

РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ НАУК
Отделение биологических наук
Институт проблем экологии и эволюции им. А.Н. Северцова
Научный совет по гидробиологии и ихтиологии
Териологическое общество



**V ВСЕРОССИЙСКАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ
ПО ПОВЕДЕНИЮ ЖИВОТНЫХ**

Москва, 20–23 ноября 2012 г.

Сборник тезисов

Товарищество научных изданий КМК
Москва 2012

V Всероссийская конференция по поведению животных. Сборник тезисов. М.: Товарищество научных изданий КМК. 2012. 219 с.

В сборнике представлены сообщения конференции по следующим направлениям: 1. Социальное поведение и организация сообществ животных. 2. Физиолого-биохимические и генетические аспекты поведения. 3. Онтогенез поведения. 4. Ориентация и коммуникация. 5. Поведенческая экология. 6. Эволюция поведения. 7. Поведение животных в антропогенной среде и прикладные аспекты поведения. 8. Миграционное поведение и распределение животных. 9. Обучение и когнитивное поведение.

Председатель оргкомитета:

Академик РАН Д.С. Павлов
(ИПЭЭ РАН)

Зам. председателя:

Член-корр. РАН В.В. Рожнов
(ИПЭЭ РАН)

Д.б.н. А.А. Захаров (ИПЭЭ РАН)

Д.б.н. А.Д. Мочек (ИПЭЭ РАН)

Ученые секретари оргкомитета:

К.б.н. А.Л. Антоневиц (ИПЭЭ РАН)

К.б.н. Х.А. Эрнандес-Бланко
(ИПЭЭ РАН)

Члены оргкомитета:

Член-корр. РАН К.В. Анохин
(НИИ НФ РАМН)

Д.б.н. Л.М. Баскин (ИПЭЭ РАН)

Д.ист.н. М.Л. Бутовская (ИЭА РАН)

К.б.н. М.Е. Гольцман (Биофак МГУ)

Д.б.н. Р.Д. Жантиев (Биофак МГУ)

Д.х.н. Э.П. Зинкевич (ИПЭЭ РАН)

Д.б.н. З.А. Зорина (Биофак МГУ)

К.б.н. В.М. Карцев (Биофак МГУ)

Д.б.н. А.О. Касумян (Биофак МГУ)

К.б.н. С.В. Найденко (ИПЭЭ РАН)

Д.б.н. А.А. Никольский (РУДН)

Д.б.н. Ю.Б. Мантейфель (ИПЭЭ РАН)

Д.б.н. В.Н. Михеев (ИПЭЭ РАН)

Д.б.н. С.В. Попов (Московский Зоопарк)

К.б.н. А.Д. Поярков (ИПЭЭ РАН)

Д.б.н. А.В. Суров (ИПЭЭ РАН)

Д.б.н. Н.Ю. Феоктистова (ИПЭЭ РАН)

Д.б.н. А.В. Чабовский (ИПЭЭ РАН)

*Конференция проводится при финансовой поддержке РФФИ
(грант 12-04-06115-г) и Отделения биологических наук РАН*

Контактные адреса и телефоны:

behaviour2012@gmail.com

119071, г. Москва, Ленинский пр-т., д. 33, ИПЭЭ РАН,

Анастасия Львовна Антоневиц, Хосе Антонио Эрнандес-Бланко

ОХОТНИЧЬЕ ПОВЕДЕНИЕ ГОРНОСТАЯ (*Mustela erminea*)

Е.В. Агафонова, М.В. Соколовская

Ленинградский зоопарк

Горноста́й является высокоспециализированным хищником – миофагом, однако спектр как основных, так и второстепенных кормов представителей этого вида в значительной степени зависит от обилия мелких грызунов. Принимая во внимание высокий уровень пищевой специализации данного вида куньих при благоприятных условиях с одной стороны, и довольно широкое разнообразие потенциальной добычи при низкой численности или отсутствии основных видов корма – с другой, представляется интересным рассмотреть особенности охотничьего поведения горностаев при ловле различной добычи.

Изучение охотничьего поведения 12 взрослых горностаев (6 самцов, 6 самок) проводилось в Ленинградском зоопарке. До начала экспериментов горностаи получали в пищу только мышей. В качестве потенциальной добычи горностаям предлагались лабораторные мыши (весом 25–28 г), мелкие лабораторные крысы (весом от 100 до 150 г), крупные лабораторные крысы (весом от 250 г), лягушки (*Rana temporaria*), перепела. С каждым хищником было проведено по 20 тестов с предоставлением в качестве потенциальной добычи мышей и по 10 опытов с предоставлением крыс каждой размерной группы. Общее количество тестов с предъявлением лягушек и перепелок составило 36 и 39, соответственно.

Охота на мышью обычно сводится непосредственно к нанесению единичного убивающего укуса. Репертуар действий, сопровождающих его нанесение при охоте на мелкую добычу, у горностаев достаточно широк и включает в себя придерживание лапой, обхват лапами, заваливание, фиксацию укуса, надавливание, нанесение добывающих укусов.

В опытах с крупными крысами было зафиксировано значительное число отказов от охот и неудачных охот. Характерно, что подавляющая часть нерезультативных охотничьих последовательностей (7 %) приходится на долю самок. В удачных охотах на крупную крысу, по сравнению с охотами на мышью, резко удлиняется фаза ловли добычи, появляется ряд тактических приемов, позволяющих хищникам сломить оборону со стороны жертвы. Спектр действий, сопровождающих нанесение укуса при охоте на крысу, сходен с таковым при охоте на мышью, однако частота встречаемости всех элементов, кроме «придерживания добычи лапой», в случае охоты на крупного грызуна достоверно выше: во всех тестах наблюдается комплекс действий, включающий в себя весь набор элементов. В тех случаях, когда горностаю не удается сразу достичь успеха, охотничья последовательность состоит из нескольких блоков, включающих данный комплекс и чередующихся с погонями. Охота на мелких крыс по своим характеристикам занимает промежуточное положение между охотами на мышью и на крупных крыс.

В ходе первых охот на непривычную добычу (лягушки и перепела) у всех горностаев зарегистрирована высокая встречаемость укусов, в подавляющем большинстве случаев сопровождающихся комплексом действий, характерным для охот на крупную добычу. По мере приобретения горностаями опыта удачных охот резко снижается продолжительность охотничьей последовательности, количество наносимых укусов, разнообразие и обилие действий, дополняющих укусы, встречаемость нефункциональных укусов. Сходная картина наблюдается у детенышей горностаев в ходе формирования охотничьего поведения при охоте на мышью.

Таким образом, взрослые горностаи быстро научаются охотиться на непривычную добычу, демонстрируя при этом репертуар действий, применяемых при охоте на мелких грызунов. Существенное влияние на частоту встречаемости действий, сопровождающих нанесение укусов, и структуру охотничьей последовательности оказывает соотношение размеров хищника и жертвы и новизна добычи.

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ РАЗВИТИЯ ИГРОВОГО ПОВЕДЕНИЯ У ЕВРАЗИЙСКОЙ РЫСИ (*Lynx lynx*) И ДОМАШНЕЙ КОШКИ (*Felis catus*)

Г.С. Алексеева¹, А.Л. Антонец¹, М.Н. Ерофеева¹, Ю.А. Лоцагина²,
С.В. Найденко¹

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

²Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова

gal.ser.alekseeva@gmail.com

Большинство работ, посвященных особенностям поведения кошачьих, было выполнено на домашней кошке (Leyhausen, 1979; Turner, Bateson, 2000), хотя образ ее жизни существенно отличается от остальных представителей семейства (Panaman, 1981). Более подходящим модельным видом для большинства кошачьих, которые ведут одиночный образ жизни, может являться евразийская рысь. Развитие социального поведения, в том числе игрового – основного типа взаимодействий детенышей, у этих видов может существенно отличаться. Однако подобные различия в связи с социальной организацией видов не известны.

Цель нашего исследования – провести качественное сравнение развития социального игрового поведения у детенышей евразийской рыси и домашней кошки. В задачи работы входило: 1) сравнить количественные изменения в игровом поведении детенышей двух видов кошачьих; 2) определить качественные изменения в соотношении различных типов игры, определяющие ее динамику в онтогенезе у двух видов кошачьих.

Работа проведена в 2003–2011 гг. на НЭБ «Черноголовка» ИПЭЭ им. А.Н. Северцова РАН. Объектами исследования были 17 выводков евразийской рыси (46 котят) и 6 выводков домашней кошки (21 котенок) в возрасте 30–90 дней. Наблюдения проводили с использованием метода непрерывной регистрации данных, выделяя следующие типы игрового поведения: приглашение к игре (П), дистантная игра (Д), контактная игра (К) и активная игра (А).

На протяжении второго-третьего месяцев жизни детенышей частота игры у домашних котят в среднем в 1,4 раза выше, чем у рысят. В течение второго месяца жизни частота игрового поведения возрастает, достигая пика в возрасте 7 недель у котят (53,23±SE7,22 актов/час активности) и 9 недель у рысят (36,38±3,33 актов/час активности), а затем постепенно снижается.

Общие закономерности развития игры одинаковы у обоих видов. Так, доля активной игры достоверно увеличивается с первого месяца жизни к третьему и у котят, и у рысят (критерий Вилкоксона для сопряженных пар: $Z=1,98-3,46$; $N=18-21$; $p<0,05$ и $Z=4,25-4,86$; $N=26-37$; $p<0,05$ соответственно). Доля приглашения к игре и контактной игры в течение данного периода, наоборот, достоверно уменьшается у обоих видов ($Z=2,21-3,72$; $N=18-21$; $p<0,05$ и $Z=1,98-2,64$; $N=30-41$; $p<0,05$ соответственно для котят и рысят).

Однако в развитии игрового поведения имеются некоторые видовые особенности. На протяжении всего исследуемого периода у домашних котят достоверно больше доля приглашения к игре (критерий Манн-Уитни: $U=82-249$; $N_1=18-21$; $N_2=33-44$; $p<0,05$), а у рысят достоверно больше доля контактной игры ($U=96-223$; $N_1=18-21$; $N_2=33-44$; $p<0,05$). Доля активной игры достоверно различается у детенышей двух видов только в течение второго месяца жизни ($U=217-282$; $N_1=21$; $N_2=39-42$; $p<0,05$). Доля дистантной игры не изменяется с возрастом и не различается у обоих видов.

Таким образом, развитие игрового поведения у евразийской рыси и домашней кошки происходит сходным образом. Однако существуют также и межвидовые различия: рысята чаще домашних котят используют элементы контактной игры, а котята – элементы приглашения к игре. Возможно, подобные предпочтения связаны с характером будущих социальных взаимодействий между взрослыми особями этих видов кошачьих.

Работа выполнена при поддержке гранта РФФИ № 12-04-32028.

СВЯЗЬ УРОВНЕЙ СТРЕССОВЫХ И ПОЛОВЫХ ГОРМОНОВ С ПОВЕДЕНИЕМ У САМКИ БЕНГАЛЬСКОГО ТИГРА

И.А. Алексеичева, Е.Ю. Ткачева, И.Н. Мухина, Н.В. Щербакова

ГБУ «Московский зоологический парк»

manulzoo@bk.ru

Повышение благополучия животных при содержании их в зоопарках в значительной степени зависит от нормализации их физического и психологического состояния. Чтобы определить, насколько адекватными являются условия содержания для конкретного животного, необходимо максимально правильно оценивать его поведение. Однако оценки, основанные только на визуальном наблюдении, как правило, бывают слишком эмоционально окрашены и субъективны. Ситуация, когда от правильной трактовки поведения животного напрямую зависит его благополучие, возникла в Московском зоопарке с появлением взрослой самки бенгальского тигра (*Panthera tigris tigris* var. *alba*), которая была выкормлена искусственно в одном из зоопарков Швеции. Тигрица характеризовалась очень дружелюбным отношением к сотрудникам, работающим с ней, и паническим страхом по отношению к техническому персоналу мужского пола. При этом ее отличали резкие перепады настроения, которые, возможно, были связаны с периодами течек.

Для того чтобы наиболее четко определить, насколько внешние проявления соответствуют физиологическому состоянию самки, было решено провести оценку уровня эндокринной активности надпочечников и половых желез. Для этого был выбран метод неинвазивного мониторинга уровня стероидных гормонов в фекалиях, как наименее стрессировующий животное. Пробы фекалий собирались ежедневно в течение 76 дней в ноябре–феврале 2010–2011 г.г. Экстракцию стероидных гормонов проводили методом кипячения в 90 % этаноле с последующим перерастворением в метиловом спирте. Концентрацию эстрадиола и кортизола в фекалиях определяли методом иммуноферментного анализа с использованием соответствующих коммерческих наборов компании «Иммунотех» (Москва, Россия).

Одновременно регистрировалось поведение животного. Отмечалось дружелюбное отношение к киперам, при котором самка охотно шла на контакт. Выделялись поведенческие проявления течки и моменты испуга, которые проявлялись в метании по вольеру, обильной саливации и попытках спрятаться. Так же регистрировались характерные для данной самки периоды, когда она становилась индифферентной к работающим с ней сотрудникам и окружающей обстановке.

За период наблюдений максимальный уровень эстрадиола составил 497 нг/г сухих фекалий (21 декабря) и совпал с поведенческими проявлениями течки. Интервалы между течками в описываемый период составили 28 суток и 41 сутки. Максимальный уровень кортизола составил 3486 пг/г сухих фекалий (4 и 12 января) и совпал с индифферентным поведением. Было выявлено, что при этом уровень кортизола, регистрируемый у самки в периоды испуга с активными поведенческими проявлениями заметно ниже, чем в период безразличия. Таким образом, сочетание визуального наблюдения с методами неинвазивного мониторинга экскреции стероидных гормонов позволило более точно оценить реальное состояние самки тигра, и выявить периоды, когда она наиболее подвержена стрессу, что дало возможность производить коррекцию условий содержания и стиля обслуживания этого животного.

ХАРАКТЕРИСТИКИ АГРЕССИВНОГО ПОВЕДЕНИЯ ПРИ СПАРИВАНИИ У ТРЕХ БЛИЗКОРОДСТВЕННЫХ ФОРМ ДОМОВЫХ МЫШЕЙ (*Mus musculus*, *Mus spicilegus* И ДОМОВЫХ МЫШЕЙ ИЗ ЗАКАВКАЗЬЯ)

А.В. Амбарян, Е. В. Котенкова

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

Функциональная значимость агрессивного поведения при спаривании до конца не ясна, однако, поскольку оно непосредственно предшествует и связано с спариванием, то его обычно относят к ритуалу ухаживания (Laconi, Castro-V6zquez, 1998, Cutrera et al., 1988). Целью настоящего исследования было изучение роли агрессивного поведения при спаривании, а также рассмотрение его возможной зависимости от систем размножения у трех близкородственных форм домовых мышей (*Mus musculus*, *Mus spicilegus* и домовых мышей из Закавказья, имеющих гибридное происхождение). Системы размножения синантропных и дикоживущих форм домовых мышей различаются. По данным ряда исследователей (Baudoin et al., 2005, Краснов, Хохлова, 1994) типичной системой размножения у синантропных видов *M. domesticus* и *M. musculus*, является полигиния. В то же время, данные лабораторных исследований позволяют предполагать наличие моногамной системы размножения у дикоживущих *Mus spicilegus* (Patris, Baudoin, 1998, 2000). Задачей настоящего исследования был сравнительный анализ частоты и длительности агрессивного поведения при спаривании. Проводились 1.5 часовые кон специфичные ссаживания рецептивных самок с самцами. Ссаживания записывались на видеокамеру, после чего обрабатывались с помощью лицензионной компьютерной программы «The Observer Video Pro». Результаты проведенного исследования показали, что как суммарная частота, так и длительность агрессивного поведения у самок всех форм, использовавшихся в экспериментах домовых мышей, была выше, чем у конспецифичных самцов. Тем не менее, достоверность такого превышения как для частоты так длительности агрессивного поведения была у самок *M. musculus* и домовых мышей из Закавказья выше, чем у самок дикоживущих *Mus spicilegus*. В тоже время, суммарная частота и длительность агрессивного поведения самок *M. musculus* была больше, чем у самок *Mus spicilegus*. Таким образом, проявление агрессии при спаривании было более дифференцировано по полу у синантропных форм домовых мышей. Кроме того, демонстрация агрессивных актов со стороны рецептивных самок была стереотипной, повторяющейся и не сопровождалась нанесением повреждений половому партнеру, что позволяет предполагать, что данная форма поведения является ритуализованной. Полигинная система размножения препятствует формированию устойчивых межиндивидуальных связей между половыми партнерами, что, вероятно, может способствовать большей экспрессии врожденных ритуализованных форм поведения – ритуализация поведения в этом случае облегчает координацию действий партнеров при спаривании. Полученные данные позволяют предположить, что большая интенсивность проявления ритуализованной агрессии при спаривании у самок синантропных форм домовых мышей в сравнении с дикоживущими *Mus spicilegus* связана с характерной для них полигинной системой размножения.

Поддержано «Фондом содействия отечественной науке».

ВОЗМОЖНЫЕ ПУТИ МОДЕРНИЗАЦИИ STRING-PULLING ТЕСТА ПРИ ЕГО ИСПОЛЬЗОВАНИИ ДЛЯ ДОМАШНИХ КОШЕК

Т.В. Антоненко

Алтайский государственный университет

tv_bio@mail.ru

Тест с двумя перекрещивающимися веревочками был предложен Б. Остхаус (2009) с коллегами для изучения когнитивного поведения домашних кошек. Он состоит из трех уровней сложности. В первый день животному предлагается потянуть за одну веревочку с приманкой сначала короткую (тренировка), затем длинную (начало эксперимента). Во второй день перед животным стоит выбор – пустая веревочка и веревочка с едой. Третий день – пустая веревочка и веревочка с едой перекрещены. Животное должно сделать правильный выбор. Приманка помещается в коробку с прозрачной крышкой, а сбоку сделан зазор в 1 см, из которого видны веревочки.

В ходе работы с этим тестом были выявлены следующие недочеты. Во-первых, животное сначала учат тянуть за веревочку (training), а только потом продолжают тест. Следовательно, у кошки вырабатывается условный рефлекс с пищевым подкреплением. Целесообразно использовать сразу две веревочки – с подкреплением и пустую, в этом случае животное попадает в ситуацию выбора без предварительного обучения, то есть оказывается в ситуации, когда нет готового решения данной проблемы. Задаче можно считать выполненной правильно, если животное совершает не менее трех правильных подходов подряд.

Во-вторых, для избегания стереотипного поведения во второй день опыта необходимо осуществить переделку условного рефлекса путем перемещения пищевого подкрепления на противоположную веревочку (право/лево). Животное также можно свободно выпускать в манеж для эксперимента и фиксировать его действия. Кошка должна сделать не менее трех правильных самостоятельных подходов и во второй день.

В-третьих, в последний день эксперимента животное должно выбрать веревочку с кормом из двух перекрещивающихся. Б. Остхаус с коллегами не уточняют как это должно происходить. В этот день животное уже имеет два очага доминирования – «корм справа» и «корм слева». Целесообразно корм прикреплять к той веревочки, которое животное выбрало в первый день, т.к. именно это будет соответствовать обратной переделке условного рефлекса.

В-четвертых, из работы английских коллег остается неясным должно ли животное съесть корм и количество подкормки. В ходе тестирования было выявлено, что игра с веревочкой может выйти на первый план, а кошки, даже правильно вытянув веревочку с кормом, подкрепление не ели, а играли с самой веревочкой.

В-пятых, для этого теста могут быть использованы только владельческие кошки. Кошки из приюта не способны адекватно ориентироваться в тестовых условиях, т.к. изначально подвержены влиянию стрессующих факторов (большое количество животных в одном помещении, процедуры стерилизации/кастрации, лечение, потеря хозяев и пр.). Авторы данного теста использовали кошек из приюта, что также негативно сказалось на их результатах.

В-шестых, необходимо учитывать тип высшей нервной деятельности исследуемых кошек.

Кроме того, на результаты может оказать большое влияние возраст животного. Целесообразно использовать кошек старше 4 мес. (Антоненко, 2009).

Проведенная нами работа по модернизации данного теста позволяет сделать следующие выводы: 1. в первый день необходимо использовать две веревочки с едой и пустую; животное должно сделать не менее трех правильных подходов; 2. во второй день кошкой осуществляется переделка стереотипа, т.е. корм прикрепляется к противоположной веревочке; 3. в третий день используются перекрещенные веревочки; корм прикрепляется к той из них, которую животное выбрало в первый день эксперимента.

ФАКТОРЫ, ВЛИЯЮЩИЕ НА ЧАСТОТУ ПОЛИГИНИИ У МУХОЛОВКИ-ПЕСТРУШКИ, *Ficedula hypoleuca*

А.В. Артемьев

Институт биологии Карельского научного центра РАН, г. Петрозаводск
artem@karelia.ru

Мухоловка-пеструшка одна из немногих насекомоядных птиц, для которых характерна регулярная полигиния. Такая форма спаривания связана со стереотипом территориального поведения. Для самцов этого вида характерна «политерриториальность», – занятие и удержание нескольких гнездовых территорий (Naartman, 1951). После того, как на одну из них самец привлекает самку, он продолжает токовать других. В результате часть самцов привлекает на свои территории по 2–3 самки. Предпосылки возникновения и биологический смысл альтернативных форм спаривания у данного вида подробно обсуждались в печати, но некоторые вопросы до сих пор остаются дискуссионными (Lundberg, Alatalo, 1992, Артемьев, 2008). Доля бигамных самцов среди гнездящихся сильно варьирует не только в разных частях ареала, но и по годам в одних и тех же популяциях. Цель настоящего сообщения – выявление и анализ факторов, влияющих на частоту полигинии у этих птиц.

В Карелии на стационаре Маячино в 1979–2011 гг. бигамные самцы в среднем составляли 5% гнездящихся, но по годам их доля варьировала от 0 до 18,4%. Одна из причин такой формы «брака» – неравное соотношение полов в начале сезона размножения. Данные весенних отловов птиц в Финляндии свидетельствуют о примерно равном соотношении полов (Naartman, 1985). Но самцы прилетают на места гнездования раньше самок, и дисбаланс этого соотношения может сложиться из-за их повышенной смертности в предгнездовой период. Возможно и исключение части самцов первогодков из размножения в ходе борьбы за территорию. Прямых данных о соотношении полов в предгнездовой период в обследованной популяции у нас нет, но в годы с низкой частотой полигинии число холостых самцов повышалось. В 2011 г. бигамных трио не было вовсе, в этот сезон самцов было больше самок, часть из них не образовали пару, и в июне было отловлено 8 холостых самцов. В 1995 и 2000 гг. в популяции преобладали самки, в эти годы 17 и 18% самцов имели по 2 самки, и ни одного холостого самца не было отловлено.

Помимо соотношения полов, на частоту полигинии влияли и другие факторы. Доля бигамных самцов в популяции была негативно связана со среднесуточными температурами во время прилета и распределения птиц по территории, – в период с 25 апреля по 20 мая ($r=-0,43$). Возможно, это обусловлено ростом смертности самцов в холодные весны. Температуры воздуха третьей декады мая, – периода массового начала кладок позитивно влияли частоту полигинии ($r=0,38$), т.к. токовая активность самцов на вторичных территориях и шансы привлечь вторую самку возрастали в теплую погоду.

Большое влияние на частоту бигамии оказывали сроки прилета и растянутость сезона начала кладок. При позднем прилете в район гнездования число бигамных самцов возрастало ($r=0,49$). Частота полигинии повышалась в годы с коротким периодом начала размножения: она была негативно связана с длительностью сезона начала кладок ($r=-0,43$), и значениями коэффициента вариации средней даты начала кладки ($r=-0,41$). Очевидно, в сезоны с поздним прилетом и сжатым периодом начала размножения самки тратят меньше времени на поиски партнеров, и чаще образуют пары с самцами, состоящими «в браке».

В целом такая форма спаривания представляет собой механизм максимального повышения продуктивности размножения популяции в меняющихся условиях среды обитания и при нарушении соотношения полов.

РАЗДЕЛЕНИЕ ВЫВОДКОВ У ПТИЦ

М.В. Баник

НИИ биологии, Харьковский национальный университет им. В.Н. Каразина
mbanik@operamail.com

Разделение выводков – одно из интересных, но слабо изученных явлений послегнездовой жизни птиц. Оно проявляется в том, что после выхода птенцов из гнезда самец берёт на себя заботу об одной части выводка, а самка – о другой. При этом образуются семейные группы с постоянным составом. Разделение выводков характерно и для неворобьиных (поганки, пастушковые, кулики, совы, дятлы), и для воробьиных (муравьеловки, пересмешники, завирушки, дроздовые, мухоловковые, камышевки, сорокопуты, речные певуны, трупиялы, овсянки) птиц. Оно нечасто проявляется у видов с кооперативным размножением и в большей степени распространено среди птиц умеренного пояса. Нередко разделение выводков наблюдается лишь у части пар в популяции. Отдельные семейные группы образуются сразу после выхода из гнезда или спустя несколько дней. В большинстве случаев они покидают гнездовую территорию и оказываются пространственно разобщёнными. Обычно разделение выводка необратимо, но у некоторых видов слётки переходят из одной группы в другую или разделённые части выводка объединяются в конце периода вождения. Для объяснения функционального значения разделения выводков предложено несколько гипотез: снижения влияния хищников, увеличения эффективности выкармливания слётков, конкуренции между сиблингами и др. Практически все они основаны на постулатах социобиологии. Предполагается, что разделение выводков адаптивно и может быть объяснено с помощью таких понятий как родительский вклад, конкуренция между сиблингами и конфликт между родителями и потомством. В настоящее время получены данные, опровергающие некоторые из перечисленных гипотез. Для понимания причин разделения выводков важно определить естественную последовательность событий, которая приводит к его проявлению. Многое может дать сравнение близких видов, для одного из которых разделение обычно, а для другого – нет. Такой «удобной» парой являются луговой *Saxicola rubetra* и черноголовый *S. torquata* чеканы. Разделение выводков у этих видов изучали на постоянном участке в пойме р. Муром (Харьковская область, Украина) в 1993-2008 гг. Данные получены в ходе наблюдений за индивидуально помеченными особями в 48 выводках лугового и 29 выводках черноголового чекана. Разделение достоверно чаще наблюдается у лугового чекана (у 85% и 7% пар, соответственно; $F = 60,2$; $p < 0,01$). Естественной предпосылкой к его проявлению может служить неодновременный выход птенцов из гнезда. Разделение происходит в то время, когда птенцы ещё не могут летать или когда их лётные способности далеко не совершенны. Привязанность взрослых луговых чеканов к своей гнездовой территории влияет на проявление разделения выводка: у птиц, оставшихся на ней после выхода птенцов из гнезда, оно наблюдается редко (тест Крускалла-Уоллиса; $N = 10,3$; $p < 0,05$). С пространственным поведением взрослых особей связана и обратимость разделения: молодые птицы не теряют связи с родителем из состава другой семейной группы, если обе части выводка держатся неподалёку друг от друга. У черноголового чекана, для которого характерна строгая привязанность к определённой территории на протяжении всех попыток размножения в сезоне, разделение выводка можно считать случайным явлением. Наши исследования показывают, что первоначально разделение выводка может быть связано с неодновременным выходом птенцов из гнезда и различной степенью их подвижности за его пределами, а в дальнейшем определяется характером связи их родителей с гнездовой территорией и друг с другом.

ГЕОМАТИКА В ПОВЕДЕНЧЕСКОЙ ЭКОЛОГИИ

Л.М. Баскин¹, Т. Куеммерле², Ф. Раделофф³

¹Институт проблем экологии и эволюции РАН (Москва),

²Университет Гумбольдта (Берлин), ³Университет Висконсина (Мэдисон)

baskin@orc.ru

Геоматика исследует наземный покров и динамику климатических факторов методами удаленного зондирования. Поведенческая экология использует результаты геоматических исследований, чтобы определить факторы среды, от которых зависит пространственное поведение животных и ареалы популяций. Данные совместных исследований могут быть экстраполированы на значительные территории. Примером подобных исследований может служить наш опыт составления прогнозной карты отельных пастбищ северных оленей на территории тундровой и лесотундровой зон России.

Сегодня лишь для 26 популяций северных оленей (из 119 имеющих в России) известны отельные пастбища. Определив характеристики 25 точек для каждого из известных отельных пастбищ (индекс вегетации, снежный покров, рельеф, лесистость, удаление от линии леса, удаление от летних пастбищ, а также выраженность антропогенных изменений) мы построили модель (и карту) оценки пригодности тундровой и лесотундровой территории Российского Севера для отёла северных оленей. Сходным образом мы создали прогнозную карту территорий, в различной степени пригодных для существования зубров. Для зубров важнейшее значение имеют антропогенные характеристики территории (плотность людского населения и дорог, расстояние от крупных городов, фрагментация ландшафта). Чтобы объяснить, какие факторы способствуют расширению ареала бурого медведя в Европейской части России, мы оценивали как наземный покров, так и антропогенные факторы. Просматриваемость лесов, определяемая степенью их фрагментации, оказалась наиболее важным фактором выживания медведей. Так удается оценить качество леса как убежища медведей. В докладе также рассматриваются распределение бобров в водоемах в зависимости от наземного покрова и рельефа, факторы, определяющие извилистость следов млекопитающих.

ВЛИЯНИЕ ЗАПАХОВ РАСТИТЕЛЬНОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ НА ПОВЕДЕНИЕ ИКСОДОВЫХ КЛЕЩЕЙ

О.А. Белова¹, А.Г. Белов², Л.А. Буренкова¹

¹ Институт полиомиелита и вирусных энцефалитов им. М.П. Чумакова РАМН

² Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова
mikasusha@bk.ru

Иксодовые клещи (Acari: Ixodidae) в силу своих экологических особенностей, подстерегая прокормителя, почти всю жизнь проводят в зоне влияния летучих веществ (фитонцидов), выделяемых растениями. В ходе эволюции клещи выработали дифференцированное отношение к этим воздействиям, определяющих их поведение: одни растения привлекают клещей, другие – отпугивают или проявляют акарицидные свойства. Целью работы было определить и сравнить реакцию иксодовых клещей на некоторые запахи растительного происхождения, а также выявить и проанализировать факторы, влияющие на эту реакцию.

