имеет несколько нор с запасами. Кладовая, расположенная в конце небольшой, но нередко глубокой норы, протяженностью около 3,0 м, имеет вид полусферы от 20 до 30 см в диаметре. Она вмещает до 1,5–2,0 кг семян кедра, хотя есть указания и на большие его запасы – до 4,0 кг (Соколов, 1979). Однако, мы нор с таким количеством запасов не находили. Бурому медведю необходимо за день разрыть не менее 2–3 нор бурундука, чем и объясняется его интенсивная роющая деятельность в это время. Высокая гибель бурундуков, нередко не успевающих выскочить из норы, приводит к изменению их поведения. Это шумный зверек, всегда выдающий свое присутствие характерными криками, а в случае опасности и свистом. На участках интенсивной роющей деятельности медведя его поведение резко меняется. Оставшиеся в живых зверьки ведут себя очень осторожно. В таких местах неожиданно вспугнутый бурундук тут же затаивается, не выдавая свое присутствие свистом, что обычно наблюдается в других ситуациях.

Таким образом, интенсивное использование запасов азиатского бурундука бурым медведем наблюдается только в годы небольших урожаев семян кедра. В урожайные сезоны этот крупный хищник предпочитает питаться опавшей шишкой кедра (сосны сибирской) или, в начале сезона, когда ее на земле еще нет или очень мало, кормится в молодых кедровниках, обламывая макушки и ветви деревьев (Мельников, 2009). На участках его интенсивной кормежки в таких случаях всегда присутствуют обломанные макушки молодых деревьев и кучки обгрызенной шишки, а жидкий помет имеет интенсивный красно-бурый цвет из-за большого количества скорлупы.

ВОССТАНОВЛЕНИЕ БОБРАМИ РАЗРУШЕННОЙ ХАТКИ

А.С. Мишин¹, И.П. Треньков²

¹Воронежский государственный природный биосферный заповедник имени В.М. Пескова

²Государственный природный заповедник «Кузнецкий Алатау»

trenkoff@rambler.ru, mishin.vrn@gmail.com

Случаи разрушения бобровых жилищ медведями в целях охоты на бобров отмечались в разных регионах, в том числе и на территории заповедника «Кузнецкий Алатау». (Дьяков, 1975, Smith et al., 1994, Треньков, 2015; Завьялов, 2017). Нами было проведено наблюдение за процессом восстановления бобрами хатки после нападения бурого медведя.

При обследовании жилого бобрового поселения на р. Терехта (приток р. Верхняя Терсь, заповедник «Кузнецкий Алатау») была обнаружена бобровая хатка с повреждённой крышей. Около хатки была установлена фотоловушка KeepGuard 691NV, настроенная на режим видеозаписи по 20 секунд на каждое срабатывание. Интервал между срабатываниями был установлен в 1 с, но в связи с особенностями работы видеорежима этот интервал на самом деле был не менее 15–20 с. Наблюдения проводились с июля по октябрь 2018 г. Всего отработано 80 фотоловушко-суток, получено 324 видеозаписи.

В течение полутора месяцев бобры не делали попыток починить повреждённую хатку. За это время медведи регистрировались шесть раз, преимущественно самцы, обследующие хатку и пролом в ней. 23 августа днём медведь в течение полутора минут разрушал крышу хатки, расширяя существующий пролом, а затем удалился. Площадь повреждения составила около 1 м². Следующей же ночью бобры начали восстанавливать жилище. Всего работали не менее двух бобров – 1 хорошо различаемый взрослый с заметным повреждением на хвосте (Schwaiger et al., 2012) и молодой, скорее всего один и тот же. Оба бобра, обследующие повреждения, первый раз зарегистрированы 24 августа в 2 ч 26 мин через 9,5 часов после нападения медведя.

Работой по восстановлению хатки бобры занимались в течение семи ночей подряд с 24 по 30 августа, исключительно в тёмное время суток и в утренних сумерках. Самая ранняя регистрация бобров на хатке в 21 ч 16 мин, самая поздняя в 6 ч 25 мин. Всего бобры 130 раз подходили к пролому, принося строительный материал и укладывая его. Бобры использовали ил из пруда с добавлением растительной ветоши, изредка укладывая крупные ветки ивы. Большую часть работы выполнил взрослый – 108 подходов, молодой сделал всего 19 подходов и 3 раза бобры регистрировались на хатке вместе. Один подход, как правило, фиксировался одним видеороликом. Бобр подходил к пролому, держа в передних лапах материал, затем укладывал его на место и утрамбовывал передними лапами. На уход бобра фотоловушка, кроме нескольких случаев, срабатывать уже не успевала, и на следующем видеоролике фиксировался следующий подход. В первую ночь бобры работали без значительных перерывов, 31 раз принесли материал. Вечером того же дня пролом в хатке обследовал медведь, вероятно тот же что и разрушил её. Со 2 по 4 ночь бобры работали только поздним вечером в 21–23 ч и ранним утром в 4–6 ч, сделав 17–21 подход. Пятой ночью бобры вновь работали всю ночь, подойдя 33 раза. Шестой ночью взрослый бобр сделал 11 подходов в 21–22 ч и один раз молодой в 5 ч 43 мин. Седьмой ночью работал только взрослый, сделав всего 4 подхода в 5 ч утра. Интервал между подходами, сделанными подряд, составил у взрослого бобра 240±155 с (n=93, min 66 с, max 860 с), у молодого 475±436 с (n=11, min 70 с, max 1400 с). После завершения ремонта пролома бобры несколько раз регистрировались на хатке, а с 13 сентября приступили к осеннему ремонту жилища.

Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ в рамках проекта № 18-34-00457.

ПОПУЛЯЦИОННЫЙ ШЛЕЙФ ОДНОКРАТНОЙ АНТИГЕННОЙ СТИМУЛЯЦИИ

М.П. Мошкин

Федеральный исследовательский центр Институт цитологии и генетики СО РАН

Томский государственный исследовательский университет

mmp@bionet.nsc.ru

Поведение является значимым элементом адаптивного реагирования на изменения абиотических и биотических факторов среды, мониторинг которых осуществляют специализированные механизмы восприятия. Но общепринятые органы чувств не покрывают все жизненно важные характеристики среды, в частности, к ним относятся паразитарное окружение, вариации которого вносят весомый вклад в выживание и воспроизводство животных. Функцию восприятия патогенов выполняет иммунная система, которой отводится роль 6-го органа чувств (Blalock, 2006). Следует отметить, что механизмы иммунного распознавания различных инфекций являются предметом чрезвычайно продвинутых иммунологических исследований. Менее изучены поведенческие эффекты, которые развиваются вслед за иммунным детектированием возбудителей болезней. Причем в этой области имеет место явный крен в преобладание работ, посвященных поведенческим изменениям при активации неспецифического иммунитета в ответ на патоген-ассоциированные молекулярные паттерны. В меньшей степени изучены этологические эффекты специфического (адаптивного) реагирования на чужеродные антигены. Более 25 лет назад мы предложили использовать хорошо отработанный в иммунологии метод активации адаптивного иммунитета нереплицированными антигенами, как один из подходов к изучению вклада иммунной системы в формирование популяционных, прежде всего поведенческих, механизмов реагирования на давление паразитов. Экспериментальные результаты, полученные нами и нашими последователями, показывают, что введение чужеродных антигенов самцам, как основной «группы риска», приводит к изменениям репродуктивных сигналов, модулирует половое поведение, отражается на потенциальной и фактической плодовитости, влияет на эндокринное обеспечение беременности и нейроэндокринный фенотип потомков.

ТИПОЛОГИЯ РИТУАЛЬНЫХ ВСТРЕЧ ЖЕРЕБЦОВ

О.Д. Мурашова¹, Н.Н. Спасская²

¹Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова

²Научно-исследовательский Зоологический музей МГУ

pink-pant@yandex.ru, equusnns@mail.ru

Ритуальные встречи (РВ) – специфическое социальное поведение, характерное только для жеребцов. Его структура и функции не полностью выяснены. Целью исследования было выявление особенностей репертуара РВ между животными различного социального положения – холостяками и главами гаремных групп. На первом этапе были поставлены следующие задачи: описать репертуар ритуальных встреч; выявить особенности паттернов поведения при ритуальных встречах жеребцов разного социального статуса. Объектом исследования были особи холостяцких групп (12 животных) и взаимодействующие с ними гаремные жеребцы островной популяции одичавших лошадей в Государственном природном биосферном заповеднике «Ростовский». Наблюдения (164 часа) были проведены в июне-июле 2011 г.

Были выявлены следующие типы ритуальных встреч: 1) ритуальный выход (без непосредственного контакта между животными); 2) простая РВ, включающая назо-назальное/медиальное обнюхивание и визг; 3) РВ с проявлением агрессии – рытье земли, топанье, угроза укуса и/или удара, укус и/или удар, преследование; 4) длинная РВ с агрессией – присутствуют элементы предыдущего типа, но встречается несколько серий обнюхиваний с визгом; 5) РВ с грумингом – простая РВ, дополненная грумингом между партнерами; 6) РВ с игрой – простая РВ, дополненная приглашением к игре и/или игровыми элементами; 7) сложные РВ – комбинации типов 2-6. Маркером РВ служат элементы типа 2, которые всегда происходят в начале и обычно в конце взаимодействий.

Всего за период наблюдений зафиксировано 2247 РВ, они происходили с интенсивностью в среднем 6,09 встреч/час между холостяками и гаремными жеребцами и 4,9 встреч/час между холостяками (внутри групп 0,1–3,3 встреч/час, между животными разных групп 1,0 встреч/час), между гаремными жеребцами и холостяками соотношение типов РВ было следующим: ритуальные выходы составляли 24,8%; простая РВ – 44,5%; РВ с агрессией – 20,1%; длинная РВ с агрессией – 0,6%; РВ с грумингом – 1,2%; РВ с игрой – 7,1%; сложная РВ – 1,7%. Соотношение типов РВ между холостяками: ритуальный выход – 8,5%; простая РВ – 52,3%; РВ с агрессией – 28,8%; длинная РВ с агрессией – 1,6%; РВ с грумингом – 1,4%; РВ с игрой – 5,5%; сложная РВ – 1,9%.

Наибольший интерес вызывают РВ 5–7 типов, не описанные в литературе ранее. Предварительный анализ корреляционных связей (Kendall Tau Correlations) показал следующее. Количество РВ с игрой между холостяками зависит от их ранга – чем ниже ранг, тем больше особь инициирует РВ с игрой и сложных РВ; для отношений между холостяками (инициаторы) и гаремными жеребцами, а также между гаремными это тоже верно. РВ с грумингом: низкоранговые холостяки больше инициируют таких РВ с гаремными жеребцами, причем с более низкоранговыми; более старшие по возрасту и опыту гаремные чаще становятся реципиентами в таких взаимодействиях друг с другом. Сложные встречи – инициаторами и участниками чаще становятся взрослые и опытные гаремные в взаимоотношениях с холостяками.

Однако все указанные корреляционные связи довольно слабые, хотя и достоверные ($p < 0,05$). Возможно, что исследования большего массива данных позволят выявить более четкие закономерности использования типов РВ жеребцами разного социального статуса.

ТАКИЕ ОПАСНЫЕ СОСЕДИ: ВЛИЯНИЕ ПЛОТНОСТИ ПОПУЛЯЦИИ НА ФИЗИОЛОГИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ ДОМАШНИХ КОШЕК

С.В. Найденко, П.С. Ключникова, В.Е. Кирилюк, Г.С. Алексеева

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

snaidenko@mail.ru

Большинство кошачьих ведет одиночный образ жизни, хотя плотность популяций может различаться на два порядка. Увеличение прямых и опосредованных контактов с сородичами может приводить к изменению физиологического состояния животных. Домашняя кошка из всех представителей семейства демонстрирует наиболее широкий диапазон стратегий спариваний от моногамии до промискуитета, плотность популяций животных варьирует от 1 до нескольких тысяч особей на 1 км². Мы предположили, что высокая плотность популяции животных и высокая частота различных контактов с конспецификами может влиять на иммунный статус животных. Целью работы было оценить влияние плотности популяций домашней кошки на показатели врожденного иммунитета особей. В качестве показателей были выбраны – общее число лейкоцитов и их отдельных типов, соотношение нейтрофилов/лимфоцитов (как показатель уровня стресса), общий уровень иммуноглобулинов и общий уровень антител. В качестве модельных группировок были выбраны две группировки кошек в окрестностях Даурского заповедника: деревни Кулусутай и окрестных пастушьих стоянок. Кровь была собрана у животных в ноябре 2018 г вне периода размножения при физической иммобилизации, на месте были изготовлены мазки, сыворотка отделена центрифугированием и заморожена до проведения исследований. Число лейкоцитов было подсчитано в день забора крови в камере Горяева при разведении 1:20 3,5% раствором уксусной кислоты под увеличением в 160 раз. Всего пробы крови были собраны у 24 кошек в деревне (Д) и 23 кошек на пастушьих стоянках (С). Плотность популяций кошек была оценена для этих группировок как 33 и 0,1 особи/км² соответственно. Место обитания и пол особи существенно влияли на массу тела животных (соответственно $F=4,453$; $df=1$; $p=0,041$ и $F=22,724$; $df=1$; $p=0,000$). Самцы и самки были мельче в деревне, чем на стоянках на 9–13%. Пол особей не влиял достоверно на лейкоцитарные показатели, однако, место обитания животных оказывало существенное влияние на число лейкоцитов ($F=8,149$; $df=1$; $p=0,007$) и нейтрофилов ($F=7,781$; $df=1$; $p=0,008$). Число лейкоцитов и нейтрофилов у животных из деревни было соответственно в 1,4 и 1,5 раза выше, чем у животных на стоянках. Число эозинофилов также было выше у кошек в деревне, но на уровне тенденции (Д: $0,60 \pm 0,12$ и С: $0,36 \pm 0,04$ млн/мл; $U=190$; $Z=1,83$; $p=0,067$). Однако, место обитания не оказывало достоверного влияния на число лимфоцитов ($F=2,542$; $df=1$; $p=0,118$), хотя кошки в деревне имели на 30% больше лимфоцитов, чем на стоянках. Соответственно, соотношение нейтрофилов/лимфоцитов не отличалось достоверно ($F=1,364$; $df=1$; $p=0,249$). Вероятно, более частые контакты с конспецификами у кошек в деревне могут приводить к более интенсивному обмену патогенами (в частности у кошек в деревне была существенно выше серопозитивность к вирусу панлейкопении кошек и калицивирусу кошек). Кроме того, вовлеченность в агрессивные взаимодействия также могла приводить к увеличению числа лейкоцитов. В целом, жизнь в группировке с более высокой плотностью требовала от животных существенного увеличения числа лейкоцитов как одного из параметров иммунитета. Работа выполнена при поддержке РФФ 18-14-00200.

ПОВЕДЕНЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ПОПУЛЯЦИИ БРОДЯЧИХ СОБАК ГОРОДА СУРГУТА

Н.В. Наконечный

СурГУ, Институт естественных и технических наук

yud@list.ru

Изучение популяций бродячих собак на урбанизированных территориях – одна из важнейших задач, связанных с экологией города (Седова, 2007).

Исследование собак проведены в марте-мае 2014, 2015 и 2019 гг. Изученная площадь 126 км² (площадь муниципального образования около 213 км²). Территория города разделена на малоэтажную, многоэтажную, лесопарковую, промышленную и садово-огородную зоны (Генеральный план., 2008; Обзор состояния., 2011). Зарегистрировано 1453 особи бродячих собак. По отношению к человеку собаки разделены на трусливых, агрессивных, попрошаек и безразличных. Внутрипопуляционная социальность установлена по распределению на одиночных и стайных особей. Стратегии пищевого поведения – на поиск, нахлебничество, попрошайничество и хищничество. Типы упитанности от 0 до 3 баллов (Шамсувалеева, 2008).

Плотность городской популяции собак менялась от 0,2 особ./км² в лесопарковой до 15,1 особ./км² в садово-огородной и 19,2 особ./км² в малоэтажной зонах в период 2014 и 2015 года, весной 2019 года максимальную плотность наблюдали в садово-огородной зоне (16,3 особ./км²). По остальным зонам города плотность снизилась или осталась незначительной. Наблюдалось доминирование самцов – 56% весной в 2014, 72% весной 2015 и 67% в 2019 году. В пищевом поведении бродячих собак города «поиск» – это основная стратегия питания (в 2014 – 62%, 2015 – 56%, а в 2019 – 73%). Упитанность имела сезонную стабильность у большинства особей: «1 балл» весной до 70%; «0» – 24% в 2014, 33% в 2015 и 16% в 2019 преобладая у щенков. Другие степени упитанности встречались редко – у старых и беременных особей. Во всех зонах города доминировали беспородные собаки (75% в 2014, 58% в 2015 и 73% весной 2019 году). Социальность популяции собак высокая (66%, 62% и 54% соответственно). Во всех изученных зонах города встречались стаи собак от 2 до 15 особей, и до 63–74% в промышленной и садово-огородных зонах. Поведение бродячих собак по отношению к человеку отличалось по сезонам и по зонам города. Часто регистрировались безразличные (33%, 43% и 39%), попрошайки (23%, 19% и 17%) и трусливые (27%, 34%, и 29%), реже встречались агрессивно настроенные собаки (до 17%).

Одной из причин, по которым весной происходит увеличение бродячих собак, является пополнение популяции города в зимний период трусливыми особями. Эти собаки приходят из окрестных лесов, где кормовая база становится труднодоступной до стаивания снега. Такая тенденция наблюдается во многих регионах страны и отмечена зоологами (Седова, 2007; Шамсувалеева, 2008; Березина, 2015; и др.). В садово-огородной, малоэтажной и лесопарковой зонах, собаки могут формировать стаи на короткий период времени для поиска пищи и «травли» мелких позвоночных животных. Благоприятными факторами для такой динамики служат стабильная кормовая база, присутствие мест для укрытий в неоднородной зональности города, а так же высокая социальная адаптация популяции бродячих собак и взросление собак от «щенков» и «молодых» к категории «скорее всего молодые». Однако в последние годы интенсивная застройка города, стабильный отлов спецслужбами и сокращение частных построек в поселках отразились на смещении показателей плотности собак. В промышленной и малоэтажно зонах бродячих собак значительно меньше, а в садово-огородной встречаемость выше.