В опытах использовали клещей *I. persulcatus* из природных популяций Республик Тыва и Карелия, а также лабораторную культуру первого поколения клещей *I. ricinus* (Калужская область). В экспериментах использовали спиртовые экстракты, приготовленные из 12 видов растений, характерных (черника обыкновенная – *Vaccinium myrtillus* L., костяника каменистая – *Rubus saxatilis* L., ель обыкновенная – *Picea abies* (L.) H. Karst, брусника – *Vaccinium vitis-idaea* L., береза повислая – *Betula pendula* Roth., ежевика сизая – *Rubus caesius* L., малина обыкновенная – *Rubus idaeus* L., рябина обыкновенная – *Sorbus aucuparia* L., смородина черная – *Ribes nigrum* L.) и несвойственных (лютик ползучий – *Ranunculus repens* L., сныть обыкновенная – *Aegopodium podagraria* L., кислица обыкновенная – *Oxalis acetosella* L.) биотопам с повышенной численностью иксодовых клещей. Для изучения реакции клещей на различные растительные экстракты использовали методику, разработанную А.В. Мишиным (1958) и основанную на принципе однотрубочного ольфактометра. В процессе эксперимента регистрировали значения девяти возможных факторов, которые могли повлиять на реакцию клещей на запах растений: пол, вид и физиологический возраст клещей, район сбора клещей, зараженность клещей вирусом клещевого энцефалита (ВКЭ), запах растения, а также время суток, относительная влажность и температура воздуха на момент проведения эксперимента.

Основными факторами, определяющими реакцию иксодид в наших экспериментах, оказались влажность среды, регион сбора клещей и вид растительного запаха. При разной относительной влажности воздуха реакция клещей на некоторые растительные запахи сильно менялась. Клещи разных видов и пола реагировали на один и тот же запах сходным образом. В данных опытах не удалось показать зависимость реакции клещей *I. ricinus* на растительные запахи от зараженности их ВКЭ. Интересным представляется тот факт, что реакция клещей *I. ricinus* и *I. persulcatus* на экстракты запахов выбранных растений была очень сходной, тогда как у *I. persulcatus*, но из разных регионов (республик Тыва и Карелия) реакции на одни и те же были качественно противоположными (особенно в отношении черники и брусники) и различия были статистически достоверны.

ВЛИЯНИЕ ИММУНИЗАЦИИ САМЦОВ РУССКОЙ КАНАРЕЙКИ ЭРИТРОЦИТАМИ БАРАНА НА ХАРАКТЕРИСТИКИ ПЕСНИ И УРОВЕНЬ ГОРМОНОВ

*И.Р. Бёме, М.Я. Горецкая, В.Н. Москаленко,
Е.В. Брагина, Е.О. Веселовская, А.П. Вабищевич*

Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова

irbeme@mail.ru

Частотно-временные характеристики песни – «честные» признаки, свидетельствующие о физических особенностях птицы (Podos, 1997). Одним из показателей качества самца может быть скорость исполнения фраз разного частотного диапазона (Vallet et al, 1998). Ограниченные энергетические ресурсы организма распределяются между важнейшими жизненными потребностями, такими как защитой от болезней и размножением. Повышение эффективности одной из этих функций сказывается на уменьшении количества ресурсов, выделяемых на другие цели (Акулов и др, 2009).

Эксперименты по иммунизации проводили на русской канарейке (*Serinus canaria*) с 2008 по 2010 год (13 самцов). Птиц делили на две группы: контрольную и экспериментальную. Контрольной группе вводили солевой буфер PSB, а экспериментальной – раствор эритроцитов барана (непатогенный антиген). Песни птиц записывали в течении недели до и недели после эксперимента.

Уровень кортикостерона и тестостерона измеряли в помете с помощью иммуноферментного анализа. Применяли коммерческие наборы: DRG Corticosterone Elisais, “НВО Иммунотех” Иммунофа-ТС.

В песнях канарейки мы выделили три основных категории фраз: свисты, быстрые трели и бифонические трели. В фразах измеряли длительность, максимальную и минимальную частоты.

Иммунный ответ по-разному влияет на исполнение всех категорий фраз. В экспериментальной группе достоверно уменьшается длительность бифонических фраз ($p < 0,001$), их частотные характеристики не меняются. Длительность быстрых трелей достоверно не изменилась. В экспериментальной группе диапазон частот быстрых трелей сместился вниз (максимальная и минимальная частоты понизились), а в контрольной группе у них возросла максимальная частота ($p < 0,001$). Длительность свистов возросла в обеих группах, а диапазон частот достоверно сузился в экспериментальной группе ($p < 0,001$).

Введение эритроцитов барана вызвало изменение соотношения фраз в песнях канареек. В экспериментальной группе достоверно возросла доля свистов ($p < 0,001$). Доля бифонических фраз уменьшилась ($p < 0,001$), а доля быстрых трелей увеличилась в обеих группах.

Введение неспецифического антигена приводит к значимому (относительно контрольной группы) повышению уровня кортикостерона ($p < 0,001$). Уровень тестостерона снижается по ходу эксперимента, как в контрольной, так и в экспериментальной группах.

Введение непатогенного антигена вызывает изменения характеристик песни и уровня кортикостерона у русской канарейки. Наиболее сложные в исполнении бифонические фразы уменьшаются по длительности и по представленности в репертуаре, замещаясь на более простые.

Работа выполнена при поддержке гранта РФФИ № 11-04-00062а и Фонда поддержки русской канарейки.

СИГНАЛЫ КОММУНИКАЦИИ СОБАК И КОШЕК

Е.С. Березина

Омский государственный педагогический университет

berezina_tara@mail.ru

Собака домашняя и кошка домашняя – социальные животные, которым необходимо осуществлять коммуникацию между особями. Ранее считалось, что сигналы, останавливающие агрессию, присущи только волкам, а у собак их нет. Кинолог из Норвегии Т. Ругос в течение 20 лет проводила специальное научное исследование и описала около 30 сигналов коммуникации собак и их значение [Rugaas, 2006; Ругос, 2008]. Современные кинологи России также переходят на систему тренировок, основанных на методах школы Т. Ругос. Действие релизеров легко проверить и многие сигналы человек может воспроизвести при общении с животными. Сигналы примирения представляют собой перенаправленное поведение, с помощью которого животное снимает стресс и старается успокоить социальных партнёров, т.о., *сигналы примирения* (англ. *calming signals*) – язык телодвижений животного, используемый для выражения состояния стресса, самоуспокоения и избегания социальных конфликтов. Систематизация способов коммуникации домашних животных и сравнительная систематизация релизеров живущих рядом с человеком собак и кошек представляет интерес, возможно, и как пример этологической конвергенции (Зорина и др., 2002). Ранее изучали поведение проблемных, так называемых владельческих (*owned*), собак, имеющих хозяина (McConnell, 2002; Rugaas, 2006; Нагель, Райнхардт, 2008; Ругос, 2008; Халлгрэн, 2008; Итон, 2010). Нами описаны подобные сигналы у собак и кошек, имеющих хозяина (но свободно перемещающихся по территории) и не имеющих хозяина, свободно живущих, общающихся, то есть естественно социализированных животных популяций разных городов. Для предупреждения конфликтных ситуаций, для успокоения возбужденных особей, для общения животные используют как сигналы примирения, так и сигналы угрозы, понятные особям географически отдаленных популяций. Сигналы примирения могут быть как сложными поведенческими паттернами, так и движениями мимической мускулатуры или экспрессией периферических частей тела. Сигналы примирения, общения или даже подчинения зачастую сложно дифференцировать, в отличие от сигналов угрозы или агрессии. Все сигналы, с одной стороны, являются отражением эмоционального состояния животного, с другой стороны, представляют демонстрацию намерений дальнейших действий или направлены на упреждение и прекращение действий других особей. В результате наблюдений и учета сигналов выявлено, что кошки и собаки имеют в арсенале средств коммуникации достаточно много похожих или даже идентичных по значению сигналов, способствующих коммуникации особей одного вида или представителей данных видов между собой. Сигналы иногда не в состоянии остановить агрессию, если один из партнеров неадекватен или асоциализирован в результате депривации. Наибольшее количество вариантов релизеров выявлено при использовании в качестве средств коммуникации головы с ее атрибутами (уши, глаза, мимическая мускулатура, пасть, язык) и хвоста (вокализация и ольфакторное мечение не учитывались). Нами у собак выявлено и описано 61 сигнал примирения и лишь 18 сигналов угрозы, у кошек 57 сигналов примирения и 14 сигналов угрозы или устрашения, используемых для внутривидовой и межвидовой коммуникации. Сигналы примирения можно представить как сигналы: 1) информирующие о намерениях, успокаивающие; 2) предотвращающие назревающий конфликт; 3) тормозящие, блокирующие явную агрессию.

НАИБОЛЕЕ ЗНАЧИМЫЕ ОБЛАСТИ ТЕЛА ПРИ СОЦИАЛЬНЫХ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯХ У ВОЛЧАТ (*Canis lupus*)

Е.Ю. Блудченко¹, А.А. Ячменникова², А.Д. Поярко²

¹ Московская государственная академия ветеринарной медицины
и биотехнологии им. К.И.Скрябина

² Институт проблем экологии и эволюции им. А.Н. Северцова РАН
avulpes@yandex.ru

Важным вопросом в изучении коммуникаций у млекопитающих остается вербальное общение. Волк имеет высокоразвитую психику и совершенную социальную организацию (Бадридзе, 2003), поэтому очень интересным аспектом в изучении поведения волка является «язык тела».

Материал был собран на экспериментальной группе волчат на территории биостанции «Чистый лес» в 2010 году. Группа состояла из 2 самок и 2 самцов, принадлежащих исходно к разным выводкам. Данные были собраны из четырёх двенадцатичасовых эпизодических наблюдений сплошного протоколирования поведения в период роста (в возрасте 43, 73, 93, 123 дней). Мы выделили 65 областей тела и семь активностей волчат (игровую, реакцию консолидации, агонистическую, дружелюбную, исследовательскую, поведение комфорта, поведение отдыха). В базе данных отмечали донора и реципиента физического контакта, область тела куда был направлен контакт, а так же пол особи и тип взаимодействий (одиночное или групповое). Благодаря этим наблюдениям можно определить морфологию физических контактов при социальных взаимодействиях (при игре или других контактах).

Благодаря собранной базе данных, мы выделили наиболее значимые области тела, на которые было направлено внимание особей в разных типах активностях, индивидуальные предпочтения физических контактов волчат при социальных взаимодействиях, а так же изменение физических контактов в период роста волчат. Наиболее значимые участки тела волчат были закартированы и нанесены на рисунок-схему.

В результате мы выяснили, что исследование тела волчатами друг- друга происходит постепенно, с возрастом появляется детализация отдельных органов тела (обнюхивание, блошение и вылизывание мелких областей тела). За период наблюдений, у волчат в возрасте 73–93 дней в игровой активности наблюдаются наибольшее разнообразие физических контактов на различные части тела друг друга, которые сохраняются в старшем возрасте. Можно предположить, что в возрасте 73–93 дня волчата хорошо представляют строение тела и знают «точки воздействия» друг на друга.

ЭФФЕКТ НЕОФОБИИ ПРИ ИЗБЕГАНИИ ОТРАВЛЕННЫХ ПРИМАНОК: АДАПТИВНАЯ РОЛЬ ИЗМЕНЧИВОСТИ

Е.Г. Богданова

Всероссийский институт защиты растений

Elena.bogdanova.vizr@mail.ru

В опытах с токсичными приманками (пищевая методика в условиях свободного выбора) оценивалась реакция неофобии обыкновенных полёвок и серых крыс. Для исключения экранирующего эффекта токсического воздействия «осторожными» считались только те зверьки, которые отказывались от приманки в первый день предъявления (при нормальной пищевой реакции на приманочный продукт во время прикорма).

Отношение к отравленной приманке, как частный случай пищевого поведения, является результатом двух противоположно направленных комплексов побуждений: к исследованию и апробированию и к бегству и уклонению от опасности. Особое значение реакция неофобии имеет для видов-комменсалов, существующих в условиях систематического истребления и неоднократно встречающихся с отравленными приманками. Тем более что крысы, например, имеют привычку всё «пробовать на зуб». Повышенная осторожность взрослых особей по сравнению с молодыми подтверждается при добавлении к приманочному продукту различных зооцидов. Частота абсолютного отказа варьирует в зависимости от степени «новизны» приманки (органолептических свойств зооцидов и их концентрации). Максимальное число осторожных особей в выборке из лабораторной популяции (отсутствие элиминации) для крыс составляет не более 35% (отмечено в группе стареющих самцов). Уровень осторожности чётко скоррелирован с возрастными особенностями памяти (принцип подстраховки). Чем старше зверьки, тем быстрее происходит угашение ранее выработанной реакции избегания отравленной приманки, но тем большее число особей отказывается поедать её при первом предъявлении.

В опытах с обыкновенными полёвками двух возрастных групп (18–24 дня и более 3 месяцев) смоделированы различные условия: два зооцида с контрастными органолептическими свойствами в 8 вариантах для каждого; 200-кратное различие максимальной и минимальной концентраций. Наибольший процент особей с выраженной реакцией неофобии также отмечен среди взрослых самцов (всего 17 и 21% для приманок с двумя препаратами). Но абсолютный отказ регистрировался примерно с равной частотой вне зависимости от органолептических свойств и концентрации зооцида в приманке. Максимальное число осторожных зверьков в выборке не превышало 30–40%. Среди молодых самцов те же 30–40% особей проявили осторожность, но только в вариантах с максимальными концентрациями. В остальных случаях неофобия не отмечена, в результате чего в данной демографической группе осторожных особей выявлено меньше всего (4–5% от числа всех). Ситуация с самками иная. В любом возрасте до 25–30% самок демонстрируют избегание приманки без её опробования. Частота отказов при первом предъявлении у взрослых самок изменялась в зависимости от концентрации яда, но не от использованного зооцида (10% и 13% от числа всех). Осторожность молодых самок проявляется в зависимости как от органолептических свойств компонентов приманки (всего 6% и 17% самок в опытах с двумя препаратами), так и силы стимула.

На основе полученных данных обсуждается роль врождённых оборонительных реакций, некоторые закономерности их проявления и изменения в онтогенезе. Неофобия рассматривается как один из механизмов, обеспечивающих структурную устойчивость популяций грызунов, существующих под прессом токсического воздействия.

МАРКИРОВОЧНОЕ ПОВЕДЕНИЕ ЖЕЛТЫХ МАНГУСТОВ (*CYNICTIS PENICILLATA*) В УСЛОВИЯХ НЕВОЛИ

С.В. Богдарина¹, А.С. Зайцева²

¹ Ленинградский зоопарк

² Санкт-Петербургский государственный университет
bogdarina@mail.ru

Желтые мангусты, южноафриканские представители семейства Herpestidae, живут семьями на охраняемой территории с развитой системой нор. В состав семейной группы входит альфа-пара, детеныши текущего года, молодые особи предыдущих пометов и несколько старых особей. Метит территорию преимущественно доминантный самец.

При исследовании маркировочного поведения этих животных были поставлены следующие задачи: оценить влияние репродуктивного состояния самки на маркировочную активность особей в группе, изучить особенности мечения различных зон территории группы. Наблюдения проводились с июня 2009 по май 2010 года за тремя группами желтых мангустов в Ленинградском зоопарке. В состав каждой группы входила пара взрослых особей. В течение периода наблюдений у самки из третьей группы было несколько пометов, и численность группы в итоге составила 6 особей. Суммарное время наблюдений - 90 часов, на одну группу приходится 30±1 час. Для определения интенсивности мечения вычислялась частота, т.е. количество меток в единицу времени.

Были выделены следующие способы мечения: секретом анальных желез, секретом желез головы, продуктами метаболизма (помет) и потирание различными частями туловища. В ходе наблюдений зафиксировано 467 меток, из них на долю самцов приходится 321 метка (68,73%), на долю самок – 146 (31,26%).

Эструс у самок желтых мангустов наступает 2 раза в году. Продолжительность фаз репродуктивного цикла определялась косвенно по изменению поведения особей в группе и рассчитывалась в соответствии с литературными данными (Rasa, Wenhold, Howard, 1994). В фазу эструса частота маркировки самца увеличивалась в 4 – 5 раз по сравнению с периодом репродуктивного покоя. Частота мечения каждой самки в эструсе увеличивалась в 3 – 4 раза по сравнению с анэструсом. Как у самцов, так и у самок слабо различались значения частоты мечения в течение проэструса и метаэструса. По результатам однофакторного дисперсионного анализа (ANOVA) на базе Microsoft Excel была подтверждена гипотеза о влиянии репродуктивного состояния самки на маркировочное поведение самцов из групп 1 и 3 ($p=0,0394$, $p=0,0389$), а у самца 2 изменения статистически недостоверны ($p=0,092$). Мы объясняем это преклонным возрастом животного. Изменения маркировочной активности самок на протяжении всего репродуктивного цикла не достигли уровня статистической значимости ($p>0,05$). Наиболее часто встречающийся тип меток – оставление секрета желез головы (у самцов 31-35% и 51-60% у самок).

Для исследования маркировки территории группы были составлены схематичные планы вольеров, на которые нанесены условные обозначения меток, оставляемых четырьмя упомянутыми способами. Затем был произведен расчет меток в зависимости от зоны участка (зона домика, территория группы и граница) и способа мечения. Наибольшее число меток самцов приходилось на зону рядом с домиком (48%). Преобладали метки за счет потирания туловища о субстрат (47-58%), на границе участка общее количество меток ниже. Самки чаще метили границы территории (40%). Подобное распределение меток сопоставимо с аналогичными показателями по природной популяции желтых мангустов с низкой плотностью (Le Roux, 2007; Le Roux, Cherry, Manser, 2008), что может свидетельствовать о низкой степени стресса у наблюдаемых животных и достаточно комфортных условиях содержания.

МЕТОДЫ РЕАБИЛИТАЦИИ ЩЕНКОВ ВОЛКА (*Canis lupus lupus*) ДЛЯ РЕИНТРОДУКЦИИ В ДИКУЮ ПРИРОДУ

В.В. Бологов

Центрально-Лесной государственный заповедник.

vbologov@gmail.com

На биологической станции «Чистый Лес» разработана и с успехом используется методика реабилитации медвежат, полученных в раннем возрасте от охотников или из зоопарков. В период 1985–2011 свыше 170 медвежат были выпущены в дикую природу. Методика, разработанная В.С.Пажетновым базируется на дух основных принципах: максимальная свобода и минимальный контакт с человеком в период реабилитации. Эти принципы должны быть заложены в основу методики реабилитации других видов млекопитающих с учетом видовой специфики реабилитируемого вида.

В период с 1993 по 2012 данная методика в различных вариантах отработывалась на волке. В общей сложности под наблюдением находились 71 щенок волка, полученные в равной степени (36:35) из дикой природы и из зоопарков. В этот период были апробированы и сопоставлены между собой четыре различных метода, в разной степени соответствующие основным принципам реабилитации.

Первый метод предусматривал вольерное содержание щенков ($n=19$) с ежедневными прогулками за его пределами. Это позволяло волкам приобретать определенные навыки добывания пищи, получать представление об окружающей территории к моменту выпуска, но требовало их социализации с человеком, что впоследствии могло негативно отражаться на их выживании.

Второй метод предусматривал вольерное содержание щенков ($n=37$) в течение первого года жизни без социализации с человеком и выходом из вольера. К моменту выпуска в возрасте 10-12 месяцев щенки, выращенные данным методом, демонстрировали полное избегание человека, но при этом не имели опыта охоты на диких животных и не знали окружающую вольер территорию. Этот метод предусматривал социализацию щенков с волками старше года.

Третий метод заключался в свободном дорастивании щенков ($n=9$) в возрасте старше двух месяцев за пределами вольера, в котором находились социализированные с ними волки более старшего возраста. Данный метод соответствовал основным принципам реабилитации, но содержал потенциальную угрозу гибели щенков от хищников в течение первых месяцев жизни.

Четвертый метод заключался в свободном дорастивании щенков ($n=6$) в возрасте от 6 недель в естественных изолированных территориях (на островах). Этот способ позволял в определенной степени гарантировать их сохранность и одновременно представлял неограниченные возможности развития навыков добывания пищи и более раннему освоению щенками прилегающих территорий.

РЕАКЦИЯ МИГРИРУЮЩИХ НОЧЬЮ ВОРОБЬИНЫХ НА ИСКУССТВЕННЫЙ БЕЛЫЙ СВЕТ

К.В. Большаков¹, В.Н. Булюк¹, А.Ю. Синельщикова¹, М.В. Воротков²

¹Биологическая станция «Рыбачий» ЗИН РАН, п. Рыбачий, Калининградская обл.

²Пулковская Обсерватория ГАО РАН, г. Санкт-Петербург
victor.bulyuk@mail.ru

Большинство видов воробьиных мигрируют в ночное время суток. Единственными источниками света в темное время ночи в процессе формирования их миграционного поведения в течение нескольких десятков тысяч лет являлись поляризованный солнечный свет, луна и звезды. В результате бурного промышленного и городского строительства в последние десятилетия, многие мигрирующие птицы во время ночных перелетов все чаще сталкиваются на трассе миграции с неестественным для них явлением: значительными по площади, высоте и яркости освещенными искусственным светом сооружениями и залитыми рассеянным светом областями воздушного пространства около них. Чтобы исследовать влияние искусственного «белого» света на поведение мигрирующих ночью воробьиных на низких и больших высотах, была использована оригинальная электронно-оптическая система. Она состояла из двух модулей – регистрационного и осветительного. Регистрационный модуль представлял собой трехканальную электронно-оптическую систему, формирующую изображение летящего в темноте объекта на высоко светочувствительных ПЗС-матрицах. Осветительный модуль состоял из прожекторных блоков, оснащенных мощными светодиодами белого света. Данная система на высотах 100–1000 м над землей позволяла идентифицировать систематическую принадлежность летящих ночью птиц по силуэтам, размерам и характеру полета, определять высоту, направление и скорость полета, наблюдать и описывать характер траектории движения. Последний параметр позволяет количественно оценить реакцию птицы на свет при попадании ее в освещенное пространство. Наблюдения были проведены в 2008–2011 гг. Анализ данных, полученных по траекториям 5810 воробьиных, показал следующее: 1. Наблюдается различия в реакциях птиц на искусственный белый свет. При этом выявлено три типа реакции – привлечение к источнику (значительное изменение курса, вплоть до кружения), спонтанная реакция (кратковременное резкое изменение направления и скорости без принципиального отклонения от курса) и отсутствие видимой реакции на световой поток. 2. Характер реакции на свет имеет видовую специфику, идентифицируемую по модельным видам и размерным группам. Мелкие воробьиные реагируют сильнее, крупные – слабее. С уменьшением яркости подсветки с высотой воробьиные значимо реже проявляли реакцию на свет. 3. Реакция мигрирующих птиц на искусственный белый свет в значительной степени зависит от погодных условий, наличия и размеров лунного диска над землей. Попадая в воздушное поле искусственного освещения большой яркости в условиях высокой влажности воздуха, высокого уровня облачного покрова на низких высотах и низкой освещенности воздуха от лунного диска, мигранты значимо чаще изменяли траекторию полета, чем в тех случаях, когда яркость искусственного освещения была низкой. Птицы достоверно реже реагировали на искусственный свет, если они летели при ветрах попутных направлений и при больших скоростях полета относительно земли. Если в ясные ночи привлечение птиц на свет отсутствовало или было незначительным, то во время тумана и сильной дымки искусственный свет резко усиливал привлечение мигрантов вплоть до дезориентации (кружения). В некоторой степени этот эффект объясняется большим рассеиванием подсветки в атмосфере (увеличение яркости искусственного освещения).

Работа поддержана грантами РФФИ 08-04-01658 и 11-04-01126.

РЕАКЦИИ-ДВОЙНИКИ В ПОВЕДЕНИИ КРЫС

Н.А. Бондаренко

Фонд «Развитие фармакологии эмоционального стресса»
pochinok30@rambler.ru

Ранее (2005 г.) мы показали, что если крысу, впервые в жизни попавшую в воду, накрыть воронкой, то у нее возникает реакция избегания – ныряние, проявляющее свойства инстинктивного поведения. Ныряние также возникает, если плавающую крысу накрыть цилиндром, однако в этих условиях оно уже не является инстинктивным. Таким образом, мы обнаружили существование реакций-«двойников», имеющих внешнее сходство, но отличающихся механизмом индукции. Целью настоящей работы являлось изучение взаимосвязи этих механизмов.

Различие механизмов ныряния отчетливо проявляется в установке, которую можно назвать «ловушкой»: стенки воронки или цилиндра достигают дна и нырнувшее животное вынуждено возвратиться в исходное положение. В этих условиях ныряние в воронке становится стереотипным и продолжается вплоть до физического утомления животного. В цилиндре же ныряние угасает после нескольких безуспешных попыток. Это указывает на определяющую роль сенсорной информации в индукции того или иного поведения..

В первой серии экспериментов были проанализированы «ловушки», имеющие различную форму (воронка, усеченный конус; закрытый сверху цилиндр (с плоской крышей, с выпуклой вверх крышей и в вогнутой вниз крышей); открытый цилиндр). Проведенные эксперименты показали, что стереотипное поведение ныряния наблюдается только в воронке и в цилиндре с выпуклой вверх крышей. В цилиндре с плоской крышей, в усеченном конусе и в цилиндре без крыши поведение ныряния быстро угасает. В цилиндре с вогнутой вниз крышей животные не ныряют, а стереотипно пытаются залезть в щель между стенкой и крышей. Увеличение диаметра «ловушек» существенно снижало вероятность появления как инстинктивного, так и не инстинктивного ныряния, но не влияло на поведение залезания в щель.

Фактура стенок (прозрачное и непрозрачное стекло, сетка с ячейей разного размера) не влияла на поведение крыс в «ловушках» всех типов.

Из полученных данных можно заключить, что фрейм инстинктивного ныряния включает совокупность геометрических признаков («малый диаметр» и «крыша, выпуклая вверх»). Фрейм не инстинктивного ныряния включает только один признак – «малый диаметр».

Для интерпретации полученных результатов мы выдвинули гипотезу, что индукция не-инстинктивного ныряния у крыс происходит с участием когнитивного механизма «пробного опознания» (Д. Канеман), дающего возможность субъекту индуцировать ответную реакцию в условиях дефицита сенсорной информации. Специфика данного механизма состоит в том, что индуцируемые с его участием ответные реакции также являются «пробными», и в условиях целенаправленного поведения параллельно селекции реакций происходит также селекция соответствующих им «опознаний». Если данная гипотеза верна, то все «ловушки», имеющие признак «малый диаметр» должны быть «с точки зрения» животного идентичными. В этом случае логично предположить, что угашение не-инстинктивного ныряния в одной из них (например, в цилиндре с плоской крышей) нарушит и способность к нырянию в других (например, в цилиндре без крыши и в усеченном конусе). Инстинктивное же ныряние (в воронке) при этом сохранится. Результаты экспериментов подтвердили наше предположение. Таким образом, можно допустить, что формирование не-инстинктивного поведения ныряния у крыс осуществляется с участием когнитивного механизма «пробного опознания» стимула-релизера.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ФОТО- И ГЕОТАКСИСА ДЛЯ УПРАВЛЕНИЯ ПРОСТРАНСТВЕННЫМ РАСПРЕДЕЛЕНИЕМ ОСОБЕЙ КАМЧАТСКОГО КРАБА НА РАННИХ СТАДИЯХ ОНТОГЕНЕЗА

Р.Р. Борисов

Всероссийский научно-исследовательский институт рыбного хозяйства и океанографии
borisovrr@mail.ru

Поведенческие реакции организмов на свет – фототаксис и земное притяжение - геотаксис наблюдаются у многих морских беспозвоночных, в том числе на личиночных стадиях. Данная работа направлена на изучение изменений в фото- и геотаксиса на всех этапах раннего онтогенеза камчатского краба – со стадии презоза до молоди и разработку методов их использования для управления пространственным распределением особей в процессе культивирования.

Экспериментальные работы проводились в помещении без внешних источников света. Для наблюдений использовали прозрачные горизонтальные и вертикальные камеры (трубы диаметром 46 мм) длиной 1 и 0,5 м соответственно. Источником света являлся волоконно-оптический осветитель (150 Вт), использовали два значения интенсивности света: 2×10^{13} и 4×10^{10} квант $\text{см}^{-2} \text{сек}^{-1}$. Учитывали изменение положения личинок относительно источника света. При исследовании геотаксиса и в контрольных экспериментах свет полностью выключали на 10 минут, затем включив общее освещение, регистрировали расположение особей. Эксперименты проводились с презоза, зоа I–IV, глаукотоз и молодь I, II и IV–V стадий камчатского краба.

В ходе выполненных экспериментов установлено, что планктонные личинки презоза и зоа (I–IV стадий) камчатского краба имеют положительный фототаксис и отрицательный геотаксис. На стадии глаукотоз особи в экспериментах проявляли положительный фототаксис при всех значениях освещения, однако, в отличие от зоа, глаукотоз демонстрировали положительный геотаксис. На стадии глаукотоз у камчатского краба происходит переход от планктонного к бентосному существованию, что, возможно, и является причиной изменения геотаксиса с отрицательного на положительный. Положительный фототаксис на стадиях презоза, зоа (I–IV стадий) и глаукотоз четко выражен и превалирует над геотаксисом. Так при выполнении экспериментов не было отмечено ни одного случая движения особей в сторону, противоположную источнику света. Ювенильные особи, ведущие донный образ жизни, на I–II стадии демонстрировали положительный фототаксис при всех использованных значениях интенсивности освещенности, но по мере своего роста на IV–V стадиях начинали проявлять отрицательный фототаксис при высокой интенсивности освещения, сохраняя положительный фототаксис при низкой интенсивности.

Полученные результаты учитывались при разработке методов выполнения различных технологических операций при содержании личинок и молоди краба в искусственных условиях. Поскольку фототаксис превалирует над геотаксисом, то использование точечного источника света оказалась очень эффективным при необходимости концентрации личинок в определенной части емкости, что крайне важно при отделении личинок от самок после выклева, пересадке особей и чистке емкостей. С другой стороны, положительный фототаксис при неравномерном освещении выростных емкостей приводит к концентрации особей в наиболее освещенных частях емкостей. Образование скоплений является причиной увеличения случаев гибели из-за каннибализма, а также неэффективного использования объема емкостей и субстратов. В связи с этим создание равномерного освещения выростных емкостей является важным условием успешного культивирования.

ПРИЧИНЫ СМЕНЫ МЕСТ КОЛЛЕКТИВНЫХ НОЧЕВОК СОРОКАМИ (*Pica pica* (L.))

О.А. Брезгунова

Харьковский национальный университет им. В.Н. Каразина
o_bresgunova@mail.ru

Материалом для данной работы послужили исследования по распределению мест коллективных ночевок сорок, проведенные в г. Харькове в 2002–2009 гг., а также отдельные наблюдения за ночевочным поведением сорок в Харьковской обл. (2003–2008 гг.), в г. Киеве (2007 г.) и в г. Краснодаре (Россия; 2003 г. и 2006 г.). Для распознавания сорок применяли цветные ножные кольца (всего в г. Харькове окольцовано 84 птицы). В пределах г. Харькова обнаружено 28 мест ночлега, которые используют 15 центральных ночевочных скоплений. Границы районов сбора центральных ночевочных скоплений за указанный период существенно не изменились. Центральные коллективные ночевки сороки формируют круглый год. В пределах района сбора одного центрального ночевочного скопления обнаружены 9 периферических ночевок, существующих только с апреля до начала ноября (зимой птицы объединяются на местах отдыха центральных ночевок).

Особенно заметными ночевочные скопления сорок становятся с ноября до середины марта, когда коллективные ночевки объединяют максимальное число особей. Численность сорок, одновременно встречающихся на ночлеге зимой, варьирует от 40 до 2500, в среднем 374 птицы ($n=102$).

Появление крупных стай сорок на ночевке в зимний период там, где до этого такие скопления не отмечались, может иметь различное объяснение. Во-первых, возможен распад центрального скопления на две-три группы с использованием нескольких мест ночлега. В г. Харькове 8 из 15 центральных коллективных ночевок сорок использует от 1 до 3 мест для ночного отдыха. Во-вторых, возможен переход периферической ночевки в центральную. Отмечен случай, когда на месте традиционного периферического ночевочного скопления сороки стали оставаться ночевать в зимний период. Число птиц в скоплении увеличилось с 15 до 150 особей за 4-летний период.

В-третьих, известен случай образования новой коллективной ночевки на границе районов сбора двух крупных центральных коллективных ночевок (с максимальной численностью 900 и 2500 особей). Новое место ночлега сотни сорок располагалось в 3,5 и 4 км от ближайших ночевок.

В-четвертых, формирование временных коллективных ночевок возможно на местах традиционных предночевочных скоплений (2 случая).

Сокращение площади участков, пригодных для ночлега, приводит к смене традиционных мест центральных коллективных ночевок. Места отдыха центральных коллективных ночевок сорок находятся в прирусловой пойме (44,44%), в центральной части пойменной террасы (8,33%), в приматериковой пойме (27,78%), в пределах овражно-балочных систем (16,67%) и у берегов внепойменных озер (2,78%) ($n=36$). При этом сороки ночуют в кустах ивы пепельной и тростнике (61,11%), а также в зарослях интродуцентов: клена ясенелистного, робинии лжеакация, лоха узколистного, гледичии (27,78%). Реже птицы используют для ночевки кусты боярышника и терна (8,33%), ветви клена остролистного (2,78 %) ($n=36$).

Строительные работы и пожары в поймах приводят к исчезновению зарослей тростника, ив и других растений, используемых для ночлега сороками, что вынуждает птиц к перемещению. Предположительно, значительное удаление мест отдыха центральных коллективных ночевок от мест гнездования может способствовать образованию новых ночевок при наличии подходящих для этого условий. Длительные морозы вызывают смену места ночлега на непродолжительное время – после потепления сороки возвращаются на ночевку на традиционные места отдыха.

ПРЕДПОЧТЕНИЯ ОТДЕЛЬНЫХ ВИДОВ *Formica s.str* И *Serviformica* (HYMENOPTERA, FORMICIDAE) ПРИ ВЫБОРЕ СУБСТРАТА ДЛЯ ПЕРЕМЕЩЕНИЯ

Е.В. Бургов

РГУ имени С.А. Есенина

eugene_b89@mail.ru

Муравьи рода *Formica* – важный компонент биоценозов Голарктики. Структура их поселений неоднородна. Каждый вид имеет собственные экологические предпочтения. Для понимания этих предпочтений необходимо иметь представление о доступности различных ресурсов (кормовых, строительного материала) для семей муравьев. Ресурс может быть использован муравьями, если они в состоянии добраться до него и доставить добычу к своей семье – в гнездо. Важным элементом в этом вопросе является возможность рабочих муравьев двигаться по различным субстратам (поверхности почвы, ветвям, траве, и т. д.) без груза и нести добычу. Целью данной работы послужило выявление предпочтений модельных видов рода *Formica* при выборе субстрата для перемещения.

Исследования проводили в Рязанской области. В качестве модельных объектов были выбраны семь видов подрода *Formica s.str*: *F. polyclteta* Foerster, *F. pratensis* Rets.; и подрода *Serviformica*: *F. cunicularia* Latr., *F. fusca* L.. В ходе работы мы наблюдали за рабочими муравьями модельных видов на гнездах, пригнздовой территории, кормовых участках. Проводили видеорегистрации элементов поведения при помощи зеркальных камер с макрообъективами. Ставили опыты с сахарными кормушками, находящимися на разных поверхностях.

Результаты. Рабочие *F. polyclteta*, *F. pratensis* предпочитают перемещаться по твердому устойчивому субстрату (поверхность почвы, стволы деревьев, ветви). На травянистые растения забираются очень редко и неуклюже. Фуражиры *F. polyclteta* и *F. pratensis* в поисках пищи обследуют углубления в поверхности почвы, ходят под листовым опадом и травой. Во время набегов на гнезда муравьев видов-инфлюентов ловят рабочих на земле. Добычу и расплод рабочие переносят по почве, веткам, стволам и т.д. Из двух сахарных кормушек, установленных рядом с гнездом на траву и на землю большинство фуражиров *F. pratensis* выбирает вторую. Даже после переноса этой кормушки на 2 метра от гнезда (также, на поверхность почвы) они предпочитают собирать сахарный сироп на ней. Те фуражиры, которые забираются на кормушку на траве, опираются сразу на несколько травинок, часто теряют равновесие, движутся медленно.

F. cunicularia, *F. fusca* также способны двигаться сами и переносить грузы по твердым поверхностям, но, помимо этого, хорошо лазают по траве. Рабочие этих видов могут бегать по травинкам, перелезая с одной на другую и не опускаясь на поверхность почвы. Эта способность оказывается очень полезной при перемещении по территории, где присутствуют рабочие *F. s.str*. Обнаружив рабочего *F. pratensis*, фуражир *F. cunicularia* чаще всего забирается на траву и продолжает перемещение к своей цели. Во время нападения *F. s.str* на гнездо *F. cunicularia* рабочие последнего также спасаются на траве, где имеют преимущество в скорости. Рабочие *F. cunicularia* могут переносить грузы, двигаясь по траве. Во время переселения семьи рабочих, несущий куколку крылатой самки, может идти по одной травинке (хотя, надо заметить, иногда теряет равновесие). На две кормушки у гнезда *F. cunicularia* (на земле и на траве) первоначально приходит примерно равное количество фуражиров. Но, при появлении на кормушке, стоящей на земле, фуражиров *F. pratensis* или *Lasius niger* L., численность рабочих *F. cunicularia* на ней уменьшается, а на второй – возрастает.

МОДЕЛЬ ФОРМИРОВАНИЯ ИЗМЕНЕННОГО МАТЕРИНСКОГО ПОВЕДЕНЧЕСКОГО ФЕНОТИПА ЛАБОРАТОРНЫХ МЫШЕЙ

О.В. Буренкова, Е.А. Александрова, И.Ю. Зарайская
НИИ нормальной физиологии им. П.К. Анохина РАМН
olga-burenkova@yandex.ru

Комплекс видоспецифических характеристик материнского поведения незрелорождающихся грызунов имеет устойчивый характер и воспроизводится в поколениях потомков путем эпигенетического наследования, обусловленного, в частности, процессами ацетилирования гистонов в мозге (Meaney, 2001, 2005; Weaver et al., 2005; Francis, et al., 2008). Нас интересовало, способно ли вмешательство в молекулярные механизмы эпигенетического наследования в раннем постнатальном периоде развития детенышей изменить их материнский поведенческий фенотип. Известно, что самки с низким уровнем материнского ухода характеризуются низким уровнем ацетилирования гистонов в мозге, а блокада гистоновых деацетилаз у потомства таких самок увеличивает ацетилирование в их мозге (Weaver et al, 2004).

Целью работы была разработка подхода для анализа изменения материнского поведенческого фенотипа при воздействии на эпигенетические механизмы наследования в раннем постнатальном периоде.

В исследовании использовали мышей линии 129Sv, особенностью фенотипа которых является низкий уровень материнского ухода (Aleksandrova et al., 2005).

Блокатор гистоновых деацетилаз вальпроат натрия (50 мг/кг s.c.) вводили однократно на 3-й постнатальный день или многократно с 3-х по 6-е постнатальные дни. Животным из контрольных групп вводили физраствор по тем же схемам. Животным из интактной группы инъекций не делали. В эти же сроки исследовали материнское поведение исходных самок: в течение 30 минут осуществляли видеозапись поведения самок в домашней клетке. Видеофайлы затем анализировали с помощью программы «Segment Analyzer», в которой выделяли отдельные поведенческие акты (Mukhina et al., 2002). Также в программе «Theme» производили анализ паттернов выделенных поведенческих актов.

Выросших самок всех экспериментальных групп впоследствии скрещивали с самцами групп, не подвергавшихся инъекциям вальпроата, и на 5-6-ые постнатальные сутки их потомства анализировали их материнское поведение. Все эксперименты проводились с соблюдением соответствующих биоэтических норм.

Материнский фенотип интактных самок и самок, подвергшихся однократной инъекции физраствора, не отличался от фенотипа их матерей, что говорит об устойчивом воспроизведении стиля материнского поведения в отсутствии значимых экспериментальных воздействий.

Материнское поведение самок, подвергавшихся в раннем возрасте многократному введению вальпроата, отличалось от поведения самок всех остальных экспериментальных групп. Время, занятое поведением ухода за потомством в гнезде, у матерей указанной группы было максимальным.

Таким образом, повышение уровня ацетилирования в мозге потомства мышей линии 129Sv в раннем постнатальном периоде приводит к формированию более высокого уровня материнского поведения по сравнению с характерным для данной линии мышей.

ПОСТ-КОНФЛИКТНОЕ ПОВЕДЕНИЕ И УРОВЕНЬ СТРЕССА У ДЕТЕЙ (НА ПРИМЕРЕ ШКОЛЬНИКОВ 7–9 ЛЕТ)

В.Н. Буркова, М.Л. Бутовская

Институт этнологии и антропологии РАН

burkovav@gmail.com

Исследование естественных механизмов снижения агрессии играет огромную роль в стрессовых условиях современной жизни. Примирение – важный механизм восстановления разрушенных в ходе конфликта социальных связей, предотвращающий нарастание агрессии и обеспечивающий смягчение социальных отношений, обостренных конфликтом. Примирение служит важным способом снижения стресса у социальных животных и человека и имеет под собой физиологические (гормональные) основы.

В процессе стресса в организме человека секретируются глюкокортикоиды (в частности, кортизол) (Aureli, Schino, 2004; Gerra et al., 1998; Butovskaya et al., 2005; Butovskaya, 2008). В нашем исследовании мы проверили связь между пост-конфликтным поведением и уровнем кортизола у детей. Данные были собраны во время свободной игры в группах продленного дня школы г.Владикавказ. Большинство детей из выборки были осетины 8–10 лет. Всего было исследовано 75 конфликтов. Уровень кортизола измерялся у каждого из участников конфликта дважды: через 15 минут после конфликта и контрольный забор слюны на следующий день.

Мы проанализировали различия в физиологической реакции на агрессивное взаимодействие со сверстником в двух направлениях – с последующим примирением и без. Кроме того, мы проанализировали различия в уровне кортизола, учитывая фактор роли, которой наделен участник конфликта – агрессора или жертвы. Наши данные также затрагивают вопрос функции третьих лиц – посредников в примирении. Работа выполнена при финансовой поддержке РФФИ (гранты № 07-06-00078а, №10-06-00010-а)

ВЗАИМОСВЯЗЬ АГРЕССИВНОГО ПОВЕДЕНИЯ И ПОЛИМОРФИЗМА ПО ГЕНАМ *AR*, *DAT1*, *DRD2* И *COMT* У МУЖЧИН ДАТОГА - СКОТОВОДОВ СЕВЕРНОЙ ТАНЗАНИИ

*М.Л. Бутовская¹, В. Васильев², Е.М. Суходольская², В.Н. Буркова¹,
Д.А. Дронова¹, Д.В. Шибалев², О.Е. Лазебный³, А.М. Куликов³,
А. Мабулла⁴, А.П. Рысков²*

¹ Институт этнологии и антропологии РАН;

² Институт биологии гена РАН;

³ Институт биологии развития РАН;

⁴ Университет Дар эс Салаама, Дар эс Салаам, Республика Танзания
marina.butovskaya@gmail.com

Исследования последних лет, проведенные в современных индустриальных обществах направлены на поиски связи между физической агрессией и полиморфизмами по генам, связанным с андрогеновой и дофаминовой системами.

Цель данной работы: проанализировать взаимосвязь между количеством CAG повторов по гену андрогеновых рецепторов, и полиморфизмам по генам *DAT1*, *DRD2* и *COMT* с агрессивным поведением у мужчин в традиционном обществе скотоводов Восточной Африки. Агрессивность мужчин датога оценивали с использованием опросника Баса-Пери (1992) и реальных случаев физической агрессии. Данные собраны во время экспедиционных выездов в Северную Танзанию с 2007 по 2011 гг. Данные были собраны в Северной Танзании (регион озера Эяси) в 2007–2011 гг. Средний возраст мужчин составил 34 года.

Нами было показано, что число CAG повторов *AR* отрицательно коррелирует с самооценкой по физической агрессии и гневу; самооценка по вербальной агрессии положительно связана с 2/2 типом *DRD2*; высокие самооценки по гневу ассоциируются с V/V вариантом *COMT*; вероятность драк с другими мужчинами коррелировала с полиморфизмом по *DAT1*.

Исследования проведены с разрешения Комиссии по науке и технике Республики Танзании, при финансовой поддержке Федеральной инновационной программы No. 16.740.11.0172, грантов РФФИ (10-06-00010-а) и РГНФ (08-01-00015а, 11-01-18088е).

ПРОСТРАНСТВЕННОЕ РАЗОБЩЕНИЕ ПОЛОВЫХ ГРУПП РУКОКРЫЛЫХ В ЛЕТНИЙ ПЕРИОД НА ПРИМЕРЕ ДАРВИНСКОГО ЗАПОВЕДНИКА

Д.А. Васеньков, Н.В. Сидорчук

Институт проблем экологии и эволюции им. А.Н. Северцова РАН
denvas@ngs.ru

Изучение пространственно-временной организации популяций позволяет понять механизмы поддержания устойчивого существования для самых разных видов животных. Однако, для многих популяций рукокрылых данный аспект практически не исследован.

Благодаря массовому кольцеванию среди рукокрылых выделены «мигрирующие» и «оседлые» виды (Панютин, 1980). Для отдельных популяций показано сезонное разделение половых групп по зонам зимовки и зонам размножения (Стрелков, 1970; Стрелков, Ильин, 1990; Снитко, 2004; Васеньков, 2009). Однако на карте изученности рукокрылых остается еще много «белых» пятен, где не только популяционная структура, но даже и видовой состав не известны (Стрелков, 1999). Одной из таких территорий является Дарвинский заповедник (Васеньков, Сидорчук, 2007). В задачи нашего исследования входило определение поло-возрастного состава оседлых видов летучих мышей. Так как для заповедника характерен равнинный рельеф, то мы предположили, что на этой территории в летний период будут преобладать самки, поскольку такие местообитания являются благоприятными для выведения потомства, как это показано для южного Урала и юго-востока Западной Сибири (Снитко, 2004; Васеньков, 2009).

Зверьков отлавливали паутинной сетью (размером 10×4 м с ячейей 1.5×1.5 см), в нижнем течении ручьев в центральном лесничестве Дарвинского заповедника (Вологодская область), в период с мая по первую половину сентября в 2006–2010 гг. Отработано 29 эффективных ночей отлова (когда был пойман хотя бы один зверек). Методика отлова рукокрылых с помощью паутинных сетей позволяет с равной вероятностью учитывать самцов и самок (Стрелков, 1999а). Возраст (sad – полувзрослые, ad – взрослые особи) оценивали по степени окостенения хрящевых прослоек в местах сочленения метакарпальных костей и фаланг передней конечности (Стрелков, 1963). У самок определяли репродуктивный статус (Борисенко, 2000): беременность (путем пальпации брюшной полости) или участие в выкармливании потомства (по состоянию сосков).

За время работы получено 525 регистраций 7 видов, три из которых – «перелетные» (*Nyctalus noctula*, *Pipistrellus nathusii*, *Vespertilio murinus*), а четыре – «оседлые» (*Myotis brandtii*, *M. daubentonii*, *M. dasycneme*, *Eptesicus nilssonii*). Половой состав малочисленных в отловах *M. brandtii* и *E. nilssonii* мы не анализируем. Для всех остальных видов среди взрослых животных (ad) самки преобладают (исключая *V. murinus*, у которого взрослые особи в отловах почти не представлены): *N. noctula* ($\chi^2=17,8$, $p<0,001$, $n=33$), *P. nathusii* ($\chi^2=11,4$, $p<0,001$, $n=50$), *V. murinus* ($\chi^2=$, $p=0,32$, $n=7$), *M. daubentonii* ($\chi^2=53$, $p<0,001$, $n=132$), *M. dasycneme* ($\chi^2=5,55$, $p<0,05$, $n=55$). Большинство самок были беременны, либо выкармливали потомство (77%, тест двух пропорций, $p<0,001$). Среди молодых (sad) особей не обнаружено отличий в соотношении полов от равного (*N. noctula* ($\chi^2=0,42$, $p=0,5$, $n=43$), *P. nathusii* ($\chi^2=0,92$, $p=0,34$, $n=55$), *V. murinus* ($\chi^2=2,42$, $p=0,12$, $n=54$), *M. daubentonii* ($\chi^2=0,39$, $p=0,5$, $n=47$), *M. dasycneme* ($\chi^2=2,59$, $p=0,11$, $n=21$)).

Наши исследования показали, что в Дарвинском заповеднике в популяциях рукокрылых в летний период преобладают самки и детеныши, а значит данная территория используется этими видами для выведения потомства. Тогда как местонахождение самцов в летний период, равно как и места зимовки для данных популяций остаются неизвестными, что определяет направление будущих исследований.

**«ДЕФИЦИТ» САМЦОВ ПРИ ВЫХОДЕ ИЗ СПЯЧКИ СНИЖАЕТ
РЕПРОДУКТИВНЫЙ УСПЕХ САМОК ЖЁЛТОГО СУСЛИКА
(*Spermophilus fulvus*)**

Н.А. Васильева, А.В. Чабовский

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

Одна из основных задач поведенческой экологии - оценка репродуктивного успеха особи в зависимости от разных факторов. У млекопитающего к числу таких факторов относится социальная среда в период гона; ее особенности могут определять успех размножения так же, как и физическое состояние, возраст, обилие пищи. У самок наземных беличьих эструс наступает сразу после выхода из спячки и очень краток, поэтому количество потенциальных половых партнеров и конкурентов, а также их соотношение в момент пробуждения самки могут влиять на успех ее спаривания. Мы оценивали, как влияет локальная плотность самцов, локальная плотность самок и отношение количества рецептивных самок к количеству самцов в момент выхода из спячки на репродуктивный успех самки у жёлтого суслика.

Наблюдения проводили в поселении сусликов в окрестностях с. Дьяковка Саратовской области в 2003–2008 гг. Для каждой индивидуально помеченной самки ($N=160$) оценивали: 1) локальную плотность самок как количество нор самок в круге $R=70$ м от её норы, вышедших из спячки в пределах ± 5 дней от её пробуждения, и как среднее расстояние до нор пяти ближайших самок; 2) плотность самцов как количество нор самцов в круге $R=100$ м от норы самки и как среднее расстояние до нор пяти ближайших самцов; 3) операционное соотношение полов как отношение рецептивных самок к количеству самцов во всем поселении в день выхода самки из спячки. Мы использовали 5 показателей размножения самки: 1) наличие/отсутствие выводка в текущем году; 2) размер выводка; 3) общую массу выводка (по отловам детёнышей ?7 дней от дня выхода), 4) количество детёнышей в выводке, доживших до расселения и 5) до следующего года.

Ни количество ближайших самок, ни расстояние до них не влияли ни на наличие выводка ($U=941$; $p=0.5$; $U=1027$; $p=0.9$), ни на его размер ($r_s=0.10$, $p=0.4$; $r_s=0.08$, $p=0.5$) и массу ($r_s=0.04$, $p=0.8$; $r_s=0.22$, $p=0.2$), ни на число детёнышей, доживших до расселения и до следующего года ($p>0.1$). Вокруг нор самок, впоследствии принесших выводки, было больше самцов ($U=642$; $p=0.003$), и меньше было расстояние до ближайших самцов ($U=760$; $p=0.04$) по сравнению с самками, которые выводки не принесли. В то же время, ни размер ($r_s=0.02$, $p=0.9$; $r_s=-0.09$, $p=0.5$), ни масса выводка ($r_s=0.06$, $p=0.7$; $r_s=-0.07$, $p=0.6$), ни число детёнышей, доживших до расселения ($p>0.05$) и до следующего года ($p>0.1$), не зависели ни от количества ближайших самцов, ни от расстояния до них.

Самки, впоследствии принесшие выводки, выходили из спячки при относительно большем количестве самцов, приходящимся на одну рецептивную самку, чем прохолоставшиеся ($U=642$; $p=0.003$). Чем больше был перекоп в операционном соотношении полов в сторону самцов в день пробуждения самки, тем больше молодых доживало до расселения ($r_s=-0.28$, $p=0.01$) и до следующего года ($r_s=-0.35$, $p=0.0008$) в её выводке. На размер и массу выводка операционное соотношение полов не влияло ($p>0.1$).

Таким образом, репродуктивный успех самок не зависел от локальной плотности самок вокруг её норы, но был больше при большем количестве самцов как вокруг норы, так и в поселении в целом. Поскольку при меньшем числе самцов снижалась именно вероятность принести выводок, можно предполагать, что дефицит самцов препятствует своевременно спариванию в краткий период рецептивности самки.

Работа выполнена при поддержке РФФИ (10-04-01304).

СОЦИАЛЬНАЯ ИГРА ЖЕРЕБЦОВ В ПОПУЛЯЦИИ ОДИЧАВШИХ ЛОШАДЕЙ

А.А. Ваиуркина¹, Н.Н. Спаская², А.В. Сморгачёва¹

¹ Санкт-Петербургский государственный университет

² Научно-исследовательский Зоологический музей МГУ

¹annequus@gmail.com, ²equisnns@mail.ru

Выделяют три основных типа игры: локомоторная, манипуляционная и социальная (Зорина, 1998; McDonnell, 2002). Все три типа игрового поведения, в разном соотношении, встречаются у особей разных видов с раннего детства, на протяжении всего ювенильного периода, а у многих наблюдается и во взрослом состоянии. У лошадей с возрастом интенсивность игры, как и у многих других видов млекопитающих, снижается, а также четче проявляются половые различия в тактике игры (Жарких, 1999). Уже с первых месяцев жизни в игровом репертуаре жеребцов преобладает социальная игра, которая представлена преимущественно игровыми схватками. От настоящей драки подобные схватки отличаются отсутствием агрессивных и наличием дружелюбных сигналов, в том числе, приглашений к игре, незаконченностью или преувеличенностью действий.

Целью данного исследования было выяснить функции игрового поведения холостых жеребцов. Наблюдения проводились за группировкой жеребцов (4–9-летнего возраста), образующих холостяцкую группу в островной популяции одичавших лошадей, обитающих на территории Государственного природного биосферного заповедника «Ростовский» в весенне-летний период в 2010 и 2011 гг. (всего около 300 часов наблюдений). Для обработки данных был использован Mantel-test и коэффициент линейной корреляции.

Анализ результатов выявил следующее:

– Количество игровых взаимодействий прямо пропорционально числу агрессивных (уровень корреляции $r=0,58$, при $P < 0,05$) и миролюбивых ($r=0,74$, $P < 0,05$) взаимодействий. Вероятно, это объясняется общей активностью особей, проявляемой во всех видах поведения;

– Молодые жеребцы принимали участие в наибольшем числе игр в группе как инициаторы (коэфф. корреляции $K=-0,77$ в 2010 г.; $K=-0,39$ в 2011 г.), так и реципиенты ($K=-0,81$ в 2010 г.; $K=-0,50$ в 2011 г.);

– Ранг жеребцов, несмотря на прямую связь с возрастом животного, не влияет на частоту игровых взаимодействий (коэффициент корреляции $K=0,23$ в 2010 г.; $K=-0,30$ в 2011 г.).

Было проверено несколько гипотез, объясняющих функции игры, однако наибольшее количество подтверждений получила гипотеза о саморазвитии и тренировке. Данная гипотеза предполагает отрицательную связь между возрастом животного и частотой игровых взаимодействий, стремление молодых особей совершенствоваться в процессе игры, дабы улучшить свои шансы на более высокое положение в иерархии группы. В пользу этой гипотезы говорит тот факт, что наибольшее число игр зарегистрировано для более молодых особей. В рамках гипотезы также сформулировано предположение о влиянии дружеских связей: предпочтение в качестве партнера по игре наиболее «знакомой» особи. Это подтверждается положительной связью игры с аффилиативным поведением.

На данном этапе нам удалось установить функции игрового поведения в исследуемой группе лишь в общих чертах. Для уточнения функциональной значимости игры требуется более продолжительный период наблюдений, включающих отслеживание динамики социальной структуры группы, а также сравнение игрового поведения в разных популяциях и, возможно, экспериментального подтверждения значимости игры в развитии жеребцов путем депривации игровой активности.

КЛАССИФИКАЦИЯ БИОЛОГИЧЕСКИХ ПОТРЕБНОСТЕЙ И ЭВОЛЮЦИОННЫЙ АСПЕКТ МЕХАНИЗМА ЭМОЦИЙ

Н.В. Вдовина

ФГБОУ ВПО «Нижегородский государственный университет им. Н.И. Лобачевского»
Nataliya.Vdovina@mail.ru

В ходе эволюции животных формирование и развитие механизма эмоций включало в себя дополнение вегетативной реакции специфичными соматическими реакциями: позой, характером перемещения в пространстве, мимикой, а также, по крайней мере, у приматов и человека, и субъективными переживаниями. Подтверждением существования у животных способности к субъективным переживаниям можно считать существование в их мозге центров «удовольствия», «агрессии». Доказано, что баланс нейромедиаторов в мозге в значительной степени влияет на характер различных субъективных переживаний человека. Наличие сходной динамики баланса различных нейромедиаторов в мозге животных и человека при различных «эмоциональных реакциях», включённых в различные формы поведения даёт основание предполагать существование субъективных переживаний у животных. Появление и развитие способности к субъективным переживаниям способствовало сохранению в геноме или в социальной среде поведения, связанного с ними. Вопрос о существовании и формировании в филогенезе животных способности к субъективным переживаниям до настоящего времени остаётся проблематичным не только в научном, но и в философском и морально-этическом аспектах. Вместе с тем, по-видимому, возникновение и развитие механизма эмоций, а главное, включение в него способности к субъективным переживаниям имело большое значение в развитии сознания и антропогенезе.

Анализ и классификация биологических потребностей дают основания выделить потребность, возникшую в ходе эволюции такого варианта живых систем, как животные, в сильных субъективных переживаниях, или по крайней мере, потребность в динамике баланса нейромедиаторов мозга. В отличие от других биологических потребностей: метаболических, репродуктивных, познавательных, выбора тактики поведения, удовлетворяемых организацией и реализацией соответствующих им форм поведения, как специфичной динамики внешних компонентов поведения: поз, локомоций, образцов поведения, данная потребность устраняется реализацией поведенческих программ разных форм поведения (пищевого, агрессивного, игрового), ранее связанных с сильными субъективными переживаниями или поиском новых способов устранения этих потребностей, нередко сопровождающихся угрозой для жизни. Потребность в сильных субъективных переживаниях возникает, как в ситуациях при очень низкой, так и в условиях очень высокой вероятности устранения какой-либо другой (-гих) биологических потребностей. Данная потребность имела большое значение в социальной эволюции человека, как основа поиска новых вариантов различных форм поведения. Однако, с этой потребностью могут быть связаны многие поведенческие программы представляющие угрозу, как для жизни индивида, реализующего их, так и для других индивидов и общества в целом. В связи с этим актуален анализ ситуаций, связанных с возникновением данной потребности и способов коррекции поведения, связанного с устранением потребности в сильных переживаниях.

ОБОГАЩЕНИЕ СРЕДЫ ДАЛЬНЕВОСТОЧНОГО ЛЕОПАРДА (*Panthera pardus orientalis*) В УСЛОВИЯХ ЗООПИТОМНИКА МОСКОВСКОГО ЗООПАРКА

Н.А. Веселова, Ю.Ю. Гилицкая, Д.С. Смирнова

РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева

veselova_n.a@mail.ru

Содержание в искусственных условиях редких и исчезающих видов животных требует не только поддержания их физического здоровья, но и сохранения естественного поведения, свойственного им. На основании этого нами проводятся комплексные исследования влияния обогащения среды на поведение крупных кошачьих. Было отмечено, что внесение элементов обогащения среды оказывает положительное влияние на уровень естественной активности в целом у большинства исследуемых животных (Веселова, 2011).

Целью настоящей работы стало исследование влияния различных способов обогащения среды на некоторые формы естественной активности двух самцов дальневосточных леопардов (*Panthera pardus orientalis*) в условиях вольерного комплекса.

Исследования проводили на базе Зоопитомника по разведению редких и исчезающих видов животных ГБУ «Московский зоологический парк» (Московская обл., Волоколамский р-н, пос. Сычево). Было проведено 240 ч. наблюдений (по 120 ч. на каждый этап). Все наблюдения вели методом «Временных срезов» (Попов, 2008) 60-минутными сессиями по 4 сессии в сутки. Время между фиксациями состояния животного составляло 1 минуту. Каждый этап исследований состоял из трех периодов продолжительностью пять дней – фоновые наблюдения, обогащение среды и контрольные наблюдения (постобогащение). Нами было выделено шесть форм естественной активности, свойственной данному виду: локомоции; манипуляции предметами обогащения и интерьера; охотничья активность; кормовая активность; социальная активность и груминг. Применяли три способа обогащения среды: предметное, кормовое и запаховое (ольфакторное). На первом этапе исследования в 2009 г. применяли предметное и кормовое обогащение среды. В качестве предметного были использованы дорожные конусы, в качестве кормового – живой корм (морские свинки и куры). Конусы были помещены в вольеры в период обогащения и изъяты в период контрольных наблюдений. Морских свинок и кур давали попеременно во время кормления в период обогащения наряду с обычным кормом. В 2011 г. использовали запаховое (ольфакторное) обогащение среды – в период обогащения в вольеру ежедневно помещали картонные коробки и холщевые мешки с навозом копытных (кианг).