ЗВУКОВЫЕ СИГНАЛЫ МЛЕКОПИТАЮЩИХ КОДИРУЮТ ПРОСТРАНСТВЕННЫЙ ОБРАЗ СТРУКТУРНО-ФУНКЦИОНАЛЬНОГО СОСТОЯНИЯ ПОПУЛЯЦИЙ

А.А. Никольский

Российский университет дружбы народов

bobak@list.ru

Звуковые сигналы млекопитающих кодируют, среди прочего, структурно-функциональное состояние популяций, например, возрастную структуру через включение в акустический репертуар популяции звуковых сигналов молодых животных, или гормональный статус самцов, через повышение их вокальной активности в брачный период. Основные функции популяций, как надорганизменных систем, – организация размножения, организация расселения и регуляция территориального размещения особей (Наумов 1973). Члены популяции, которые осуществляют эти функции, должны обладать соответствующей информацией о партнёрах, об их гормональном статусе, половой, или возрастной принадлежности и т.п., а так же об их пространственном распределении, то есть, необходим пространственный образ структурно-функционального состояния популяций. Созданию этого образа способствует матрица стабильных элементов биологического сигнального поля (далее – сигнальное поле). Матрица стабильных элементов, неслучайно распределённые в пространстве следы деятельности прошлых и нынешних поколений животных (норы, тропы, скопления помёта и т.п.), создаёт пространственный образ территории. К стабильным элементам привязаны нестабильные элементы, в том числе, звуковые сигналы. Впервые это было показано на примере песка (Наумов и др., 1981). Но, как оказалось, связь функционально различных звуковых сигналов со стабильными элементами сигнального поля подтверждается во многих групп млекопитающих. Грызуны и зайцеобразные подают предупреждающий об опасности сигнал только около нор (Никольский, 1992), семейная группа волков воет около логов и днёвок (Никольский, Фромольт, 1989), олени наиболее активно режут вблизи деревьев, помеченных многими поколениями самцов (Переладова, Никольский, 1978), самцы пищух поют около нор, или, сидя на хорошо заметном камне (Никольский, Сребродольская, 1989) и множество других примеров. Привязывая вокальную активность к стабильным элементам сигнального поля, млекопитающие, таким образом, накладывают звуковые сигналы на матрицу стабильных элементов. Проекция вокальной активности на матрицу стабильных элементов является ничем иным как пространственным образом структурно-функционального состояния популяций. Сигнальное поле создаёт главный, а по сути, единственный канал коммуникации, организующий использование территории млекопитающими. Между тем, концепция сигнального поля не находит поддержки среди специалистов. Критики концепции, ожидая прямых аналогий сигнального поля с физическими полями, ссылаются на то, что слово “поле” используется не корректно. Но это не так. В нашем случае слово “поле” имеет специальное значение – пространство, и поэтому, как разъясняют словари, может быть широко употребляемо во всех случаях, когда речь идёт о пространстве, в пределах которого действуют какие-либо силы. Например, Ожегов, 1988, с. 488: “Поле ...5. Пространство, в пределах которого проявляется действие каких-н. сил (Спец.). Электромагнитное п. Силовое п. П. тяготения”. Слово “сила” означает действие не только физических сил (Ожегов, 1988, с. 584, 4). Так же критики ссылаются на отсутствие доказательств влияния сигнального поля на поведение животных. Прямых подтверждений этому действительно нет, что объясняется отсутствием специальных исследований. Для их развития необходимы новая методология и соответствующие ей новые методы наблюдений и экспериментов. Будут исследования – будут и прямые подтверждения.

ПОВЕДЕНЧЕСКИЕ АДАПТАЦИИ МЫШЕВИДНЫХ ГРЫЗУНОВ К ОБИТАНИЮ В АНТРОПОГЕННО-ТРАНСФОРМИРОВАННЫХ ЛАНДШАФТАХ

Е.А. Новиков^{1,2}, П.А. Задубровский¹

¹Институт систематики и экологии животных СО РАН

²Новосибирский государственный аграрный университет

eug_nov@ngs.ru

Необходимость сохранения биоразнообразия в условиях увеличения темпов антропогенной трансформации естественных ландшафтов требует изучения поведенческих и физиологических особенностей животных, которым удается адаптироваться к меняющимся условиям среды. Такие особенности могут проявляться как на индивидуальном, так и на видовом уровнях. В первом случае в ходе трансформации ландшафтов в популяциях увеличивается доля особей, устойчивых к антропогенным стрессам, во втором – в сообществах, подверженных антропогенным воздействиям увеличивается доля видов, склонных к синантропии. Возникает вопрос, насколько эти два процесса взаимосвязаны между собой и в какой мере закономерности, выявленные при анализе индивидуальной и популяционной изменчивости в урбанистических градиентах, будут прослеживаться на уровне таксоценов. Исходя из этого, задачей нашей работы стало сопоставление закономерностей изменчивости поведенческих параметров, регистрируемых в стандартных тестах (открытое поле, парное ссаживание, черно-белая камера, приподнятый крестообразный лабиринт), выявляемых при сравнении видов с разной склонностью к синантропии и при сравнении популяций гемисинантропных видов, обитающих в местообитаниях с разной степенью антропогенной трансформации.

Сравнительный анализ поведенческих показателей, отражающих уровень внутривидовой агрессии и способность ориентироваться в стрессовой ситуации, у мышевидных грызунов различной экологической специализации, обитающих в лесостепных, таежных и горных ландшафтах юга Сибири, показал, что облигатно (домовая мышь), и факультативно (полевая мышь, восточно-европейская полевка) синантропные виды, а также красная полевка, фоновый вид в большинстве пригородных и естественных местообитаний в которых проводились отловы, не отличаются по показателям, характеризующим локомоторную (исследовательскую) активность и эмоциональность в предлагаемых тестах от экзоантропных видов. Вместе с тем, домовые мыши, отловленные вне построек, и восточно-европейские полевки отличались низкой агрессивностью и высокой частотой актов миролюбивого поведения по сравнению с другими изученными видами.

Межпопуляционная изменчивость рассматриваемых параметров обусловлена, очевидно, не только степенью нарушения местообитания и плотностью популяции, но и характером антропогенной нагрузки. Так, красные полевки из двух пригородных лесопарков г. Новосибирска с разным типом рекреационной нагрузки различались между собой сильнее, чем особи из естественных и нарушенных местообитаний. Полевые мыши, отловленные в естественном местообитании, граничащем с территорией недавней застройки, демонстрировали более высокую двигательную активность и большую агрессивность, чем зверьки из других пригородных и загородных территорий. Полученные данные позволяют предполагать, что одним из основных факторов, обуславливающих способность адаптироваться к антропогенной нагрузке, является высокая лабильность форм поведения, направленных на поддержание пространственно-этологической структуры популяции в меняющихся условиях среды.

Работа выполнена при финансовой поддержке Российского фонда фундаментальных исследований (грант 16-04-00888).

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ОХОТНИЧЬЕГО ПОВЕДЕНИЯ СКАЛЬНЫХ ПОЛЕВОК *ALTICOLA STRELZOWI* И *ALTICOLA TUVINICUS* (RODENTIA, CRICETIDAE)

А.А. Новиковская¹, С.Н. Пантелеева^{1,2}, Ж.И. Резникова^{1,2}, Я.В. Левенец¹,
Н.В. Лопатина¹, Ю.Н. Литвинов¹

¹Институт систематики и экологии животных СО РАН

²Новосибирский государственный университет

chimaura@mail.ru

Известно, что беспозвоночные в той или иной мере входят в состав рациона практически всех видов грызунов, в том числе и тех, которых принято считать зеленоядными (Landry, 1970). Ранее охотничье поведение грызунов по отношению к подвижной добыче изучалось на примере хищных и всеядных видов (Timberlake, Washburne, 1989; Rowe et al., 2013), и только недавно оно было обнаружено у зерноядных и зеленоядных видов (Panteleeva et al., 2013; Konczal et al., 2016; Reznikova et al., 2017). Чтобы подойти к пониманию эволюции хищнического поведения у грызунов, необходимо исследование широкого спектра видов с разными типами питания. В этом плане интересными и совершенно неизученными являются представители рода скальных полевок *Alticola*, в частности, плоскочерепная (*Alticola strelzowi*) и тувинская (*A. tuvinicus*) полевки.

Мы изучали реакции на подвижную добычу (имаго мраморного и туркменского тараканов) у плоскочерепной и тувинской полевок в сравнении с охотничьим поведением ранее исследованных нами видов грызунов. Эксперименты проводились в лаборатории на 33 особях плоскочерепной полевки (150 тестов) и 53 – тувинской полевки (386 тестов). Для тестирования животное и добычу по одному помещали в прозрачную арену. Все происходящее на арене фиксировали с помощью видеокамеры. Съемка продолжалась до начала поедания добычи или, если животное не охотилось, прекращалась спустя 10 минут. Полученные видеозаписи обрабатывали в программе The Observer XT 12.5 (Левенец и др., 2019).

У обоих видов скальных полевок последовательность совершаемых во время охоты действий полностью сходна. У части животных, не имевших ранее опыта охоты, охотничье поведение проявляется полностью при первом предъявлении добычи и далее не совершенствуется, что указывает на его врожденный характер. У скальных полевок, впервые для грызунов, были выявлены попытки «складирования» еще живой добычи: животные относили тараканов в угол арены и опускали на пол, а часть зверьков подталкивала добычу носом, «прикапывая» ее. По тактике охоты и характеру взаимодействия с добычей, включающем манипуляторную активность и точное повреждение жертвы, скальные полевки неожиданно оказались сходны не с зеленоядной узкочерепной полевкой (*Lasiopodomys gregalis*), а с наиболее «хищными» из всеядных видов – эверсманновыми хомячками (*Allocrietulus*). Однако, в отличие от хомячков, охотничье поведение полевок факультативно: при первом предъявлении охотились 16 из 33 плоскочерепных (48%) и 36 из 53 тувинских полевок (68%). Стоит отметить, что, как и эверсманновы хомячки, скальные полевки обитают в засушливых биотопах со скудной растительностью. Возможно, сходство условий местообитания объясняет использование этими видами насекомых как дополнительного пищевого ресурса.

В целом, зеленоядные плоскочерепная и тувинская полевки по показателям охотничьей активности существенно отличаются от зеленоядной же узкочерепной полевки, а по сравнению с уже исследованными нами видами зерноядных и всеядных грызунов они стоят в ряду наиболее успешных и эффективных охотников на насекомых.

Исследования выполнены при финансовой поддержке РФФИ (18-34-00119; 17-04-00269 и 17-04-00702) и Программ ФНИ государственных академий наук на 2013-2020 гг., №VI.51.1.10 (AAAA-A16-116121410120-0 и AAAA-A16-116121410119-4).

ЗЕМЛЕРОЙКИ-БУРОЗУБКИ СОХРАНЯЮТ СВОИ ЕСТЕСТВЕННЫЕ УЧАСТКИ ОБИТАНИЯ ПОСЛЕ ПЕРЕДЕРЖКИ В ВИВАРИИ

В.Ю. Олейниченко

Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова
oleinich2@gmail.com

Переход от состояния расселения к обладанию собственным участком обитания – важнейший этап в онтогенезе млекопитающих, ведущих оседлую жизнь. У землероек-бурозубок, как правило, это происходит один раз в жизни, завершая расселение молодняка. У отдельных особей был зарегистрирован момент становления оседлости, когда перемещения молодых зверьков локализовывались в определенном участке леса, и они начинали попадаться в живоловки в нескольких десятках метров от своего будущего участка (Демидова, 2000; Щипанов и др., 2008). Но у большинства прибылых зверьков этот момент зафиксировать не удастся, что говорит о том, что привязанность к участку обитания формируется очень быстро – в течение нескольких дней. Как правило участок остается на одном и том же месте до осени, здесь же происходит зимовка. В дальнейшем связь с этим местом сохраняется в той или иной форме на протяжении всей жизни животного. Привязанность к своим участкам подтверждается наличием у сеголеток бурозубок ярко выраженного хоминга. Показано, что большинство сеголеток обыкновенной бурозубки (*Sorex araneus*) возвращались при переносе их на 400 м и даже на 900 м от своих участков (Купцов, Щипанов, 2004).

Настоящая работа посвящена поиску факторов, способных нарушить связь животных со своими участками. С этой целью проведено временное изъятие достоверно оседлых индивидуально меченых сеголеток бурозубок двух видов – обыкновенной (*S. araneus*) и средней (*S. caecutiens*) в виварий, где они содержались в условиях разной социальной плотности: в группах из нескольких особей, или в изоляции от сородичей в отдельных боксах. Продолжительность передержки – от 1 до 3 недель, после чего животные были выпущены в точки помимки, и мониторинг их передвижений при помощи 100 живоловок был возобновлен. Всего было помечено и наблюдалось 113 сеголеток обыкновенной и 18 средней бурозубки, в передержке использовано соответственно 38 и 7 прибылых особей этих видов. Работа проведена на ю. Тверской обл. (Конаковский р-н) в год пика численности обыкновенной бурозубки в июне-июле 2010 г, и в июле-августе 2019 г при средней численности популяций обыкновенной и средней бурозубок; в оба года – в период сезонного максимума численности.

Установлено, что временное изъятие оседлых сеголеток бурозубок с их участков и 7-20 дневная передержка в виварии не прерывает связи животных со своими участками: после выпуска на места отлова большинство из них остались на наблюдавшейся территории и продолжали их использовать, независимо от условий передержки – при групповом содержании и высокой частоте контактов с конспецификами, либо, напротив, в изоляции от сородичей. Плотность населения в природе, обусловленная общим уровнем численности популяции, а также изменения в составе населения, возникавшие за время отсутствия изъятых особей за счет появления новых сеголеток, по-видимому, не оказывали влияния на этот процесс.

НАСЛЕДИЕ В.М. СМИРИНА – ПРОБЛЕМЫ АКТУАЛИЗАЦИИ: ЧТО, ЗАЧЕМ, ДЛЯ КОГО, КАК?

А.И. Олексенко, А.В. Зименко

Центр охраны дикой природы
oleksenko@inbox.ru, zimenko@biodiversity.ru

Наследие выдающегося зоолога, художника-анималиста В.М. Смирин включает более четырех тысяч листов набросков около 300 видов млекопитающих, сделанных с натуры. Этот архив связан с работой художника над «Атласом наземных млекопитающих Европы и Северной Азии».

В связи с тематикой конференции, посвященной поведению млекопитающих, важно выделить два аспекта в деятельности В.М. Смирин.

Работая над воплощением своего замысла, он проявил себя, с одной стороны, как ученый, тонкий наблюдатель и аналитик, умевший выделить и показать в рисунках главное для понимания особенностей облика, образа жизни, поведения того или иного вида, и каждый свой набросок рассматривал как научный документ, полученный в конкретных условиях.

С другой стороны, что не менее важно, хотя и не вписывается в традиции формализованной науки, В.М. Смирин предстает перед нами как замечательный натуралист, свидетель событий в жизни природы, животных, сумевший их подметить, пережить и выразить. Поэтому его наброски, их серии – это бесценные свидетельства увиденного, прожитого и осмысленного благодаря редкому художественному дару.

В настоящее время Центром охраны дикой природы (ЦОДП) издано пять атласов по наследию В.М. Смирин, а также две детских книги с его рисунками. Благодаря этому детально изучена и опубликована примерно треть созданного художником. Ведется работа над будущими изданиями.

Ценность созданного В.М. Смириным для всех очевидна, особенно для просвещения, начального и среднего образования, чему посвящены многие проекты ЦОДП.

Что же касается современной науки, ее методологии и истории, вузовского образования, статус наследия не вполне ясен. Его обсуждение и уточнение позволит дополнить уже существующие и найти новые формы и методы актуализации наследия В.М. Смирин и, возможно, других российских художников-анималистов.

СЕНСОРИКА, МОТОРИКА И АКТИВНОСТЬ

О.Ю. Орлов

Институт проблем передачи информации им. А.А. Харкевича
graf@iitp.ru

Привычному для натуралиста интегральному подходу к поведению животных всегда сопутствовала тенденция к разделённому анализу сенсорики, моторики и нейрологии порознь со стороны физиологов. Предвзятый взгляд на животное как пассивный объект воздействия внешнего стимула, отводит сенсорике место дежурного звена при запуске ответной реакции. Между тем, сенсорное восприятие сплошь и рядом активно: оно не просто сочетается с моторикой, а то и другое входят составными частями в сложное действие животного. В естественной для них обстановке, животным свойственно не пассивно видеть, слышать или обонять неожиданные для них стимулы, а активно принимать, прислушиваться, всматриваться, пробовать на вкус и наощупь.

Во многих органах чувств есть свой двигательный аппарат. Таковы движения глаз, головы и ушных раковин; смена позы и позиции; движения языком змей и варанов при тактильно-обонятельном акте. Принюхивание собаки вовлекает дыхательную моторику. Совам присущи характерные движения головой, помогающие лучше рассмотреть объект благодаря параллаксу; то же в миниатюре делают осы в полёте. Позы «столбиком» для обзора окружения обычны для наземных белчихих, других грызунов-обитателей открытых ландшафтов, сурикат и кунных.

Вспомогательная моторика есть даже на базовом уровне сенсорики, в её клеточной и внутриклеточной динамике: при адаптации к свету и темноте подвижны фоторецепторы сетчатки рыб, и меланосом в клетках пигментного эпителия многих позвоночных. Хрусталик и зрачок имеют свою мускулатуру в составе средств оптимизации зрения. Животным с совершенным зрением присущ особый класс движений по уходу за глазами как прибором: таковы моргание веками у птиц, рептилий и млекопитающих; ретракция глаз (их «заглатывание») у лягушек; облизывание роговицы гекконами; обтирание глаз лапками у насекомых, педипальпами у пауков и пальцем передней лапы у амфибий. Эти движения служат важными для понимания целостного поведения животных внешними проявлениями недоступной непосредственному наблюдению работы ЦНС, и позволяют фиксировать моменты, когда животное обращает внимание на что-то, готовится к чему-то или испытывает затруднение. То же касается упомянутых поз внимания, движений ушной раковины, глаз и головы,

Особого внимания заслуживают три вида сенсорики, которые в принципе построены на собственном активном действии животных. Таковы все способы сканирования ближнего окружения с помощью ультразвука (летучие мыши и дельфины), электрических сигналов (рыбы) и ощупывания аппаратом вибрисс (*wiskering* грызунов). В них не просто сочетается восприятие со вспомогательной моторикой (как при движении глаз в зрении, ушных раковин в слухе и дыхании в обонянии); во всех случаях это согласованная генерация сигнала и приёма отклика под контролем соответствующих высоко специализированных структур ЦНС. Эти три вида сенсорики полностью исключают взгляд на восприятие как пассивный акт. В них активность – не попутный момент, а существо явления.

ЭВОЛЮЦИЯ ПОВЕДЕНИЯ НА ПРИМЕРЕ МЕЖВИДОВЫХ ВЗАИМООТНОШЕНИЙ БЛИЗКИХ ВИДОВ ЛЕСНЫХ ПОЛЕВОК

О.В. Осипова

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

Эволюцию поведения млекопитающих сложно изучать, так как это нельзя сделать на временном срезе, а только при пространственном сравнении у широкоареальных и пластичных видов.

Рыжие и красные полевки (*Myodes glareolus* и *M. rutilus*; РП и КП) – виды с очень широкими ареалами и большой зоной перекрывания ареалов. В местах сосуществования они живут в условиях истинной симпатрии, напрямую контактируя друг с другом. Сходные в морфологии и поведении, они являются «хорошими» видами, не скрещивающимися в природе. Тем не менее, обнаружена древняя гибридизация видов в рефугиумах последнего ледникового периода. Кроме того, в лаборатории при парном содержании были получены гибриды РП и КП как из аллопатрических, так и из симпатрических популяций, а также было доказано, что гибридизация возможна в полувольных условиях (в группах в больших вольерах) в отсутствие половых партнеров своего вида. Это говорит о том, что в естественных условиях гибридизация этих видов предотвращается с помощью именно поведенческих механизмов.

В природе можно найти множество мест в зоне симпатрии, где численность одного из видов значительно меньше численности второго вида (прежде всего, на границах ареалов), а значит, существуют условия для гибридизации. Однако в этих местах гибриды не обнаружены. Граница ареала РП (на востоке зоны перекрывания) размыта, так как РП активно продвигается на восток. Граница ареала КП (на западе зоны перекрывания) относительно стабильна и определяется западной границей тайги; именно здесь могли успеть сформироваться специфические механизмы, препятствующие гибридизации. Поиск этих механизмов и явился целью нашей работы.