При внесении предметного и кормового обогащения уровень локомоций у обоих животных возрос в среднем на 31,3 %. У самца 1 (Братвага) внесение запахового обогащения на втором этапе эксперимента увеличило доли манипуляций (на 4 %), охотничьего (на 16,8 %) и кормового поведения (на 18,1 %) по сравнению с первым этапом исследований, в то время как уровень социальной активности и груминга был ниже (на 3,8 % и 1 % соответственно).

У самца 2 (Харбина) применение запахового обогащения позволило также увеличить долю манипуляций (на 0,6 %), охотничьего поведения (на 38,9 %) и груминга (на 5,6 %), однако при этом уровень кормовой активности снизился (на 14,7 %), а социальное поведение не проявлялось.

Таким образом, при повышении уровня естественной активности в целом, различные методы обогащения среды оказывают неодинаковое влияние на динамику отдельных форм поведения животных. Изучение таких закономерностей позволяет использовать различные способы разнообразия среды обитания для избирательной коррекции поведенческих нарушений животных в искусственных условиях.

СКЛОННОСТЬ К АГРЕССИИ У СПОРТСМЕНОК СИЛОВЫХ ВИДОВ СПОРТА

Е.В. Веселовская, М.Л. Бутовская, А.В. Кондратьева, Е.А. Просикова

Институт этнологии и антропологии РАН. Москва, Россия

Проверяли гипотезу о повышенной склонности к агрессивному поведению и общей повышенной маскулинизации женщин, занимающихся силовыми видами спорта. Антропологи констатируют существование поведенческих и даже соматических различий между представителями профессиональных групп, сословий в рамках единой популяции, которые отражают реальный генетический полиморфизм (Перевозчиков и др., 2011). Предпринятое исследование продолжает серию публикаций по изучению соотношения биологических и поведенческих характеристик в различных модельных выборках современного общества (Бутовская и др. 2009, 2010, 2011). Результаты интерпретируются в ключе изучения эволюционных процессов популяций человека на различных этапах его истории.

Целью настоящей работы явилось сопоставление спортсменок силовых видов спорта с контрольной выборкой в отношении склонности к проявлению различных аспектов агрессивного поведения и связи его с морфологическими и личностными параметрами. Были изучены женщины юниорской сборной России по самбо (91 человек) и контрольная выборка женщин того же возраста, не занимающихся спортом (103 человека). Программа исследований включала ряд антропометрических признаков лица и тела, а также батарею этолого-психологических тестов. В частности, склонность респондентов к агрессии оценивали по четырем шкалам: физическая агрессия, вербальная агрессия, гнев и враждебность [Buss, Perry, 1992].

Спортсменки высшей категории, оказались достоверно более склонны к физической агрессии, чем женщины контрольной выборки, а в отношении вербальной агрессии, гнева и враждебности сравниваемые выборки не различались. Самбистки были более уравновешены, экстравертны и добросовестны, но достоверно менее открыты опыту и склонны к риску в повседневной жизни.

Проведенный корреляционный анализ взаимосвязи различных аспектов агрессивного поведения с биологическими и личностными параметрами выявил существенную разницу между сравниваемыми группами. Для спортсменок отмечалось значительно меньшее количество достоверных коэффициентов связи. По всем изученным параметрам агрессивного поведения получены высокие отрицательные коэффициенты (0,4–0,6) с такими личностными характеристиками как «сотрудничество» и «добросовестность». Доминирование и склонность к риску положительно коррелировали со склонностью к агрессии.

Спортсменки высшей категории, по ряду параметров (как поведенческих, так и морфологических) оказались более маскулинны по сравнению с контрольной выборкой. Женщины, занимающиеся самбо, имели более мужественные пропорции лица и фигуры, более развитый надбровный рельеф, а также более низкий пальцевой индекс. Однако по другим признакам, маркирующих маскулинность, они не отличались от выборки сверстниц, не занимающихся спортом, а в некоторых случаях отличались в сторону фемининности. Важно заметить, что частичная маскулинизация такого типа женщин происходит не за счет снижения женственности, что было показано, как в отношении морфологических черт (пропорции лица), так и поведенческих стратегий (опросник половых ролей С.Бем).

Представляется, что широкий спектр адаптивных возможностей на протяжении истории развития человечества поддерживался естественным отбором. Выявленный нами тип находит свое выражение в современности через занятия спортом.

Мы благодарны фонду РФФИ гранты № 10-06-00010а и № 11-04-96565-Р-Юг-Ц за финансовую поддержку данного исследования.

ПОВЕДЕНИЕ РЫБЫ НА ВОДОСБРОСЕ ВОДОЕМА-ОХЛАДИТЕЛЯ РОСТОВСКОЙ АЭС

Д.А. Вехов

ФГБНУ ГосНИОРХ Волгоградское отделение
VekhovDA@yandex.ru

Ростовская АЭС расположена на берегу Цимлянского водохранилища. Водосброс ее водоема-охладителя представляет собой сифонный трубопровод, с обоих концов закрытый сеткой с ячейей 15 мм. Из сифона вода поступает в камеру-гаситель – бетонный короб объемом 86,4 м³; далее до водохранилища она течет по склону дамбы, выложенному каменной наброской, т.е. этот участок представляет собой каменистый перекат. Его ширина 15–20 м, глубины на стрежне 15–25 см. Участки, где рыба может укрыться от течения, находятся только в камере-гасителе или возле ее края. Сброс воды из водоема-охладителя в Цимлянское водохранилище осуществляется с 2010 г. в апреле-мае.

Наблюдения на водосбросе проводились 20–21 апреля и 26–27 мая 2010 г.; 10–11 и 25–26 мая 2011 г.; 4, 17–18, 24–25 апреля, 3–4 и 17 мая 2012 г. Во время наблюдений температура сбрасываемой воды была от 13°С до 31°С, воды водохранилища – от 7°С до 21°С, разница между ними – от 5 до 12°С, длина переката – от 4 до 52 м, максимальные скорости течения на перекаате – от 0,7 до 3,1 м/с, средние скорости течения на перекаате – от 0,6 до 1,3 м/с. Особенностью поведения рыбы на водосбросе был активный и массовый ход по перекаату в камеру-гаситель серебряного карася *Carassius auratus s. lato*. (далее карась), при этом, другие виды рыб на перекаате и внутри камеры-гасителя встречались единично.

Активный массовый ход карася по перекаату и большое скопление его в камере-гасителе визуально отмечался на протяжении всего периода работы водосброса, за исключением первой декады апреля 2012 г. Первая декада апреля 2012 г. отличалась крайне низким уровнем воды в водохранилище, в результате чего внизу переката образовался порог со скоростью течения 2,6–3,1 м/с. Кроме того, температуры воды в водохранилище были ниже прошлых лет – 7–9°С. В этот период отмечались единичные попытки производителей плотвы подняться на перекаат, но они сносились течением обратно. Со второй декады апреля 2012 г., после поднятия уровня водохранилища на 0,5 м и прогревания воды до 9–10°С, на водосброс в массу пошел карась.

Наблюдения на водосбросе после второй декады апреля показали массовое скопление карася там. Плотные стаи этой рыбы стояли внутри камеры-гасителя и собирались возле ее краев на участках где ослабленное течение (0,6–0,7 м/с) соседствовало с сильным (0,9–1,2 м/с). Практически ежесекундно внутрь камеры-гасителя заходили караси, часть из них выносились течением обратно и снова заходила туда.

В разное время сачком (ячейя 25–30 мм) в камере-гасителе было выловлено 1207 карасей и 11 экз. рыб других видов. Число карасей в камере-гасителе, определенное методом мечения, 4 мая 2012 составило 1660 экз., плотность – 5,8 кг/м³.

За период наблюдений в водохранилище под водосбросом пять раз выставлялся набор сетей с ячейей 30–35; 50–55; 70–85 мм (выставлено 1975 м сетей, выловлено 1591 экз. рыб из них 561 экз. – карась, остальные виды – окунь, судак, плотва, густера, чехонь, рыбец, сазан, лещ, сельдь). В четырех случаях карась по численности составлял менее 50% улова, в одном – 85%.

Работа водосброса водоема-охладителя Ростовской АЭС продемонстрировала способность серебряного карася, который обычно населяет водоемы без течения или со слабым течением (см., например, Мовчан, Смирнов, 1983; Szczerbowski, 2001; Промысловые ..., 2006), активно идти на ток воды и преодолевать каменистые перекааты с высокими скоростями течения. При этом стремление к таким передвижениям у него оказалось сильнее, чем у других рыб Цимлянского водохранилища.

СТАТИСТИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ ПОВЕДЕНИЯ ЛЕСНОЙ КУНИЦЫ

Э.Д. Владимирова

Самарский аэрокосмический университет им. акад. С.П. Королева
elyna-well@nm.ru

Исследование этологических особенностей лесной куницы (*Martes martes* L.) проводили в 1993–2012 гг. методом троплений, в пойменных биоценозах рек Волга, Самара, Кондурча, Кобельма, Кадада, Б. Иргиз (Поволжье). Обработаны материалы троплений следов протяженностью около 200 км, собранные с середины января по конец марта. Половой, возрастной и индивидуально-типологический состав выборки соответствовал природной пропорции. Относительная численность куниц, определенная по встречаемости следов и использованию индивидуальных участков, в 1993–1998 гг. была низкой, а с 1998 по 2012 гг. постепенно нарастала, достигнув на всех территориях к концу периода увеличения в 1.5–2 раза (исключая феномен снижения численности всех видов родентофагов зимой 2010–2011 гг., после летней засухи).

В абсолютных величинах были определены следующие средние значения показателей поведения куниц (N – число троплений). Суточный ход особи, при использовании одного кормового участка – 3.27 км (N 63, lim 0.9 – 4.8, $st.dv.$ 0.84). То же, но с переходом к др. кормовому участку – 4.73 км (N 48, lim 3.1 – 8.9, $st.dv.$ 1.31). Продолжительность вектора прямолинейного перемещения, ориентированного удаленным объектом, при переходе к др. кормовому участку по открытой местности – 15.4 м (N 53, lim 5.1 – 30.0, $st.dv.$ 7.49). Продолжительность следов от выхода с лежки до начала кормового поиска – 474.3 м (N 53, lim 3.1 – 30.0, $st.dv.$ 6.36). Продолжительность перехода к др. кормовому участку – 1291.19 м (N 53, lim 241.0 – 3060.0, $st.dv.$ 786.97). Локомоция по деревьям при переходе к др. кормовому участку 187,2 м (N 52, lim 50.0 – 400.0, $st.dv.$ 112.50). В пересчете на 1 км следов (с учетом сдвоек и петель) были определены следующие показатели. Число поисково-пищевых реакций, выполненных куницами в местах жировок – 34.2 (N 50, lim 12 – 99, $st.dv.$ 24.53). Число покопок в ходе добычи мышевидных при жировках – 1.8 (N 50, lim 0.6 – 3.5, $st.dv.$ 0.95). Число ориентировочных реакций в ходе жировки – 21.7 (N 50, lim 3.0 – 61.0, $st.dv.$ 13.21). Собран полевой материал, который в настоящее время находится в стадии статобработки, по следующим показателям. 1. В абсолютных величинах: продолжительность хода по деревьям: при кормовом поиске; после выхода из дневного убежища. Число перемен зон активности с грунта на дерево после выхода из дневного убежища; продолжительность (при кормовом поиске) векторов прямолинейной локомоции по снежному покрову средней глубины; то же, по глубокому снегу; то же, по насту. 2. В пересчете на 1 км следов: число поисково-пищевых реакций, выполненных куницами при переходах; число кормопоисковых реакций на следах сорок и ворон; число уходов с жировочного челнока в сторону с последующим возвращением, число заходов на возвышения (пни, валежины, склоненные стволы), возможно, для ориентировки; число оставлений помета; число мочевых точек; число заходов на комели деревьев, с последующим спуском на заснеженный грунт с этого же дерева. Число перемещений продолжительностью более 3 м по своему следу в направлении, противоположном направлению основной локомоции. Число перемещений по следам лесных куниц, лисиц, зайцев-беляков, белок. Среднее число элементарных поведенческих реакций (ЭДР) при кормовом поиске, при переходах, при обходе участка, при пересечении свежей лыжни; число локомоций в обратном направлении после контакта с антропогенным объектом; число заходов на деревья и локомоция по ним после контакта с антропогенным объектом. Продолжительность хода по лыжням, постоянно функционирующим в местах активности куниц. Число заходов под снег при обходе территории и переходе к др. кормовому участку. Наиболее часто встречающиеся последовательности ЭДР в поведении лесных куниц.

ГЕНЕТИЧЕСКАЯ РЕГУЛЯЦИЯ ОБОНЯТЕЛЬНОЙ ЧУВСТВИТЕЛЬНОСТИ К ЛЕТУЧИМ СТЕРОИДАМ У МЛЕКОПИТАЮЩИХ

В.В. Вознесенская¹, М.А. Ключникова¹, Н. Босак², Д. Рид², Ч. Вайсоки², А. Бачманов²

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

² Монелловским Центр, Университет Пенсильвании, Филадельфия, США

Обонятельные сигналы играют важную роль в организации социального поведения млекопитающих. Гены обонятельных рецепторов составляют 3-5% от общего числа генов в организме, что делает это суперсемейство генов одним из самых крупных. При этом связь между конкретными генами обонятельных рецепторов и детекцией различных запаховых сигналов практически не исследована. Пороги обонятельной чувствительности к некоторым веществам сильно отличаются по величине у разных людей, достигая экстремальных значений при специфической anosмии, т.е. избирательном снижении или потере обонятельной чувствительности по отношению к отдельным запахам. Специфические anosмии предоставляют возможность связать обонятельную функцию с конкретными рецепторами и генами (Keller et al, 2007). Специфическая anosмия к летучему стероиду андростенону является одной из наиболее распространенных. В качестве модельных одорантов были выбраны летучие стероиды, поскольку для целого ряда стероидов известна физиологическая роль в регуляции поведения. Для феромона млекопитающих андростенона показана роль в инициации агрессивного поведения, как у мышей, так и у человека в определенном контексте (Pause, 2004). Целью работы являлось исследование хромосомной локализации генов, ответственных за детекцию летучих стероидов. Для исследования генетических основ специфической anosмии к стероидам использовали метод картирования локусов количественных признаков (QTL-анализ), являющийся важным инструментом для реализации общего подхода к идентификации генов «от фенотипа к гену». Была использована генетическая модель специфической anosмии к андростенону на основе инбредных линий мышей NZB/B1NJ (NZB) и CBA/J (CBA), контрастных по этому признаку (Voznessenskaya, Wysocki, 1994). Были использованы как животные родительских линий, так и гибриды F1 и F2. Пороги обонятельной чувствительности к андростенону были определены при помощи модифицированной методики обучения с положительным пищевым подкреплением (Voznessenskaya, Wysocki, 2000), а генотипы гибридов были определены при помощи 99 микросателлитных и 41 SNP ДНК-маркеров. Анализ сцеплений проводили при помощи программного обеспечения R/QTL версии 1.10-27 (Broman, et al., 2003). Нами были выявлены локусы, контролирующие обонятельную чувствительность к андростенону на 2 (rs3023694, $p < 0.63$), 12 (rs3684371, $p < 0.63$), 17 (rs3675244, $p < 0.63$), 10 (D10Mit14, $p < 0.05$, у самцов) хромосомах, а также ряд эпистатических взаимодействий. Анализ вероятных генов-кандидатов, выполненный при помощи сетевой базы данных PosMed, позволил нам соотнести обонятельную чувствительность к летучим стероидам с отдельными группами генов. Эти 3 локуса аддитивно объясняют 25% фенотипической вариативности.

Одним из возможных объяснений специфической anosмии может быть существование специфических вариантов генов обонятельных рецепторов. Суперсемейство генов обонятельных рецепторов (OR) млекопитающих одно из самых обширных в геноме. Полагают, что именно структурное и функциональное разнообразие OR, а также комбинаторный принцип кодирования, лежат в основе восприятия множества одорантов. При поиске в областях, найденных нами при сканировании генома, обнаружены обонятельные рецепторы на 2, 11, 10, 1 и X хромосомах мыши.

Поддержано Fogerty TW00495 NIH, NIH, грантом Президента МК-709.2012.4.

ИЗМЕНЧИВОСТЬ ПРИЗНАКОВ ПОВЕДЕНИЯ *Drosophila melanogaster* В ЗАВИСИМОСТИ ОТ СТРУКТУРЫ ГЕНОТИПА

Н.Е. Волкова, Н.С. Филиппоненко, В.В. Костенко, Д.С. Григорьев,
В.В. Навроцкая, Л.И. Воробьёва

Харьковский национальный университет имени В.Н. Каразина
Volkova_natalya@bk.ru

Изучено влияние традиционно используемых в классической генетике искусственных перестроек генотипа (изогенизация, замещение генетического фона, инбридинг) на адаптивно значимые признаки поведения *Drosophila melanogaster* (локомоторная активность, половое поведение).

Установлено, что в контроле признаков поведения дрозофилы генотип работает как целостная система, следовательно, манипуляции с ним, имеющие целью придать генетическому материалу определённый уровень однородности, могут неоднозначно влиять, как на значения исследуемых признаков, так и на ряд их сопутствующих характеристик (вариабельность в выборке, распределение и т.п.). Показано, что сила и направление влияния определённой процедуры на количественный признак может зависеть от генетического состава исходного материала, от особенностей реципиентного генотипа (при комбинировании или замещении генетического материала) и от физиологической способности организма реализовывать в полной мере данный признак (например, от пола особи или способности особей доживать до возраста, в котором он фиксируется). Всё это необходимо учитывать при проведении генетического анализа комплексных признаков, в частности поведения.

Так, например, в ходе исследований выявлено статистически значимое влияние аллельного состояния гена *white* на изменчивость показателя локомоторной активности самок гомозиготных по аллелям w^f и w^a (сила влияния – 12 и 33% соответственно) и самцов, несущих аллель w (сила влияния – 11,38%). Достоверное влияние генетического фона было выявлено у самок w^f , а у самцов – w^f , w^a и w^{sat} . Сочетанное действие мутантного аллеля и генетического фона на локомоторную активность обнаружено у самок всех генотипов, кроме w^f , и у самцов всех генотипов. Анализ признаков полового поведения у линий, содержащие разные аллели гена *white* выявил влияние аллеля данного гена и генетического фона на длительность копуляции в условиях избытка самцов (w , w^a , w^{sat}). При изучении задержки копуляции в таких же условиях показано влияние аллелей w^f (12,8%) и w^a (26,7%). В условиях избытка самок для признака длительность копуляции показано достоверную значимость для аллеля w^a (4,3%), а для мутации w^l было выявлено совместное действие аллеля и фона на данный признак (4,4%). Изменчивость по показателю задержка копуляции зависит от присутствия в генотипе аллеля w^l (3,6%) и w^a (7,04%).

В серии экспериментов по замещению генетического фона в мутантных линиях *scarlet radius incompletus* (*st ri*), линия *radius incompletus* (*ri*) на таковой из линий, происходящих с территорий с разным уровнем радиационного загрязнения: Полесское (50 мкР/ч) и Озеро 2 (2100 мкР/ч) установлено, что в линиях с замещенными генотипами может происходить как достоверное повышение, так и достоверное снижение локомоторной активности самцов. При сравнении половой рецептивности особей исходных и синтезированных линий достоверные различия не выявлены и отсутствует корреляция между половой рецептивностью самок и экспрессивностью признака *ri*. Между половой активностью самцов и экспрессивностью признака *ri* обнаружена сильная отрицательная связь – коэффициент корреляции составил $-0,89$ ($p < 0,02$). Отмечен эффект гена *st* на локомоторную активность (снижение локомоторной активности) и половое поведение (повышение половой активности и половой рецептивности) дрозофилы.

СПОСОБНОСТЬ МОДИФИЦИРОВАТЬ ПОИСКОВОЕ ПОВЕДЕНИЕ У НАЕЗДНИКОВ РОДА *Anisopteromalus* (HYMENOPTERA: PTEROMALIDAE)

К.А. Воронина, А.В. Тимохов

Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова
parasitoid.wasp@yandex.ru

В работе исследована способность модифицировать поисковое поведение у наездников двух видов рода *Anisopteromalus* Ruschka, паразитирующих на жесткокрылых – вредителях запасов. Данные виды различаются спектром пищевой специализации: *A. calandrae* (Howard) связан с широким кругом хозяев (из семейств Curculionidae, Bruchidae, Bostrichidae), имеющих преимущественно агрегированное распределение, *Anisopteromalus* sp. обнаружен только на точильщиках (Anobiidae). Были изучены реакции самок наездников на стимулы, непосредственно связанные с хозяевами (долгоносик *Sitophilus granarius* и точильщик *Lasioderma serricorne*), а также на условные стимулы.

Наездников обоих видов, развивавшихся на разных хозяевах и различавшихся навыком заражения, тестировали в ольфактометре. *A. calandrae*, исходно предпочитая *S. granarius*, модифицировали реакции на хозяев в зависимости от индивидуальных условий развития, а также навыка заражения того или иного хозяина. У наездников *Anisopteromalus* sp. условия развития не влияли на их врожденное предпочтение *L. serricorne*. Их реакции на *L. serricorne* возрастали только в результате заражения ими данного предпочитаемого хозяина, при условии, что и развитие происходило на нем же.

Установлено, что наездники обоих видов способны к ассоциативному обучению. После заражения всего лишь одной особи хозяина в присутствии запаха фурфурилгептаноата они проявляли положительную реакцию на этот одорант в ольфактометре, при этом у *A. calandrae* эта реакция была выражена достоверно сильнее, чем у *Anisopteromalus* sp. Кроме того, только у *A. calandrae*, связанного с более агрегированными хозяевами, была выявлена неспецифическая реакция, выражающаяся в снижении двигательной активности после заражения хозяина, которая в данном случае интерпретируется как переход от дистантного поиска хозяев к локальному.

Способность модифицировать поисковое поведение в большей степени выражена у *A. calandrae* по сравнению с *Anisopteromalus* sp. Уровень пластичности поискового поведения наездников зависит, в частности, от диапазона их трофических связей, структуры популяций хозяев. Предполагается, что для наездников, атакующих хозяев, популяции которых имеют выраженное агрегированное распределение, модификация поведения на основе предшествующего навыка имеет большее адаптивное значение.

ВЛИЯНИЕ ФАЗЫ ЛУННОГО ЦИКЛА НА ИНТЕНСИВНОСТЬ НОЧНОЙ МИГРАЦИИ ДРОЗДОВ

М.В. Воротков¹, А.Ю. Синельщикова²

¹Пулковская Обсерватория ГАО РАН

²Биологическая станция «Рыбачий» ЗИН РАН

Sinelsch@mail.ru

Давно известно, что в миграционном процессе наблюдаются квазипериодические вариации (волны миграции). По всей вероятности, основой волнообразования являются метеорологические факторы. Динамика барических образований, формирующих попутные для сезонного направления пролета ветра, в целом соответствует периодичности волн миграции. Кроме того, в формировании волн миграции участвуют «внутренние» автоколебательные процессы, как жиронакопление и расход энергии. По отношению к этим процессам для птиц, вовлеченных в миграцию, метеорологические факторы выполняют «синхронизирующую» функцию. Результаты обработки мониторинговых наблюдений ночной миграции птиц выявили присутствие еще одного волнообразующего фактора – фазы синодического лунного цикла. Наблюдения проводились с помощью Электронно-оптической системы регистрации летящих ночью птиц на Куршской косе Балтийского моря и Ленинградской области в период осенней миграции 2006-2011 гг. Аппаратура позволяет идентифицировать отдельные группы птиц, в частности дроздов рода *Turdus*, определять высоту, направление полета и ориентацию оси тела, скорость, а также получать количественные оценки пролета для последовательных ночей. Проанализированы данные по 4 тыс. дроздов, отмеченных в течение 10 лунных циклов. Анализ производился методом «наложения эпох» лунного цикла. Проводилось весовое суммирование значений индекса интенсивности миграции (MTR) для всех ночей каждой лунной фазы. Результаты показали значительное увеличение интенсивности пролета в периоды 2-3 лунной четверти (особенно около полнолуния). Кроме того наблюдалось и увеличение амплитуды миграционной волны в соответствующие периоды. Анализ 50-летней истории отловов на Куршской косе Певчего дрозда, представляющего на 96-100% род *Turdus* в ночном миграционном потоке в Прибалтике в сентябре – начале октября, показал аналогичные результаты. Причины наблюдаемого явления точно не известны. Естественно предполагать влияние усиления уровня освещенности ландшафта, а также активизацию определенных физиологических процессов, обусловленных сменой фаз лунного цикла, как это наблюдается у ряда видов животных и человека. С точки зрения воздействия на птиц, смена лунных фаз, несомненно, слабый фактор по сравнению с мощными метеорологическими факторами, определяющими интенсивность миграции. Тем не менее, мы предполагаем, что он может иметь не пропорционально большой вес в процессе формирования волн миграции. На протяжении десятков тысяч лет формирования ночной миграции птиц, смена фаз лунного цикла была единственным заметным маркером, имеющим постоянную ярко выраженную периодичность. Вполне естественно, «использование» этого маркера для синхронизации внутренних автоколебательных процессов формирующих волны пролета. Если сильно неравномерные циклональные факторы, блокируя миграционный процесс «деформируют» внутренние физиологические ритмы, то стимулирующий миграцию «лунный метроном» может не только синхронизовать, но и служить восстановлению их естественной периодичности. Работа поддержана грантом РФФИ 11-04-01126.

СОПОСТАВЛЕНИЕ ДВИГАТЕЛЬНОЙ АКТИВНОСТИ ГРЫЗУНОВ СУБАРКТИКИ

Ю.О. Вьюхина
г. Екатеринбург
Julia_elk@mail.ru

Нами обработаны данные по двигательной активности мелких млекопитающих Субарктики, полученные при помощи системы автоматической регистрации двигательной активности.

Изучалась активность большой узкочерепной полевки, красной полевки, красно-серой полевки, полевки Миддендорфа, полевки-экономки, лемминга сибирского, лемминга желтобрюхого, лемминга копытного и лемминга сибирского камчатского подвида, отловленных в 1988, 1989 и 1990 годах на Южном Ямале и Полярном Урале, а также в Кроноцком заповеднике на Камчатке.

Исходные данные были получены в полевых условиях и в виварии. Далее, эти данные были обработаны с помощью методов математической статистики. В ходе исследования достоверно подтверждены как межвидовые отличия, так и отличия между полами изучаемых грызунов.

Для всех грызунов характерно преобладание, по времени, фаз покоя над фазами активности. Лемминги сибирский и его камчатский подвид более активны, чем другие виды. Наиболее близки показатели двигательной активности у самцов и самок узкочерепной полевки и лемминга копытного. У красной полевки и полевки Миддендорфа наблюдается значительный половой диморфизм. Самцы этих видов более активны. У камчатского подвида сибирского лемминга длительность фаз активности и покоя примерно равная.

Низкая двигательная активность красно-серой полевки объясняется, видимо, большой осторожностью этих зверьков в природе.

ОРГАНИЗАЦИЯ АКТИВНОСТИ МОЗГА ПРИ РЕАЛИЗАЦИИ ОДНОГО И ТОГО ЖЕ ИНСТРУМЕНТАЛЬНОГО ПОВЕДЕНИЯ, СФОРМИРОВАННОГО РАЗНЫМИ СПОСОБАМИ

В.В. Гаврилов

Институт психологии РАН

nvgav@mail.ru

В системно-эволюционном подходе к изучению мозга, поведения и психики (В.Б. Швырков) установлена системная организация активности мозга и предполагается, что активность разных областей мозга зависит от истории формирования опыта субъекта, поскольку при обучении разными способами одному и тому же для внешнего наблюдателя поведению формируются разные элементы опыта, динамика актуализации которых в дефинитивном поведении должна по-разному отражаться в показателях активности мозга.

Для установления сходства и различий в динамике активности мозга при реализации одного и того же для внешнего наблюдателя поведения, сформированного разными способами, мы использовали регистрацию суммарной электрической активности мозга. Основанием для этого служили представления о системном значении колебаний ЭЭГ. На основе сопоставления импульсной активности нейронов разной поведенческой специализации с колебаниями ЭЭГ в поведении (Швырков В.Б., Максимова Н.Е., Александров И.О., Гаврилов В.В. в кн: «ЭЭГ и нейрональная активность в психофизиологических исследованиях». М.: Наука, 1987) были сформулированы представления о том, что в колебаниях ЭЭГ разной амплитуды и длительности отражается динамика межнейронных отношений при реализациях и сменах поведенческих актов, при этом негативности соответствуют реализациям актов, а позитивности – сменам актов.

Нами проведено сравнение динамики мозговой активности при реализации «одного и того же» инструментального пищедобывательного поведения, но сформированного разными способами: при помощи (1) и без помощи экспериментатора (2), после наблюдения за поведением других особей (3), с закрытыми глазами (4), при необходимости координировать свое поведение с текущим поведением другой особи (5). У обученных разными способами крыс (*Long Evans*) регистрировали суммарную электрическую активность мозга в моторной, задней ретроспленальной и зрительной областях коры мозга.

Усредненные от моментов нажатия на педаль и опускания головы в кормушку потенциалы суммарной электрической активности мозга имели сходную конфигурацию во всех ответвлениях у крыс всех исследованных групп, что свидетельствует о системной организации мозговых процессов и отражает сходство мозговой организации исследуемого поведения независимо от процедуры его формирования – сходство в динамике реализации и смен поведенческих актов. Вместе с тем, обнаружены различия в количестве субкомпонентов, амплитудах и латенциях пиков компонентов ЭЭГ, которые отражают особенности динамики мозговых процессов, связанные со спецификой приобретенного индивидом опыта в зависимости от способа научения.

Работа выполнена при поддержке грантов РФФИ №11-06-12035, РГНФ №11-06-00917а, РГНФ №12-06-00952а и Совета по грантам Президента РФ для поддержки ведущих научных школ НШ-3010.2012.6

ПОВЕДЕНИЕ В МЕЖВИДОВЫХ И КОНСПЕЦИФИЧНЫХ СТАЯХ У МИГРИРУЮЩИХ СЕВЕРНЫХ КУЛИКОВ (CHARADRII, AVES)

В.В. Гаврилов

Звенигородская биологическая станция им. С.Н. Скадовского, МГУ им М.В. Ломоносова
vadimgavrilov@yandex.ru

Во все сезоны жизни, кроме гнездового, большинство птиц предпочитает объединяться в стаи. В качестве причин такого объединения обычно называются две: защита от хищников (Gross-Custard, 1970; Page, Whitacre, 1975) и совместный поиск кормных мест (Myers et al., 1979). При образовании стаи птицы получают преимущество, которое выражается в уменьшение доли времени, которая каждая птица тратит на наблюдение за возможной опасностью (Powell, 1974; Lazarus, 1978, Abramson, 1979; Caraco, 1979 a, b; Metcalfe, 1986, 1989). С другой стороны, стоимость пребывания в кормящейся группе может сильно увеличиваться с размером группы за счет более интенсивного использования пищевого ресурса и конкуренции из-за него. При образовании смешанной межвидовой стаи эти противоречия могут уменьшиться за счет того, что каждый член такой стаи получает выгоды от общего наблюдения за опасностью, а различия в межвидовых пищевых нишах снижает пищевую конкуренцию (Powell, 1974; Morse, 1977; Stinson, 1988; Metcalfe, 1989). На куликах было показано существование другого типа межвидовых стай - «ассоциаций». В таких ассоциациях главный вид (вид «А») не меняет своего поведения и не имеет никаких дополнительных преимуществ в ассоциации. Ассоциирующий вид (вид «Б») резко меняет свое поведение и имеет какие-либо преимущества в присутствии вида «А» (Byrkjedal, Kalas, 1983; Byrkjedal, 1987; Metcaife, 1989, Yalden, Yalden, 1988; Гаврилов, 1995, 1997, 2001):

В настоящем сообщении исследуются взаимоотношения между различными видами куликов в период окончания их весенней миграции и анализируются выгоды от образования межвидовых стай для куликов.

Полевые работы проводили с 18 мая в 1984, 1985, 1987, 1988 и 1990 гг. на стационарах орнитологического отряда ИБПС ДВО РАН в Нижнеколымском районе Якутии; с 1 июня 1994 на северном побережье Пухового залива южного острова Новой Земли; с 1 июня 1995–1997 гг. на мысу Белый нос Югорского полуострова.

Найдены ассоциации между бурокрылой ржанкой (*Pluvialis fulva*) и краснозобиком (*Calidris ferruginea*), дутьшем (*Calidris melanotos*) и американским бекасовидным веретенником (*Limnodromus griseus*), дутьшем и чернозобиком (*Calidris alpina*), тулесом (*Squatarola squatarola*) и чернозобиком.

Для видов «А» наблюдения не выявили никаких различий в поведении в присутствии видов «Б» или без них. Виды «Б» сильно меняют свое поведение в зависимости от того, находятся они в ассоциации или без нее. Не изменяются затраты времени на полет и на некоторые активности связанные с уходом за собой (чистка оперения, купание, наземные перемещения). Затраты времени на остальные активности достоверно отличаются в зависимости от наличия или отсутствия ассоциации: существенно возрастает доля времени, которую птицы тратят на кормежку; увеличиваются затраты времени на отдых, и сильно падают затраты времени на осматривание, бдительность (готовность действовать).

В сравнимых единицах энергозатраты видов «А» и видов «Б» полностью равны. Существует единый уровень затрат энергии на активности у всех мигрирующих куликов.

Дистанция вспугивания птиц сильно возрастает у вида «Б» в ассоциации, по сравнению с ее отсутствием. Использование видом «А» для кормежки неоптимального местообитания для вида «Б» снижает для вида «Б» преимущества ассоциации.

Поддержано РФФИ гранты № 11-04-00992-а и № 12-04-01288-а.

ПРЕИМУЩЕСТВА ПТЕНЦОВОГО ТИПА РАЗВИТИЯ ДЛЯ ФОРМИРОВАНИЯ ЭНЕРГЕТИКИ И ПОВЕДЕНИЯ

В.М. Гаврилов, Т.Б.Голубева

Звенигородская биологическая станция им.С.Н.Скадовского,
МГУ им. М.В.Ломоносова
vmgavrilov@mail.ru

Птенцовость и выводковость у птиц имеет огромное значение для формирования их энергетики и поведения. Выводковые птицы рождаются с массспецифическим уровнем базального метаболизма (*BMR*), который в процессе онтогенеза достигает *BMR* взрослых птиц. *BMR* у птенцовых птиц развивается постепенно в раннем онтогенезе и достигает уровня соответствующего взрослому на определенный день развития. Все это время развивающиеся метаболические системы достраиваются под цикл внешних условий. В холодные годы *BMR* у птенцовых птиц формируется в среднем выше, чем в теплые. Высокий *BMR* однозначно связан с большей продуктивностью и с большей активностью особи. *BMR* определяет уровень возможной внешней работы и, следовательно, все затраты на поведение. Имеется корреляция между произведенной работой и ее результатом: особи, затратившие на производство потомства больше энергии, дают и лучшее потомство. Имеется корреляция между успешностью размножения и выживаемостью потомства птиц и их *BMR*. Энергетика жестко скоррелирована с температурой среды, поэтому резкие годовые флуктуации температурного режима в репродуктивный период приводят к существенному изменению структуры популяций. Но даже при гетерогенности среды - энергетическая разнокачественность особей в популяции остается относительно постоянной. В течение ряда лет в популяции идет небольшое накопление генных частот, связанных с преимуществами, получаемыми теми или иными особями, вследствие различий в *BMR*. Эти различия проявляются в занятии особями с более высоким *BMR* лучших территорий. Отсюда увеличение продуктивности популяции, увеличение успешности размножения и т.п. Изменение годового температурного режима начинает благоприятствовать особям с прямо противоположными энергетическими характеристиками, и в результате частоты генов в популяции возвращаются к более или менее исходному состоянию. Стабильность популяционной структуры поддерживается еще и тем, что особи, происходящие из оптимальных местообитаний и имеющие высокий *BMR*, конкурируют только за места именно в оптимальных местообитаниях, они практически никогда не заселяют субоптимальные местообитания, оставляя их для особей с низким *BMR*. Это позволяет «слабым» особям сохраняться в течение продолжительного времени. В стабильных условиях энергетическая разнокачественность особей приводит к образованию видов. Эволюционно это привело к тому, что в умеренных широтах - много популяций, но мало видов; в тропиках - много видов, но они более стенотопны. Территориальность при наличии полового диморфизма неизбежно означает моногамию. Полиморфизм по любым признакам в тропических условиях выражен слабо, например, длина крыла у тропических видов имеет меньшую амплитуду размаха, чем у видов умеренной зоны. Вариации в величине *BMR* у тропических видов выражены менее значительно, чем у видов высоких и умеренных широт. Это приводит к более узкой экологической нише у тропических видов, чем у видов высоких и умеренных широт. У птенцовых вариации величины *BMR* выражены более четко. Птенцовость - критический период для формирования *BMR*.

Таким образом, птенцовость и несколько более высокий базальный метаболизм дают широкие возможности в освоении биосферы - около 6100 птенцовых и около 2500 всех остальных, что говорит о значительной перспективности птенцовых.

Поддержано грантами РФФИ – № 11-04-00992 и 12-04-01288

СОЦИАЛЬНЫЕ ОТНОШЕНИЯ И ПРОСТРАНСТВЕННАЯ СТРУКТУРА В ПОСЕЛЕНИИ КОРОТКОЖИВУЩИХ ТРОПИЧЕСКИХ СЦИНКОВ

Sphenomorphus maculatus

Э.А. Галоян

Российско-Вьетнамский Тропический научно-исследовательский
и технологический центр

saxicola@mail.ru

Изучение социальной и пространственной структуры популяции лесных тропических сцинков *Sphenomorphus maculatus* проводили в национальном парке Кат Тиен, в Южном Вьетнаме. Поселение ящериц на выбранной и закартированной площади состояло из 14 особей в 2008 г и 24 особей в 2009 г. Состав поселения в смежные годы был различным, так как продолжительность жизни ящериц этого вида не превышает одного года. Относительно не крупные индивидуальные участки ящериц (28-98 м²) и зоны интенсивного использования значительно перекрывались, таким образом, различные особи использовали пространство совместно. Не смотря на отсутствие пространственного разобщения, имело место временное разделение особей. Мы наблюдали постоянные агрессивные интра- и интерсексуальные взаимодействия, преимущественно демонстрации, на основании которых была сформирована и поддерживалась иерархическая структура, где самки занимали подчиненное положение. Только в период рецептивности самок агрессивное поведение самцов по отношению к ним сменялось ухаживанием, имевшим, агрессивно-сексуальный характер.

Описанная пространственно-этологическая структура популяции сцинков не является типичной для ящериц. Даже у не крупных представителей отряда наблюдается сравнительно более сложная социальная организация, характеризующаяся устойчивой многолетней структурой поселения и продолжительными социальными связями, часто основанными на аффилиативном поведении. Между самцами и самками некоторых видов ящериц формируются многолетние социально моногамные или даже истинно моногамные пары (Chapple, 2003; Панов, Зыкова, 2003). Формирование подобных долговременных и прочных связей происходит в течение нескольких месяцев или даже лет (Целлариус, Целлариус, 2005), что объясняет, почему связи, основанные на взаимной привязанности особей, не могут образовываться в поселении короткоживущего вида. Мы полагаем, что относительная простота пространственной организации у *S. maculatus* в значительной степени определяется низкой продолжительностью жизни особей.

Хотя наши знания о разнообразии социальной организации у разных видов ящериц неполны, в целом прослеживается положительная связь между сложностью социальной организации и продолжительностью жизни особей. Тем не менее, до сих пор точно не понятно, может ли усиление интрасексуальных связей быть фактором увеличения продолжительности жизни. Косвенно об этом свидетельствует то, что для некоторых насекомых было показано увеличение продолжительности жизни при переходе от полигамии к моногамии (Martin, Hosken, 2003; Wiklund et al., 2003). Мы полагаем, что подобная закономерность может также работать на межвидовом уровне, а тенденция к формированию социальной моногамии и/или истинной моногамии может быть одним из факторов, определяющих увеличение продолжительности жизни.

ВЛИЯНИЕ СЕРОТОНИН-МОДУЛИРУЕМОГО АНТИКОНСОЛИДАЦИОННОГО БЕЛКА НА ФОРМИРОВАНИЕ ДОЛГОВРЕМЕННОЙ ПАМЯТИ У КАРПА *CYPRINUS CARPIO* В УСЛОВНО-РЕФЛЕКТОРНОЙ МОДЕЛИ АКТИВНОГО ИЗБЕГАНИЯ

Д. В. Гарина¹, А. А. Мехтиев²

¹Институт биологии внутренних вод им. И.Д. Папанина РАН, Борок,

²Институт физиологии им. А.И. Караева НАН Азербайджана, Баку
garinadv@mail.ru

Память рыб, её молекулярные механизмы представляют собой интересный и мало изученный феномен, привлекающий в настоящее время активное внимание этологов и эволюционных физиологов. Согласно современным представлениям, память и способность к обучению у рыб развиты гораздо лучше, чем было принято думать ранее, а невральные субстраты памяти высокодифференцированы в зависимости от типа памяти и гомологичны таковым у млекопитающих (Rodríguez et al., 2006).

Ранее в коре головного мозга крыс был выделен и идентифицирован серотонин-модулируемый антиконсолидационный белок (СМАБ) (Мехтиев, 2000), количество которого в мозге находится в прямой зависимости от уровня серотонина, и доказано его ингибирующее влияние на формирование следов памяти у млекопитающих в условно-рефлекторных моделях пассивного избегания (Мехтиев, 2000) и челночной камеры (Гусейнов, Мехтиев, 2012). Сведения о его участии в формировании памяти у рыб полностью отсутствуют. Цель настоящей работы – выяснение влияния белка СМАБ в формировании долговременной памяти у карпа *Cyprinus carpio* L. в условно-рефлекторной модели активного избегания.

Объект исследования – молодь карпа в возрасте 6–7 месяцев, со средней массой 7.8–9.7 г и длиной 8.5–9 см. Для оценки влияния белка СМАБ на формирование долговременной памяти у карпов производили внутрочерепную инъекцию препарата с последующей выработкой у рыб условного рефлекса активного избегания и тестированием навыка. СМАБ (3 мкл) вводили под наркозом карпам опытной группы (n=10) в 4-й желудочек мозга; контрольным особям (n=10) вводили равное количество физиологического раствора для холоднокровных животных. Обучение рыб рефлексу активного избегания начинали через сутки после инъекции, всего проводили 8 сеансов обучения в течение двух суток с интервалом 1.5–2.5 ч, тестирование навыка осуществляли через 48 ч после обучения.

Установлено, что введение белка СМАБ не оказывает негативного влияния на процесс выработки навыка у карпов, однако приводит к нарушению его формирования, проявляемому при итоговом тестировании в виде снижения количества особей, выполнивших задание (8 и 5 особей соответственно, $P > 0.05$) и увеличения латентного времени воспроизведения навыка более, чем в два раза: 113 ± 42 сек и 246 ± 42 сек, соответственно, $P < 0.05$.

Таким образом, впервые продемонстрирован ингибирующий эффект серотонин-модулируемого антиконсолидационного белка на консолидацию следов памяти у костистых рыб, аналогичный таковому у млекопитающих. Однако, в отличие от последних, СМАБ не оказывает влияния на процесс выработки навыка у рыб. Предположено, что антиконсолидационный эффект белка СМАБ связан с конденсацией хроматина в нервных клетках, что блокирует считывание информации с матрицы ДНК и синтез специфических белков, осуществляющих молекулярное обеспечение формирования долговременной памяти.

ФОРМИРОВАНИЕ ПИЩЕВОГО И ОБОРОНИТЕЛЬНОГО ПОВЕДЕНИЯ МОЛОДИ РЫБ ПРИ ИСКУССТВЕННОМ ВОСПРОИЗВОДСТВЕ

Ю.В. Герасимов, Е.С. Смирнова, О.Л. Васюра

Институт биологии внутренних вод РАН, п. Борок, Ярославской обл.
gu@ibiw.yaroslavl.ru

Неуклонное сокращение запасов ценных промысловых рыб поставило ряд вопросов, связанных с сохранением и увеличением численности их популяций, и в частности, с использованием для этого искусственного разведения.

В настоящее время накоплен обширный материал о недостаточной способности массово выпускаемой искусственно выращенной молоди к адаптации в естественных условиях (Касимов и др., 1986; Никоноров, Витвицкая, 1993; Кловач, 2003; Middlemas et al., 2003; Герасимов и др., 2004, Герасимов, Столбунов, 2007, Смирнова, Герасимов, 2010). При этом, одним из основных лимитирующих факторов выживания заводской молоди становится закрепление у нее в условиях заводских емкостей навыков пищевого и оборонительного поведения неадекватных требованиям естественной среды, в которую она выпускается. Основной проблемой, несмотря на длительную историю искусственного воспроизводства рыб, по-прежнему остается вопрос об эффективности данного метода восстановления популяций исчезающих видов рыб.

Цель работы – изучение особенностей формирования адаптивного поведения у молоди семги (*Salmo salar*), стерляди (*Acipenser ruthenus*) и двух модельных видов: леща (*Abramis brama*) и плотвы (*Rutilus rutilus*) в экспериментальных условиях с различным уровнем информационной обогащенности среды.

В исследованиях использовали молодь, полученную в результате искусственного оплодотворения от одной пары производителей. Личинку семги и модельных видов после перехода на внешнее питание разделяли на три группы и выращивали при разных уровнях информационной обогащенности среды: №1 – в условиях постоянного течения, №2 – в присутствии хищника и №3 – в условиях имитации стандартных заводских условий. Время содержания молоди в указанных условиях – 90–120 дней. Далее молодь из этих групп сравнивали по эффективности пищевого и оборонительного поведения в экспериментальных условиях. В качестве хищников в экспериментах использовали шук (*Esox lucius*) и окуней (*Perca fluviatilis*).

Молодь стерляди, полученная в результате искусственного нереста, содержалась в одинаковых заводских условиях в стандартных пластиковых бассейнах. Первая партия молоди была пересажена из бассейнов в пруд через месяц после выклева, вторая и третья – выпущены в тот же пруд через два и три месяца, соответственно.

Незначительный отход молоди за период выращивания позволяет надеяться, что различия в адаптивных возможностях обусловлены разницей в степени обогащенности среды, а не отбором.

Молодь семги, леща и плотвы из группы № 2 была более способной к обучению и демонстрировала высокую эффективность пищевого и оборонительного поведения. Она значительно превосходила по способности к обучению и эффективности оборонительного поведения одновидовую молодь группы №1. В свою очередь, обе эти группы молоди значительно превосходили по указанным показателям молодь того же вида из группы №3

Молодь стерляди, выпущенная в пруд через месяц после выклева, имела более высокий линейный и весовой рост, а также лучшие качественные и количественные показатели питания, чем молодь, выпущенная в более поздние сроки.

Полученные результаты показывают, что при отсутствии на ранних стадиях онтогенеза стимулов вызывающих защитную и пищевую реакцию, рыбы теряют способность находить адекватный компромисс между риском гибели и желанием добывать корм. При этом значительно снижаются эффективность их оборонительного и пищевого поведения.

РАЗНООБРАЗИЕ СПОСОБОВ ПИТАНИЯ КИТООБРАЗНЫХ В ПРИБРЕЖНЫХ ВОДАХ СЕВЕРНОЙ ЧАСТИ ЧЕРНОГО МОРЯ

Е. В. Гладиллина

Таврический национальный университет им. В.И. Вернадского
el.gladilina@gmail.com

Черное море населяют три вида китообразных: морская свинья (*Phocoena phocoena*), обыкновенный дельфин, или белобочка, (*Delphinus delphis*) и афалина (*Tursiops truncatus*). Их способы питания зависят от многих факторов, некоторые из которых – особенности биотопа, половые, возрастные отличия, характер пищевых объектов. Для всех трех видов характерна индивидуальная и групповая охота. В прибрежной зоне белобочки кормятся реже, чем афалины и морские свиньи, но подходят при наличии обилия рыбы или глубоководных участков.

Морская свинья питается как в прибрежной акватории, так и вдали от берега. В апреле-мае 2012 года у входа в Балаклавскую бухту зарегистрированы случаи питания групп из двух и трех морских свиней в прибрежном ставном неводе. В это время в акватории были отмечены мерланг, ставрида, смарида, хамса, шпрот, которые ловятся в эти сети. В том же районе азовка берет мелкую рыбу с лески с крючками, иногда обрывая леску.

Белобочка во время хода стайной рыбы может образовывать большие скопления, демонстрируя активную охоту, часто появляясь на поверхности, перемещаясь при этом с большой скоростью. Отмечается подход белобочки к траулерным сетям в смешанных с афалиной группах. В июле 2011 года в районе Большого Утриша регистрировался заход белобочки в прибрежный ставной невод, где она предположительно питалась.

Для афалины характерно наибольшее разнообразие способов питания: она использует береговую линию, крупные объекты, в том числе антропогенные сооружения, в качестве условий, облегчающих поимку рыбы. Регистрируется постоянный подход афалины к промысловым судам при тралении шпрота, при этом отмечается наличие одних и тех же особей в одной акватории в разные годы. Дельфины подбирают выпавшую, травмированную рыбу, иногда специально толкают сеть, чтобы из нее выпадала рыба. По сообщению В. В. Сербина (ЮгНИРО, Керчь), в момент выборки трала на судно афалины выпрашивали рыбу, потягивая за трос и глядя на людей. По сведениям местных жителей, такой же тип поведения (“попрошайничество”) наблюдался в районе Балаклавы, когда афалина подходила к малым моторным лодкам с рыбаками, выпрашивая рыбу. Часто в прибрежных водах отмечается способ охоты, называемый “атакой на берег”, применяемый как взрослыми особями, так и молодыми. На участках акватории, где возле берега имеется песчаное дно с резким увеличением глубины, регистрируется выход афалин в полосу прибоя, которая иногда в момент поимки рыбы на половину туловища заходит на сушу. Такой тип поведения часто можно наблюдать при миграции пиленгаса и черноморских кефалей. В акватории Опухско-го природного заповедника некоторые особи дельфинов, питающиеся таким способом, регистрируются в разные годы.

АНАЛИЗ ПОВЕДЕНИЯ МЫШЕЙ, СЕЛЕКТИРОВАННЫХ НА КОГНИТИВНЫЙ ПРИЗНАК, В ТЕСТЕ НА НЕОФАГОФОБИЮ

В.А. Голибродо, О.В. Перепелкина, И.И. Полетаева

Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова

Vasilisa2006@gmail.com

Пластичность поведения животных обеспечивается не только их способностью к обучению, но и их когнитивными способностями. У мышей и крыс к когнитивным способностям относят как способность к формированию пространственных представлений, так и к решению элементарных логических задач (элементарная рассудочная деятельность по Л.В. Крушинскому), причем у лабораторных грызунов суммарная доля правильных решений теста на экстраполяцию не отличается от 50% уровня, характерного для случайного уровня выполнения теста. Однако были выявлены отдельные генетические группы мышей, у которых доля правильных решений этого теста была достоверно выше случайного уровня. Это позволяет предположить, что в изменчивости способности к экстраполяции присутствует генетический компонент, который может позволить провести селекцию на высокие показатели этого признака. В лаборатории физиологии и генетики поведения (кафедра ВНД) начата селекция мышей на высокие показатели решения теста на экстраполяцию (линия ЭКС). Критерием отбора производителей для получения следующего поколения является правильное решение теста при первом его предъявлении, высокая (не ниже 85%) общая доля правильных решений задачи и низкий уровень проявлений страха и тревоги в этом же тесте. Контролем служат мыши исходной генетически гетерогенной популяции (КоЭКС), которых размножают рандомбредно.

В первых поколениях селекции у мышей линии ЭКС (в отличие от контроля) доля правильных решений превышала случайный 50% уровень, однако в поколениях F6–F8 этот показатель снизился (т.е. в целом способность к решению этого теста стала ниже). В то же время уровень тревожности у мышей ЭКС был достоверно ниже, чем в контроле.

Представлены результаты теста на неофагофобию (боязнь новой пищи) у мышей 9-го поколения селекции. В этом тесте голодной мыши в новой обстановке (круглая огороженная арена диаметром 40 см) давали новую пищу (кусочки сыра). За 10 мин теста регистрировали вес съеденной пищи, время, затраченное на еду, и число подходов к пище. Выявлены как половые, так и межлинейные различия. Практически все три показателя были достоверно выше у мышей линии ЭКС. И время, затраченное на еду, и вес съеденной за 10 мин пищи были выше у самок обеих линий, причем у мышей ЭКС - достоверно. Данный тест позволяет оценить реакцию животного на новизну, которая зависит не только от уровня тревожности животного, но и от выраженности исследовательского поведения. Ранее при тестировании мышей F6 были обнаружены достоверные межлинейные различия в реакции мышей ЭКС и КоЭКС на новый предмет в тесте «открытое поле», а выраженность исследовательского поведения, как правило, связывают с более высоким уровнем пластичности поведения. В то же время изменение уровня неофобии в этом селекционном эксперименте может быть следствием отбора мышей против проявлений тревожности, который проводится одновременно.

Таким образом, несмотря на слабый ответ на отбор по когнитивному признаку (способность к экстраполяции), мыши линии ЭКС обнаруживают достоверно более четко выраженную реакцию на новизну.

Поддержано РФФИ, грант № 10-04-00891.

ВНУТРИВИДОВЫЕ ОСОБЕННОСТИ ТЕРМОРЕГУЛЯЦИОННОГО ПОВЕДЕНИЯ ПРЭСНОВОДНЫХ РЫБ

В.К. Голованов

Институт биологии внутренних вод им. И.Д.Папанина РАН, Борок
vkgolovan@mail.ru

Внутривидовая специфичность термоизбирания изучена на примере леща и плотвы, образующих экологические группы, отличающиеся по местообитанию, спектру питания, комплексу морфологических признаков и поведенческих реакций. Опыты проведены на рыбах из близко или далеко расположенных биотопов, а также на особях разных экологических групп или различающихся генетически. Существенной разницы ОИТ у молоди (0+, 1+) леща или плотвы, отловленных на близлежащих биотопах (канал, р. Сутка, р. Сунога), в условиях термоградиента не отмечено. У сеголетков леща, полученных искусственным путем от производителей из популяций Волжского или Моложского плесов Рыбинского водохранилища, разницы значений ОИТ в летний сезон также не обнаружено. Однако у лещей из одного биотопа (прибрежье) в возрасте 2–4 лет выявлены две группы, избирающие зону более высокой (20–23 °С) или более низкой (10–12 °С) температуры, что, возможно, обусловлено переходом леща в этом возрасте с планктонного на бентосный тип питания.

Значения ОИТ у молоди леща, генотипированной по локусу пероксидазы (P_0) сердечной мышцы на гетерозиготную $P_0^{79/100}$ и две гомозиготные $P_0^{100/100}$ и $P_0^{79/79}$ группы, указывают на возможность существования в популяциях одного вида особей с разным температурным оптимумом. Если при акклимации рыб к температуре 20 или 14–16 °С значительной разницы в ОИТ не было, то у особей, акклимированных к 2 °С, она достигала 12.5 °С (у леща генотипа $P_0^{100/100}$ ОИТ составляла 4.5 °С, генотипа $P_0^{79/79}$ – 17°С). Наличие в популяции особей с различной комбинацией этих аллелей ведет к появлению в зимний сезон нескольких уровней ОИТ.

Наиболее значительные различия получены в опытах с плотвой Рыбинского водохранилища, структура популяции которой включает две экологические группы: прибрежную, со смешанным спектром питания и пойменно-придонную, преимущественно моллюскоядную. Сеголетки, двухлетки и трехлетки плотвы обеих групп избирали в летний сезон один и тот же уровень ОИТ (25–26 °С). Особи 4–5 лет и старше выбирали три уровня ОИТ: 23–24, 17–18 или 10–11 °С. При этом более высокие значения отмечены у плотвы прибрежной, самые низкие – у плотвы пойменно-придонной группы. Вполне вероятно, что средний уровень был у особей плотвы со смешанным спектром питания. У половозрелых особей старше 6 лет ОИТ составляла 22–23 °С у плотвы прибрежной экологической группы и 10–11 °С у пойменно-придонной. Внутрипопуляционная дифференциация плотвы происходит, по мнению одних авторов на самых ранних этапах онтогенеза, по мнению других – в возрасте 4 года и старше при длине тела 15–16 см.

В естественных условиях на участках водоемов, подверженных тепловому загрязнению, одноразмерные особи леща и плотвы, также формируют тепло- и холодолюбивые группировки. В работах по определению ОИТ у отдельных видов рыб в пределах ареала, однозначных результатов не получено. Возможно, это связано с тем, что анализировались результаты лишь кратковременных опытов, а значения ОИТ получали расчетным графическим способом.

Внутривидовая дифференциация термоизбирания позволяет особям одного вида более эффективно осваивать условия и конкретного водоема, и всего ареала в целом.

Работа выполнена при поддержке Программы фундаментальных исследований Отделения биологических наук РАН «Биологические ресурсы России: Динамика в условиях глобальных климатических и антропогенных воздействий» и Программы Президента РФ «Ведущие научные школы» НШ-719.2012.4.

ИССЛЕДОВАНИЕ КОГНИТИВНЫХ СПОСОБНОСТЕЙ МАКАК И ШИМПАНЗЕ НА МОДЕЛИ ВЫБОРА ПО ОБРАЗЦУ

И.Ю. Голубева, Т.Г. Кузнецова, М. В. Горбачева

Институт физиологии им. И.П. Павлова РАН

antropoid-kiu@yandex.ru

Многие исследователи предполагают наличие человекоподобного интеллекта у приматов. В связи с этим научный интерес представляет сравнительное изучение когнитивных способностей высших и низших обезьян.

Был проведен сравнительный анализ возможностей макак и шимпанзе решать когнитивные задачи с использованием метода, разработанного Н.Н. Ладыгиной-Котс – выбор по образцу. Проведены три серии исследования, где макаке (*Macaca mulatta*) и шимпанзе (*Pan troglodytes*) последовательно предлагались следующие задачи. В первой серии предъявлялись выбор реальных цветных геометрических фигур по цветному и бесцветному реальным образцам, по цветному и бесцветному их изображениям и по образцу-цвету (цветной лист бумаги); во второй – выбор из плоских изображений конкретных силуэтов животных и в третьей – выбор из абстрактных изображений (иероглифов).

Оказалось, что для осуществления выбора по различным образцам всем обезьянам требовалось обучение. Так для освоения принципа выбора по реальному цветному образцу из геометрических фигур макаке потребовалось до 50 предъявлений задания, по реальному бесцветному образцу - до 40 предъявлений и по цветному рисунку до 30 предъявлений. С решением следующих задач, где требовался выбор геометрических фигур по цветному и бесцветному их изображению и по образцу-цвету, она справлялась уже с первых предъявлений, достигнув 75% уровня правильности решения предъявленных задач.

Шимпанзе усвоили принцип выбора реальной геометрической фигуры по реальному образцу после 20–30 предъявлений, по цветному изображению после 10–20 предъявлений, а с остальными задачами этой серии они справились с первых предъявлений с малым количеством ошибок.

При решении задач 2 и 3й серий у макаки, в отличие от шимпанзе, возникли существенные трудности. В результате, реализуя выбор из плоских изображений конкретных силуэтов, она не только не смогла перенести выработанный навык выбора из геометрических фигур, но у нее не произошло и обучения. Аналогичная картина наблюдалась и при решении заданий третьей серии - выборе из абстрактных изображений - иероглифов. Выполнение этих заданий у нее сопровождалось такими реакциями саморегуляции, как частые отвращения, уходы с рабочего места и отказы от работы, свидетельствующие о нарастании эмоционально отрицательных реакций, снижении мотивации и способности концентрировать внимание, связанных с трудностью предъявляемых заданий.

Шимпанзе, в отличие от макаки, успешно перенесли навык выбора по образцу с геометрических фигур на новые объекты - конкретные и абстрактные изображения на фоне доминирования эмоционально положительных реакций. И, если выбор из конкретных плоских изображений у них несколько снизился относительно первой серии (с 82 до 75%), то при осуществлении выбора из абстрактных изображений уровень правильных ответов достиг 85%.

Выдвинута гипотеза - шимпанзе, обладая высокоразвитой ориентировочно-исследовательской активностью и эйдетической (образной) памятью, более развитыми по сравнению с низшими обезьянами лобными и височно-теменными зонами мозга, способны схватывать и удерживать образ целиком, перенося усвоенный принцип выбора на иные объекты. Для макаки задания оказались более трудными из-за низкой информативности предлагаемых объектов и высокой отвлекаемости.