Поведение и размножение полевок изучали в экспериментальных группах в вольерах площадью 120 кв. м в течение не менее двух месяцев. Каждая группа состояла из двух самок РП, двух самок КП и четырех самцов РП из двух географических точек: Западной Сибири (Томская обл.), где численность видов в ряде биотопов равная (9 групп) и Валдая (Тверская обл.), где находится граница ареала КП и численность ее гораздо меньше, чем РП (10 групп). Обнаружено, что доли различных видов взаимодействий самцов РП и самок КП и в тех и в других группах одинаковы, но в валдайских группах самцы РП были более агрессивны. Взаимодействия с самками своего вида во всех группах были более миролюбивые. В сибирских группах 10 из 18-и самок КП имели гибридные выводки, в то время как в валдайских группах только одна из 20-и самок КП родила гибридов.

Таким образом, полевки, живущие в благоприятных для гибридизации условиях (низкая численность одного из видов) в течение длительного времени, имеют специфические адаптации (в основном поведенческие), которые препятствуют гибридизации. Эти адаптации вполне можно рассматривать как свидетельство микроэволюционных процессов.

О МАРКИРОВОЧНОМ ПОВЕДЕНИИ ДИКОГО КАБАНА *SUS SCROFA*

Н.Л. Панкова

Окский государственный природный биосферный заповедник

n.l.pankova@mail.ru

В лесных биотопах биологическое сигнальное поле кабана включает в себя деревья с ольфакторно-оптическими метками (Волох, 2013). В условиях Окского заповедника мы выделили два типа таких деревьев. 1 «Чесалки» – хвойные деревья с ободранной корой и следами от многократного чесания; 2 «Маркировочные стволы» – тонкие (до 4 см в диаметре) стволы и ветки лиственных деревьев или кустарников с насечками от клыков, стоящие, чаще всего, вдоль троп (далее – МС).

Однозначного мнения относительно роли чесалок в жизни кабанов в литературе нет. Предполагают, что они имеют гигиеническую функцию и посещаются после принятия грязевых ванн, служат для внутривидовой хемокоммуникации, используются для территориальной маркировки (Allwin et al., 2016). Активное посещение как чесалок, так и МС связывают с периодом гона (Данилкин, 2002).

Мы наблюдали за кабаном на маркировочных объектах этих двух типов при помощи фотоловушек Seelock, работающих в режиме «видео». В течение 22 месяцев (2017–2019 гг.) под наблюдениями находилось 4 сосны-чесалки на незаливаемых буграх среди пойменной дубравы, в течение 8 месяцев (декабрь-июль) – 4 маркировочных ствола. Было обработано 253 регистрации подходов одиночных особей и групп кабанов. Чесалки в течение года посещали все социальные группы: секачи и одиночки (59% регистраций), подсвинки (12%), семейные группы (30%). Пик регистраций приходился на июнь, и, вероятно, связан с интенсивной линькой. Однако только 10 % кабанов имели следы купания в грязи. Как показало обследование, после принятия грязевой ванны кабаны терлись о ближайшие к ней деревья (березы, дубы), не повреждая кору. Такие лиственные «чесалки» носят временный характер, и, вероятно, имеют скорее «комфортную», чем маркировочную функцию.

В поведении кабанов у чесалок можно выделить следующие элементы: обнюхивание, чесание и, собственно, маркировка: нанесение клыками на ствол насечек (самцы) или откусывание кусочков коры (самки и подсвинки), с последующим натиранием этого участка выделением запаховых желез, расположенных на голове (Allwin et al., 2016). В период гона взрослые кабаны в два раза реже маркировали чесалки (23% от всех регистраций) чем в остальное время (53%), реже чесались, но чаще обнюхивали чесалки (37 против 7%) или проходили мимо (26 против 5%). Маркировкой занимались, в основном, взрослые самцы и самки. При подходе к чесалке семейной группы, одна из самок отгоняла от ствола остальных, проводила «ритуал» маркировки, и только после этого подпускала остальных членов группы к дереву. Однако в стаде из 17 особей мы наблюдали одновременную маркировку чесалки тремя свиньями. Подсвинки-самцы, живущие одиночно или самцовыми группами, занимались маркировкой реже, чем взрослые кабаны, ограничиваясь обнюхиванием и чесанием. Кабаны у чесалок вели себя мирно, кроме одного случая в июне, когда молодой самец пришел на чесалку, где уже было стадо, и в течение нескольких минут отгонял от нее самок, превосходящих его по размеру. Каждая его «победа» заканчивалась новым актом маркировки ствола.

Наблюдения на МС показали иную картину. Если чесалки вызывали интерес кабанов всех социальных групп, то стволы маркировались исключительно самцами. Кабан старался максимально согнуть ствол, иногда даже пропуская его между передних ног, делал насечки клыками на коре, мазал слюной и терся о него головой. Метку на стволе оставлял каждый прошедший по тропе самец, маркировочная активность продолжалась и летом, после окончания гона.

КОНТАКТНЫЕ СИГНАЛЫ В ВОКАЛЬНЫХ РЕПЕРТУАРАХ ЗУБАТЫХ КИТООБРАЗНЫХ

Е.М. Панова, А.В. Агафонов, Р.А. Беликов

Институт океанологии им. П.П. Ширшова РАН

baralginsp@yandex.ru

Для китообразных – животных высокоподвижных, обитающих в трехмерной, визуально ограниченной среде, ведущих, как правило, групповой образ жизни и способных к кооперации, весьма важной задачей является поддержание акустического контакта с сородичами. К настоящему времени значительно расширен список видов зубатых китов, в вокальных репертуарах которых выявлены контактные сигналы – звуки с уникальными физическими характеристиками, служащие для индивидуальной или групповой идентификации особей, определения их местонахождения, а также сплочения и координации членов группы.

Наиболее известными из сигналов такого рода являются продуцируемые афалинами (*Tursiops truncatus*) свисты с уникальной для каждой особи формой частотного контура, получившие благодаря этому название «свистов-автографов». У резидентных косаток (*Orcinus orca*) контактными сигналами служат так называемые «дискретные крики», наборы которых совместно используются членами семьи и играют, таким образом, роль маркеров групповой принадлежности. У кашалотов (*Physeter macrocephalus*) подобную функцию могут выполнять последовательности щелчков – «коды».

Контактными сигналами обладают, по всей видимости, и многие другие зубатые китообразные, среди которых некоторые виды дельфинов (*T. aduncus*, *Delphinus delphis*, *Stenella frontalis*, *Sotalia guianensis*, *Sousa chinensis*, *Lissodelphis borealis*) и ряд других представителей семейства дельфиновых (*Peponocephala electra*, *Globicephala macrorhynchus*), а также нарвал (*Monodon monoceros*) и белуха (*Delphinapterus leucas*). Несмотря на то, что зачастую контактная функция сигналов не может быть установлена непосредственно, существуют признаки, позволяющие косвенно выявлять такие звуки: это стереотипность их физической структуры, а также продуцирование сериями. Последнее может иметь вид вокальных обменов, обладающих определенной временной организацией. Специфическим является и контекст использования контактных сигналов. Например, свисты-автографы афалин доминируют в ситуациях, связанных с разделением или объединением групп, а также при изоляции или стрессовом состоянии животных. До обнаружения гипотезы о свистах-автографах такие сигналы были описаны как «сигналы бедствия».

У разных видов зубатых китов контактные сигналы представлены разнообразными по физической структуре звуками: тональными (свистами), импульсными (криками, скрипами, щелчками) или бифоническими (единовременными комбинациями тонального и импульсного сигналов). Использование контактных сигналов той или иной физической природы может определяться акустическими особенностями среды обитания конкретных видов или же быть связано с их филогенетическим родством. В то же время, степень специфичности контактных сигналов (т.е. индивидуальный или групповой уровень идентификации), как полагают, зависит от социальной организации сообществ китообразных. Так, наличие стабильных группировок (семей) обуславливает появление группо-специфичных сигналов (как у косаток), а формирование широкой сети персонифицированных связей – использование опознавательных индивидуально-специфичных сигналов (как у афалин).

Для ряда видов зубатых китов показано, что в формировании контактных сигналов в онтогенезе важную роль играет вокальное обучение, а их структура может модифицироваться под влиянием социального окружения или акустических свойств среды.

СЕЗОННЫЕ ПЕРЕМЕЩЕНИЯ ЛЕСНОГО СЕВЕРНОГО ОЛЕНЯ (*RANGIFER TARANDUS FENNICUS LONNB.*) В КАРЕЛИИ

Д.В. Панченко¹, П.И. Данилов¹, К.Ф. Тирронен¹, А. Паасивара²

¹Институт биологии – обособленное подразделение Федерального исследовательского центра
«Карельский научный центр РАН

²Институт природных ресурсов Финляндии
danja@inbox.ru

Обсуждаются результаты изучения сезонных перемещений лесного северного оленя в Республике Карелия в 2015–2018 гг. (Лоухский, Кемский, Калевальский и Костомукшский районы). Исследования перемещений выполнены на основе использования мечения животных GPS-ошейниками. Численность подвида в республике в настоящее время находится на самом низком уровне за годы наблюдений. Южная граница ареала сместилась к северу, а распространение здесь приобрело выраженный фрагментированный характер. Изучение сезонных перемещений животных позволяет определить ключевые территории для этих зверей, а также проследить и выявить причины изменений в выборе летних и зимних стадий, а соответственно, принять необходимые меры для сохранения и восстановления населения лесного северного оленя.

В результате исследований установлено различие в выраженности сезонных перемещений у лесных северных оленей на изучаемой территории: часть животных была относительно оседлой и осваивала территорию в пределах 50 км от места мечения, другая перемещалась на большие расстояния в течение года и удаленность крайних местонахождений животных была более 100 км. Отмечено, что поведение меченных животных из одной и той же группировки менялось в течение периода наблюдений. Так, важенка, мигрировавшая в течении двух лет из района оз. Топозера (Лоухский район) на зимние места обитания в окрестности оз. Вокшозера (Кемский район) на третью зиму осталась в районе летнего участка обитания. Одной из причин этого могут быть особенности поведения в период гона. Возможно, важенка примкнула к группировке, использующей другие места обитания.

Наши наблюдения подтверждают, что сезонные перемещения оленей через границу в заповедник «Костомукшский» и на прилегающие территории в Костомукшском, Калевальском районах, обеспечивают необходимую для сохранения подвида связь животных, обитающих в Финляндии и Карелии. В целом, около трети меченных GPS-ошейниками диких лесных северных оленей региона Кайнуу (Финляндия) приходят на отел и летние местообитания на российскую приграничную территорию, в том числе и в заповедник.

Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ в рамках научного проекта № 18-05-00646. Отдельные этапы работ финансированы из средств федерального бюджета на выполнение государственного задания № 0218-2019-0080.

ВЛИЯНИЕ ИОНИЗИРУЮЩЕЙ РАДИАЦИИ НА МЕЖСАМЦОВУЮ АГРЕССИЮ И АГРЕССИЮ ХИЩНИКА У ЛАБОРАТОРНЫХ МЫШЕЙ РАЗНЫХ ГЕНОТИПОВ

О.В. Перепелкина¹, Н.А. Огиенко¹, И.В. Кошлань^{3,4}, Г.В. Павлова², А.В. Ревущин²,
И.И. Полетаева¹

¹Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова

²Институт биологии гена РАН

³Объединенный институт ядерных исследований

⁴Государственный университет «Дубна»

o_perepel73@mail.ru

исло атак, эпизоды обнюхивания и принудительных чисток оппонента, и реакцию биения хвостом. У мышей-гибридов F1 (CBA x C57Bl) облученных протонами, латентный период 1-й атаки в 1-й день теста был достоверно ниже, чем в контроле. У них было также достоверно меньше эпизодов «биения хвостом» во второй день теста и меньше эпизодов «принудительной чистки». Также стоит отметить, что у облученных мышей F1 во время агрессивного столкновения совсем не было часто наблюдаемых в этом тесте «смещенных форм» агрессивного поведения (садок и выкусывания вибрисс), которые были у контрольных животных. После γ -облучения у мышей F1 было больше эпизодов «биения хвостом» (в 3-й день теста), т.е. «не реализованных» нападений на соперника. Все облученные протонами мыши линии 101/H межсамцовой агрессии не проявили. Они обнаружили лишь меньшее число эпизодов «принудительной чистки» в 3-й день теста по сравнению с интактными мышами. Таким образом, сходный физический фактор (действие радиации) вызвал разный характер изменений поведения мышей разного генотипа. Облученные мыши обоих генотипов несколько «опасались» контакта с «добычей» в тесте на агрессию хищника, а мыши F1 обнаружили сложный «рисунок» изменений в тесте на межсамцовую агрессию. При выполнении работы авторы руководствовались правилами Декларации ЕС 2010 (2010/63/EU).

Поддержано ОФИ–м, грант №17-29-01001 и «Нейробиологические основы поведения животных Госпрограмма N NIOKTR AAAA-A16-116021660055-1».

ХАРАКТЕРИСТИКА АГРЕССИВНЫХ ВЗАИМОДЕЙСТВИЙ МЕЖДУ МОЛОДЫМИ И ВЗРОСЛЫМИ ЧЕРНЫМИ ХОРЯМИ В ПЕРИОД РАССЕЛЕНИЯ

Т.Н. Петрина, А.А. Петрин, В.В. Рожнов

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

andr.petrin@yandex.ru

Известно, что молодые животные составляют наиболее подвижную часть популяции. Именно за их счет происходит заселение новых территорий, и именно они наиболее часто вступают в контакт с другими особями своего вида. У черного хоря выводки начинают распадаться в начале сентября, а последние встречи одновременно нескольких зверьков относятся к концу октября (Данилов, Русаков, 1969; Данилов, Туманов, 1976). Именно в эти сроки высока вероятность прямых контактов между молодыми и взрослыми животными. Ранее было показано, что наиболее важное место в формировании социальных отношений у черного хоря занимают агрессивные взаимодействия между зверьками (Рожнов, 2011). В связи с этим, целью настоящей работы было изучение в экспериментальных условиях особенностей агонистических контактов между молодыми и взрослыми особями черного хоря в период расселения.

Работа проведена в ЦКП «Живая коллекция диких видов млекопитающих» на научно-экспериментальной базе «Черноголовка» ИПЭЭ им. А.Н. Северцова РАН в сентябре-октябре 2018 года. Характер взаимоотношений изучали с использованием метода парных ссаживаний на нейтральной территории (в полигоне площадью 40 м²).

Было проведено 191 ссаживание в 4 вариантах (взрослый самец – молодой самец - 60, взрослый самец – молодая самка - 30, взрослая самка – молодой самец - 60, взрослая самка – молодая самка - 41). В работе было использовано 24 взрослых половозрелых животных (10 самцов и 14 самок, из которых у 7 были собственные выводки) и 26 молодых в возрасте 5-6 месяцев (13 самцов и 12 самок). Методика ссаживания и описание зарегистрировавшихся контактов приведены ранее (Рожнов, 2011)

Достоверных различий по числу инициированных агрессивных контактов между взрослыми самцами и самками не было. При этом взрослые самцы чаще демонстрировали агрессивное поведение по отношению к молодым самцам, чем самкам. У взрослых самок достоверных различий в количестве агрессивных контактов по отношению к молодым самцам и самкам не обнаружено.

У молодых животных самцы были достоверно более агрессивны, чем самки. При этом молодые самцы достоверно чаще демонстрировали агрессивное поведение по отношению к взрослым самцам, а молодые самки по отношению к взрослым самкам.

Также в ходе эксперимента было установлено, что взрослые самки, имевшие щенков, инициировали достоверно большее число агрессивных контактов с молодыми животными, чем взрослые самки, не имевшие щенков.

Исследование внутривидовых группировок у фуру (альбиноса черного хоря) показало наличие у них резидентов, временных резидентов и мигрантов ((Lavers, 1973). Результаты нашего исследования позволяют предположить, что более высокий уровень агрессии взрослых животных, большее количество агрессивных взаимодействий у молодых животных в отношении взрослых особей своего пола, у взрослых самцов с молодыми самцами и у взрослых самок, имеющих потомство, с молодыми животными, может способствовать расселению молодых особей после распада выводков и их оптимальному распределению на занимаемых территориях.

ОСТАТЬСЯ ИЛИ УБЕЖАТЬ? ИЗМЕНЕНИЕ ТОЛЕРАНТНОСТИ МЛЕКОПИТАЮЩИХ К ЛЮДЯМ

Н.Я. Поддубная¹, Г.П. Салькина², А.Ю. Олейников³, Н.М. Фищенко⁴

¹Череповецкий государственный университет

²Объединённая дирекция Лазовского государственного заповедника им. Л.Г. Капланова и национального парка «Зов тигра»

³Институт водных и экологических проблем ДВО РАН

⁴МБОУ Беневская СОШ №7

poddoubnaia@mail.ru, tpsrus@mail.ru, shivki@yandex.ru, fyishchenko@mail.ru

Среда обитания на планете стремительно изменяется – урбанизация и проникновение людей в ранее недоступные уголки планеты неизбежно ставят животных перед выбором: избегать или терпеть (увеличивать толерантность к человеку). На основании тысяч наблюдений можно утверждать, что большинство видов диких наземных позвоночных рассматривают людей как представляющих некоторую хищную угрозу (Frid & Dill, 2002). Поэтому ученые провели много исследований, определяющих расстояние, на котором животные начинают покидать место пребывания при приближении человека. Поскольку большинство из этих исследований выполнено на птицах (например, Blumstein, 2019), это расстояние называют дистанция начала полета (FID – flight initiation distance) (в российском научном сообществе, в охотоведении – дистанция бегства), на основании которого можно обсуждать восприятие риска хищничества млекопитающими. За более чем 50 лет были проведены разрозненные исследования по поведенческой экологии побега и литература по этой проблеме быстро увеличивается (Cooper & Blumstein, 2015). Не смотря на последнее, получаемые результаты часто противоречивы или неубедительны. Отчасти это может быть связано с неполным знанием количества и сложности факторов, которые могут моделировать ответы животных, а также со сложностью формализации протокола изучения поведения млекопитающих в природе.

Нами выполнены наблюдения по *Ursus arctos*, *U. thibetanus*, *Vulpes vulpes*, *Nyctereutes procyonoides*, *Martes zibellina*, *M. martes*, *M. flavigula*, *Mustela erminea*, *M. sibirica*, *M. putorius*, *Neovison vison*, *Lutra lutra*, *Meles leucurus*, *Panthera tigris*, *Cervus Nippon*, *C. elaphus*, *Alces alces*, *Sus scrofa*, *Sciurus vulgaris*, *Tamias sibiricus*, *Castor fiber* и *Hemichinus auritus*. FID (дистанция бегства) и его средние значения зависели от эволюционно выработанных стратегий избегания опасности, среды обитания, пола и возраста и индивидуального опыта зверей, стадии жизненного цикла, сезона, охранного статуса территории, обеспеченности кормами, географической широты местности. Самки проявляли большую робость, чем самцы, молодые нередко были неосторожны, их толерантность была самой высокой почти у всех видов. FID была ниже в лесу, чем в открытых местах обитания, а недостаток кормов или наличие подкормки вызывали снижение FID. В большинстве всех случаев агрессия животных была спровоцирована людьми, приближающимися слишком близко к ним. Самцы были более агрессивными, чем самки, и в основном во время гона, в то время как некоторые самки демонстрировали угрожающее поведение в период выкармливания детенышей. Большинство атак принимали форму короткой погони, которой предшествовали предупреждающие знаки. FID почти всех млекопитающих была ниже на особо охраняемых природных территориях (ООПТ), звери меняли поведение побега на более спокойное практически сразу же после пересечения границы ООПТ. В рекреационных зонах уменьшалась FID некоторых грызунов и хищников. Наиболее высокую толерантность проявляли склонные к синантропности виды, обитатели города или его окрестностей, а также инвазивные виды. Полученные сведения об адаптивных стратегиях диких млекопитающих важны для управления природопользованием.