РАННИЕ ФОРМЫ ПОВЕДЕНИЯ ПТИЦ, ИХ СЕНСОРНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ И ЭЛЕКТРОКАРДИОГРАФИЧЕСКОЕ ОТРАЖЕНИЕ

Т.Б. Голубева^{1,2}, Е.В. Корнеева²

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

²Институт высшей нервной деятельности и нейрофизиологии РАН
tbgolubeva@list.ru

Ранние формы поведения гомойотермных – это пищевое, терморегуляционное и оборонительное поведение, в их становлении дистантные анализаторы играют ведущую роль. Первым в онтогенезе птиц и млекопитающих появляется пищевое поведение, почти одновременно – терморегуляционное, затем, становясь выраженным при прозревании, оборонительное. У большинства птиц ранняя афферентация пищевого и оборонительного поведения акустическая, а после прозревания или появления предметного зрения – и зрительная. Терморегуляционное поведение в связи с постепенным и этапным развитием гомойотермности в онтогенезе оказывается неразрывно связанным с двумя другими важнейшими формами поведения – пищевым и оборонительным. Переломным событием в развитии поведения является установление эффективной терморегуляции. К этому моменту приурочены критические периоды акустического и зрительного импринтинга у всех видов независимо от типа онтогенеза. Терморегуляционное поведение в раннем онтогенезе птиц состоит из двух основных компонентов: собственно теплопродукции, осуществляемой сократительной активностью мышц (холодовая дрожь) и двигательных поведенческих реакций, ведущих к сохранению тепла или повышению его выделения. Способность поддерживать температуру тела (T_B) у домашних выводковых (японский перепел, курица) оказывается значительно менее развитой, чем у птенцовых (воробьиных), находящихся на тех же стадиях физиологической зрелости, определяемой по энергетическим показателям и степени развития анализаторов. У исследованных нами птиц (мухоловка-пеструшка, большая синица, поползень, японский перепел) уменьшение интервалов между биениями сердца (RR интервалов) оказывается характерным признаком пищевой реакции в ответ на соответствующий акустический или зрительный стимул. Пищевое поведение объединяет поведенческие реакции «положительного» биологического знака и включает собственно пищевое поведение, реакцию приближения или следования, насыщение, груминг, комфортное и ориентировочное поведение, сон. Каждая форма поведения характеризуется особенностями сердечной активности, сердечную деятельность можно считать показателем эмоционального состояния и поставщиком энергии, обеспечивающим любую поведенческую реакцию. В цикле пищевая реакция – сон деятельность сердца характеризуются относительно регулярными колебаниями с периодом 7–20 с. При охлаждении птенцов колебания с таким периодом исчезают, резко уменьшается амплитуда дыхательных колебаний, изменения RR интервалов демонстрируют только линейную зависимость от T_B . Голодание и иные события, ведущие к ухудшению физиологического состояния птенцов, уменьшают амплитуду колебаний кардиоритмограммы, иногда до 0. Оборонительное поведение в ответ на акустический сигнал тревоги родителей у птенцов мухоловки-пеструшки в возрасте до 11 суток характеризуется синусоидальными колебаниями кардиоритмограммы с периодом около 33 с, длительность RR интервалов увеличивается параллельно росту T_B . Волны кардиоритмограммы часто сопровождаются синхронными волнами T_B , что может свидетельствовать о едином источнике регуляции работы сердца и термогенеза. Эндотермия обеспечивается высоким уровнем метаболизма, создает независимость от условий внешней среды, и само ее формирование является и инструментом, и следствием развития сенсорных, нервной, гуморальной и моторной систем организма.

ВЛИЯНИЕ УСЛОВИЙ СОДЕРЖАНИЯ НА ПОВЕДЕНИЕ ЛАСТОНОГИХ В ДЕЛЬФИНАРИИ

А. Голубцова

ООО «Утришский дельфинарий»,
Российский государственный педагогический университета им.А.И. Герцена
aleksandra_golubtcova@bk.ru

При содержании животных в неволе в настоящее время во главу угла ставится оптимизация условий их существования. Во всем мире в зоопарках и океанариумах ведется изучение условий содержания, рациона и процесса обучения, с целью создания оптимально комфортных условий, сохранения здоровья зверей и максимально продуктивного сотрудничества животных и человека.

Уникальность содержания морских животных в зоопарках, отдаленных от моря, прежде всего, связана с комплексом проблем по созданию условий максимально приближенных к естественной среде обитания - морскому побережью. Обеспечение условий содержания ластоногих в таких зоопарках более сложно, поскольку невозможно использовать в бассейнах для ластоногих натуральную морскую воду. Именно поэтому вопрос содержания ластоногих в условиях неволи и оптимизация условий содержания остается открытым на сегодняшний день и не теряет своей актуальности.

Наблюдения проводились за животными трех видов в период с июля 2002 года по август 2010. Наблюдения проводились в четырех географических локациях: в городах России – Санкт-Петербурге и Краснодаре; и городах Турции – Белеке и Стамбуле. Изучение поведения животных проводилось периодами по несколько месяцев с июля 2002 по август 2010 года. Общее время наблюдений составило 380 дней.

При проведении наблюдений ежедневно регистрировались все возможные параметры условий содержания, такие как: метеорологические условия при содержании в открытых вольерах (температура воздуха, наличие осадков); параметры воды в бассейне (соленость, температура, график смены).

Также регистрировались все данные, связанные с кормлением и тренировками животных. Кроме того, для контроля работы животного каждый день по итогам происходила оценка его мотивированности, заинтересованности и контактности, по пятибалльной шкале.

Анализируя результаты, полученные в ходе наблюдений за разными видами ластоногих можно выделить основные факторы, влияющие на поведение всех наблюдаемых животных в условиях неволи:

У морских котиков и морского льва наблюдается отрицательная корреляция между количеством съеденной рыбы и температурой воздуха

У морских котиков низкое иерархическое положение животных в группе может приводить к снижению количества поедаемой рыбы

При работе одного тренера с тремя животными одновременно повышается встречаемость агрессивных реакций, направленных как на конспецификов, так и на тренера.

У морских котиков выявлена зависимость успешности выполнения команд и наличия мотивации от температурного режима: чем выше температура воздуха, тем чаще наблюдаются низкая мотивация и отказы от тренировки

При высокой температуре воздуха (особенно в тех случаях, когда данный показатель превышает 30 градусов Цельсия) у животных трех исследованных видов достоверно возрастает продолжительность отдыха на суше и закономерно снижается длительность пребывания в воде.

РАННИЙ ВОКАЛЬНЫЙ ОНТОГЕНЕЗ И ЛОМКА ГОЛОСА У КРАСАВКИ (*Anthropoides virgo*)

М.В. Гончарова¹, А.В. Клёнова¹, К.А. Постельных²

¹Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова

²Окский государственный природный биосферный заповедник
s-chin@list.ru

Вокальный онтогенез семейства журавлей (Gruidae) давно привлекал внимание исследователей благодаря интересному феномену, «ломке голоса», во время которой птенцы оказываются способными издавать как высокочастотные «птенцовые», так и низкочастотные «взрослые» крики. Однако, несмотря на многочисленные исследования вокального онтогенеза журавлей, факторы, определяющие начало и окончание «ломки голоса», так же как и сроки начала и окончания этого этапа вокального онтогенеза у большинства видов на настоящий момент неясны. Хорошо изучена ломка голоса лишь у крупнейшего представителя семейства – японского журавля (*Grus japonensis*), у которого ее начало приходится на 5–7-месячный возраст и соответствует по времени завершению активного роста молодых птиц, а окончание – на 11-месячный возраст, совпадая по срокам с моментом прекращения родительской заботы о птенце в природе. В данной работе мы исследуем вокальный онтогенез, сроки начала и окончания ломки голоса и факторы, влияющие на ее начало у самого мелкого представителя семейства – красавки (*Anthropoides virgo*), в отличие от японского журавля, прекращающей рост в возрасте уже двух месяцев.

В работе были использованы 18 птенцов красавки (9 самцов и 9 самок), выращенные в Питомнике редких видов журавлей Окского заповедника в 2003–2011 гг. Записи звуков птенцов, а также регулярные взвешивания проводили от момента вылупления до возраста 1-го года. В вокальном репертуаре птенцов красавки мы выделили 3 типа звуков. Частотные характеристики всех звуков не снижались достоверно по мере взросления; временные характеристики разнонаправлено менялись с возрастом в зависимости от типа звука. Началом ломки голоса мы считали момент первого появления второй (низкой «взрослой») основной частоты в криках птенцов, а окончанием – момент полного исчезновения первой (высокой «птенцовой») основной частоты и окончательного закрепления в репертуаре строго низкочастотных «взрослых» криков. Возраст начала ломки голоса сильно различался у разных птенцов (от 23 до 208 дней), в среднем составляя 70 ± 46 дней, при этом достоверных половых различий в сроках начала ломки голоса не выявлено (ANOVA, $F=0,23$; $p=0,64$). Также, возраст начала ломки голоса не зависел ни от сроков вылупления ($r=-0,17$, $p=0,55$), ни от веса птенца в возрасте 30–50 дней (к примеру, $r=0,02$; $p=0,94$). Таким образом, взаимосвязи между началом ломки голоса и темпом набора веса птенцом на индивидуальном уровне мы не обнаружили. В то же время, на видовом уровне такая взаимосвязь присутствовала: сроки начала ломки голоса у заканчивающей расти в 2 месяца красавки (70 ± 46 дней) достоверно отличались от таковых у заканчивающего свой рост в 7 месяцев японского журавля (211 ± 60 дней) (T-test, $p < 0,01$). Таким образом, сроки начала ломки голоса у птенцов журавлей не были связаны с индивидуальными особенностями морфометрического роста, не зависели от пола и даты вылупления, однако на видовом уровне хорошо совпадали по времени с окончанием активного набора веса. Окончание ломки голоса у красавки происходило в возрасте между 8 и 11 месяцами жизни, что совпадало по срокам с окончанием ломки голоса у японского журавля ($11,5 \pm 1$ месяц), и хорошо соответствовало по времени окончанию опеки птенцов родителями у обоих видов.

Работа выполнена при финансовой поддержке РФФИ (грант 12-04-00414) и гранта Президента РФ (МК-1781-2012.4).

СТРУКТУРА ПЕСНИ, УРОВЕНЬ ПОЛОВЫХ ГОРМОНОВ И КОЛИЧЕСТВО ВНЕБРАЧНЫХ ПОТОМКОВ У ПЕНОЧКИ-ТРЕЩОТКИ (*Phylloscopus sibilatrix*)

М.Я. Горецкая¹, В.Н. Москаленко¹, М.М. Белоконов², Ю.С. Белоконов²,
С.В. Найденко³

¹Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова

²Институт общей генетики им. Н.И. Вавилова, РАН,

³Институт проблем экологии и эволюции им. А.Н. Северцова РАН
Mariagoretskaia1@mail.ru

Одной из основных функций песни воробьиных птиц является привлечение самки и консолидация партнеров в паре, поэтому вопрос о том, можно ли по структуре песни определить качество самца и/или качество занимаемой им территории, является одним из наиболее важных и интересных. Известно, что песня может отражать особенности раннего развития и качества жизни самцов (Buchanan et al., 2003, 2004). Подос (Podos, 1997), изучая песни разных видов птиц, показал, что в исполнении высокочастотных элементов существует некоторые ограничения: элементы могут быть либо более длительными, либо более высокочастотными. Кроме того, одним из показателей качества самца может быть скорость исполнения фраз разного частотного диапазона (Vallet et al, 1998). Способность петь, а также активность пения и размер репертуара, положительно коррелируют с высоким уровнем тестостерона и других гормонов в крови (Сунх & Nottebohm, 1992; Lampe & Espmark, 1994; Wingfield, 1994; Wingfield & Hahn, 1994). У воробьиных птиц широко распространены внебрачные копуляции (50–60%), (Fridolfsson et al, 1997; Rosivall et al, 2009) причем, у многих видов птиц их частота связана с уровнем половых гормонов (Garamszegi et al., 2005). Тем не менее, связь между частотой внебрачных копуляций, уровнем тестостерона самцов и структурой их песни ранее не анализировали.

В данной работе у 31 самца пеночки-трещотки мы проанализировали структуру песни (длительность песни, длительность первой и второй фраз, минимальную, максимальную частоту и диапазон частот первой и второй фраз, скорость исполнения второй фразы и доминантную частоту песни). Методом иммуноферментного анализа у 30 самцов измеряли уровень тестостерона в крови. Применяли коммерческие наборы “НВО Иммунотех” Иммунофа-ТСП. Установлено отцовство в выводках 14 самцов (микросателлитный анализ по семи локусам).

Диапазон частот первой фразы пеночки-трещотки выше у самцов, в выводках которых найдены внебрачные потомки ($p=0,05$). Выделены три варианта второй фразы, достоверно отличающиеся друг от друга по диапазону частот и скорости исполнения ($p<0,001$). Успех размножения (число своих птенцов в выводке) выше у самцов исполняющих фразы с наиболее широким частотным диапазоном и большей скоростью исполнения второй фразы ($p=0,053$). У этих самцов выше и уровень тестостерона, но полученные различия не достоверны (возможно, из-за небольшой выборки). Выявлены тенденции к исполнению более короткой второй фразы и более низкочастотной первой фразы у самцов с высоким уровнем тестостерона в начале сезона размножения. Уровень тестостерона отрицательно коррелирует с доминантной частотой песни ($p<0,05$).

Таким образом, нами выявлена связь между структурой песни, числом внебрачных потомков и уровнем половых гормонов.

ВЫРЕЗАНИЕ ЛИСТЬЕВ МУРАВЬЯМИ *Formica exsecta*

Д.Н. Горюнов

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

Azoku5@ya.ru

Среди муравьев есть виды способные грызть и резать растительность. Разнообразные муравьи-древоточцы выгрызают свои гнезда в поврежденной древесине, но есть и виды способные разрезать неповрежденные растения. Муравьи листорезы (тр. *Attini*) вырезают фрагменты листьев или срезают листья целиком. Крупные рабочие этих муравьев способны своими мандибулами именно резать (как лезвием) листовые пластинки и черешки. Муравьи жнецы (*Messor*) способны «срезать» семена с растений. При этом в отличие от *Attini* они не режут черешки, а «перепиливают». Фуражиры *Messor* зажимают черешок или стебель мандибулами и постепенно перетирают его, поворачивая голову из стороны в сторону.

Строение затылочного края головы представителей подрода *Coptoformica*, состав гнездового материала их гнезд, и повреждения листовых пластинок злаковых, произрастающих на их гнездах, позволяют предполагать, что эти муравьи способны «резать» зеленые части растений. Целью настоящего исследования было выявление способа, которым муравьи *Coptoformica* вырезают фрагменты растительности. В качестве модельного объекта был выбран вид *Formica (Coptoformica) exsecta* – наиболее обычный представитель этого подрода.

Скорее всего, муравьи *F. exsecta* не способны вырезать фрагменты из неповрежденных листьев. Строители *F. exsecta* перемещаются по листовым пластинкам, тщательно ощупывая антеннами края листа. При этом мандибулы муравья либо широко раздвинуты и касаются поверхности листа, периодически муравей сжимает мандибулы, проверяя, есть ли за что ухватиться. Либо мандибулы большую часть времени сжаты, но периодически муравей пробует ухватить поверхность листа. Муравьи иногда переходят на ребро листа и пожевывают его.

Если муравью удастся схватить мандибулами за поверхность листа, он упирается передними ногами в лист, средними и задними ногами обхватывает ребра и противоположную сторону листа. После этого муравей совершает движение всем телом, отталкиваясь от листа. Т.е. муравьи *F. exsecta* не режут листья, а рвут их. Если ширина листа достаточна для того, чтобы его нельзя было обхватить, муравьи *F. exsecta*, ухватившись за выступающую часть поверхности, двигают головой и всем телом из стороны в сторону, т.е. перетирают как *Messor*.

На листьях злаков, растущих на гнездах *F. exsecta*, помимо крупных, хорошо заметных повреждений, мы обнаружили значительное количество микроповреждений. Подсохшие края, небольшие усыхания на пластинке и т.п. Судя по всему, обработка листа муравьями *F. exsecta* постепенный и длительный процесс. Сначала, перемещаясь по листьям и пожевывая их, муравьи стараются хоть как-то повредить поверхность листа. После того, как небольшие усыхания приводят к деформации листовой пластинки, и появляется возможность ухватиться мандибулами, муравьи приступают к выдергиванию из листа фрагментов.

Помимо зеленых листьев муравьи *F. exsecta* «разгрызают» усохшие листья и стебли травянистых растений, способны грызть поврежденную древесину и «сбривать» шерсть с мертвых млекопитающих.

МИГРАЦИОННОЕ ПОВЕДЕНИЕ ГРЫЗУНОВ В РАДИОАКТИВНОЙ СРЕДЕ

Е.Б. Григоркина, Г.В. Оленев

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

Подавляющее большинство зоологов (Флинт, 1977; Клевезаль, Мина, 1980; Большаков, Баженов, 1988; Щипанов, 2002; Лукьянов, 1997; Оленев, 2004 и др.) считают, что из-за высокой миграционной активности мелких грызунов, их население непостоянно, что существенно затрудняет работы с мечением. Количество повторных поимок, особенно в однородных биотопах, так стремительно падает, что мечение теряет смысл. Как правило, в течение короткого промежутка времени меченые животные с облавливаемой территории эмигрируют, а их место занимают иммигранты, причем этот процесс продолжается даже зимой, хотя и значительно ослаблен. На загрязненных территориях отсутствие постоянства состава обитающих здесь животных имеет принципиальное значение. Возможно поэтому А.И. Ильенко с соавт. (1980) пытались оценить дисперсии грызунов в зоне Восточно-Уральского радиоактивного следа (ВУРСа), образовавшегося в результате Кыштымской радиационной аварии 1957 г. (Южный Урал), методами радиоактивного и индивидуального мечения, однако результаты исследований оказались неоднозначными и противоречивыми. Между тем, миграционный аспект является ключевым при изучении вопросов радиоадаптации грызунов вагильных видов в зоне локального радионуклидного загрязнения, а полученные нами объективные данные служат основой для пересмотра бытующих представлений, базирующихся на позиции обособленности населения грызунов в зоне ВУРСа. Кроме того, актуальность проведенного исследования определяется еще и тем, что расчеты дозовых нагрузок, учитывающих гетерогенность загрязнения полигона и неоднородность состава проживающего населения, практически отсутствуют.

Миграции фоновых видов грызунов в зоне влияния ВУРСа изучены методом массового мечения мелких млекопитающих тетрациклином (Клевезаль, Мина, 1980). Здесь своеобразие населения определяется конфигурацией радиационного биоценоза и особенностями миграций. Показана дисперсия грызунов как в зоне ВУРСа, так и за его пределы. Доля мигрантов с ВУРСа на фоновый участок (9 км от площадки мечения) в разные годы и сезоны варьировала от 5 до 30%. Основную часть мигрантов составляли лесные (*Sylvaemus uralensis*) и полевые мыши (*Apodemus agrarius*). При миграциях зверьки используют вполне определенные, зачастую вынужденные пути перемещений, поскольку водные преграды (озера) являются естественными изолирующими барьерами. Отметим, что в случае обширных однородных сплошных биотопов (в зоне ВУРСа таковые отсутствуют) процент поимок меченых особей был бы ниже за счет равновероятных разнонаправленных перемещений.

Таким образом, на узкой и протяженной территории ВУРСа с резко падающим градиентом радиоактивного загрязнения грызуны за короткое время преодолевают значительные пространства, сопоставимые с поперечными размерами загрязненной зоны, что приводит к формированию проточного населения, т. е. населения с меняющимся составом, что является убедительным доказательством отсутствия изоляции. Заметим, что по уровню миграционной активности и перемешивания населения мышевидных грызунов, зона ВУРСа, как и другие техногенные территории подобной конфигурации, принципиально не отличается от фоновых. Миграции животных существенно снижают возможность закрепления и передачи адаптивных изменений в чреде поколений и являются основой передачи радиоиндуцированных эффектов на сопредельные территории. В этом просматривается роль миграций в микроэволюционных преобразованиях популяций мелких млекопитающих.

**УЧАСТИЕ ДОФАМИНЕРГИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ
В ПРОТЕКАНИИ СТРЕСС-РЕАКЦИЙ У ТАРАКАНА
*Periplaneta americana***

О.Б. Грицай, Дубынин В.А.

Московский государственный университет им. М.В.Ломоносова,
e-mail:gokio1996@mail.ru

Стресс, как «реакция напряжения» организма в ответ на воздействие внешней и внутренней среды свойственен не только теплокровным животным, но и беспозвоночным. В нашей работе впервые показано влияние дофамина, апоморфина и клебоприда (D2-антагониста) на этологическое проявление стресс-синдрома у таракана *P. americana*. В качестве стресс-индуцирующего воздействия был использован метод «открытое поле» (цилиндр диаметром 30 см, дно которого расчерчено на сектора). Активность препаратов оценивали по количеству секторов, которое насекомое преодолевало за 5 мин наблюдения, произведенного через 30, 60, 90 и 120 мин. после инъекции вещества (в контроле – физраствора). Препараты вводили микроинъектором в проторакс в дозах 25, 50 и 100 мкг/г. Насекомые по уровню первоначальной локомоторной активности (ЛА) были подразделены на три группы: малоактивные (до 15 секторов/мин), со средней (20–40 секторов) и высокой (свыше 40 секторов) активностью.

Оказавшись в незнакомой обстановке «открытого поля», насекомое испытывает стресс, и его поведение осуществляется по принципу фоботаксиса, который проявляется в повышенной ЛА. Вводимые лиганды дофаминовых рецепторов являлись дополнительным модулирующим фактором, влияющим на протекание стресс-реакции.

Дофамин в дозах 25, 50 и 100 мкг/г оказал тормозящее действие на ЛА насекомых со средним уровнем активности, уменьшая ее значения в течение всего времени наблюдения на 41–55% от уровня контроля ($p < 0,01$ – $0,001$).

Апоморфин в дозах 50 и 100 мкг/г в группах с высокой и средней активностью значительно снижал ЛА: в первой группе до 19–29% ($p < 0,01$ – $0,001$) от уровня контроля; во второй до 42–64% ($p < 0,01$ – $0,001$). В этом случае агонист действовал в одном направлении с дофамином. Анализ его влияний в дозах 50 и 100 мкг/г на тараканах с низким уровнем ЛА выявил обратное действие. Происходило возрастание значения показателя в течение всего времени наблюдения до 287–257% ($p < 0,01$; 100 мкг/г) и до 136–275% ($p < 0,01$; 50 мкг/г) относительно контроля – то есть усиление стресс-реакции.

Клебоприд в зависимости от применяемой дозы показал двухфазный характер воздействия. В дозе 100 мкг/г он действовал аналогично дофамину, уменьшая ЛА на всем протяжении эксперимента на 13–23% относительно контроля ($p < 0,01$ – $0,001$). При снижении дозы клебоприда до 50 и 25 мкг/г происходило возрастание ЛА, составившее 189–300% от уровня контроля ($p > 0,01$; 50 мкг/г) и 235–340% ($p < 0,01$; 25 мкг/г).

Полученные данные позволяют заключить, что D2-рецепторы включены в процесс формирования и протекания стресса у насекомых. Кроме того, влияние на этот процесс лигандов D2-рецепторов может быть как анксиогенным, так и анксиолитическим в зависимости от вводимой дозы препарата либо от исходного уровня локомоторной активности насекомых, который может определяться эндогенным уровнем дофамина.

ЗАБОТА О ПОТОМСТВЕ У САМЦОВ РЫЖЕЙ ПОЛЕВКИ (*Myodes glareolus*): СЕНСИТИЗАЦИЯ И АНДРОГЕННАЯ СТИМУЛЯЦИЯ ОТЦОВСКОГО ПОВЕДЕНИЯ

В.С. Громов¹, Л.В. Осадчук²

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

²Институт цитологии и генетики СО РАН, Новосибирск

vsgromov@mail.ru

Согласно теоретическим представлениям, самцы проявляют стремление спариваться с наибольшим (по возможности) числом самок и уклоняются от воспитания потомства (Trivers, 1972). Известно, что половая активность самцов контролируется андрогенами, уровень секреции которых возрастает в сезон размножения, а повышенная секреция тестостерона (Т) обычно негативно отражается на родительском поведении (Wingfield et al., 1990). Для большинства видов грызунов характерен промискуитет и уклонение самцов от воспитания детенышей. Рыжая полевка – типичный пример вида с промискуитетом и жесткой конкуренцией самцов за самок в репродуктивный период. Парные связи у этого вида слабые, и самцы редко посещают норы беременных и кормящих самок. Сведения о возможных проявлениях родительского поведения у самцов этого вида, а также оценки уровня секреции Т отсутствуют.

Под нашим наблюдением находились семейные пары рыжей полевки ($n = 27$), составленные из особей первого поколения, рожденного в неволе. Пары спонтанно разделились на две группы: в группе I (14 пар) потомство появилось в течение месяца после ссаживания партнеров, а в группе II (13 пар) потомства не было, и признаки беременности у самок отсутствовали. Родительское поведение самцов оценивали на 5-е сутки после рождения детенышей (Lonstein, De Vries, 1979) в баллах: самцы, заносившие детеныша в гнездо (pup retrieval), получали 3 балла; самцы, не проявившие родительского поведения, получали 2 балла; в 1 балл оценивали поведение самцов, убивших детеныша. По окончании тестирования самцов декапитировали, периферическую кровь центрифугировали, сыворотку и извлеченные семенники замораживали. Содержание Т определяли иммуноферментным методом с использованием наборов реактивов «СтероидИФА-тестостерон-01» производства фирмы “Алкор Био” (Санкт-Петербург).

Установлено, что самцы из группы I достоверно отличались от самцов в группе II более крупными семенниками: 821 ± 33 и 708 ± 38 мг, соответственно ($t = 2.223$, $p = 0.035$). В группе I инфантицид был отмечен лишь у двух самцов, а в группе II – почти у половины (6 из 13). Напротив, заботу о потомстве в группе I проявили 6 из 14 самцов, а в группе II – лишь 1. Следовательно, самцы, имевшие контакты с детенышами (сенситизированные), оказались более заботливыми.

Концентрация Т в сыворотке крови у самцов с оценками поведения в 1 и 2 балла ($n = 20$) была практически одинаковой (9.1 ± 4.2 и 9.2 ± 3.5 нг, соответственно) и достоверно меньшей, чем в выборке заботливых самцов (21.0 ± 4.6 нг, $n = 7$): Мэнн-Уитни $U = 32.0$, $Z = 2.102$, $p = 0.036$. Содержание Т в семенниках у заботливых самцов было достоверно более высоким (118 ± 12 нг), чем у самцов, убивавших детенышей (89 ± 8 нг, $n = 8$): Мэнн-Уитни $U = 34.0$, $Z = 2.173$, $p = 0.030$. Следовательно, проявление заботы о потомстве у самцов рыжей полевки сопряжено с повышением секреции Т.

Таким образом, промискуитет, конкуренция за самок и высокий уровень секреции Т не исключают возможности участия самцов в воспитании потомства. Этому способствуют регулярные контакты самцов с новорожденными детенышами (эффект сенситизации), и, как ни парадоксально, увеличение секреции Т. Следовательно, андрогены могут быть ассоциированы с проявлением отцовской заботы у самцов грызунов.

Работа выполнена при финансовой поддержке РФФИ (проект 11-04-00162).

ПОВЕДЕНИЕ ЛИЧИНОК АНАБАСА В СВЯЗИ С СОБЕННОСТЯМИ ИХ ПЛАВУЧЕСТИ

К.Ф. Дзержинский, Д.Д. Зворыкин

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

kirilljulia@gmail.com

Икра и личинки пресноводных рыб, как правило, характеризуются отрицательной плавучестью. Данная физическая особенность в значительной мере определяет поведение личинок с момента их вылупления из яйца и до формирования плавательного пузыря. Одно из немногочисленных исключений представляет рыба-ползун (*Anabas testudineus*), икра и свободные эмбрионы которой отличаются истинной положительной плавучестью за счёт большого жирового включения. Мы предположили, что благодаря этой особенности поведение личинок анабаса и его онтогенез должны существенно отличаться от большинства пресноводных рыб.

В работе изучено поведение личинок анабаса со времени их вылупления и до наполнения плавательного пузыря воздухом (в интервале от 30 до 140 ч с момента оплодотворения икры при 25–27 °С). Оценивали особенности плавания и вертикального распределения личинок анабаса в покое и в состоянии тревоги. При этом учитывали следующие параметры: возраст, плотность тела личинки, размер и морфологию желточного мешка, наличие воздуха в плавательном пузыре, начало экзогенного питания. Плотность тела личинки определяли прижизненно методом титрования эмульсией жира или суспензией каолина различной концентрации.

При вылуплении личинки обладали максимальной плавучестью (плотность около 994,2 кг/м³ при 24 °С). В состоянии покоя они находились у поверхности воды. Поскольку центр плавучести, находящийся в желточном мешке, расположен существенно вентральнее центра тяжести, личинки ориентированы желточным мешком вверх. Двигательная активность незначительна и сводилась, преимущественно, к эпизодическим энергичным погружениям, сменявшимся пассивным всплытием обратно к поверхности. В ситуации тревоги уход на глубину происходил более синхронно.

К возрасту 63 ч плавучесть личинок уменьшилась, хотя и осталась положительной (плотность около 996,5 кг/м³). Личинки по-прежнему находились в положении желточным мешком вверх, но были сравнительно равномерно распределены в толще воды. При тревоге большинство личинок активно опускалось на глубину, агрегируясь возле дна экспериментального сосуда. Данная реакция в случае тревоги наблюдалась и на всех последующих стадиях развития.

К 80 ч желточный мешок личинок анабаса образовал выпячивания, охватывающие грудной отдел по бокам. В результате данного преобразования центр плавучести сместился по дорсовентральной оси к центру тяжести, что стало важным условием, обеспечивающим нормально ориентированное плавание спиной вверх. С данного момента желточный мешок начинает служить провизорным гидростатическим органом. Личинки были распределены по всей толще и начали демонстрировать характерное пищедобывательное поведение. В кишечнике отмечены первые кормовые объекты.

К возрасту 107 ч происходит резкое падение плавучести личинок, максимальные значения плотности достигло 1075 кг/м³. В вертикальном распределении заметных отличий не наблюдалось. С данного возраста отмечен постепенный рост плавучести личинок, по всей видимости, за счет заполнения плавательного пузыря воздухом, однако, это не отразилось заметным образом на поведении. Специфичность ранних форм поведения личинок анабаса, выявленная в данной работе, обусловлена положительной плавучестью и особенностями её динамики в раннем онтогенезе. Было показано, что важную роль в поведенческой активности личинок играет морфология желточного мешка, выполняющего на определенном этапе их развития функции провизорного гидростатического органа.