РОЛЬ КОНТЕКСТА СИТУАЦИИ ПРИ ПРОВЕДЕНИИ НАБЛЮДЕНИЙ ЗА ЖИВОТНЫМИ В ЗООПАРКЕ

А.А. Подтуркин

Московский зоопарк

a.podturkin@moscowzoo.ru

Зоопарки и аквариумы, зачастую, не обладают ресурсами для проведения прямых длительных наблюдений за поведением животных, ограничиваясь лишь общими представлениями об их уровне благополучия. Однако в процессе обслуживания животных происходит «манипуляция» важными факторами среды (режим кормления и обогащения среды, доступ к социальному партнеру), которая влияет на их текущее состояние. Современные зоопарки стремятся привлечь к оценке состояния животных специалистов этологов, которые проводят мониторинг активности и анализируют изменения их поведения в процессе рутинного обслуживания. Например, результаты мониторинга активности самки бурого медведя, показали, что предоставление ей объектов обогащения среды снизило долю выпрашивания подкормки у посетителей и одновременно увеличило время её пребывания во внутреннем помещении, куда она перетаскивала объекты для строительства гнезда (Подтуркин, Сальникова, 2018). Снижение времени пребывания на экспозиции было обусловлено не избеганием посетителей, а появлением новой возможности проявлять естественное поведение. Разделение континуума поведения животных на отрезки, где отправные точки – это флуктуации рутинного обслуживания, дает возможность понять, какой именно ресурс или потребность лимитированы, и, путем коррекции условий содержания повышать благополучие зверей. Одним из важных факторов, влияющих на состояние животных в неволе может быть постоянный доступ ко всей площади пространства.

В работе, проведенной на базе ГАУ «Московский зоопарк» летом 2013 г., сопоставляли поведение животных при наличии или отсутствии доступа к внутреннему помещению. Объектами исследования были самец азиатского льва, самец и самка гималайского медведя, а также самец медведя губача. Фиксировали поведение животных методом «многоточечного сканирования» (Margulis, Westhaus, 2008), отмечая активность и месторасположение в вольере. В среднем собрано $599 \pm 89,6$ сканирований для каждого животного.

Результаты показали, что более низкий уровень стереотипной активности отмечался у всех особей при доступе к внутреннему помещению: 37,7% vs 13,75% у самца гималайского медведя, 36,47% vs 1,2% у самки этого же вида, 9,88% vs 3,39% у медведя-губача и 51,3% vs 0% у льва. В период, когда доступ был, все животные активно использовали внутренние помещения в среднем $45,29 \pm 8,55\%$ времени наблюдений. Данные о характере активности животных во внутренних помещениях помогают избегать ложных выводов, например, о высоком уровне стереотипного поведения именно в уличном вольере. То, что все особи существенную часть времени проводили внутри, когда это было возможно, скорее, говорит о высокой важности для них этой части пространства, и вероятно, именно отсутствие доступа к ней, приводило к росту нежелательной активности. Наши результаты сходятся с данными других работ, где показано, что постоянный свободный доступ во все части вольера (исключая период уборки) снижает общую тревожность (Owen et al., 2005) и нежелательное поведение животных (Ross, 2006), даже, если они незначительное время использовали неэкспозиционное пространство. Проведение наблюдений за животными с учётом контекста ситуации и интерпретация результатов специалистами по поведению предоставляет ценную для современного зоопарка информацию о текущем состоянии животных, на основании которой возможно корректировать условия содержания и поддерживать высокий уровень благополучия.

Автор выражает благодарность В.Г. Воле за помощь в сборе материала.

СОЦИАЛЬНАЯ ЗАВИСИМОСТЬ «ОДИНОЧНЫХ» ПЕГИХ ПУТОРАКОВ – СПОСОБНОСТЬ САМЦОВ ДИСТАНЦИОННО ПОДАВЛЯТЬ ПОЛОВУЮ АКТИВНОСТЬ КОНКУРЕНТОВ

С.В. Попов¹, Г.В. Вахрушева², О.Г. Ильченко²

¹Московский этологический семинар

²Московский зоопарк

zoosvp79@gmail.com

Пегий пutorак (*Diplomesodon pulhellum* Licht. 1823) – представитель монотипичного рода пустынных землероек со слабо изученной биологией. На основании отдельных встреч в природе пutorаков считают одиночным зверьком, возможно, не имеющим постоянного участка обитания.

По нашим данным при ссаживании недавно отловленных в природе зверьков взаимодействия между ними были преимущественно агрессивными, причем агрессия между самцом и самкой была сильнее, чем в однополых ссаживаниях. Дружелюбных взаимодействий не было. Результаты соответствуют сложившимся представлениям о социальных отношениях пutorаков, однако не отвечают на вопрос о механизмах поддержания таких отношений и, в частности, о степени подверженности пutorаков социальным влияниям. Пытаясь ответить на этот вопрос, мы проанализировали индивидуальные истории 270 особей пегих пutorаков, которые содержались в 2008-2018 гг в Московском зоопарке (11 поколений в неволе).

В лабораторных условиях пutorаки были мало агрессивны: разнополые партнеры и самки объединялись без прямой агрессии; выводок из разнополых детенышей с матерью мирно жили несколько месяцев; при длительном содержании разнополой пары, как и в случае не расселившегося выводка, зверьки спали в одном укрытии, а самец отселялся из общего укрытия перед родами самки и возвращался к самке с детьми через 1-2 дня после родов.

Получены свидетельства того, что при совместном содержании между особями пutorаков складываются устойчивые аффилиативные связи, влияющие на поведение, а, возможно, и на физиологию зверьков: если не рассаживать самца и самку после спаривания, то они могут до полутора лет мирно сосуществовать и размножаться, причем по числу потомков такие пары превосходят пары пutorаков, которые объединяли только для оплодотворения самки; имеется опыт формирования, длительного существования и успешного размножения группы пutorаков, состоящих из самца и двух самок - размножились обе самки, были повторные выводки без изъятия первых детенышей, наблюдали объединение двух выводков в одном гнезде; самка никак не провоцирует расселение детенышей; наблюдали спаривание накануне родов, самец держался самки и никуда от нее не уходил, и повторное спаривание происходило сразу после родов; у самок пutorака индуцированная овуляция (должно пройти от 2 до 4 дней совместного содержания после спаривания).

Обнаружено социальное подавление половой активности самцов. Наличие в одном помещении нескольких взрослых самцов подавляет половую активность всех самцов, кроме одного. Подобный эффект может вызывать даже запах другого самца. Для восстановления полового поведения самца надо подержать в изолированном помещении не менее 2-х недель. Соседство с самками угнетающего действия на половое поведение самцов не оказывало. Для самок подобного эффекта не отмечали. Это уникальный, известный нам, случай не просто ольфакторного подавления репродуктивной активности окружающих самцов, но и «заочной» конкуренции, приводящей к сохранению полового поведения только у «победителя».

В сочетании с другими описанными эффектами контактов с конспецификами, социальное подавление половой активности самцов пutorака демонстрирует высокую социальную зависимость этого «одиночного» вида, которая, очевидно, играет важную роль в формировании репродуктивной стратегии пегих пutorаков, а, возможно и некоторых других землероек.

ОСОБЕННОСТИ РЕПРОДУКЦИИ ОБЫКНОВЕННОГО ХОМЯКА (*CRICETUS CRICETUS*, L. 1758)

Е.В. Поташникова, А.С. Саян

Институт проблем экологии и эволюции им. А.Н. Северцова РАН
potashnikova.k@gmail.com

Репродуктивная стратегия – одна из важнейших характеристик, которая позволяет контролировать численность вида и таким образом определять успех его выживания. Для многих видов подсемейства Cricetinae (pp. *Phodopus*, *Notocricetulus*, *Allocrietus*, *Cricetus*) характерна полиандрия, прямым следствием которой является множественное отцовство. Однако доказать факт множественного отцовства, особенно в полевых условиях, достаточно сложно – для этого используют микростеллитные маркеры.

На протяжении последних 5 лет мы исследуем городские популяции обыкновенного хомяка в городах Симферополь, Нурсултан, Кисловодск, Нальчик для выявления его адаптаций к городской среде. В г. Симферополь в 2015 г. в парке Гагарина нами заложена экспериментальная площадка, где производили отловы, мечение и наблюдения за животными. Установлено, что численность обыкновенного хомяка поддерживается практически на постоянно высоком уровне с плотностью животных до 27,7 особей на га, при соотношении полов в отловах примерно 3:2.

Во время одного из ночных наблюдений (апрель 2017 г.) было отмечено, как одну самку преследовало 5 самцов. Этот факт позволил предположить у данного вида наличие множественного отцовства. Подтвердить его нам удалось следующей весной, когда на площадке была обнаружена погибшая самка на последней стадии беременности. Образцы этого животного и ее 15 эмбрионов были взяты для молекулярно-генетического анализа. Позже ткани еще 12 эмбрионов и самки были взяты на анализ в с. Чистенькое (10 км от г. Симферополь). Молекулярно-генетический анализ по 10 микросателлитным маркерам показал, что в обоих случаях эмбрионы были как минимум от 3 самцов.

При таком соотношении полов в данной популяции множественное отцовство позволяет реализовать возможности большего числа половозрелых самцов, что в свою очередь ведёт к повышению генетического разнообразия, особенно важного для популяций, обитающих в ограниченных условиях, например, в городах. Чем выше разнообразие, тем более пластична популяция в экологическом плане, т.к. разнообразие аллелей дает возможность легче адаптироваться к условиям среды.

Таким образом, мы можем предполагать, что множественное отцовство – одна из многих адаптаций обыкновенного хомяка к более успешному выживанию, в частности в условиях города. Но, вероятно, подобная стратегия характерна и для большинства других видов этого подсемейства, что позволяет им лучше приспосабливаться к изменениям окружающей среды.

СТРЕСС В РАННЕМ ОНТОГЕНЕЗЕ И ПОВЕДЕНИЕ В ЗРЕЛОМ ВОЗРАСТЕ

К.А. Роговин

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

krogovin@yandex.ru

У людей последствия стресса, перенесенного в период раннего онтогенеза, к правилу негативны и включают нарушения функций репродуктивной, иммунной, нейроэндокринной систем, мозга, различные патологии поведения. Однако в эволюционной биологии последствия ранних стрессов все чаще обсуждаются с позиции их возможной адаптивности, оцениваемой как увеличение приспособленности (fitness) в текущем и последующих поколениях. Исследования проводятся как в природе, так и в лабораторных экспериментах, моделирующих природные ситуации. В своем докладе на основе обобщающих работ по млекопитающим я кратко остановлюсь на основных механизмах обусловленного материнским стрессом онтогенетического программирования мозга потомка. Я приведу примеры исследований, в которых были изучены последствия материнских стрессов для потомков на фоне контролируемых изменений среды обитания, включая и среду социальную. Общий итог этих работ можно сформулировать следующим образом. Фенотипически проявляющиеся у потомков последствия ранних стрессов оказываются полезными (адаптивными) в тех случаях, когда условия среды (в т.ч. социальной), в которой существовал организм матери в период беременности и сразу после рождения выводка, соответствуют условиям среды их будущей жизни. Для матери стрессовые состояния, транслируемые потомкам, могут быть выгодны, поскольку оптимизируют затраты на текущее размножение и в конечном счете могут повышать ее совокупную приспособленность независимо от того, повышают они или понижают приспособленность потомков в ближайшей перспективе. Эволюционно-экологический подход в изучении последствий ранних стрессов представляется весьма полезным для понимания механизмов формирования здоровья и отдаленных причин развития функциональных расстройств у людей.

ОЦЕНКА ГОТОВНОСТИ ПЕРЕДНЕАЗИАТСКИХ ЛЕОПАРДОВ, ВЫРАЩЕННЫХ В НЕВОЛЕ, К ВЫПУСКУ В ПРИРОДУ

В.В. Рожнов¹, И.П. Вошанова^{1,2}, Н.А. Дронова³, А.А. Ячменникова¹

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

²Московский зоопарк

³WWF России

felis.melanes@yandex.ru; rozhnov.v@gmail.com

В 2007 г. в России был начат проект по восстановлению переднеазиатского леопарда (*Panthera pardus ciscaucasica*) на севере его естественного ареала – российской части Кавказа. В основе проекта лежит размножение леопардов в Центре восстановления леопарда Сочинского национального парка, получение от них котят, подготовка их к жизни в естественной среде и последующий выпуск в природу. Для успешного выживания в естественной среде котята должны научиться взаимодействовать с конспецификами, находить и добывать диких копытных, избегать конфликта с человеком. Для оценки готовности к жизни в дикой природе леопардов, выращенных в неволе (8 особей – 5 самцов, 3 самки в возрасте 2 и 3 года), разработали, апробировали и стандартизировали систему оценки их поведения, основанную на изучении его формирования и развития в онтогенезе.

Система предполагает поэтапную индивидуальную оценку каждого леопарда, которая включает: 1) анализ данных мониторинга поведения животного в ходе его повседневной активности; 2) оценку эффективности охотничьего поведения леопарда во время его индивидуальной охоты на живую добычу; 3) индивидуальные провокационные тесты, направленные на выявление вероятной реакции леопарда на (3.1) человека и на (3.2) принадлежащий человеку домашний скот.

Анализ повседневной активности и поведения животных позволяет до проведения экспериментальных тестов составить индивидуальный поведенческий портрет каждой особи – определить социальный статус во взаимодействиях с сибсами и взрослыми особями; наличие, выраженность и характер маркировочной активности; предпочтения в использовании пространства; вероятную склонность к риску либо, напротив, осторожность и опасливость при возникновении нестандартной ситуации.

Анализ поведения во время охоты на живую добычу даёт возможность оценить разнообразие и эффективность используемых животным приемов, стратегии, а также состояние физического здоровья леопардов: во время охоты физические проблемы и/или дефекты животного наиболее очевидны.

Экспериментальные провокационные тесты моделируют потенциально возможные после выпуска ситуации встречи леопарда с человеком и домашним скотом. Дизайн экспериментального теста построен по принципу постепенного усиления провоцирующего воздействия. Процедура позволяет выявить особей следующих категорий: а) толерантных к человеку или воспринимающих его как социального партнера, б) склонных к проявлению охотничьего поведения по отношению к человеку и скоту, в) особей, активно стремящихся избегать подобных контактов.

Результаты мониторинга животных после выпуска в природу подтверждают, что разработанная система комплексной оценки поведения леопардов позволяет принимать взвешенные решения, касающиеся выпуска каждой конкретной особи, может повысить эффективность подготовки животных в будущем, а также корректировать поведение тех особей, чьи особенности вызывают опасения. Такая оценка является обязательной для принятия окончательного решения о пригодности хищника для выпуска в природу.

ПРИМЕРЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ВОЗДУШНЫХ ПОТОКОВ ЛЕТУЧИМИ МЫШАМИ В ГОРНЫХ УСЛОВИЯХ

А.В. Ромашин

Сочинский национальный парк
romashin@sochi.com

Воздушные потоки в горах имеют закономерную и часто циклическую природу, связанную с особенностями рельефа и его меняющимся нагревом в течении суток (Барри, 1984), что сказывается на распространении и активности насекомых и, как следствие, на поведение насекомоядных летучих мышей. Мы стали свидетелями двух случаев на Западном Кавказе, когда рукокрылые целенаправленно использовали воздушные потоки для своей охоты.

Первый случай произошел в конце 90-х годов у подножия южной стены г. Фишт в районе Белореченского перевала (1930 м НУМ). Для того, чтобы сделать звонок по мобильной связи мне после заката пришлось подняться к основанию южной скальной стены этой вершины. Прислонившись спиной к разогретой на солнце скале, после совершенного разговора, я через некоторое время услышал стремительно приближающийся свист рассекаемого воздуха, доносившийся сверху. Решив, что это летит сорвавшийся камень я быстро отошел в сторону, но удара «камня» о землю не последовало. Это заинтриговало. Через 5–7 мин. это снова повторилось и опять понять, что послужило причиной резкого звука мне не удалось. Только на третий раз я увидел, за долю секунды, тень пикирующей сверху и тормозящей перед каменной осыпью летучей мыши, видовую принадлежность, которой на тот момент не смог определить. Эти полеты повторились еще несколько раз, пока сумерки окончательно не сгустились, скала не остыла и восходящие вдоль нее потоки не прекратились. В полукилометре от этого места находилась известная пещера под названием «Парящая птица» (2350 м нум), которая летом населена рукокрылыми.

Второе наблюдение было сделано в середине июля 2018 г. на территории горнолыжного курорта «Альпика-Сервис» (Адлерский р-н г. Сочи), который мы в тот день обследовали. На высоте 1450 м нум с началом сумерек я проводил акустический учет сигналов летучих мышей. Рядом со мной находилась узкая (7–10 м) вырубка-просека в буковом древостое направленная снизу в вверх по склону. С верхней части хребта в это время по направлению вниз, вдоль этой просеки, как в вытяжной трубе дул ветер со скоростью примерно 4–8 м/с. В 20 м ниже по склону в проеме просеки мной был обнаружен охотящийся нетопырь-карлик (*Pipistrellus pipistrellus* Schreber, 1774), который в потоке воздуха, как в аэродинамической трубе, старался во время охоты держаться на одном уровне, перемещаясь от одного края леса к противоположному и назад. Его охоту удалось пронаблюдать в течении 10–15 мин. пока позволяло освещение.

В обоих этих случаях одиночные рукокрылые целенаправленно использовали устойчивые воздушные потоки, несущие насекомых, что позволяло им уменьшать энергетические затраты и повышать эффективность своих охот.

СОЦИАЛЬНОЕ ПОВЕДЕНИЕ ЗАКАСПИЙСКОЙ ПОЛЕВКИ

М.В. Рутовская

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

desmana@yandex.ru

Закаспийская полевка *Microtus transcaspicus*, наиболее крупная (до 145 мм) из группы арвалоидных полевок, имеет небольшой ареал в Юго-Западной Туркмении, Западном и Центральном Копетдаге. Обитает по речным долинам, на увлажненных участках среди древесно-кустарниковой растительности (Мейер и др., 1996), где образует поселения площадью 3–5 м² (Малыгин, 1983).

Целью настоящей работы было оценить особенности социальной структуры закаспийской полевки в эксперименте. Работу проводили на НЭБ «Черноголовка» ИПЭЭ РАН с использованием животных и оборудования ЦКП «Живая коллекция диких видов млекопитающих». Автор благодарит Ю.М. Ковальскую за возможность работать с живыми полевыми.

Было сформировано 8 экспериментальных групп (255 часов наблюдений), по стандартизированной методике (Соколов и др., 1987, 1988). До эксперимента полевок держали однопольными группами с возраста около 3 недель. За поведением зверьков визуально наблюдали в темное время суток в вольерах 6 м². Длительность эксперимента составляла не менее месяца, за это время было проведено 7–8 наблюдений средней продолжительностью 3,7±0,4 часа. Мы выделяли следующие типы взаимодействий: а) жесткие агрессивные контакты – преследования, нападения, клубки, укусы и боксирования; б) мягкие агрессивные контакты – выпады лапами, вставания, отталкивания; в) опознавательные – назо-назальные, назо-анальные и обнюхивания других частей тела без демонстрации ни агрессивного, ни дружелюбного поведения; г) дружелюбное поведение – сидение рядом, груминг, следование; д) избегание контакта; е) половое поведение – садки, спаривание; ж) оборона убежища – взаимодействие, при котором один зверек пытается войти в убежище, а другой его не пускает. Взаимодействующие зверьки в этом типе контактов имеют разную мотивацию: агрессивную, исследовательскую и половую. За основу типологизации взаимодействий взято описание поведения зверьков рода *Clethrionomys* (Johst, 1967).