ИЗМЕНЕНИЕ АКТИВНОСТИ КОПЫТНЫХ ПРИ ВЫСОКИХ ТЕМПЕРАТУРАХ ВОЗДУХА В ОСТРОВНЫХ ЭКОСИСТЕМАХ

А.В. Домнич, В.В. Мосейко

Запорожский национальный университет

domvidbio@rambler.ru

На о. Бирючем (АСНПП) 20 лет наблюдается высокая плотность оленя благородного (90,6–207,7) и лани европейской (88,5–376,9) особей/1000 га. Последние 5 лет ежегодно из парка расселяют от 30 до 50 оленей и 120–200 ланей по территории Украины и СНГ. Последние 10 лет на Украине ежегодно возникают десятки охотничьих хозяйств, где в будущем будет наблюдаться также высокая плотность. Цель исследований понять механизмы выживания и взаимоотношений среди копытных при чрезвычайно высокой плотности. Наблюдения проводились в Азово – Сивашском национальном природном парке (о. Бирючий). Дата наблюдений с 15 июня по 15 июля 2009 – 2012 гг. Отмечено, что в этот период погодные условия – в основном без осадков, солнечно, скорость ветра 3–7 м/с, ночная температура +17..+21, дневная +32...+38 °С. Ежегодно в период анализа активности копытных регистрировалось встреча 250–400 оленей и 220–350 ланей. Так же регистрация копытных производилась в ночное время, с 21.00 до 4.59 с помощью прибора ночного видения (ПНВ).

В течении периода исследований, начиная с 4 часов утра 80-90% копытных поднимаются с лёжек и начинают жировку, при этом активность животных достигает максимума в 5–7 часов утра. С 8 утра идёт постепенное снижение количество активных животных и их минимум отмечен с 13 до 16 часов. В условиях степной зоны косы Бирючий остров, в летний период, копытные ложатся на отдых в зарослях тростника южного и в густых луговых травах, которые за счёт густоты и высоты произрастания, образуют достаточно хорошую защиту от солнечных лучей. Обнаружена корреляционная зависимость, $r=0,5\pm 0,25$ при $p=0,05$, между активностью оленя, лани и температурой воздуха в летний период. Что означает при повышении температуры воздуха снижается количество активных животных и наоборот, при снижении температуры воздуха в вечерние, ночные и утренние часы активность копытных возрастает. Так например в июле 2009, в центральной части острова в течении дня было зарегистрировано 12 кормящихся оленей и 17 ланей, при температуре +32...+36 °С. В эту же ночь, при полнолунии с 23:00 до 3:15 при температуре +19 °С, на этом участке с ПНВ было зарегистрировано 54 кормящихся ланей и 68 оленей. Ещё нагляднее ночная активность оленя и лани наблюдалась нами 07.2012 г., с расстояния 40–60 м, при температуре +17..+20 °С, в ночное время с помощью ПНВ. Лань была активна с 21 до 2 часов ночи с перерывом с 23 до 24. Олени были активны с 22 до 5 часов с перерывом с 24 до 3 часов ночи. В целом за ночь было зафиксировано 49 самок лани (68%) и 24 самца (32%), а так же 108 самок оленя (70,6%) и 45 самцов (29,4%). Все копытные кормились на площади в 5 га и приходили на водопой.

Таким образом, на территории АСНПП при высокой плотности популяций копытных активность зверей при высоких дневных температурах (+34...+38 °С) и почти полном безветрии, сильно сдвигается на ночное время.

УЧАСТИЕ СЕРОТОНИНА В МЕХАНИЗМЕ УСТАНОВЛЕНИЯ СОЦИАЛЬНОГО РАНГА У САМЦОВ СВЕРЧКА *Gryllus bimaculatus*

В.Е. Дьяконова¹, А.Л. Крушинский²

¹Институт биологии развития им. Н.К. Кольцова РАН,

²Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова
dyakonova.varvara@gmail.com

У сверчков *Gryllus bimaculatus*, как и у многих других видов, статус доминанта определяется в конфликтах не только на основе физических данных соперников, но и в зависимости от их поведения. Агрессивность и трусливость – две основные и независимые поведенческие характеристики, которые оказывают влияние на результат драки и последующее распределение социальных ролей. Роль октопамина в регуляции агрессивности хорошо изучена у этого и других видов насекомых. Известно, что серотонин подавляет избегательное поведение (Stevenson et al, 2000), а также может влиять на принятие решений во время социальных конфликтов у насекомых (Alekseyenko et al, 2010). У сверчков снижение содержания серотонина наблюдается у проигравших самцов (Murakami and Itoh, 2001), а вызванное фармакологическим путем истощение серотонина снижает вероятность победы в драке (Dyakonova et al., 1999). В этой работе мы исследовали влияние метаболического предшественника серотонина, повышающего содержание серотонина, на характер драк и установление статуса победитель-побежденный в парах самцов сверчка.

Однократная инъекция метаболического предшественника серотонина 5-гидрокситриптофана (5-НТР, 0.1 М in 50 мкл раствора Рингера, 2–2.5 ч перед дракой) существенно увеличила длительность драк (36±13 с против 5±1с в контроле, $p < 0.0005$) и снизила вероятность установления социального ранга. Во всех контрольных парах (n=17) драка привела к установлению отношений победитель/побежденный, тогда как в 5 из 18 пар, инъекцированных 5-НТР, проигравший так и не был выявлен после многратных драк до конца времени наблюдения (5 мин). Многочисленные драки (в среднем 4, а максимально 16) были характерны для самцов, обработанных 5-НТР. Все формы агрессивных демонстраций были усилены у 5-НТР инъекцированных самцов. Например, демонстрация открытых мандибул, сопровождающаяся непрерывающимся ритуальным пением, могла длиться в 10-20 раз дольше, чем в контроле. С другой стороны, интенсивность контактной агрессии практически не изменилась в опытной группе. Усиление демонстративной агрессивности может быть как результатом прямого действия серотонина на генераторы демонстративных форм агрессии, так и результатом подавления принятия решения о переходе к следующему этапу конфликта: либо к контактной агрессии, либо к избегательному поведению у одного из соперников.

Полученные результаты дополняют и хорошо согласуются с существующими данными о возможном участии серотонина в механизме установления социальных отношений у сверчков. Они свидетельствуют о том, что снижение уровня серотонина, зарегистрированное у субординантных самцов (Murakami and Itoh, 2001), необходимо для формирования поведенческого стереотипа субординанта.

Грант РФФИ 11-04-00674

О СИСТЕМЕ КЛАССИФИКАТОРОВ ДЛЯ ИССЛЕДОВАНИЯ ПОВЕДЕНИЯ ХИЩНЫХ ПТИЦ

М.В. Дятлова

Воронежский государственный университет
mvdyatlova@yandex.ru

К настоящему времени накоплены в значительном количестве описательные данные по поведению дневных хищных птиц. В распоряжении современного исследователя имеются публикации, в которых приводятся описания поведения хищников, как во время отдельных случайных встреч, так и длительных наблюдений. Такие описания не всегда позволяют сравнивать данные полученные разными авторами по одному виду (одни описывают детально каждое действие, другие, например, только основные действия). Создание из различных вариантов многочисленных описаний единой базы описательных данных позволяет выделить основные компоненты как отдельных форм поведения хищников (игровой, брачной, родительской и др.), так и всего поведения в целом. Так нами в игровом и брачном поведении хищных птиц были выделены следующие основные компоненты:

- локализация в среде особи, вовлеченной в игровую (или брачную) активность;
- локомоции, локомоторные и моторные акты, выполняемые птицей по отношению к объекту игры (или брачному партнеру, конкуренту);
- объект, на который направлена игровая активность (соответственно партнёр, соперник во время брачных демонстраций);
- вокализации, сопровождающие игру, брачные демонстрации.

В качестве основы для такого анализа поведения хищных птиц принята концепция многопараметрового кормового метода и система классификаторов, разработанные А.Г. Резановым (2000) для исследования кормового поведения птиц. По данной системе описание каждого кормового метода осуществляется с учетом 7 параметров. В них входят среды (нахождения птицы, разыскивающей корм; сближения с добычей; среда, из которой берется добыча), локомоции (птицы, разыскивающей корм; сближения с добычей), а также характер контакта с добычей и тип пищевого объекта, который добывает кормящаяся птица. На основе этой системы классификаторов осуществляется цифровое кодирование кормового поведения птиц.

Аналогично, в результате анализа многочисленных описательных данных мы выделили классификаторы для последующего цифрового кодирования и сравнения поведения хищников не относящегося к кормовому.

Система классификаторов позволяет включать в анализ, сравнивать и интерпретировать описания поведения, полученные предшественниками (критерий непротиворечивости с традицией). При помощи системы классификаторов новый исследователь может подобным образом описать поведение, не знакомясь с теоретическими взглядами автора описания (критерий сопоставимости создаваемых разными авторами, при помощи данной методологии, описаний). Классификаторы остаются открытыми новым данным (критерий устойчивости к новым данным).

МОМЕНТ КРИТИЧЕСКОГО СТРАХА В ОБОРОНИТЕЛЬНО-ПИЩЕВОМ ПОВЕДЕНИИ ПТИЦ

И.Р. Еналеев, А.В. Арипина

Казанский федеральный университет
krechet.65@mail.ru

Нежелательные скопления птиц на хозяйственных объектах различного назначения создают массу проблем, связанных с биоповреждающей деятельностью пернатых. С одной стороны увеличивается число синантропных видов птиц, с другой – растет количество хозяйственных объектов, что актуализирует проблему обеспечения орнитологической безопасности на их территории. Поэтому усовершенствуются старые и разрабатываются новые репеллентные средства для эффективного отпугивания стайных птиц в местах их нежелательных скоплений.

На протяжении восьми лет силами казанских сокольников были проведены экспериментальные работы по использованию ловчих птиц (3 могильника, 49 тетеревиатников, 2 перепелятника, 8 балобанов, 3 сапсана, 2 пустельги) в качестве биорепеллентов на территориях аэродрома, зверофермы и трех объектов зерновой промышленности. Для повышения эффективности использования биологических репеллентов изучались особенности группового защитного поведения отпугиваемых птиц (врановых, голубеобразных и чайкообразных) в ответ на биорепеллентное воздействие.

В процессе биорепеллентации было установлено, что основным привлекающим фактором для стайных птиц является присутствие обильного и доступного корма на территории вышеуказанных объектов. Соответственно главной задачей любого репеллентного воздействия на отпугиваемых птиц является достижение доминирования в их оборонительно-пищевом поведении защитной мотивации над пищевой. Очевидно, что каждая птица в своей повседневной жизни решает две задачи: наестся и не быть при этом съеденной наземным или пернатым хищником. В данном случае дефинитивное поведение птиц определяется взаимодействием пищевой и защитной мотиваций. Когда защитная мотивация начинает доминировать над пищевой, поведение птиц приобретает оборонительную форму, выраженную в их бегстве, то есть в покидании кормовой территории. Плохо летающие птицы (больные, ослабшие) в данном случае затаиваются. Момент времени, когда наступает доминирование защитной мотивации в поведении птиц можно назвать моментом критического страха (МКС). Образно говоря, это момент времени, когда «маятник» динамического равновесия голод-страх качнется в сторону страха. Соответственно, частота и скорость наступления МКС в поведении птиц определяет степень интенсивности репеллентного воздействия и эффективность работы репеллентных средств.

При биорепеллентном воздействии на стайных птиц частота и скорость наступления МКС в их поведении зависит от правильности выбора видов ловчих птиц, используемых на конкретном хозяйственном объекте. При активной биорепеллентации важно учитывать последовательность и продолжительность сокольниковских приемов (напуски, вабления), демонстрируемых ловчими птицами на хозяйственных объектах, при пассивной биорепеллентации – выбор мест расположения сокольниковских присад для ловчих птиц.

В перспективе одним из путей повышения эффективности репеллентного воздействия на поведение стайных птиц может послужить комбинированное использование биорепеллентов с другими репеллентными средствами (акустическими, визуальными и др.).

ДИНАМИКА ИЕРАРХИЧЕСКОЙ СТРУКТУРЫ СОЦИАЛЬНЫХ ГРУПП В ПОПУЛЯЦИИ ОДИЧАВШИХ ЛОШАДЕЙ

Ю.А. Ермилина¹, Н.Н. Спасская²

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

² Научно-исследовательский Зоологический музей МГУ им. М.В. Ломоносова

¹*ulets@hotmail.com*, ²*equisnns@mail.ru*

Признано, что иерархия является универсальным инструментом поддержания порядка при коллективном сосуществовании животных. Иерархия в сообществе устанавливается и поддерживается в основном с помощью агрессивных взаимодействий. Изменения в составе группы (появление новых особей, уход прежних членов) оказывает влияние на систему социальных рангов и может повлиять на занимаемое животным положение в иерархии (Зорина и др., 2002). Целью данной работы стало выявление изменений в системе иерархических рангов внутри разных типов социальных групп лошадей.

Исследования проводились в островной популяции одичавших лошадей, обитающей на территории Государственного природного биосферного заповедника «Ростовский». Три гаремные и одна холостяцкая группы наблюдались в течение летних периодов 2010 и 2011 гг. (для каждой группы всего около 300 ч. наблюдений). Все животные индивидуально опознавались по комплексу фенотипических признаков. Наблюдения проводились методом сплошного протоколирования (Попов, 2008), отмечались все взаимодействия с указанием инициатора и реципиента. Для каждой группы были составлены матрицы агрессивных взаимодействий. Внутригрупповая иерархия была построена с помощью коэффициента иерархии, рассчитанного на основе полученных и направленных агонистических актов (Иванов и др., 2007). Устойчивость иерархической структуры групп оценена с помощью вычисления доли агрессии, направленной от низкоранговой особи к высокоранговой особи, от общего числа зарегистрированных агрессивных актов.

Во всех исследованных гаремных группах изменился состав: родились жеребята, из группы 10-М-2 ушли 3 кобылы 2010 г. рождения. Особи во всех исследованных группах, занимавшие 1-й иерархический ранг, в 2011 г. остались на тех же позициях, и по-прежнему это наиболее агрессивные кобылы. Остальные члены групп изменили свои позиции на 1–2 ранга. Только гаремному жеребцу в 10-М-4 удалось в 2011 г. подняться с 5-й позиции на 2-ю. Ни в одной из наблюдаемых гаремных групп жеребец не был доминирующим животным, что подтвердило результаты предыдущих исследований (Ермилина, Спасская, 2011).

Состав группы холостяков также изменился. В конце периода наблюдений в 2010 г. в группу пришел новый жеребец, к 2011 г. из группы ушел один из прежних жеребцов. В 2011 г. новичок занял 1-й ранг, сместив прежнего жеребца на 3-ю позицию. Остальные члены группы также изменили свой ранг: из 7-ми жеребцов четверо спустились по иерархической лестнице вниз, а двое — поднялись, причём один поменял ранг с №7 на №4.

Общее количество агрессивных актов во всех группах (кроме 10-М-2) по сравнению с 2010 г. возросло. Снижение уровня агрессии в гаремной группе 10-М-2, возможно, вызвано уходом трех молодых кобыл, так как в остальных гаремных группах годовалые особи начали получать больше агрессии, чем жеребята. Доля агрессивных актов, направленных вверх по иерархии, во всех наблюдаемых гаремных группах снизилась на 2.3–9.8% и в целом не превышает 10%. Соответственно можно утверждать, что иерархическая структура гаремных групп стала более устойчивой. В группе холостяков доля агрессивных актов, направленных вверх по иерархии, уменьшилась на 3%, но остается достаточно высокой (25%), что свидетельствует о менее стабильной иерархии.

ЗНАНИЕ «СОСЕДЕЙ» УВЕЛИЧИВАЕТ ШАНСЫ НА РАЗМНОЖЕНИЕ

М.Н. Ерофеева, С.В. Найдено

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

erofeevamariya@yandex.ru

Для евразийской рыси, как и для большинства кошачьих, характерна промискуитетная система спариваний. При этом характер пространственной организации популяций (как правило, участки обитания самцов перекрываются с 2–3 участками самок) и развитая система обмена информацией посредством различных каналов (химический и акустический), способствуют контактам взрослых животных не только в период предгона-гона, но и в период покоя репродуктивной системы. По этому, животные хорошо осведомлены о своих «соседах» в течение всего года. Однако к периоду гона характер использования участков обитания сильно меняется. Для самцов в этот период характерны протяженные экскурсии за пределы обычного участка обитания (Breitenmoser et al., 1993). Как следствие, в период гона за самкой может следовать не только «знакомый» для нее самец, но и самец с которым самка не контактировала в течение года. Насколько велики шансы таких самцов на размножение неизвестно.

Работу проводили на научно-экспериментальной базе «Черноголовка» ИПЭЭ РАН в 2002–2009 гг. Рысей ссаживали в вольерах площадью 74 м², фиксируя все элементы поведения животных. Самца, которого подсаживали к самке с первого дня ссаживания до периода эструса, мы условно называли “хорошо знакомым” самцом. А второго самца, которого, подсаживали к самке только после спаривания с первым самцом, условно называли “малознакомым”. В работе использовали 16 животных (5 самцов и 11 самок). Статистическую обработку данных проводили с использованием программы Statistica.

При спаривании самок с двумя самцами были выявлены достоверные различия в поведении самок к этим самцам. Самки достоверно быстрее принимали для спаривания «хорошо знакомого» самца, чем «малознакомого» (Wilcoxon Matched Pairs Test $Z=2,2$, $p<0,05$, $n=11$). В среднем временной интервал от момента ссаживания до спаривания с первым, составлял 21 мин 6 с ($SE \pm 7$ мин 12 с), тогда как со вторым самки спаривались только через 1 ч 10 мин 46 с (± 17 мин 42 с). Число спариваний с первым и вторым самцом так же было различным. Так с «хорошо знакомым» самцом самки в среднем спаривались 4,0 раза ($\pm 0,35$) за четырехчасовое ссаживание, тогда как со «малознакомым» самцом - 2,5 раза ($\pm 0,46$; Wilcoxon Matched Pairs Test $Z=2,3$, $p<0,05$, $n=10$). Достоверные различия в отношении самок к «хорошо знакомому» и к «малознакомому» самцам сохраняются и в последующие периоды гона. Для сравнения мы выбрали пары, самцы, в которых каждый год были одинаковыми, и порядок их в паре не менялся. Так в первый год временной интервал с момента ссаживания до первого спаривания с «хорошо знакомым» самцом был 15 мин 12с (± 9 мин 28 с), тогда как с «малознакомым» самцом 2 ч 54 мин 6с (± 42 мин 18 с). На второй год временной интервал с момента ссаживания до первого спаривания с первым самцом составил 4 мин 54 с (± 3 мин 30 с), а со вторым 2 ч 5 мин 24 с (± 50 мин 42 с). И в первый, и во второй год достоверные различия сохраняются (Wilcoxon Matched Pairs Test $Z=2,02$, $p<0,05$, $n=5$; $Z=2,02$, $p<0,05$, $n=5$ соответственно).

Таким образом, для самок большое значение имеет степень знакомства с самцом. При этом, видимо, оценка полового партнера должна происходить каждый последующий период размножения.

Работа выполнена при поддержке гранта РФФИ № 12-04-32028, программы фундаментальных исследований ОБН «Биологические ресурсы России».

МНОГОЛЕТНЯЯ ИЗМЕНЧИВОСТЬ ИНТЕНСИВНОСТИ МЕЧЕНИЯ И ПРОСТРАНСТВЕННОГО РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ЗАПАХОВЫХ МЕТОК БОБРОВ (*Castor fiber*)

Н.А. Завьялов
ГПЗ «Рдейский»
zavyalov_n@mail.ru

Бобры метят свои территории запахowymi метками для защиты от мигрантов, для освоения территорий и для межколониального общения. Сезонная динамика мечения территории бобрами известна, но многолетняя изменчивость почти не изучена (Svendsen, 1980).

Наблюдения проводились на участке реки Редьи длиной 2606 м (Новгородская область, Поддорский район). Левый берег реки дренируют 17 мелиоративных каналов, впадающих в реку (К1–К17). В 2002–2005 гг. верхнюю часть участка занимало большое поселение В44, а нижнюю часть – половина территории поселения В46. Осенью 2006 г. в нижней части учетного участка образовалось новое поселение В47, которое существовало до засушливого лета 2010 г., а затем исчезло. Весной 2003–2012 гг. (кроме 2007 г.) сразу после спада паводка, на учетном участке проводилось описание и картирование запахowych меток, сигнальных холмиков без запаха, маркировочных площадок.

Общее количество меток показало значительную межгодовую изменчивость: 2004 – 82; 2005 – 53; 2006 – 61; 2008 – 24; 2009 – 121; 2010 – 126; 2011 – 112; 2012 – 149. Сравнение распределения меток с использованием критерия χ^2 показало, что только в 2009–2010 гг. распределение меток не различалось. Во всех остальных случаях различия были статистически достоверными. Распределение меток по учетному участку было близко к равномерному (отношение средняя/дисперсия всегда меньше 1), но при этом ежегодно выделялся участок, на котором концентрировались 16–46% от общего количества меток. В 2003–2006 гг. большинство меток было на участке К12–К15, на границе поселений. В 2008–2010 гг. расположение центра активности поселения В44 осталось прежним, но после образования поселения В47 граница передвинулась вверх по течению на 400 м и теперь был наиболее интенсивно промаркирован отрезок К10–К11. Примечательно, что на границе поселений В47/В46 не было такой высокой концентрации меток, как на границе В44/В47.

За время существования поселения В47 произошло сильное истощение кормов в нижней части учетного участка и бобры поселений В44 и В46 в 2010–2012 гг. готовили древесные корма на многочисленных впадающих в реку каналах. Тем не менее, после исчезновения поселения В47, освободившуюся территорию начали активно осваивали соседи. Граница между поселениями постепенно сдвигалась вниз по течению. Так в 2011 г. бобры наиболее активно метили участок К11–К12, а в 2012 г. – 53% от общего количества меток отмечены сразу на трех участках К12–К16. Граница стала шире и вернулась на прежнее место, где она была в 2004 г.

Увеличение количества меток в 2011–2012 гг. объясняется резко возросшими поисковыми действиями бобров обоих поселений и заметным сокращением древесных кормов по берегам речного русла, что вынуждает бобров искать новые источники корма.

Таким образом, биологическое сигнальное поле бобров ежегодно создается заново и является результатом компромисса отношений, как с соседними поселениями, так и с меняющимися условиями среды. Лабильность сигнального поля лучше всего отвечают особенностям биологии бобров. Бобры – животные, зависимые от нарушений растительного покрова. Восстановительных сукцессий после этих нарушений, обеспечивают бобров древесно-кустарниковыми кормами предпочитаемых пород и размеров. Кроме того, берега водоемов – это постоянно меняющиеся местообитания, для заселения которых от бобров требуется известная пластичность как в выборе местообитаний, так и в формировании сигнального поля.

ПОВЕДЕНИЕ ВОСТОЧНОАЗИАТСКОЙ ЛЕСНОЙ МЫШИ В ДИАДНЫХ ТЕСТАХ

П.А. Задубровский, С.А. Абрамов, И.В. Задубровская, М.А. Потапов
Институт систематики и экологии животных СО РАН, Новосибирск
etolog@mail.ru

Восточноазиатская лесная мышь (*Apodemus peninsulae* (Thomas, 1906)) имеет обширный ареал, в границах которого предпочитает мелколиственно-широколиственные леса, где обычно является доминантом либо содоминантом в населении грызунов (Симонов и др., 2008). Во время созревания зерновых культур зверьки могут скапливаться по окраинам сельхозугодий и наносить урон сельскому и лесному хозяйству. Восточноазиатская лесная мышь является также резервуарным хозяином опасной для человека патогенной хантавирусной инфекции (Слонова и др., 2006; Симонов и др., 2008).

Однако, несмотря на столь существенное практическое значение данного вида грызунов для человека, он остается слабоизученным в плане пространственно-этологической структуры его популяций и, в том числе, социального поведения особей, слагающих популяцию.

В работе использовали сеголетних животных, отловленных в окрестностях Телецкого стационара ИСиЭЖ СО РАН. Возрастные группы (неполовозрелые и половозрелые) выделяли по внешним признакам и данным вскрытия (Клевезаль, 2007). Для анализа поведения животных и выявления его половозрастных особенностей использовали 10-минутные однопольные диадные (парные) тесты на нейтральной арене (Ж 50 см) с регистрацией частот отдельных элементов поведения. Полученные данные подвергли факторному анализу с вычленением методом главных компонент первых двух факторов, интерпретированных нами как «интеграционное» и «агонистическое» поведение. Дополнительно высчитывали «индекс агрессивности» (Потапов и др., 2010) и «индекс миролюбия» (отношение частот соответствующих элементов поведения к общей частоте социальных контактов в тесте).

Половые различия по «интеграционному» поведению были выражены только у половозрелых животных: оно было более характерно для самок, чем для самцов. По «агонистическому» поведению наблюдалась обратная картина: его чаще проявляли половозрелые самцы, чем самки. Половые различия по «индексу агрессивности» и «индексу миролюбия» были сопоставимы с результатами факторного анализа.

Возрастные различия по «агонистическому» поведению проявились только у самцов: оно было в большей мере свойственно половозрелым, чем неполовозрелым особям. С этими результатами совпадают данные по возрастным различиям, оцененным по «индексу агрессивности», в то время как «индекс миролюбия» половозрелых самцов оказался ниже, чем у неполовозрелых.

Как отмечено выше, поведение мышей рода *Apodemus* изучено слабо. Наши результаты дополняют и расширяют представление об этологической структуре этого рода в целом, и восточноазиатской лесной мыши в частности.

СЕЙСМИЧЕСКАЯ ВИБРАЦИЯ ТЕЛА У ПУСТЫННОЙ ЗЕМЛЕРОЙКИ, ПЕГОГО ПУТОРАКА (*Diplomesodon pulchellum*)

А.С. Зайцева^{1,2}, И.А. Володин^{1,2}, О.П. Ильченко², Е.В. Володина², А.Л. Чеботарева²

¹Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова

²ГБУ «Московский зоологический парк»

azaytseva@mail.ru

Использование сейсмической вибрации в качестве брачных и тревожных сигналов широко распространено среди насекомых, пауков, амфибий и рептилий (Hill, 2009). Среди млекопитающих наземные пустынные грызуны используют подофонию – стук лапами о субстрат – в тревожных ситуациях (Гольцман и др., 1977; Randall, 2001). Подземные палестинские слепыши *Nannospalax ehrenbergi* стучат уплощенной сверху головой о стенку туннеля, для того чтобы прогнать чужака, нарушившего границы территории (Kimchi et al., 2005). Обратная сторона вибрации – это сейсмическая чувствительность. Среди насекомоядных, способность воспринимать сейсмические волны известна для намибийских златокротов *Eremitalpa granti*, которые имеют очень сильно увеличенный молоточек среднего уха (Narins et al., 1997; Mason, Narins, 2002). Однако ни для одного вида насекомоядных не было известно, что они сами способны генерировать сейсмические вибрации.

Мы проводили эксперименты с пегими путораками, высаживая животных по одному на мембрану барабана диаметром 23.5 см. Эксперименты моделировали приход животного на новую, незнакомую территорию с неизвестным субстратом. Из 19 животных 11 (5 самцов и 6 самок) вибрировали, причем вибрация осуществлялась всем телом, а не отдельной его частью (лапами или головой), что было хорошо видно на видеозаписи. Звуковые волны от сейсмической вибрации животных, передаваемой на мембрану барабана, были записаны на цифровой рекордер Pettersson D 1000X и проанализированы спектрографически в программе Avisoft SASLab. Средняя частота вибрации (160.5 ± 15.0 Гц, мин-макс 132–174 Гц) совпадала с периодичностью глубокой синусоидальной частотной модуляции громких джик-криков (159.4 ± 6.1 Гц, мин-макс 148–170 Гц), издаваемых путораками при беспокойстве человеком и во время агрессивных конфликтов. Анализ с контролем половой и индивидуальной принадлежности криков показал, что периодичность вибрации и частотной модуляции джик-криков не различалась (ANOVA повторных измерений, $F_{1,10} = 0.06$, $P = 0.81$). Вибрация тела не была обусловлена терморегуляцией, страхом или голодом, поскольку производилась в теплом помещении спокойными и сытыми животными. Частота вибрации не показала корреляции весом тела животных (корреляция Пирсона, $r = 0.09$, $P = 0.79$, $N = 11$), однако между весом тела и периодичностью частотной модуляции джик-криков была обнаружена достоверная отрицательная корреляция ($r = -0.78$, $P = 0.005$).

Живущие в песках пегие путораки – одни из немногих землероек, способных самостоятельно выкапывать норы (до 3 м длиной: Стальмакова, 1949) и разыскивать добычу под слоем песка толщиной в несколько сантиметров, делая до 30 кормовых попок за ночь (Дубровский и др., 2011). Мы предполагаем, что у пегого путорака вибрация тела может использоваться для сейсмического исследования плотности субстрата, чтобы избежать энергетически затратного копания плотного грунта. Для детекции сейсмических волн пегие путораки могут использовать гребешки жестких волосков на передних лапах, сходно с сейсмической чувствительностью через лапы, показанной для палестинского слепыша (Kimchi et al., 2005). Дальнейшие исследования морфологии слуховой системы, сейсморецепторов лап, социального и вокального поведения необходимы для изучения механизмов и функций сейсмической вибрации у пегого путорака. Исследование поддержано РФФИ (12-04-00260).