В группах закаспийских полевок с установившимися взаимоотношениями 55% ($n = 355$) контактов зарегистрировано между разными полами, причем из них преобладают дружелюбные (69%) и опознавательные (19%), агрессивных взаимодействий не отмечено. 37% контактов происходили между самцами, у которых также преобладают дружелюбные (85%) и опознавательные (14%), но нет агрессивных взаимодействий. Самки контактируют друг с другом только в 8% случаев, причем преобладают дружелюбные (69%) и опознавательные (17%) контакты, но также выявлена агрессия (8%). Во время знакомства самцов с самками (первые сутки эксперимента) увеличивается доля контактов, связанных с убежищем. А появление чужаков в уже сформированных группах вызывает значительное повышение агрессии в группе до 43% от всех взаимодействий.

Закаспийская полевка имеет позднее физическое развитие и формирование поведения, в том числе полового, что сходно с восточноевропейской полевкой (Зоренко, 1981; Зоренко, Малыгин, 1981). Но при исследовании пространства они проявляют большую осторожность, как обыкновенная полевка (Зоренко и др., 1989). У закаспийских полевок внутригрупповое поведение основывалось на дружелюбных контактах, как и у восточноевропейских. Обыкновенные полевки, напротив, характеризовались повышенной агрессивностью, у последних доминирующая роль, по-видимому, принадлежит самцам (Тихонова и др., 2003). Напротив, у закаспийских полевок структуру группы видимо определяют самки, так как только у них мы регистрировали небольшое число агрессивных контактов.

СТЕРЕОТИПНОЕ ПОВЕДЕНИЕ У ЕНОТА-ПОЛОСКУНА (*PROCYON LOTOR L.*, 1758) В УСЛОВИЯХ НЕВОЛИ

Д.Е. Рыбина¹, О.Ю. Тютеньков^{1,2}, Н.П. Большакова¹, К.А. Коняева³, С.В. Писарев³

¹Томский государственный университет

²МАУ «Северский природный парк»

³Барнаулский зоопарк «Лесная сказка»

rdaria1997@rambler.ru

Материал для настоящей работы был собран в июле 2019 г. на базе двух зоопарков: «Лесная сказка» (г. Барнаул) и «Северский природный парк» (г. Северск). Объекты исследования: совместно живущие – самец М1 (2017 г.р.) и самка F1 (2016 г.р.), переданные в зоопарк от частного лица; одиночно содержащиеся – самка F2 (2014 г.р.), поступившая из «контактного» зоопарка, и рожденные в «классических» зоопарках самки F3 (2006 г.р.), F4 (2017 г.р.) и самец M2 (2017 г.р.). Все особи обитали в открытых вольерах, оборудованных домиками для укрытия и бревнами для лазания. Наблюдения велись в утреннее время до и сразу после кормления животных, методом сплошного протоколирования, с последующим подсчетом количества отмеченных поведенческих актов. Общая продолжительность наблюдений составила 1560 минут. Поведенческие акты группировались в 6 блоков: пищевое поведение, социальные контакты, двигательная и исследовательская активность, комфортное поведение, отдых, стереотипное поведение. Цель работы заключалась в сравнительной оценке влияния прошлых условий содержания животных на проявления стереотипного поведения в настоящее время.

Наблюдения выявили наличие стереотипного поведения у всех особей, кроме молодой самки F4. Наибольшая доля стереотипного поведения среди всех зарегистрированных поведенческих актов отмечена у самки F2, переданной из контактного зоопарка, – 30%. Достаточно сильно выражена стереотипия у самки F1 и самца M2 – 26% и 29%, соответственно; однако у самца все эти поведенческие акты были представлены запрокидыванием головы, тогда как у самки – пейсингом.

Возможность непосредственного контакта с особью своего вида, выступающая как социальное обогащение среды, предположительно должна оказывать благотворное влияние на состояние животного. Однако, енот-полоскун – вид, которому свойственно индивидуальное использование территории (взрослые самцы) или проживание семейной группой (самка с детенышами). Возможно, поэтому совместное проживание в вольере взрослых самца M1 и самки F1 отразилось на обоих животных не лучшим образом: агрессивная самка ограничивала самца в использовании территории, не давая ему спуститься на пол вольера, особенно во время кормления. Социальные контакты между особями сводились, главным образом, к агрессии самки и защитному поведению самца. Для снижения стрессированности самец использовал комфортное поведение, доля которого в его поведенческом репертуаре составила 20%, в частности, вылизывание аногенитальной области. Максимальная доля комфортного поведения у остальных животных, живущих в отдельных вольерах и контактирующих друг с другом только через проволочную сетку, составила 5%. Нормальная двигательная и исследовательская активность у совместно содержащихся животных составляет небольшую долю поведенческого репертуара (20% у M1, 5% у M2), тогда как поведение одиночных енотов состоит преимущественно из перемещения по вольеру и исследования доступного пространства и объектов (от 39 до 70%).

Полученные результаты не позволяют однозначно говорить об основной роли условий пребывания в «контактном» зоопарке или в «частных руках» на развитие стереотипии у животных, хотя данный фактор может служить базой для дальнейшего развития отклонений в поведении.

СЛУЧАЙ РАЗМНОЖЕНИЯ ШАРОВИДНЫХ БРОНЕНОСЦЕВ (*TOLYPEUTES MATACUS*) В МОСКОВСКОМ ЗООПАРКЕ

С.Р. Сапожникова, О.Г. Ильченко, Ф.А. Тумасьян

Московский зоопарк
philtum@gmail.com

Размножение шаровидных броненосцев в неволе не является редкостью, но описание их репродуктивного поведения в литературе отсутствует. Это побудило нас провести наблюдения за половым поведением этого вида в Московском зоопарке.

Животных, четырехлетнего самца и двухлетнюю самку содержали на инвертированном световом режиме, что позволило провести визуальные наблюдения и видеосъемку.

Первое ссаживание провели 15.01.2018 без предварительного знакомства на территории самки. Она демонстрировала лордоз, но самец вел себя неуверенно на новом для него месте и полового поведения не проявлял. В последующие 7 дней полового поведения не отмечали, самка начала проявлять агрессию, поэтому самца отсадили. 14 дней партнеры находились в разных помещениях.

Второе ссаживание провели после 2 кратного обмена грунтом с запахом партнера. Броненосцев разместили в одном помещении через сетчатую перегородку. В темную фазу суток животных объединяли на период их активности. В 1-й день самец следовал за самкой, отмечали постоянные взаимные обнюхивания и налезания. На следующий день самец был сильно возбужден: активно чистил гениталии, делал садки на неодушевленные предметы, но не пытался контактировать с самкой, а она не обращала на самца внимания. На 3-й день отношения броненосцев были нейтральны, у самца была повышена двигательная активность. Последующие 4 дня самка проявляла агрессию: подолгу преследовала самца, сворачивалась в шар и подкатывалась, ударяя его в бок, атаковала. Самец старался ее избегать, иногда демонстрировал стереотипное поведение, переставал есть при ее приближении. На 7-й день агрессия самки ослабла – преследования, атаки и «подкаты» стали редки, самец избегал встреч, но ел в ее присутствии. На 8-й день социальных контактов практически не отмечали.

Спаривание произошло на 9-й день от начала ссаживаний. Сразу после объединения самка стала следовать за самцом, подталкивая его сзади без агрессии, самец не избегал контакта. Спустя 2 часа ситуация изменилась – самец следовал за самкой, обнюхивал ее, при остановках утыкался головой и стоял, пока она опять не начинала двигаться. Потеряв самку, начинал активно ее искать. Лордоза у самки не отмечали. Если во время остановок самец начинал налезать, самка сразу уходила. Половая активность самца нарастала и еще через 4 часа состоялась удачная садка, которая продолжалась около 6 минут, затем звери разошлись. Через 10 минут после спаривания у самца была отмечена ано-генитальная чистка. В день спаривания животных не рассаживали. На следующий день агрессия со стороны самки возобновилась, и броненосцев продолжили ссаживать по старой схеме еще 1,5 месяца. Отношения в этот период были нейтральными, или агрессивными со стороны самки. Затем самца убрали из помещения.

Беременность продолжалась 113 дней. За 30 дней самка начала строить в укрытии шаровидное гнездо из сена. За сутки до родов у нее было сильно припухшее влагалище, она активно двигалась, много ела. Вес к моменту родов увеличился всего на 5,3%. В день родов и в последующие 2 дня самка не выходила из домика и не ела. Затем начала ненадолго выходить и есть, постепенно увеличивая время нахождения вне домика. Первый выход детеныша из домика был зафиксирован в возрасте 40 дней. Самка старалась все время держаться около детеныша и уводила его в случае опасности в укрытие. В 4 месяца детеныш достиг веса самки и начал жить в отдельном домике. В 6 месяцев его отсадили.

ВЛИЯНИЕ УСЛОВИЙ СОДЕРЖАНИЯ ЖИВОТНЫХ НА ИХ ПОВЕДЕНИЕ В СИТУАЦИЯХ «НОВИЗНЫ»

И.П. Семенова¹, О.В. Осипова², Е.Ю. Федорович¹

¹Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова

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

labzoo_semenova@mail.ru

Помимо видовых особенностей, исследовательское поведение животных в незнакомом для них предметном пространстве определяется целым рядом факторов и их сочетаний, которые следует учитывать при проведении экспериментальных исследований (Федорович, 2011). Ранее мы показали, что самцы рыжих полевков, получавшие возможность выйти в незнакомое для них предметное пространство непосредственно после «наводнения» или нахождения рядом с кошкой, использовали разные стратегии освоения «новизны» (Семенова и др., 2018). В данном исследовании мы показываем, что важным дополнительным фактором, определяющим исследовательское поведение индивидов, являются условия их содержания в лаборатории.

Исследование проводилось в 2017–2018 гг. на научно-экспериментальной базе «Черноголовка» ИПЭЭ им. А.Н. Северцова РАН. Самцы рыжих полевков (*Myodes glareolus*), живущие (1) колонией в уличной вольере или (2) парами в отдельных кюветах в виварном помещении, помещались по одному в кювету в отдельное помещение, через 24 часа кювету переносили в экспериментальную комнату и давали животным возможность исследовать незнакомое для них пространство (открывали крышку). Экспериментальные группы (n=20 и n=20): рядом с кюветой помещалась клетка с котом; контрольные группы (n=20 и n=20): в помещении никого не было. Для сравнения показателей активности (путь по открытому пространству, вдоль стен и предметов, частота залезания на предметы-убежища, на «высокие» и «невысокие-бесполезные» предметы) между группами использовался критерий U-Манна-Уитни ($p < 0,05$).

Обследование «новизны» самцами из контрольных групп. Индивиды, жившие в условиях вивария, по сравнению с полевками, выросшими в уличной вольере, больше бегали вдоль стен выгородки ($p=0,0001$), по открытому пространству ($p=0,006$), подходили и пробегали вдоль «высоких» ($p=0,008$), «бесполезных» ($p=0,046$) предметов, «предметов-убежищ» ($p=0,027$), поднимались на высокие предметы, обследовали их сверху ($p=0,036$).

Обследование «новизны» самцами экспериментальных (после «встречи» с котом) групп. «Встреча с хищником» стала фактором, существенно понизившим возможности полевков из вивария при обследовании «новизны». Они меньше перемещались по открытому пространству ($p=0,004$) и обследовали «высокие» ($p=0,0001$), «бесполезные» ($p=0,004$), предметы, «предметы-убежища» ($p=0,020$), по сравнению с полевками, живущими колонией. Наоборот, стрессовое событие повысило активность полевков из уличной вольеры: пробег вдоль предметов, частота залезания на высокие предметы, выходы на открытое пространство были самыми высокими, по сравнению с показателями индивидов из обеих «контрольных групп» и экспериментальной группой из вивария.

Представленные данные показывают, что при проведении исследований, опирающихся на показатели исследовательского поведения животных, следует учитывать и описывать как условия их содержания, так и события, непосредственно предшествующие эксперименту.

ОСОБЕННОСТИ ПОВЕДЕНИЯ ГИБРИДНЫХ САМОК ЛЕСНЫХ ПОЛЕВОК, ВЛИЯЮЩИЕ НА УСПЕШНОСТЬ РАЗМНОЖЕНИЯ В ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ ГРУППАХ

А.А. Соктин, О.В. Осипова

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

clethr@mail.ru

В последние годы с помощью новых генетических методик ученым удается обнаружить все больше межвидовых гибридов среди различных млекопитающих, это как единичные гибриды F₁, так и целые популяции, имеющие гибридное происхождение. Возникает вопрос, почему в одних случаях межвидовая гибридизация поддерживается эволюцией, а в других нет, и какие факторы влияют на приспособленность гибридов к окружающей среде. На примере близкородственных видов лесных полевок, красной и рыжей, различными исследователями было показано, что межвидовая гибридизация имеет место быть, и возникла неоднократно, что подтверждается существованием популяции рыжей полевки с мт-ДНК от красной полевки. Также межвидовые гибриды неоднократно получались в лабораторных условиях от животных как из аллопатричных так и из симпатричных популяций данный факт показывает что механизмы репродуктивной изоляции выработанные в зоне симпатрии в форс-мажорных условиях дают сбой. Ранее нами было показано, что гибридизация лесных полевок возможна при низкой численности одного из видов и имеет асимметрично-направленный характер в сторону рыжей полевки. При изучении межвидовых отношений красной и рыжей полевок выяснилось, что в симпатричных популяциях этих видов формируется сложная межвидовая социальная структура аналогичная внутривидовой. В подобной межвидовой системе социальный статус конкретной особи определяется ее индивидуальными особенностями и периодически подкрепляется агонистическими взаимодействиями. Высокий социальный статус самок позволяет им использовать наиболее богатые ресурсами территории и беспрепятственно размножаться, оставляя наибольшее количество потомков.

Нами были проделаны эксперименты по моделированию процесса древней межвидовой гибридизации. Исходным условием стояла низкая численность одного из видов, в эксперименте это выражалось отсутствием самцов одного вида и наличием самок обоих видов, а также гибридных самок. При анализе социального поведения было показано, что самый высокий социальный статус имели самки, чьи самцы присутствовали в группах, что дало им преимущество для успешного размножения, 70% – для рыжей полевки и 56% для красной. Также следует отметить, что высокие социальные ранги занимали и гибридные самки, причем в группах с самцами обоих видов 50% – с самцами рыжей полевки и 30% – с самцами красной, что также давало им преимущество по оставлению потомства перед самками, чьи самцы отсутствовали. Возможно, повышенная активность и агрессия у гибридных самок – это проявление эффекта гетерозиса, но данная особенность позволяет им занимать высокие социальные ранги в популяции и приступать к размножению.

ЗАДЕРЖКА НАТАЛЬНОЙ ДИСПЕРСИИ МОЛОДЫХ КОБЫЛ В ОСТРОВНОЙ ПОПУЛЯЦИИ ОДИЧАВШИХ ЛОШАДЕЙ

Н.Н. Спаская

Научно-исследовательский Зоологический музей МГУ им. М.В. Ломоносова
equusnns@mail.ru

Расселение молодых животных из родной семейной группы (натальную дисперсию) считают одним из основных факторов, снижающих риски близкородственного скрещивания (Feist, McCullough, 1976; Duncan et al., 1984; Linklater et al., 1998 и др.).

В популяции одичавших лошадей о-ва Водный (ГПБЗ «Ростовский») были проанализированы судьбы 126 молодых кобыл, рожденных в 2010–2017 гг. Из наблюдаемых животных расселились 66 кобыл (52,4%). Подавляющее большинство особей (85%) покидало свою натальную семейную группу до 2,5 лет, что согласуется с известными данными по другим популяциям одичавших и свободноживущих лошадей (например, Rutberg, Keiper, 1993; Monard et al., 1996; Kaseda et al., 1997; Linklater, Cameron, 2009 и др.).

60 кобыл из наблюдаемых на о-ве Водный (47,6%) не расселились, в том числе: 44 особи до 1,5 лет (16 особей 2017 г. рождения, остальные по причине отлова или естественной смерти), 7 до – 2,5 лет (в том числе 2 особи 2016 г. рождения, остальные пали или были отловлены). Наибольший интерес представляют 12 животных: 4 кобылы, оставшиеся в группе до 3,5 лет (две из них 2015 г. рождения живы до настоящего времени), 4 – до 4,5 лет (трое живы), 3 – до 5,5 лет (две живы), 1 – до 6 лет (жива, перешла в другую группу только после отлова гаремного жеребца). В последнем случае, высока вероятность, что гаремный жеребец не был родным отцом кобылы. Из перечисленных выше 7 кобыл принесли потомство, находясь в гаремной группе (а трое – дважды). Кобылы, задержавшиеся с дисперсией, происходили из 10 гаремных групп, причём в 5 группах (10м3, 10м6, 10м8, 10м11, 12о2) таких животных было 2–3. В ряде групп (10м3, 10м7, 10м11, 10м13, 12о1, 12о2) расселялись только 33–50% молодых кобыл.

Случаи задержки натальной дисперсии регистрировались и в других популяциях свободноживущих и одичавших лошадей. Например, среди камаргских лошадей таких кобыл было 27,5% (Monard et al., 1996). В популяции лошадей японской породы мисаки 15,5% не расселились до 2-х лет, а 1 кобыла оставалась до 3-х лет (все они не имели потомства), однако затем все эти молодые кобылы расселились из натальных групп (Kaseda et al., 1997). В популяции о-ва Ассатиг 20,7% кобыл оставались в семейной группе до 3-х лет, 19,3% – до 5 лет, и всего только 81% кобыл расселились из семейных групп в возрасте до 5 лет (Rutberg, Keiper, 1993).

Какие факторы могут оказывать влияние на задержку в расселении молодых кобыл? Для популяции о-ва Водный выявлена обратная слабая зависимость от индивидуального возраста и продолжительности управления гаремом жеребцом (Kendall Correlation для двух параметров $-0,25$ и $-0,24$, $p < 0,05$), при том большая часть гаремов, где происходили задержки кобыл, существуют уже 9 лет. Возраст матери крайне слабо влиял на возраст расселения (Kendall Correlation $-0,18$, $p < 0,05$). Размер натальной группы на возраст расселения не оказывал никакого влияния. В других популяциях также было показано, что возраст родителей и размер социальной группы не оказывали значимого влияния на задержку расселения молодых особей; достоверным оказалось только более активное расселение у матерей с низким иерархическим рангом. Быстрее происходила дисперсия молодых кобыл из крупных гаремных групп, чем из небольших, но различия были не достоверны. Стабильность групп, количество молодёжи в группе и, соответственно количество приятелей, на дисперсию не влияли (Rutberg, Keiper, 1993). Таким образом, причины задержек натальной дисперсии остаются пока неясными.

СОЦИАЛЬНАЯ РЕГУЛЯЦИЯ РАЗМНОЖЕНИЯ У САМОК СТЕПНОЙ ПЕСТРУШКИ (*LAGURUS LAGURUS* PALLAS, 1773)

В.В. Стрельцов, А.В. Сморкачева

Санкт-Петербургский государственный университет

v.streltsov.95@gmail.com

Животные часто демонстрируют пластичность социальных и репродуктивных стратегий, приводящую к внутривидовой изменчивости социальной структуры. Так, многие виды грызунов могут формировать простые моногамные, сложные кооперативные либо коммунальные семейные группы. Факторы, определяющие состав групп и уровень репродуктивного неравенства, для большинства видов неизвестны.

Степная пеструшка (*Lagurus lagurus*, Arvicolinae) – моногамный, реже полигинный вид полевок, распространенный в сухих степях Евразии. Мелкие размеры, быстрое размножение, неприхотливость и социальность делают степную пеструшку идеальным объектом для изучения социального контроля размножения.

В 2018–2019 гг. мы исследовали влияние социальных условий на размножение самок степной пеструшки, ранее не имевших потомства. Работа была выполнена в лаборатории зоологии позвоночных СПбГУ. Основатели лабораторной колонии были отловлены летом 2017 г. в Новосибирской области.

В первом эксперименте мы оценивали влияние родства, статуса самцов (сексуально опытный либо сексуально неопытный) и возраста самок на вероятность их размножения за 45 дней. Были сформированы пары из сексуально неопытных самок разного возраста с родственными (отец или брат-ровесник) либо неродственными партнерами. Последние подразделялись на неопытных самцов примерно одного возраста с самками и опытных самцов, ранее имевших потомство.

Результаты этого эксперимента подтвердили избегание степной пеструшкой тесного инбридинга, причем вероятность размножения в родственных парах увеличивалась с возрастом самки.

Второй эксперимент был направлен на оценку эффекта полигинии на репродуктивный успех неопытной самки и проверку зависимости этого эффекта от ее возраста и статуса (дочь или сестра-ровесница). Мы формировали группы трех типов: (А) мать, дочь и половозрелый неродственный самкам самец; (Б) 2 сестры-ровесницы и самец, и (В) моногамные пары. Фокальные самки в группах каждого типа относились либо к старшей (80–110 дней), либо к младшей (29–44 дня) возрастной категории. Оценивали влияние статуса и возрастной категории фокальных самок на следующие показатели: интервал до 1-х родов, величина 1-го выводка (дни 0 и 18), число выводков, потеря веса самками при 1-х родах.

При полигинии, независимо от статуса и возраста фокальных самок, имела места небольшая, но статистически значимая задержка 1-го размножения. Присутствие матери не подавляло размножения дочери. Число новорожденных и выкормленных детенышей у самок в полигинных группах было ниже такового в моногамных группах.

Отсутствие значимых различий в потере веса родившими самками указывает на изначально одинаковую величину 1-го выводка фокальных самок в группах всех типов. По-видимому, основной причиной снижения репродуктивного успеха при полигинии была ранняя гибель детенышей, в том числе, в результате инфантицида. Возможная причина – стресс, связанный с присутствием второй самки и конкуренцией за партнера. Негативный эффект полигинии был сильнее выражен у самок старшей возрастной категории. По-видимому, конкуренция между старшими самками была выше. Это, как и ослабление инцест-табу у самок старшего возраста, соответствует теории жизненных стратегий.

Работа выполнена при поддержке РФФИ РФФИ № 19-04-00538:

ОСОБЕННОСТИ ЗАПИСИ ЗИМНЕЙ СПЯЧКИ НА ПОВЕРХНОСТИ РЕЗЦОВ У ГЫЗУНОВ П/СЕМ. CRICETINAE

Н.Ю.Феоктистова¹, Г.А. Клевезаль², М. М-Р. Чунков³, Д.В. Щепоткин²,
Е.А. Зайцева¹, А.В. Суров¹

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

²Институт биологии развития им. Н.К. Кольцова РАН

³Прикаспийский институт биологических ресурсов ДНЦ РАН
feoktistovanyu@gmail.com

Одним из важных адаптационных механизмов, помогающих переживать холодные периоды года, является гипотермия, которая представляет собой один из наиболее интересных и мало изученных биологических феноменов. Изучение этого процесса в природной популяции помогает пониманию потенциальных возможностей организма животного. Представители подсемейства Cricetinae демонстрируют весь спектр переходов от торпора до облигатной спячки. Последняя характерна для представителей рода *Mesocricetus*. Факультативная и нестандартная короткая спячка типична для родов *Cricetus*, *Allocricetulus*. Для представителей рода *Phodopus* характерны торпоры. При изучении биологии зимоспящих грызунов как в естественных, так и в условиях близких к естественным, получил распространение метод вживления термолоттеров, когда исследователь получает полную динамику температуры тела в разные сезоны года, в том числе и в зимний период. Другим инструментом исследования хода спячки является анализ поверхности резцов животных, недавно вышедших из состояния спячки. Впервые такая запись была обнаружена у сурков *Marmota flaviventris*, ход спячки которых в лабораторных условиях оценивался по показаниям радиотрансмиттера (Rinaldi, 1999). Однако такие сравнения единичны (Клевезаль, Ануфриев, 2013, 2013а; Клевезаль и др. 2012, 2015, 2018). В нашем распоряжении были резцы перезимовавших животных представителей разных родов подсемейства Cricetinae, ход спячки которых был известен, благодаря вшитым термолоттерам. Показано, что у четырех видов, демонстрирующих спячку – *Mesocricetus raddei*, *M. brandti*, *Allocricetulus evermanni*, *A. curtatus*, на поверхности резцов можно выделить периоды гипо- и нормотермии. Однако у *Cricetus cricetus*, несмотря на выраженные периоды гипотермии продолжительностью 4-5 дней, не удалось обнаружить соответствия между данными термолоттеров и рисунком на поверхности резцов. Исследование резцов музейных экземпляров (n=12), погибших вскоре после окончания спячки также не выявили записи спячки. Данный феномен пока объяснить не удалось. Таким образом, для большинства зимоспящих Cricetinae метод анализа резцов из музейных коллекций является перспективным и позволяет дать адекватную информацию о периодах гипотермии. Тогда как для обыкновенного хомяка этот метод пока не применим.

КУЛЬТУРНЫЙ ХИТЧХАЙКИНГ И ГЕНЕТИЧЕСКОЕ РАЗНООБРАЗИЕ ЭКОТИПОВ КОСАТОК

О.А. Филатова, Е.А. Борисова

Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова

alazorro@gmail.com

Для нескольких видов китообразных, имеющих матрилинейную социальную структуру, характерно исключительно низкое разнообразие митохондриальной ДНК. Для объяснения этого феномена была предложена гипотеза культурного хитчхайкинга (Whitehead, 1998). Суть этой гипотезы состоит в том, что у матрилинейных китообразных приспособленность и выживание тех или иных материнских линий может быть тесно связана с удачными поведенческими инновациями, которые передаются по материнской линии путем социального обучения, то есть являются культурными традициями. Например, семья косаток, научившаяся новому способу загона рыбы и передающая этот способ всем потомкам по материнской линии, получает серьезное преимущество перед другими семьями и имеет гораздо более высокие шансы на выживание. При этом гаплотип митохондриальной ДНК этой семьи также получает существенно большее распространение в популяции, хотя и не играет роли в ее успехе. Периодическое повторение этого сценария приводит к снижению разнообразия митохондриальной ДНК в популяциях китообразных, живущих матрилинейными семьями, по сравнению с видами, не имеющими матрилинейной социальной структуры.

В свете этой гипотезы косатки интересны тем, что у разных экотипов этого вида социальная структура различается. В частности, для рыбоядных косаток северной части Тихого океана (косаток R-типа) характерна строго матрилинейная структура семей: детеныши обоего пола всю жизнь остаются в материнской семье, формируя большие группы, которые могут включать до четырех поколений потомков самки-матриарха. У плотоядных косаток северной части Тихого океана (косаток T-типа) социальная структура существенно более гибкая: часть детенышей остается с матерью, а часть может покидать родную семью и присоединяться к другим группам. Таким образом, у косаток T-типа существенно больше возможностей для передачи культурных традиций между особями разных материнских линий, чем у косаток R-типа. Согласно гипотезе культурного хитчхайкинга, в таком случае генетическое разнообразие гаплотипов митохондриальной ДНК косаток T-типа должно быть существенно выше, чем у косаток R-типа.

Мы проверили это предположение, сравнив количество гаплотипов контрольного региона митохондриальной ДНК косаток обоих экотипов в российской части северной Пацифики. Материал для генетического анализа собирался методом дистанционной биопсии в различных районах от Охотского моря до Чукотки. Всего в анализ вошли 110 проб кожи косаток, из них 64 относились к R-типу и 46 – к T-типу. Генетический анализ был проведен в кабинете методов молекулярной биологии ИПЭЭ РАН. Все косатки R-типа имели один и тот же гаплотип контрольного региона митохондриальной ДНК. Косатки T-типа имели четыре разных гаплотипа контрольного региона митохондриальной ДНК. Таким образом, косатки R-типа, имеющие более строгую матрилинейную структуру, также имеют более низкое разнообразие митохондриальной ДНК, что соответствует предсказаниям гипотезы культурного хитчхайкинга.

Работа проводилась при поддержке гранта РФФИ 18-04-00462.

РЕАКЦИЯ ГРЫЗУНОВ НА ЗАПАХ ЛЕСНОГО ХОРЬКА (*MUSTELA PUTORIUS*)

Р.А. Филатова¹, О.В. Осипова², А.Н. Мальцев², Е.В. Котенкова²

¹Институт биологии и химии МПГУ

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

regina_filatova_2014@mail.ru

Обонятельный анализатор является ведущим в жизнедеятельности большинства видов грызунов. Запах хищника может вызывать у грызунов сокращение числа детенышей в помете, сдвиг полового соотношения детенышей, нарушение материнского поведения и ряд других эффектов. Грызуны могут избегать запахов, оставленных хищником, что может помочь жертве избежать столкновения. Мелкие виды млекопитающих, обитающих в северном полушарии, избегают ловушки с запахом хищника (Stoddart, 1976; Dickman, Doncaster, 1984; Gorman 1984; Wolff, Davis-Born, 1997; Borowski, 2002), особенно если эти виды входят в рацион хищника – донора запаха (Dickman 1992; Drickamer et al., 1992).

Моча лесного хоря (*Mustela putorius*) обладает резким неприятным запахом. В данной работе мы оценивали реакцию на запах лесного хоря в лабораторных условиях и в вольерах у нескольких видов полевок: полевки Брандта (*Lasiopodomys brandti*) (6 особей), рыжей полевки (*Myodes glareolus*) (14 особей), красной полевки (*Myodes rutilus*) (18 особей), узкочерепной полевки (*Microtus gregalis*) (6 особей), а также хомячков: китайского хомячка (*Cricetulus griseus*) (6 особей), хомячка Роборовского (*Phodopus roborovskii*) (10 особей). Опыты проводили в период с августа 2018 года по июль 2019 года в Y-образном лабиринте, открытой и закрытой вольерах.

В Y-образном лабиринте предъявляли запах лесного хорька полевым Брандта, узкочерепным, китайским хомячкам, хомячкам Роборовского. В один рукав наносили мочу хищника, а в другой - воду. Затем фиксировали время пребывания особи в каждом рукаве за 10 и 20 минут. Полученные результаты обрабатывали с помощью программы «Unistat 6.5» с использованием критерия Вилкоксона. Не выявлено достоверных различий во времени нахождения представителей этих видов грызунов в рукаве лабиринта с запахом лесного хоря по сравнению с чистым рукавом, в который наносили воду как за 10, так и за 20 мин опыта.

Также провели опыт в закрытом вольере (120 м²). Он был разделен на изолированные друг от друга отсеки, в двух из которых проводили опыты. В один отсек выпускали 2 самцов и 1 самку рыжей полевки или самца и самку красной полевки, в другом ставили две ловушки, одну с водой, вторую с мочой лесного хоря и открывали проходы между двумя отсеками. Во время опыта оценивали влияет ли запах хищника на освоение территории и наблюдали за реакцией рыжих полевок на ловушки с запахами и без запаха. Опыт показал, что метки лесного хорька не препятствовали освоению территории, предпочтения или избегания при выборе ловушки не было выявлено.

Опыты в открытой вольере (240 м²) провели для оценки реакции *M. rutilus* и *M. glareolus* на запах мочи лесного хоря. В три отсека вольеры выставляли пару ненастороженных ловушек с приманкой, одна из которых содержала запаховую метку, а другая воду. Сравнивали время нахождения полевок в ловушках. В другой серии в отсеки выставляли 2 баночки, в одной из которых была моча хищника. Полученные результаты обрабатывали с помощью программы «Unistat 6.5» с использованием критерия Вилкоксона, они показали, что рыжие и красные полевки ведут себя уверенно на освоенной известной территории и не боятся появления запаха лесного хорька.

Согласно нашим данным, у использованных нами в опытах видов грызунов избегание запаха мочи самца лесного хорька не выражено.

АНАЛИЗ ФАКТОРОВ, ВЛИЯЮЩИХ НА БЛАГОПОЛУЧИЕ САМЦА РОСОМАХИ В МОСКОВСКОМ ЗООПАРКЕ

О.А. Хорошутина, А.А. Подтуркин

Московский зоопарк

o.horoshutina@moscowzoo.ru

Одной из приоритетных задач современного зоопарка является сбор и анализ информации, направленный на доказательство эффективности его действий (Mellor et al., 2015). Мониторинг поведения является ключевым инструментом для оценки благополучия, на основании которой возможно корректировать условия содержания животных и поддерживать высокий уровень их обслуживания.

Анализ благополучия самца росомахи был проведен на базе ГАУ «Московский зоопарк» в период осень 2018 – весна 2019 гг. Наблюдения проводили на фоне изменений режима обслуживания: режим 1 – киперы, много лет работающие с животным, проводили трех-пяти разовое кормление в свободном режиме в период с 9 ч до 18 ч; режим 2 – вновь пришедшие киперы кормили росомаху два раза по строгому графику: в 11:00 и в 16:00 ч.; также во время утреннего кормления ввели тренинг. Наблюдение проводили в промежутке с 9 до 18 часов, используя метод временных срезов (Altmann, 1974) с интервалом 1 минута, 30-минутными сессиями. Всего собрано 2400 срезов.

Результаты показали, что на фоне смены режима обслуживания у самца снизилось разнообразие нормальной активности с 0,8 до 0,7 и увеличилась доля стереотипной активности с 13,9% до 31,1%. При этом, существенные изменения произошли в период утренних наблюдений: основная доля стереотипного поведения в это время выросла с 9,9% до 59,4%, а разнообразие нормальной активности сократилось с 0,7 до 0,5. Таким образом, предыдущий режим обслуживания был более эффективен для поддержания благополучия животного.

Мы полагаем, что на поведение росомахи могли повлиять смена персонала и изменение режима обслуживания. В ряде работ показано, что смена киперов сама по себе может сильно влиять на благополучие животных (Hartmann, 2007; Nichi, Sgai, 2007). Условия неволи характеризуются высоким уровнем предсказуемости и низкими возможностями контроля для животных (Bassett, Buchanan-Smith, 2007). В связи с этим можно ожидать снижение признаков благополучия животного при предоставлении ему более строгого графика обслуживания в сочетании со снижением количества важных событий (кормлений; на фоне прежнего количества корма). Полученные результаты также укладываются в теоретическую модель о развитии поведения ожидания, которое может развиваться для важных и редких событий на фоне роста их предсказуемости (Watters, 2009). Мы полагаем, что существенное изменение поведения росомахи именно в утреннее время могло быть связано с вероятным ростом интенсивности поведения ожидания, которое произошло на фоне введения тренинга, объединённого с кормлением, сокращения частоты важных событий в течение дня и увеличения промежутка между ними, а также низкой квалификации персонала, проводившего тренинг. Дальнейшее исследование может позволить выявить маркеры поведения ожидания для объективной оценки текущего состояния животного. Вероятно, более рандомный график может быть более комфортным для этого самца с увеличением количества разнообразных положительных событий (обогащение среды, тренинг), что позволит избежать роста нежелательного поведения животного.

РЕАКЦИЯ НА МНОГОКОМПОНЕНТНЫЕ СМЕСИ ЭКСКРЕТОВ У СИРИЙСКОГО (*MESOCRICETUS AURATUS*) И ДЖУНГАРСКОГО (*PHODOPUS SUNGORUS*) ХОМЯЧКОВ. ФЕНОМЕН ХЕМОАНАЛИТИЧЕСКИХ СПОСОБНОСТЕЙ

А.М. Хрущова¹, Е.М. Литвинова², Е.В. Карасева¹, Н.Ю. Васильева¹

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

²Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова

cricetulus@yandex.ru

Способность распознавания индивидуумов лежит в основе коммуникативных процессов, поддержании территориальной структуры и ориентации у многих животных. Для млекопитающих, широко использующих химические сигналы в межвидовой и внутривидовой коммуникации, описан феномен перемаркировки и формирования комплексных запаховых меток. Такие метки традиционно рассматривают в качестве сигнальных пунктов, где происходит постоянный обмен информацией между совместно обитающими особями. Однако, остается неясным, что происходит с отдельными экскретами в составе сложных меток и как они воспринимаются животными. В данной работе рассматривали способность самцов сирийского (*Mesocricetus auratus*) и джунгарского хомячков (*Phodopus sungorus*) к анализу смесей экскретов (моча, вагинальный секрет и эмульсии секретов боковых желез и среднебрюшной железы, соответственно) от нескольких конспецифических индивидуумов. Использовали тест, основанный на феномене угасания исследовательской реакции в ответ на последовательно предъявляемые одинаковые ольфакторные стимулы и ее восстановлению в ответ на новый, отличающийся по какому-либо параметру запаховый образец (habituation-discrimination test, Halpin, 1986). Показано, что у самцов обоих видов существует принципиальная возможность анализа смесей экскретов от нескольких особей, названная нами хемоаналитическими способностями (ХАС). ХАС характеризуются значением N_i (N_i -индивидуальное) – количеством образцов экскретов от N особей-доноров в анализируемой смеси, при котором, возможно, как распознавание в ней индивидуальных экскретов, так и добавление нового образца к этой смеси. Показано, что ХАС – стабильная во времени характеристика индивидуума, и значения ХАС не зависят от природы анализируемых экскретов. В пределах лабораторных популяций обоих видов ХАС варьировали от 2 до 8. Анализ большой выборки самцов джунгарского хомячка показал, что характер частотного распределения ХАС был близок к нормальному. ХАС – генетически детерминированный признак. Самцы из выводков с соотношением полов, близким к 1:1, наследуют ХАС отца. Направленный отбор по крайним вариантам ХАС приводит к значительному стабильному смещению кривых распределения особей с разными значениями N_i . Интересно, что ХАС не зависят от гормонального статуса тестируемых животных. При этом, пол и гормональный статус доноров хемосигналов также не влияют на способность к анализу смесей из образцов экскретов. В целом, полученные данные и анализ скудных литературных источников, свидетельствуют о том, что ХАС – общая для млекопитающих характеристика. Значения ХАС могут значительно варьировать у млекопитающих разных таксономических групп. У мелких грызунов ХАС колеблются в сходных пределах и не зависят от типа социальной организации вида. Полученные данные дают также ключ к пониманию механизма анализа комплексных запаховых меток. Очевидно, что смесь экскретов животные воспринимают как набор дискретных единиц, сохраняющих свои индивидуальные характеристики. Можно ожидать, что этот механизм реализуется и в природе, позволяя животным получать информацию о социальном окружении.

ПОВЕДЕНИЕ ТЕЛЯТ ОВЦЕБЫКОВ ПОСЛЕ ОТЛОВА В ДИКОЙ ПРИРОДЕ

С.А. Царёв

РГАЗУ г. Балашиха

tsarev49@mail.ru

В 1974 году как дар правительства Канады на Таймыр для реакклиматизации были завезены с о.Банкс 10 овцебыков в возрасте 1,5–2,5 года. Весной 1975 года к ним подпустили 20 годовалых овцебыков с о.Нунивак (Аляска). До 1981 года их содержали в вольерах. За 5 лет овцебыки адаптировались и начали размножаться. Их численность увеличилась до 51 особи. Летом 1981 г. всех овцебыков выпустили в природу.

По данным заведующего лабораторией «Акклиматизации овцебыка и охраны животного мира» НИИСХ Крайнего Севера Г.Д.Якушкина (1996) численность Таймырской природной популяции овцебыков к 1994 г. достигла 1000 особей.

В результате успешной реакклиматизации овцебыков на Таймыре уже в 1990 году встал вопрос об их дальнейшем расселении в тундровых районах Сибири и Дальнего Востока. По заданию Госкомприроды СССР сотрудниками ЦНИЛ Главохоты РСФСР В.А.Папоновым и С.А.Царёвым летом 1990 года было проведено обследование территории Республиканского заказника Чайгуургино в Якутии в среднем течении р. Сундрун.

В 1996 году начался второй этап расселения овцебыков в Арктической зоне России. Основной целью Программы по расселению овцебыков на Крайнем Севере России стало создание сплошного ареала овцебыков по побережью Северного Ледовитого океана от Кольского до Чукотского полуострова.

В сентябре 1996 года совместными усилиями сотрудников Таймырского заповедника, Департамента биологических ресурсов МОП РС(Я) и ЦНИЛ Главохоты РСФСР были отловлены 29 молодых овцебыков в возрасте от 4 месяцев до 2,5 лет. 24 овцебыка были отправлены в Булунский район Якутии и помещены в кораль построенный в охранной зоне «Усть-Ленского» заповедника в 1,5 км от Международной биологической станции «Лена-Норденшельд». В июне 1997 года овцебыки были выпущены на волю.

После отлова в период передержки животных во время кормления проводились наблюдения за поведением овцебыков разного возраста. Было установлено, что телята в возрасте 3–4 месяцев уже на 2–3 день после отлова начинали брать корм из рук. Телята в возрасте 5–6 месяцев в первые дни боялись людей и избегали подходить к корму при их присутствии, а иногда даже делали выпады в сторону людей, проявляя агрессию.

В апреле 2001 года отловленная самочка в возрасте 3–5 суток была перевезена в Якутск. Выпоянная вручную тёлочка «Саскылана» так привязалась к своей кормилице, что во время выхода на пастбище обороняла её от собак и незнакомых людей.

По данным Памелы Гровес (1992) на ферме MODC (Аляска) телята, отнятые от самок в возрасте до 2–3 месяцев легко приручаются, в возрасте 4–5 месяцев с трудом, а если они отняты от вымени после 5 месяцев, то их не удавалось приручить.

В 1998 году на территории Горнохадатинского заказника (ЯНАО) был создан вольерный комплекс для полувольного разведения овцебыков в котором в 2017 году содержалось 143 овцебыка в том числе 23 теленка этого года рождения. В августе того же года 22 молодых овцебыков были отловлены и после карантинной передержки, выпущены на южном берегу Оленёкской протоки в урочище «Чай-Тумус» в Булунском районе Якутии. В настоящее время остро встал вопрос о ежегодной регуляции численности овцебыков в вольерном комплексе посредством отлова телят для расселения или одомашнивания в целях создания новой сельскохозяйственной отрасли – овцебыководства.

ФАКТОРЫ, ВЛИЯЮЩИЕ НА АФФИЛЯТИВНОЕ, АГРЕССИВНОЕ И МАРКИРОВОЧНОЕ ПОВЕДЕНИЕ ЛЕМУРОВ ВАРИ (*VARECIA: LEMURIDAE*) В НЕВОЛЕ

Л.С. Черевко¹, В.М. Малыгин²

¹Алтайский государственный медицинский университет

²Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова

lara-cherevko@mail.ru

Исследовано аффилятивное (на примере аллогруминга), агрессивное и маркировочное поведение 155 особей черно-белых (*Varecia variegata variegata* (Kerr 1792)) и красных лему-ров вари (*Varecia variegata rubra* (Geoffroy 1812)), содержащихся в условиях отечественных и зарубежных зоологических парков. Сбор материала осуществлялся в летние месяцы в период с 2008 по 2018 г. Животные содержались парами и группами до 14 особей.

На частоту инициируемых взаимных чисток влияет возраст (корреляция Спирмена $R_s = -0.71$, $p < 0.05$ для черно-белых вари и $R_s = -0.68$, $p = 0.01$ для красных вари), молодые особи чаще выступали инициаторами аллогруминга, а также родство – у обоих подвидов аллогруминг достоверно чаще встречался между сибсами и в парах «мать-сын», чем между неродственными животными (критерий Манна-Уитни $U = 8.2$, $p = 0.01$ для *V. v. variegata* и $U = 11$, $p = 0.05$ для *V. v. rubra*). Сравнительный анализ частоты взаимных чисток в группах с разным половым составом также показал наличие значимых различий (критерий Краскела-Уолиса $H = 4$, $p < 0.01$ для *V. v. variegata* и $H = 5.5$, $p < 0.01$ для *V. v. rubra*). В смешанных группах с преобладанием самцов и в парах (самец и самка) частота этих взаимодействий была максимальной, в то время как минимальные показатели зафиксированы в однополых группах.

Частота агрессивных взаимодействий не связана с количеством особей в группе ($R_s = 0.103$, $p > 0.05$ для *V. v. variegata* и $R_s = 0.074$, $p > 0.05$ для *V. v. rubra*). Также не выявлено достоверных различий в частоте агрессивных взаимодействий между родственными и неродственными животными. Однако различия по агрессивности между группами разного полового состава являются достоверными (критерий Краскела-Уоллиса, $H = 4.3$, $p < 0.01$ для *V. v. variegata* и $H = 6.5$, $p < 0.01$ для *V. v. rubra*). При этом наименьшая частота агрессивных взаимодействий характерна для однополых самцовых групп и для пар (самец и самка). Анализ частоты инициируемой агрессии в связи с возрастом животных (самцов и самок анализировали отдельно) показал наличие умеренной положительной корреляции для самок ($R_s = 0.48$, $p = 0.01$ для *V. v. variegata* и $R_s = 0.54$, $p = 0.01$ для *V. v. rubra*), т.е. инициаторами агрессии чаще выступали более старшие особи. В то время как у самцов частота инициируемой агрессии с возрастом снижалась ($R_s = -0.75$, $p = 0.01$ для *V. v. variegata* и $R_s = -0.66$, $p = 0.05$ для *V. v. rubra*).

Результаты исследования маркировочного поведения показали, что частота нанесения меток не связана с количеством особей в группе ($R_s = -0.23$, $p > 0.05$ для *V. v. variegata* и $R_s = 0.12$, $p > 0.05$ для *V. v. rubra*). Анализ возраста животных и частоты нанесения меток показал наличие обратной связи для самцов ($R_s = -0.42$, $p = 0.01$ для *V. v. variegata* и $R_s = -0.52$, $p = 0.01$ для *V. v. rubra*), т.е. максимальную активность в маркировочном поведении демонстрируют молодые самцы. В группах с разным половым составом частота нанесения меток колебалась от 0,01 до 0,28 п/час. При этом у самцов не выявлено значимых различий в частоте нанесения меток в зависимости от полового состава групп, у самок же различия достоверны ($H = 7.6$, $p = 0.05$ для *V. v. variegata* и $H = 6.1$, $p = 0.01$).

ПЕРЕМЕЩЕНИЯ ЗУБРА В ЗАВИСИМОСТИ ОТ СТРУКТУРЫ УЧАСТКА ОБИТАНИЯ, СЕЗОНА ГОДА И СУТОЧНОГО РИТМА

М.Д. Чистополова¹, С.М. Тропаревская², А.Н. Минаев¹, Т.П. Сипко¹,
Х.А. Эрнандес-Бланко^{1,3}

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

²Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова

³ГПЗ «Калужские засеки»

chistopolova_m@mail.ru

Участок обитания – одно из ключевых понятий в экологии млекопитающих. Выяснение его границ – это, как правило, экологическая задача, однако, понимание его внутренней структуры и динамики невозможно без понимания поведения. Внутренняя структура участка обитания может быть одним из факторов, определяющих скорость перемещения животного. Мы предположили, что ядерная зона участка обитания, где сосредоточена основная активность, будет определять медленный темп перемещений, нежели периферия участка. Эту гипотезу мы проверили в рамках данного исследования.

Самка зубра была мечена GPS ошейником в заповеднике «Калужские засеки» в феврале 2014 г. Ошейник определял местоположение 1 раз в час. Чтобы исключить влияние зимней подкормки, в анализ вошли локации бесснежного периода, разделенные на календарные сезоны года. Для каждого сезона года был определен участок обитания методом кернел (Fixed Kernel 95%). Внутренняя структура участка была разделена на реальную ядерную зону (Fixed Kernel) и периферию (участок обитания за вычетом ядерной зоны). Относительную скорость перемещения мы оценивали, как среднее расстояние между двумя последующими локациями, время между которыми составляло 1 час, и измеряли в метрах в час (м/ч). Сутки были разделены на ночь, утренние сумерки (час до и час после восхода), день и вечерние сумерки (час до и час после заката).

Размеры участка обитания самки зубра составили 61 км² весной, 49 км² летом и 51 км² осенью. Весной ядерная зона соответствовала контуру кернел 55% и занимала 10 км². Летом она соответствовала контуру 70% и занимала 8 км². Осенью – 70% и 13 км², соответственно. Периферия для весны, лета и осени составила, соответственно, 51 км², 41 км² и 38 км². Для полных суток скорость перемещения самки зубра всегда была выше на периферии участка, весной 132 м/ч против 115 м/ч в ядерной зоне. Летом она достигла минимальных значений, что, вероятно, связано с обильной вегетацией и периодом лактации, и была 123 м/ч на периферии и 104 м/ч в ядерной зоне. Максимальных значений скорость перемещений достигла осенью, чему может способствовать период гона и снижение вегетации, и была на периферии 142 м/ч и 126 м/ч в ядерной зоне. При дальнейшем почасовом анализе мы обнаружили, что такая же картина сохраняется только в дневное время. Для остального времени суток появляются свои особенности. Так, весной в ночные часы скорость перемещения в ядерной зоне была выше – 103 м/ч (периферия – 99 м/ч), что может быть связано с тем, что ночные часы весной зубры используют для перемещений в поисках кормовых объектов, только вступающих в период вегетации. Летом скорость перемещения в ядерной зоне выше в утренние сумерки – 153 м/ч (периферия – 119 м/ч). Возможно, увеличение скорости утром связано с более быстрыми перемещениями от мест отдыха к местам кормления до массового вылета гнуса в дневные часы. Для вечерних сумерек были выявлены более высокие темпы перемещений в ядерной зоне по сравнению с периферией, (ядерная зона – 119 м/ч, периферия – 116 м/ч). Осенью зубры начинают приходить к подкормочной площадке до начала подкормки. Вероятно, они используют для этого вечерние часы, и затем останавливаются на оддых в ее окрестностях. Это единственный сезон бесснежного периода, для которого подкормочная площадка попадает в ядерную зону.

КОММУНИКАЦИЯ У ПЕСЦОВ КАК ПРИЧИНА РАСШИРЕНИЯ РЕПРОДУКТИВНЫХ НОР

А.Н. Шиенок

Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова

anshienok@gmail.com

Поверхность норы у песцов *Vulpes lagopus* щедро удобряется естественными отправлениями её обитателей и остатками их пищи, вследствие чего растительность здесь отличается от фоновой. Меняется видовой состав, выше обилие растительности, характерны более ранние сроки вегетации. Однако наблюдения за норами песцов на Командорских островах показывают, что у них (исключая давно неиспользуемые), как правило, есть норовые отверстия за пределами участка с изменённой растительностью. Предполагаем, что обильная растительность, формирующаяся на норе в результате длительного её использования, затрудняет наблюдение взрослых особей за щенками, с одной стороны, и за пространством вокруг норы, с другой стороны. Кроме того, игровая и прочая активность щенков со временем неизбежно выходит за пределы участка норы с обильной растительностью, затрудняющей движения и визуальный контакт. В случае опасности же щенки прячутся в норовые отверстия, и они должны быть близко расположены. Таким образом, изменения растительности на норе в результате деятельности песцов со временем вступают в противоречие с потребностями животных, в том числе в получении информации, что заставляет их выкапывать новые норовые отверстия на периферии норы. В результате расширяется имеющаяся нора либо даже возникают норы-дублёры.

ФАКТОРЫ, ВЛИЯЮЩИЕ НА ВЕРОЯТНОСТЬ ПОПАДАНИЯ ЖИВОТНЫХ В ЛОВУШКИ (НА ПРИМЕРЕ СЕВЕРНОЙ ПИЩУХИ *OSCHOTONA HYPERBOREA*)

И.В. Шимов¹, С.В. Попов¹, Н.Г. Борисова¹, О.Г. Ильченко²

¹Институт общей и экспериментальной биологии СО РАН

²Московский зоопарк

shimof@yandex.ru

Использование отловов мелких млекопитающих в качестве метода оценки их обилия основано на допущении, что численность зверьков – главный, если не единственный, фактор, влияющий на вероятность их поимки, а основная мотивация попадания в ловушку – пищевая. Верность таких допущений вызывает большие сомнения.

На основании опыта отловов в живоловки северных пищух – зеленоядов, петрофилов, крайне неохотно заходящих в ловушки, мы пытаемся выявить факторы, влияющие на вероятность их поимки. Ведущим фактором такого рода представляется мотивация зверьков при столкновении с ловушками.

Возможна пищевая мотивация, в таком случае велика роль качества приманки и сравнительно мала роль расположения ловушки. По мере освоения возрастает вероятность повторных отловов.

Другой доминирующей мотивацией поведения, связанного с ловушками, может быть исследование, при этом роль приманки незначительна, а роль расположения ловушки (по отношению как к элементам инфраструктуры индивидуального участка, так и к элементам микрорельефа) велика. По мере освоения ловушки интерес к ней и, соответственно, вероятность повторных поимок падает.

Для пищух ведущей мотивацией может оказаться запасание, при котором роль играет не только качество, но и количество приманки, важно и расположение ловушки. Запасание носит выраженный сезонный характер. Вероятность повторных отловов по мере освоения ловушки возрастает.

При низкой локальной плотности популяции ловушки, как и любой элемент новизны, могут вызывать проявление неофобии, при которой не играют роли ни приманка, ни расположение ловушки, но которая снижается по мере привыкания.

Таким образом, даже в отношении одного вида, помимо обилия зверьков, на вероятность их поимки влияют обычно не контролируемые и слабо поддающиеся стандартизации факторы.

Исследование поддержано Программой фундаментальных научных исследований (ФНИ) государственных академий наук на 2013-2020 гг., проект №VI.51.1.2 (AAA-A-17-117011810035-6).

ГОРМОНАЛЬНЫЙ И ПОВЕДЕНЧЕСКИЙ ОТВЕТ В ПОПУЛЯЦИЯХ КОПЫТНЫХ НА РИСК, СВЯЗАННЫЙ С ПРИСУТСТВИЕМ ХИЩНИКОВ И ЧЕЛОВЕКА

К. Шмидт¹, А.Збирит², Д.П.Дж. Куипер¹, Я.В. Бубницки¹, М. Чурски¹, М. Денхард³

¹Институт исследований млекопитающих Польской Академии наук (Польша)

²Польское общество охраны птиц (Польша)

³Институт исследований в дикой природе и зоопарках (Германия)

kschmidt@ibs.bialowieza.pl

Хищничество – основной фактор отбора, влияющий на физиологию и поведение копытных. Для выявления относительной важности фактора хищничества и других естественных и антропогенных факторов, вызывающих стресс и меняющих поведение в популяциях диких оленьих, мы исследовали концентрации метаболитов глюкокортикоидов в экскрементах (FGM) и поведенческие ответы благородного оленя и косули на территориях с различным прессом крупных хищников – волком и рысью. Мы проанализировали 739 проб благородного оленя и 570 проб косули и 644 видео-записи поведения благородного оленя. Мы предположили, что хищничество может быть основным фактором, влияющим на стресс копытных, и поэтому выбрали шесть участков для исследования в соответствии с отсутствием/присутствием крупных хищников – волка и рыси: два участка с природными популяциями волка и рыси, два участка недавно освоенных волками и два – без крупных хищников. Сравнивая средние концентрации FGM у благородного оленя и косули, мы выявили, что максимальный уровень FGM был там, где крупных хищников не отмечали, тогда как минимальный – на территориях, где обитали волки и рыси. Таким образом, присутствие хищников не может рассматриваться как основной фактор стресса для копытных. Кроме того, уровень FGM на территориях без хищников крайне сильно варьировал, тогда как на территориях, где оба хищника встречались уровень FGM варьировал в значительно меньшей степени. Антропогенные факторы (охотничий промысел, дороги и застройка территории) позитивно коррелировал с градиентом уровня FGM у обоих видов. Как средние значения, так и дисперсия FGM-концентраций, были позитивно связаны с вариацией охотничьей нагрузки и негативно с минимальной температурой. Дисперсия концентраций FGM у косули также демонстрировала позитивную связь с интенсивностью застройки территорий. Благородный олень показывал диверсифицированный поведенческий ответ на присутствие хищников. Сосуществуя с волками и рысями, они были более бдительны и находились в течение более коротких интервалов времени на экспериментальных площадках, где им экспонировали запахи хищников, а в местообитаниях без хищников не отвечали на эти сигналы. Эти результаты предполагают, что уровень стресса в популяциях копытных ниже и меньше варьирует на территориях, используемых хищниками, чем на территориях с высоким уровнем антропогенного пресса. Копытные демонстрировали сильнее анти-хищническое поведение в группировках, хорошо знакомых с хищниками. По-видимому, виды-жертвы демонстрируют эволюционно сформировавшиеся поведенческие и физиологические адаптации к риску, связанному с естественными хищниками в процессе постоянного контакта с ними. Риск, связанный с человеческой активностью отключает адаптивность животных, что соответствует концепции «суперхищника». Это не позволяет рассматривать охоту как замену естественных хищников, что должно обеспечивать естественное функционирование экосистем, и должно аккуратно учитываться при регулировании численности диких животных.

ОНТОГЕНЕЗ УЛЬТРАЗВУКОВЫХ КРИКОВ И МОРФОМЕТРИЧЕСКИХ ПРИЗНАКОВ У ЖЁЛТОЙ ПЕСТРУШКИ (*EOLAGURUS LUTEUS*)

Д.Д. Юрлова¹, И.А. Володин^{1,2}, Ю.Д. Кожевникова¹, О.Г. Ильченко², Е.В. Володина²

¹Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова

²Московский зоопарк

yurlowa.darya@gmail.com

Для желтой пеструшки ранее изучали только звуки слышимого диапазона и только взрослых особей (Рутовская, 2018). В этой работе был исследован онтогенез ультразвуковых криков желтых пеструшек от новорожденных до взрослых. Эксперименты по записи криков были проведены с февраля по июль 2018 г в отделе мелких млекопитающих Московского зоопарка. Ультразвуковые крики были записаны от 120 животных в 12 возрастах (по 10 животных в каждом возрасте): детеныши в возрасте 1–4 дня, 5–8 дней, 9–12 дней, 13–16 дней, 17–20 дней, 21–24 дня, 28–32 дня, 33–36 дней, 37–40 дней, подростки в возрасте 41–60 дней и взрослые размножающиеся особи. От каждой особи звуки были записаны однократно в течение 2-минутной изоляции при 22 °С на незнакомой территории ультразвуковым рекордером Pettersson D1000X (частота дискретизации 384 кГц), в конце опыта проводили взвешивание и измеряли длину головы, туловища, стопы и хвоста. Спектрографический анализ ультразвуков был проведен в программе Avisoft SASLab Pro. От каждой особи было проанализировано до 10 звуков, суммарно для всех особей 1176 звуков. В каждом звуке измерили 6 параметров (длительность, максимальную, минимальную, начальную, конечную основные частоты и пиковую частоту), а также оценили форму частотного контура и наличие нелинейных вокальных феноменов.

У детенышей глаза открывались на 9–12 день. У 1–4-дневных детенышей вес тела составлял 6.0 ± 1.1 г, длина тела 43.0 ± 4.6 мм, длина головы 16.5 ± 2.0 мм; эти значения увеличивались у подростков до 48.6 ± 3.8 г, 104.6 ± 4.3 мм и 32.8 ± 1.5 мм, и у взрослых особей до 99.0 ± 20.7 г, 135.5 ± 5.8 мм и 36.6 ± 3.1 мм.

Наиболее часто встречались ультразвуки с восходящим контуром (62.1% криков), затем с плоским (20.4%) и шевроном (11.4%); наиболее редко с понижающимся (2.3%) и волнообразным (3.9%). Из нелинейных феноменов преобладали частотные скачки (31.4% криков), реже встречались бифонации (3.4%) и субгармоники (1.3%). Длительность ультразвуков снижалась с возрастом ($r = -0.53$, $p < 0.001$), от 70 ± 21 мс у 1–4-дневных детенышей до 37 ± 7 мс у 9–12-дневных детенышей, и далее оставалась неизменной до взрослого возраста (29 ± 3 мс). Максимальная основная частота также снижалась с возрастом ($r = -0.48$, $p < 0.001$) от 49.1 – 53.1 кГц у 1–12-дневных детенышей до 37.1 – 42.2 кГц у детенышей старших возрастов и до 39.4 ± 4.0 кГц у взрослых.

Таким образом, наиболее значимые изменения происходили в 9–12 дней, когда у детенышей открывались глаза. В этом возрасте детеныши переходили на использование характерного для взрослых частотного контура, у них вдвое уменьшалось число звуков с частотными скачками, полностью исчезали бифонации и субгармоники, длительность и основная частота ультразвуков снижались до значений, неотличимых от взрослых животных. Снижение длительности и максимальной основной частоты ультразвуковых криков по мере взросления, обнаруженное у желтой пеструшки, среди грызунов ранее было найдено только у домовых мышей. У жирнохвостой песчанки и хомячков рода *Peromyscus* также происходит снижение длительности ультразвуков в онтогенезе, тогда как основная частота возрастает. У серых крыс, наоборот, при взрослении длительность ультразвуков увеличивается, а основная частота снижается. Таким образом, среди грызунов не наблюдается единого тренда измерений длительности и основной частоты ультразвуковых криков в онтогенезе.

Поддержано РНФ, грант 19-14-00037.

СЕЗОННАЯ ДИНАМИКА РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ПО ТЕРРИТОРИИ БЕЗНАДЗОРНЫХ СОБАК Г. ЯКУТСКА

М.Л. Яковлева, Е.Г. Шадрина

Институт биологических проблем криолитозоны СО РАН

applebee1993@gmail.com

Город Якутск – наиболее контрастный по температурному режиму город мира, годовая амплитуда которой составляет более 100°C. Климат резко континентальный, зимой среднегодовая температура превышает -45°C, а летом может достигать до +40 °C. Естественно, что население безнадзорных собак в таких условиях также имеет свои особенности численности и распределения по территории. Кроме того, при анализе синантропной фауны следует учесть, что г. Якутск расположен в зоне сплошного распространения многолетнемерзлых пород, в связи с чем, все многоэтажные дома построены на свайном фундаменте. Мусорные баки стандартные железные (в некоторых районах города деревянные), мусор не всегда вывозится по графику, что обеспечивает таких собак кормовой базой вблизи жилищ людей. Площадь города небольшая и составляет 122 км². В городскую черту также входят микрорайоны Марха и Кангалассы, в которых расположены частные жилые дома.

Мы изучили сезонную динамику активности и распределения по территории безнадзорных собак г. Якутска. Исследования проводились дважды в год с 2013 по 2017 гг. и в 2018 г. – круглогодично в двух типах жилой застройки: жилая многоэтажная и жилая 1–2-этажная.

При рассмотрении изменения плотности населения безнадзорных собак в центральной части города, заметно, что ближе к весне плотность повышается, а при наступлении холодов - снижается, что связано с отсутствием естественных укрытий. Есть лишь несколько старых домов, с невысоким свайным фундаментом, и в зимнее время оставшиеся в центре безнадзорные собаки в большинстве случаев используют пространство под домами как норы.

В летний период плотность населения бродячих собак также имеет тенденцию к снижению, поскольку особи из центра города распределяются по окраинам и пригородным зонам в поисках пищи и сбиваются в группы от 3 до 8 особей. В весенний и осенний периоды отмечается увеличение численности бродячих собак на территории жилой зоны города. Связано это в первую очередь с тем, что в это время года у собак наступает брачный период, время для выведения и воспитания потомства.

Более высокие показатели плотности населения для районов 1–2-этажной застройки характерны в зимний период, что связано с наличием мест, служащих в качестве убежищ и низким уровнем благоустройства, что облегчает безнадзорным собакам добычу пищи. В целом в данном типе застройки в течение года наблюдается относительно высокий постоянный показатель в плотности населения собак (в среднем – 61 особь/км²).

В заключение можно сказать, что по двум типам среды (многоэтажные и одно-двухэтажные кварталы) отмечены существенные различия в показателях численности, т.е. пространственная неоднородность. В отдельные сезоны четко прослеживается разнонаправленность движений плотности населения безнадзорных собак. Плотность особей увеличивается по 2 причинам: во-первых, за счет рождаемости летом, во-вторых, осенью – за счет перераспределения по территории. Немаловажную роль в увеличении численности играет высокая доля индивидов, переходящих из категории «владельческих» в безнадзорные.

ИЗМЕНЕНИЯ ПРОСТРАНСТВЕННОГО ПОВЕДЕНИЯ И РАЗМЕРА ГИППОКАМПА В ЦИРКАННУАЛЬНОМ И МНОГОЛЕТНЕМ ПОПУЛЯЦИОННЫХ ЦИКЛАХ РЫЖЕЙ ПОЛЕВКИ

В.А. Яскин

Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова

yaskin_v@mail.ru

Гиппокамп – отдел мозга, функционально связанный с пространственным обучением и памятью, эмоциональными реакциями животных и традиционно привлекающий внимание большого числа исследователей, характеризуется морфологической пластичностью, в том числе, в связи с сезонными циклами жизнедеятельности популяций. Изменчивость гиппокампа в связи с многолетними циклами динамики плотности популяции и действием, связанных с поведением плотностно-зависимых механизмов авторегуляции, судя по литературе, практически не изучена. Ранее были показаны однонаправленные сезонные изменения размера индивидуальных участков и массы гиппокампа у рыжих полевок (*Clethrionomys glareolus*). Сравнение сезонной динамики некоторых количественных показателей пространственного поведения и размера гиппокампа выявило достоверную корреляцию этих признаков. Исследование полевых сборов морфологического материала рыжих полевок выявило также годовую изменчивость абсолютной и относительной массы гиппокампа, происходящую в ходе многолетнего цикла численности природной популяции. Абсолютная и относительная масса гиппокампа были достоверно больше у молодых осенних рыжих полевок в год пика численности на фоне выраженной стресс-реакции, проявлявшейся в увеличенной массе надпочечников. Эта особенность морфологии головного мозга сохранялась в течение жизненного цикла животных, родившихся в год пика численности. Более высокая абсолютная и относительная масса гиппокампа у осенних полевок в год пика может быть связана с повышенным уровнем стресс-реакции, обусловленной высокой плотностью популяции. Характер пространственного распределения животных закономерно изменяется при циклических колебаниях численности, регулируемых соответствующими популяционными механизмами. К важным механизмам внутривидовой регуляции плотности популяции грызунов относят также расселение животных. Дисперсия, в свою очередь, провоцируется социогенным стрессом. Выявленные изменения морфологии мозга, вероятно, тесно коррелируют с изменением поведения животных. Поскольку морфологические изменения гиппокампа носят длительный характер, они предположительно могут рассматриваться одновременно как следствием влияния высокой плотности популяции на морфофизиологические особенности животных, так и одним из механизмов, участвующих в регуляции онтогенеза и, соответственно, динамики численности популяции. Обсуждаются общие и специфические черты изменчивости пространственного поведения и динамики размера гиппокампа при сезонных и многолетних циклах популяции. Выявленные хронографические изменения гиппокампа рыжих полевок могут быть связаны с циклическими изменениями их поведения, в частности, уровнем агрессивности, изменением пространственного поведения. Вероятно, существует сложная взаимосвязь между изменчивостью гиппокампа, уровнем кортикостероидных и половых гормонов, социальным и пространственным поведением у мелких млекопитающих. Различия размера гиппокампа и поведения можно объяснить, как результат взаимодействия между генотипом и средой, которое в свою очередь опосредовано половыми и кортикостероидными гормонами. Иницируется ли включение внутривидовых механизмов регуляции численности популяции первичными изменениями в гиппокампе, остается в настоящее время не выясненным, но проведенное исследование служит основой для такого предположения и требует дальнейшего изучения.

ЭТАПНОСТЬ ФОРМИРОВАНИЯ ПОВЕДЕНИЯ У КОТЯТ ДАЛЬНЕВОСТОЧНОГО ЛЕОПАРДА (*PANTHERA PARDUS ORIENTALIS*) В НЕВОЛЕ

А.А. Ячменникова, А.А. Коренькова, В.В. Рожнов

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

felis.melanes@yandex.ru

Для изучения формирования поведения у котят дальневосточного леопарда (*Panthera pardus orientalis*) в Зоопитомнике Московского зоопарка (Волоколамск) проводили наблюдения за 4 животными (3 выводка, самцы) в возрасте от 2 до 12 мес в 2014, 2015, 2018, 2019 гг. Формирование поведения категорировали на четыре шкалы: 1) процессов формирования и оттачивания моторных навыков; 2) социального поведения по отношению к конспецификам; 3) пищедобывательного поведения; 4) формирования поведения избегания человека.

При формировании у леопардов развитых моторных навыков, способностей к экстраполяции и работы анализаторов (M-scale) определили четыре ключевых периода. M-1: первые недели жизни котят ориентируются на информацию, поступающую через осязательные и обонятельные анализаторы. Даже в краткий период после открытия глаз (8–10 д) доминантой поступающей информации остаются обоняние, вкус, звуки. M-2: котята начинают активно ходить (3–4 нед) и осваивать свойства субстратов. M-3: период формирования норм функционирования вестибулярного аппарата, основ способности к экстраполяции (9–11 нед) – котята активно используют узкие горизонтальные переходы и вертикальные направляющие. M-4: котята наиболее интенсивно исследуют материальное окружающее пространство и объекты (до 20–25 нед).

При формировании у леопардов социальных реакций выделены три временных отрезка с выраженными началом и концом (S-scale): S-1: максимум тактильных контактов и сплоченности (от рождения до 11–12 нед); S-2: формирование основ полового поведения, половые элементы в играх (29–40 нед); S-3: социальное разобщение (~10.5–11 мес).

Охотничье поведение (H-scale), как форма пищедобывательного, формируется в три этапа. Каждому из них предшествует преадаптивный период (*h-scale*), когда элементы охотничьего поведения появляются в играх котят, и после реализации в играх вводятся в практическое использование по мере актуальности. Сопряженные основные этапы (3+3 (шесть)): (*h1*) появление одиночных элементов охотничьего поведения в играх; (H-1) боязнь и избегание живых животных-потенциальных жертв; (*h2*) появление в играх неполных последовательностей охотничьих элементов; (H-2) котята могут поймать некрупных живых животных, но не убивают их или убивают долго, могут поедать ещё живыми или убивают и не едят, бросают; (*h3*) появление в играх всех элементов охотничьего поведения в полной последовательности; (H-3) котята ловят и убивают некрупных живых животных, поедают их.

В формировании отношения к человеку (R-scale) выделено три ключевых периода. R-1: генерализованное восприятие живых объектов данной размерной группы; R-2 верификация объектов и процессы разнесения их к категориям «социальной среды», «потенциальной опасности», «потенциальной добычи»; R-3: закрепляются результаты верификации.

При синтезе данных разных шкал периоды разных категорий перекрываются. Множество аспектов развития организма сопряжены друг с другом. С точки зрения обогащения среды работа с подрастающими котятами и молодыми леопардами фокусируется на своевременном внесении активных раздражителей (релизеров), которые нормализуют процессы формирования тех или иных типов поведения. Изучение онтогенеза поведения леопардов создает научную основу для разработки корректных методов их реабилитации и выращивания для реинтродукции в природу.

АЛФАВИТНЫЙ УКАЗАТЕЛЬ

Агафонов А.В.	3, 41, 60	Данилов П.И.	61
Агафонова Е.В.	4	Денхард М.	88
Алексеева Г.С.	5, 8, 50	Дронова Н.А.	69
Алексеева О.Г.	6	Дудорова А.В.	20
Алпатов В.В.	6	Дымская М.М.	21
Ананьева М.С.	22	Ерофеева М.Н.	5, 8, 22
Андрианов В.В.	7	Жигарев И.А.	6
Антоневич А.Л.	8	Завьялов Н.А.	23
Аргунов А.В.	9	Задубровский П.А.	53
Бараюк В.В.	10	Зайцев В.А.	24
Батова О.Н.	11	Зайцева А.С.	25, 31
Беликов Р.А.	60	Зайцева Е.А.	78
Березина Е.А.	12	Збирит А.	88
Блидченко Е.Ю.	44	Зименко А.В.	56
Болтнев А.И.	14	Ильченко О.Г.	20, 25, 31, 35, 66, 73, 87, 89
Большакова Н.П.	72	Искусных Е.А.	26
Бондарь М.Г.	34	Калинин А.А.	27
Борисова Е.А.	79	Карасева Е.В.	82
Борисова Н.Г.	87	Карасева К.Д.	28
Бубнилки Я.В.	88	Каренина К.А.	12
Буркова В.Н.	14	Кацман Е.А.	29
Бутовская М.Л.	14	Кирилюк В.Е.	30, 50
Васильев Н.С.	15	Клевезаль Г.А.	78
Васильева Н.А.	11, 15	Ключникова П.С.	5, 50
Васильева Н.Ю.	16, 33, 82	Ковальская Ю.М.	21
Вахрушева Г.В.	66	Кожевникова Ю.Д.	31, 89
Веселова Н.А.	26	Кожуханцева Е.А.	32, 43
Виричева А.О.	17	Колесникова И.В.	16, 33
Виткалова А.В.	44	Колпащиков Л.А.	34
Володин И.А.	21, 25, 28, 31, 89	Кондратьева Л.В.	35
Володина Е.В.	21, 25, 28, 31, 89	Коняева К.А.	72
Вошанова И.П.	69	Кораблёв М.П.	36
Гилёв А.Н.	12	Кораблев Н.П.	23, 36
Глухова А.А.	35	Кораблёв П.Н.	36
Говорова И.М.	35	Коренькова А.А.	92
Гольдин Е.Б.	18	Котенкова Е.В.	6, 32, 43, 80
Городилова Ю.В.	42	Кочкарев А.П.	37
Громов В.С.	19	Кочкарев П.В.	37
Гуреева А.В.	40		

Кошлань И.В.	62	Пантелеева С.Н.	40, 54
Кравченко Л.Б.	38	Панченко Д.В.	61
Крученкова Е.П.	20, 39	Перепелкина О.В.	62
Куипер Д. П.Дж.	88	Петрин А.А.	63
Левенец Я.В.	40, 54	Петрина Т.Н.	63
Лисицына Т.Ю.	7	Писарев С.В.	72
Литвинов М.Н.	45	Поддубная Н.Я.	64
Литвинов Ю.Н.	54	Подтуркин А.А.	65, 81
Литвинова Е.М.	17, 82	Полетаева И.И.	62
Логоминова И.В.	3, 41	Попов С.В.	66, 87
Лопатина Н.В.	84	Поташникова Е.В.	29, 67
Лукьянова Л.Е.	42	Ревещин А.В.	62
Малыгин В.М.	84	Рёдель Х.Г.	8
Мальцев А.Н.	32, 43, 80	Резникова Ж.И.	40, 54
Марченкова Т.В.	44	Роговин К.А.	68
Маслов М.В.	45	Рожнов В.В.	63, 69, 92
Матлова М.А.	4	Ромашин А.В.	70
Мельников Ю.И.	46	Рутовская М.В.	71
Минаев А.Н.	85	Рыбина Д.Е.	72
Михайлов В.В.	34	Савинецкая Л.Е.	11, 15
Мишин А.С.	47	Салькина Г.П.	64
Мошкин М.П.	48	Сапожникова С.Р.	35, 73
Мурашова О.Д.	49	Саян А.С.	67
Найденко С.В.	5, 8, 22, 50	Семенова И.П.	74
Наконечный Н.В.	51	Сипко Т.П.	85
Нахлик А.	28	Сморкачева А.В.	21, 77
Некрасова М.В.	6	Смышникова Е.Р.	4
Никольский А.А.	52	Соколовская М.В.	4
Новиков Е.А.	53	Соктин А.А.	75
Новиковская А.А.	54	Спаская Н.Н.	49, 76
Огиенко Н.А.	62	Стрельцов В.В.	77
Олейников А.Ю.	64	Суров А.В.	40, 78
Олейниченко В.Ю.	55	Тари Т.	28
Олексенко А.И.	56	Тирронен К.Ф.	61
Орлов О.Ю.	57	Титов С.В.	11
Осипова О.В.	32, 58, 74, 75, 80	Треньков И.П.	47
Паасивара А.	61	Тропаревская С.М.	85
Павлова Г.В.	62	Тумасьян Ф.А.	73
Пальцын М.Ю.	30	Тютеньков О.Ю.	72
Панкова Н.Л.	59	Феденок Ю.Н.	14
Панова Е.М.	3, 60	Федорович Е.Ю.	74

Феоктистова Н.Ю.	40, 78	Чурски М.	88
Филатова О.А.	79	Шадрина Е.Г.	90
Филатова Р.А.	80	Шиенок А.Н.	86
Фищенко Н.М.	64	Шимов И.В.	87
Хадсон Р.	8	Шмидт К.	88
Хорошутина О.А.	81	Щепотьев Д.В.	78
Хрушова А.М.	82	Эрнандес-Бланко Х.А.	17, 85
Царёв С.А.	83	Юрлова Д.Д.	28
Чабовский А.В.	11	Юрлова Д.Д.	31, 89
Черевко Л.С.	84	Яковлева М.Л.	90
Чистополова М.Д.	85	Яскин В.А.	91
Чунков М.М-Р.	78	Ячменникова А.А.	69, 92

Научное издание

Материалы 4-й научной конференции

ПОВЕДЕНИЕ И ПОВЕДЕНЧЕСКАЯ ЭКОЛОГИЯ МЛЕКОПИТАЮЩИХ

Москва: Товарищество научных изданий КМК, 2019. 95 с.

Отпечатано в типографии “Галлея-Принт”

Объем 8 уч.изд.л. Тираж 130 экз.