СПОСОБЫ ОХОТЫ ТИГРА (*Panthera tigris altaica*)

В.А. Зайцев

Институт проблем экологии и эволюции им. А.Н. Северцова РАН
zviti@sevin.ru

Поиск добычи и тактика охоты – одна из наиболее важных составляющих адаптивного поведения хищника, обеспечивающая существование. Поведение тигра и копытных исследовали с 1975 г. в Сихотэ-Алинском заповеднике и на сопредельных территориях. Особое внимание уделено классификации, сочетанию способов охоты, поиску жертв. Материал включает 104 тропления фрагментов (от 0.2 до 26 км) пути тигра, данные о 40 успешных и неудачных охот хищника за изюбром (*Cervus elaphus xanthopygus*) и кабаном (*Sus scrofa*) – основными его жертвами (77.8 84% от числа; Матюшкин и др., 1984; Миккел и др., 2005; Зайцев и др., 2011). Исследования на стационарных участках (30–150 км²) позволили получить данные о синхронном перемещении хищников и копытных. В поиске жертвы выделено два основных этапа: до и после обнаружения присутствия конкретной жертвы. Поведение тигра включает две стратегии: а) основную – сочетание протяженных переходов со скрадыванием без длительного выслеживания конкретной жертвы; б) альтернативную – поиск добычи по следу, длительное (до 8–10,3 км) преследование. Каждая охота в разной мере сочетает элементы данных стратегий. Выделены паттерны тактики: а) «охота с хода» (Юдаков, Николаев, 1987) при случайной встрече с жертвой; б) варианты охоты с экстраполяцией, использованием следа жертв, с обходами; в) поиск по следу разной свежести, что «наводило» хищника в новое место локализации жертв, при длительном преследовании на втором этапе поиска и после неудачного нападения; в) с использованием засад и некоторые другие более редкие способы. Экстраполяция используется на всех этапах поиска. С учетом расстояния R (138 190 м изюбрей, 140 194 м кабанов), ширины полосы обнаружения тигром копытных $-L = 2R$, где R варьирует не симметрично от линии движения хищника, определена вероятность встречи тигром копытных (сплоченных групп и отдельных особей) при разной плотности их населения и случайном поиске их тигром. Преобладание основной стратегии связано со сформированным у хищника стереотипом распределения копытных, экстраполяцией действий жертвы в обычном диапазоне плотности населения копытных в местах охоты тигра $\geq 8-35$ особей на 10 км². Но оно обеспечивает и поиск рассредоточенных жертв. Снижение плотности копытных в связи с обилием пищи, снежным покровом, рассредоточением, перемещением от хищника из рыхлых агрегаций сопровождается включением в процесс охоты поиска по следу и преследование, особенно кабана, значительная часть населения которого придерживается горных склонов. Способы увеличения вероятности встречи с жертвой: лежки в местах с хорошим контролем, обходы и заходы «наперехват» перемещению копытных, что в ряде случаев способствовало концентрации изюбрей и косуль на участках, удобных для охоты тигра, для тигриц с тигрятами (Зайцев, 2012). Глубокие адаптации заключены в траектории движения, состоящей их системы векторных композиций (Зайцев, 2002), включающих участки треков наблюдений за вероятными жертвами, некоторых из которых хищник выслеживал несколько суток, периодически возвращаясь к месту их присутствия. Расстояние скрадывания изюбрей составило 50 м ($Me = 25$); в удачных охотах 60 м ($Me = 30$); в неудачных 17 м ($Me = 15$; $\chi^2 = 2742$; $p < 0.001$); с нападением с 15 м ($Me = 17$) и с 22 м ($Me = 23$) соответственно ($\chi^2 = 41,3$; $p < 0.00$). Тигр скрадывал кабанов 43 м ($Me = 18$), нападал с 19 м ($Me = 18$) при успехе охоты и при неудаче с 32 м ($Me = 25$). Значимое соотношение определено между дистанциями обнаружения жертвы и нападения ($r_s = 0.65$; $p = 0.03$).

СИСТЕМЫ ИНДИВИДУАЛЬНОГО ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ У МУРАВЬЕВ

А.А. Захаров

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

ferda@bk.ru

Прежде чем сформировать миллионные сообщества со сложной многоуровневой структурой, муравьям предстояло доказать свою состоятельность как группы в виде небольших, но весьма эффективных (самодостаточных) семей, состоящих всего из нескольких десятков или первых сотен особей. На таком уровне численности в семье сохраняется возможность персонального опознания всех особей и их индивидуального взаимодействия. На этой основе формировались социумы муравьев, как таковые, и их изначальная социальная структура. Главная эволюционная стратегия муравьев заключалась в увеличении размеров социума и снижении его зависимости от условий среды, что сопряжено с усложнением структуры общины муравьев. Принципиальное значение в истории муравьев имело появление у них двух качественно различающихся направлений развития: с дифференциацией диплоидных особей на касты самок и рабочих и без таковой (*queenless*), когда яйцекладку в семье осуществляют гамэргаты, периодически оплодотворяемые регулярно появляющимися в семье самцами. С этими вариантами связаны и огромные различия в продуктивности семей, их потенциально достижимых размерах и формах организации. Тем не менее, принципы организации первого структурного уровня – клана – в обоих вариантах остаются общими, поскольку они неизменно базируются на системе индивидуального опознания и взаимодействия. Это всегда субординационные системы с четкой иерархией и доминированием старых фуражиров. Физиологическим центром социума являются яйцекладущие особи (самки или гамэргаты и их расплод) конкуренция между которыми за уход и внимание со стороны рабочих оказывается в центре жизни всей семьи. Многолетними сравнительными лабораторными исследованиями муравьев с «нормальными» самками (*Formica*, *Lasius*, *Myrmica*) и «*queenless*» (*Trachymesopus stigma*, *Diacamma geometricum*) установлены минимальные и оптимальные размеры кланов и семей-кланов у модельных видов, особенности функциональной дифференциации особей и организации рабочей деятельности при выполнении ими различных задач. Сходными оказываются принципы установления лидерства, позы подчинения и общий характер взаимодействия доминирующих и подчиненных особей. При этом взаимодействие особей в малочисленных семьях или группах носит более персонализированный характер, что облегчает согласование действий при парном взаимодействии и при решении общих задач. Кроме того, в малых семьях продолжительнее само пребывание особи в роли доминанта (до полутора лет) и общий срок жизни доминанта, что стабилизирует жизнь общины. С другой стороны, время консолидации группы при изменении ее состава оказывается менее продолжительным в пределах более крупных семей. Показательно, что сценарии социотомии при достижении кланом (семьей-кланом) критических размеров в рассматриваемых вариантах качественно различаются: у видов с нормальными семьями – это быстрое бинарное деление, при «*queenless*» деление происходит поэтапным развитием поликалической системы. Выявленные факты свидетельствуют о разной степени зависимости социального поведения и социальной организации у муравьев от уровня их морфофункциональной дифференциации.

ВЛИЯНИЕ ЭКСТРАКЛЕТОЧНОЙ СРЕДЫ НА ВЫБОР ПОВЕДЕНЧЕСКОЙ ПРОГРАММЫ НЕЙРОННЫМ АНСАМБЛЕМ

И.С. Захаров, И.А. Чистопольский, В.Е. Дьяконова, Т.Л. Дьяконова, Д.А. Сахаров.

Институт биологии развития РАН

iszakharov@yandex.ru

О влиянии нейроактивных веществ на выбор и генерацию моторных программ свидетельствуют результаты многих исследований, однако остается неясным, связано ли принятие решения нейронным ансамблем с естественными изменениями состава жидкой среды окологлеточного пространства. Чтобы исследовать, как динамические изменения экстраклеточной среды коррелируют с выбором и генерацией моторной программы, мы использовали мультирецепторный биосенсор, изготовленный на основе изолированного нейрона (Chistopolsky & Sakharov, 2008, *Neurosci Behav Physiol.* **38**:703-5). В остальном применяли стандартную микроэлектродную технику, объектом служили парные буккальные ганглии пресноводного лёгочного моллюска *Lymnaea stagnalis* (большой прудовик). В каждой буккальной ганглии содержатся нейроны, формирующие так называемый центральный генератор пищевого поведения – мультифункциональный - клеточный ансамбль, ответственный за генерацию моторных ритмов радулы и других эффекторов переднего отдела пищеварительного тракта.

Биосенсор реагирует на подведение к буккальному ганглию выраженной де- или гиперполяризацией. При долговременном (часы) мониторинге окологлеточной среды мы нашли, что (1) значимые изменения в поляризующем действии окологлеточной среды на биосенсор предшествуют спонтанной активации буккального генератора; (2) биосенсор способен воспроизводить определенные ритмические события, генерируемые буккальным ансамблем; (3) преходящая координация ритмов радулы и нейрона В2, контролирующего сокращения пищевода, основана, по крайней мере частично, на изменениях нейроактивного состава экстраклеточной среды.

Мы полагаем, что полученные результаты демонстрируют перспективность исследований, направленных на выяснение значения гетерохимического микроокружения для выбора и генерации поведенческих программ нейронными ансамблями.

Работа поддержана грантами РФФИ № 11-04-00674, 10-04-01726.

ОСВОЕНИЕ БОЛЬШОЙ СИНИЦЕЙ ЗИМОЙ НОВЫХ СУБСТРАТОВ

Р.А. Захаров

Институт проблем экологии и эволюции им. А.Н. Северцова РАН
rzakharov@inbox.ru

Проанализированы результаты трех зимних сезонов по учету степени агрегированности птиц «синичьей гильдии» и территориальной приуроченности их перемещений на модельной площади (12 га) в Битцевском лесу. Специфика влияния погодных факторов выявлена в изменении суточной активности, биотопической приуроченности и кормового поведения стай и одиночных птиц. В аномально теплый период 2006 года доля участия птиц в стаях была максимальной для всех видов гильдии ($0,85 \pm 0,07$), и при возвращении температур к климатической норме (20.01), эти показатели сохранились, но изменился основной ярус и субстрат сбора корма. Чаше используют кроны и стволы хвойных, реже комлевую зону и открытые участки грунта. Точечные дневные учеты на предпочитаемых стаями участках свидетельствуют об изменении интервалов посещения их стаями птиц в зависимости от погодных условий. Средний интервал за 3 сезона составил 30 ± 5 мин, и время уменьшается как при понижении температуры ниже -10 °С. так и при повышении выше $+5$ °С. Время пребывания более изменчиво и его изменение трудно поддается интерпретации.

В условиях бесснежных и малоснежных зим агрегации птиц видов «синичьей гильдии» осваивают новые субстраты для сбора корма. Наибольшую пластичность и вариабельность проявляет *Parus major* (РМ). Группы синиц (РМ) собирают корм в пойме незамерзающих ручьев городских лесопарков. Температура в пещерках (кавернах) и лакунах берега ручья практически не опускается ниже 0 °С и в среднем на 7 °С выше температуры воздуха на первой террасе и на 5 °С выше температуры воздуха в естественных дуплах лиственных деревьев плакора. Основными кормовыми субстратами являются: корни растений в углублениях берега, грунт уреза воды ручья, растения береговой кромки. Неоднократно отмечен сбор корма с нижней поверхности, нависающей над водой кромки берега. Птицы при этом перемещались «пешком» по дну ручья. Участники многовидовых стай *P.caeruleus*, *Sitta europaea*, за исключением единичных случаев (кормежка поползня с уреза воды, «подвешивание» лазоревок на тонких корнях в эрозийных участках берега), предпочитали кормиться на более традиционных субстратах: кустарниках и валежнике, при этом сохраняя совместный с РМ тренд перемещения по территории. В течение зимы 2006/2007 гг в Битцевском лесу (г. Москва) сформировалась устойчивая (результаты индивидуального мечения) моновидовая группа птиц (РМ) регулярно кормившаяся в пойме ручья. Постоянным участником этой группы на протяжении всего сезона наблюдений (с 1.11 по 1.04) взрослая самка РМ. После установления снежного покрова стиль поведения этой группы не изменился, но увеличилось время осмотра доступных микробитопов. *P.major* доминировала над *T.troglodytes*, использующего аналогичную тактику и те же места сбора корма. Отмечены акты демонстрационного поведения и прямой агрессии самцов и самок синиц по отношению к крапивнику (видеорегистрация). Птицы регулярно, в течение светлого времени суток исследовали высокий берег ручья, почти всегда следуя против течения в направлении восток-запад. Устойчивое нестандартное поведение самки РМ может объясняться низким рангом самок в синичьих стаях, а следовательно дополнительной мотивацией для поиска альтернативных субстратов для сбора корма. Самка встречена на модельной территории в период размножения и в летний период. Таким образом, РМ образуют трофически специализированные, устойчивые группы особей, освоившие новые кормовые субстраты.

ТИП РЕОРЕАКЦИИ РАННЕЙ МОЛОДИ НЕРКИ *Oncorhynchus nerka* В ВОДЕ РЕКИ, ВЫТЕКАЮЩЕЙ ИЗ ОЗЕРА, И ЕГО ПРИТОКА

А.О. Звездин, Д.С. Павлов, В.В. Костин

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

a.o.zvezdin@gmail.com

Как показали исследования, в том числе и на лососёвых рыбах, существенную роль в выборе направления нагульной миграции ранней молоди играет тип её реореакции, определяющий предпочитаемое направление движения рыб (Павлов и др., 2010; Pavlov et al., 2010). Он может быть положительным (ПТР) – движение против течения, статическим (СТР) – сопротивление сносу потоком и сохранение своего положения относительно неподвижных ориентиров, отрицательным (ОТР) – перемещение вниз по течению. Молодь нерки в течение пресноводного периода жизни в большинстве случаев нагуливается в озёрах. Для попадания в нагульный водоём она должна мигрировать с нерестилищ в притоках озера вниз по течению, а в вытекающих из него реках – вверх против течения. D. Bodznick (1978) считает, что в сложных условиях миграции выбор её направления определяется врожденным предпочтением запаха воды нагульного водоёма.

Целью работы было сравнение типа реореакции рыб из одних и тех же группировок в озёрной воде и в воде притока озера.

Исследование проведено в июне и июле 2011 г. в бассейне р. Озерной, вытекающей из оз. Курильского (южная Камчатка), которое является местом нагула молоди данной популяции нерки. От истока до мест отлова рыб и проведения экспериментов у реки нет притоков. Определение типа реореакции проводилось при естественной освещённости днём и ночью в гидродинамической установке “рыбоход” (Павлов и др., 2011; Pavlov et al., 2010). Всего проведён 31 эксперимент, в которых использованы 320 экз. контранатантных мигрантов нерки из р. Озерной в озеро (длина 27–34 мм) и 300 рыб из прибрежных дневных скоплений, отстаивавшихся в заливах реки (длина 23–46 мм). Основу прибрежных рыб составляли покатники (денатантные мигранты) и резиденты.

В воде реки для контранатантных мигрантов днём было характерно преобладание положительного типа реореакции (95%). При ночной освещённости доля рыб с ПТР уменьшилась (57%) за счёт возрастания количества рыб со статическим (10%) и отрицательным типами реореакции (33%). Рыбы из прибрежных дневных скоплений, при дневной освещённости больше проявляли ОТР (71%), меньше – ПТР (28%). Ночью их тип реореакции изменился – было зафиксировано 60% рыб с ПТР, 7% – с СТР и 33% – с ОТР.

В воде притока озера (ручей “Золотой ключ”, одно из нерестилищ нерки) практически все рыбы, взятые из р. Озерной, независимо от исходного типа реореакции, проявляли **отрицательный тип реореакции** – днём 97–98%, а ночью 100%. Рыб с СТР не обнаружено.

Таким образом, при пересадке рыб из воды вытекающей реки в воду впадающего в озеро ручья, зарегистрировано изменение типа реакции на резко отрицательный, как у мигрирующих в озеро рыб, так и у покатников и резидентов. То есть в воде с запахом озера наблюдается контранатантная миграция у физиологически готовых к ней особей, а воде без запаха озера она прерывается и начинается покатная миграция. В результате рыбы и в притоке озера и в вытекающей из него реке, избирают такое направление миграции, которое в большинстве случаев приводит их в нагульный водоём. Полученные данные указывают на то, что при расселении молоди запах нагульного водоёма может быть не прямым ориентиром, а опосредованным – запах изменяет тип реореакции, который и определяет направление миграции рыб.

ОСОБЕННОСТИ РАЗМНОЖЕНИЯ И ПОВЕДЕНИЯ АНАБАСА – РУДИМЕНТЫ ИЛИ НЕРЕАЛИЗОВАННЫЕ АДАПТАЦИИ?

Д.Д. Зворыкин

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

d.zworykin@gmail.com

Кормление потомства и обеспечение его пищей – одна из наиболее специализированных форм родительской заботы. Наряду с защитой от хищников, паразитов и неблагоприятных абиотических условий среды, обеспечение кормом способствует выживанию и репродуктивному успеху приплода. Данный феномен характерен, прежде всего, для теплокровных животных, однако на сегодняшний день известны многочисленные пойкилотермные животные, чья забота о потомстве также включает в себя его обеспечение кормом. У костистых рыб можно выделить несколько десятков форм поведения и морфо-физиологических адаптаций, благодаря которым потомство на определённом этапе развития получает дополнительное или даже единственно возможное питание. В эволюционном аспекте данный феномен представляет собой у рыб совокупность функциональных аналогий, т.е. адаптаций, не имеющих единого происхождения. Любая из них реализуется лишь постольку, поскольку имеет специфическую фенотипическую и экологическую базу. Как правило, происходит эволюционное преобразование существующего признака, протекающее по типу расширения и смены функции.

Значительная доля таких адаптаций имеет поведенческий характер. Примером может служить повышение доступности микробентоса путём взмучивания донного субстрата (*Amatitlania nigrofasciata*). Моторика этого поведения не имеет принципиальных отличий от таковой во время активность взрослых рыб при питании и строительстве гнезда. Некоторые формы сформировались благодаря специфической пищевой нише, например, кормление в полости рта у орально инкубирующих рыб (*Tropheus duboisi*). Существенно реже у рыб встречаются типы кормления потомства, сопровождающиеся физиологическими (кормление мукусом у *Symphysodon discus*) и даже морфологическими (трофотении у *Xenotoca eiseni*) перестройками.

Большинству представителей подотряда Anabantoidei присуща родительская забота. Одним из немногочисленных исключений является рыба-ползун (*Anabas testudineus*), у которой забота о потомстве не обнаружена. При этом для размножения и поведения анабаса характерен ряд черт, которые при наличии родительской заботы могли бы стать базой для формирования различных форм кормления молоди. Отметим три, наиболее важных с этой точки зрения феномена: 1. Уникальной особенностью пищевого поведения анабаса, не известной ни у каких других костистых рыб, является депонирование кормовых объектов в ротовой полости на срок до 1 ч. Очевидно, что запасённый корм может быть как проглочен взрослой особью, так и предложен родителями потомству. 2. В кладке анабасов присутствуют икринки, напоминающие по своим особенностям так называемые трофические яйца, используемые некоторыми рыбами, например *Bagrus meridionalis*, для кормления молоди. 3. Факультативной особенностью нереста анабаса является выделение самкой некой неисследованной жироподобной жидкости, образующей на поверхности воды пятно, в котором агрегируется часть икры, обладающей положительной плавучестью. Такая жидкость может играть роль как примитивного гнезда, так и стартового корма для личинок.

Существует гипотеза, согласно которой родительская забота является плезиоморфным признаком Anabantoidei. Соответственно, предками анабасов могли быть проявляющие заботу о потомстве рыбы, репродуктивная система которых претерпела изменение вследствие г-отбора. Указанные выше особенности биологии анабаса обсуждаются нами в контексте альтернативных сценариев филогении данной группы рыб.

ПОЛОВОЕ ПОВЕДЕНИЕ И РАЗМНОЖЕНИЕ ГУППИ *Poecilia reticulata* В УСЛОВИЯХ ТЕРМОГРАДИЕНТНОГО ПОЛЯ

В.В. Зданович

Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова
zdanovich@mail.ru

В наших предыдущих работах показано, что астатичность температурных условий улучшает рост, энергетику и физиологическое состояние рыб и других гидробионтов. Особенно ярко стимуляция жизнедеятельности гидробионтов наблюдается в условиях термоградиентного поля, когда рыбы свободно перемещаясь, создают для себя оптимальный флуктуирующий терморегим, обеспечивающий благоприятные температурные условия. Эти данные, как правило, получены применительно к ранним периодам онтогенеза. В настоящей работе на примере гуппи *Poecilia reticulata* исследовали влияние термоградиентных условий и постоянной температуры на скорость развития, размножения и структуру полового поведение рыб.

Молодых рыб, у которых только начинал проявляться половой диморфизм в окраске тела (соотношение 5 самок:10 самцов), рассадили в аквариум (20 л) с оптимальной для роста и размножения гуппи температурой 26 °С и в термоградиентный лоток (90×15×15 см), в котором создавалась линейная градиция температуры 24–28 °С. Продолжительность опыта 5 мес. Кормили рыб живым мотылем и сухим кормом «по поедаемости». С интервалом в одну неделю учитывали число родившейся молоди, которую отлавливали из опытных аквариумов. При описании полового поведения у самцов гуппи учитывали следующие его элементы: пощипывание самок (I), максимальное сжатие хвостового плавника (II), максимальное расправление хвостового и спинного плавников (III), копуляция (IV).

Мальки у гуппи в термоградиентном лотке появились на неделю раньше, чем при постоянной температуре 26 °С, что указывает на большую скорость роста и развития рыб в условиях температурной астатичности. За весь период наблюдения в термоградиентном лотке родились 433 экз., тогда как в постоянных температурных условиях 375 экз. ($p < 0,05$). Средняя индивидуальная плодовитость самки в условиях термоградиентного лотка и при 26 °С составляла соответственно 87 и 75 мальков ($p < 0,05$).

В условиях термоградиентного поля по сравнению с постоянной температурой отмечаются значительные различия в интенсивности ухаживания самцов и структуре их полового поведения. У самцов при температурной астатичности среды общее число элементов репродуктивного поведения в течение одного часа оказалось в 1,58 раза выше ($p < 0,01$), чем наблюдаемое при постоянной температуре. В астатичных температурных условиях частота проявления всех регистрируемых у самцов элементов ухаживания по сравнению с 26 °С значительно возрастает: элемента I в 1,18 раза ($p < 0,05$), II – в 1,56 раза ($p < 0,01$), III – в 2,07 раза ($p < 0,001$) и особенно элемента IV – в 3,37 раза ($p < 0,001$).

Следует также отметить, что в условиях термоградиентного поля рыбы не сосредотачивались в области температуры, близкой к оптимальной для их роста и развития постоянной (26°С), а непрерывно перемещались в пределах всего градиента температур, при этом в ряде случаев довольно быстро, в считанные секунды испытывая перепады температуры в несколько градусов.

Полученные экспериментальные данные о повышении индивидуальной плодовитости самок и интенсивности полового поведения самцов гуппи в термоградиенте указывают на положительное влияние на рыб температурной астатичности, по сравнению с постоянным терморегимом.

СОЦИАЛЬНАЯ МОНОГАМИЯ ОБЩЕСТВЕННЫХ ПОЛЕВОК КАК АДАПТАЦИЯ К ВЫЖИВАНИЮ В СУХИХ СТЕПЯХ И ПОЛУПУСТЫНЯХ

Т.А. Зоренко

Латвийский университет, Рига

zorenkot@lanet.lv

Природные и лабораторные наблюдения показывают, что общественным полевым под-рода *Smeriomys*, по-видимому, характерна социальная моногамия. Территории самок и самцов *M.socialis* налагаются друг на друга, до 60% особей двух подвидов *M.s.binominatus* и *M.s.astrachanensis* живут парами (Шилова, Касаткин 2000). Во временных поселениях со скоплением разнополых и разновозрастных животных размножения нет. У *M.paradoxus* в колонии обычно ловится пара животных (Маринина 2005). С уменьшением доли особей одного пола приводит к снижению размножения (Кохия 1952). В Болгарии *M.hartingi* в весенне-летний период имеют низкую численность, что косвенно доказывает наличие моногамных пар (уст.сообщ. Н.Атанасова). При формировании модельных группировок в условиях ограниченной территории (Айрумян и др. 1986; Зоренко и др. 1997; Громов 2009) к размножению приступает в основном пара животных. При сохранении 2 самок размножение или не начинается совсем, или размножается лишь одна самка. Для самцов общественных полевок характерна непрямая забота, что проявляется в фуражировании корма, поедание которого происходит в основном в норе, обновлении нор, переносе материала для гнезда (Zorenko 2007). Прямая забота чаще всего выражена в виде обогревания детенышей (масса тела мышшей в присутствии отца всегда выше, чем у одиночных самок). Отзывчивость самцов выражается также в облизывании детенышей и стаскивании их в гнездо. Хорошо выражен механизм инцест-табу (Зоренко, Капрале 2002).

Для оценки степени проявления моногамии у общественных полевок были использованы 13 признаков, предложенные разными авторами (Kleiman 1977; Dewsbury 1981; Carter et al. 1986; Сморгачева 1998; Reichard 2003), кроме того, я дополнительно использовала еще 4 признака. Каждый признак оценивался по определенной схеме: правильное утверждение (+1) соответствует моногамии, альтернатива утверждению (-1) больше соответствует полигинии, промежуточное состояние признака – 0.

Проведено сравнение 4 видов общественных полевок, для сравнения выбрана полевка Бранта с выраженной полигинией. Исходя из проведенного анализа можно сделать вывод о присущей всем видам общественных полевок моногамии, большая часть признаков со знаком +1, т.е. они подтверждают стремление полевок образовывать стабильную пару. Лишь единичные признаки имеют промежуточное проявление – 0. У полевки Брандта, напротив, практически нет ни одного признака, соответствующего моногамии, если не считать образование вагинальной пробки. Механизм инцест-табу сильнее выражен у моногамных видов, избегающих спаривания с близкими родственниками, что характерно для общественных полевок. Четко проявляется корреляция параметров спаривания с моногамией (мало эякуляций, ниже генитальная стимуляция и сравнительно много интромиссий, что свидетельствует об отсутствии конкуренции с другими самцами). У всех изученных видов общественных полевок коэффициент моногамии составляет от +10 до +13 пунктов. Степень моногамии сходна у подвидов *M.socialis*, на 1 пункт ниже у *M. hartingi* и на 2 выше у *M.paradoxus*. В то же время у полевки Брандта коэффициент моногамии составляет –9, что соответствует преобладанию полигинических отношений. Об этом свидетельствуют и данные по пространственно-этологической структуре популяций этого вида. Проведено сравнение различных гипотез возникновения моногамии у общественных полевок. Наиболее важным является короткий период размножения в связи с высыханием растительности в летний период.

КОГНИТИВНЫЕ СПОСОБНОСТИ ПТИЦ: СРАВНИТЕЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА

З.А. Зорина, Т.А. Обозова

Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова

zorina_z.a@mail.ru

Предлагается расширить и углубить сравнительный анализ когнитивных способностей птиц. Эти способности долгое время недооценивались, поскольку мозг птиц рассматривался как примитивная структура, лишенная новой коры, а главным объектом исследования был древний вид – голуби. На рубеже веков эти взгляды подверглись пересмотру: было установлено превосходство когнитивных способностей высших представителей класса не только над голубями, но и над хищными млекопитающими; признаки сходства в наиболее сложных функциях высших птиц и приматов позволили Л.В. Крушинскому высказать гипотезу о конвергентном эволюционном развитии когнитивных способностей птиц и млекопитающих.

Тем не менее, имеющиеся сравнительные данные пока не отражают всего многообразия способностей класса птиц, состоящего из десятков отрядов, представители которых различаются и по образу жизни, и по уровню организации мозга (в качестве показателя последнего использован полушарный индекс Портманна – ПИ_н). В этой связи цель нашей работы – дальнейшее расширение рамок сравнительного подхода. В докладе будут представлены данные о когнитивных способностях птиц не только с высшим (ПИ_н = 15 у врановых и попугаев) и низшим (ПИ_н = 4, куры, голуби и чайки), но также средним (ПИ_н = 9, клесты и лазоревки) уровнями структурно-функциональной организации мозга. В каждой из трех групп представлены виды с разной экологической специализацией, относящиеся к разным отрядам или семействам.

Чтобы избежать стрессующего влияния условий эксперимента, с мелкими воробьиными опыты проводили в жилой клетке при особой процедуре подкрепления, а чаек исследовали стандартными лабораторными методами, но в естественной для них среде обитания.

Для обеспечения убедительной оценки спектра когнитивных способностей вида использован комплекс тестов, направленных на оценку разных его сторон. Для оценки способности к экстремному решению новых задач применяли задачу на экстраполяцию направления движения пищевого стимула, исчезающего из поля зрения птицы, а также набор протоорудийных тестов, в которых требовалось экстремно определить, какая именно из нескольких нитей позволяет подтянуть видимую, но недоступную приманку. Для оценки элементов абстрактного мышления сравнивали процесс обобщения признаков «больше», «меньше», «сходство» и возможность переноса обобщения на новые стимулы, относящиеся к другой категории, чем использованная при обучении.

Показано, что представители разных отрядов со сходным уровнем развития мозга (высший: врановые и попугаи; низший: голуби и чайки), обладают сходными спектрами когнитивных способностей, несмотря на разную экологическую специализацию (узкая у голубей, широкая у чаек). По спектру когнитивных способностей мелкие воробьиные (ПИ=9) превосходят голубей и чаек, но отстают от врановых и попугаев. Способность к обобщению проявляется у всех трех исследованных групп видов, но у чаек и голубей она ограничена допонятийным уровнем, тогда как у клестов обнаружены довербальные понятия, хотя часть тестов на перенос они решают хуже ворон. К решению сложных протоорудийных задач мелкие воробьиные также оказались неспособны в отличие от врановых. Таким образом, расширение рамок сравнительного подхода позволило подтвердить зависимость спектра когнитивных способностей вида от уровня структурно-функциональной организации мозга.

Работа поддержана грантами РФФИ № 10-04-00891 и № 11-06-12036-офи.

ФОРМИРОВАНИЕ СИМБИОТИЧЕСКИХ АССОЦИАЦИЙ РЫБ-КОРАЛЛОБИОНТОВ: РОЛЬ ПИЩЕВОГО, ОБОРОНИТЕЛЬНОГО ПОВЕДЕНИЯ И ПАРАЗИТОВ

А.В. Зыкова, В.Н. Михеев

Институт проблем экологии и эволюции им. А.Н. Северцова РАН
zykova.a@gmail.com

Коралловые рифы – сложные экологические системы, в формировании которых большую роль играет поведение составляющих их организмов. Рыбы-кораллобионты, такие как *Dascyllus reticulatus* (сем. Pomacentridae), образуют тесные ассоциации с колониями склерактиниевых кораллов. Основной функцией симбиотических группировок рыб считается защита от хищников и эффективность защиты должна возрастать с увеличением численности группировки. Несмотря на целый ряд преимуществ, которые получают рыбы от симбиоза с кораллом, такие ассоциации свойственны небольшому числу видов и их численность сравнительно невелика. Собранные нами в трех экспедициях (зал. Нячанг Южно-Китайского моря) материалы по структуре группировок рыб-кораллобионтов, их пищевому, оборонительному поведению и зараженности паразитами дают возможность судить о факторах, влияющих на формирование симбиотических ассоциаций. Молодь основного объекта исследования *D. reticulatus* после завершения планктонной фазы жизненного цикла и оседания на риф оказывается под сильным прессом хищников. Днем дасциллы держатся рядом с колонией хозяина и при нападении хищника прячутся среди ветвей коралла. Ночью они все время проводят внутри колонии. В сумерки рыбы могли бы питаться наиболее активно, но риск быть съеденными хищниками в этот период особенно велик. Нами показано, что в сумерки дасциллы отдают предпочтение защите: при освещенности еще достаточной для питания, рыбы уходят в убежища. Защитное поведение, вступая в конфликт с пищевым, существенно ограничивает возможность рыб добывать корм. Крупные особи *D. reticulatus* выбирают наиболее крупные пищевые объекты, но при этом их накормленность остается более низкой, чем у мелких особей. Наиболее крупным дасциллам съеденного корма, по-видимому, перестает хватать даже для удовлетворения основных энергетических потребностей. Со временем, крупным особям приходится покинуть колонию и искать другие источники пищи. С ростом численности симбиотической группировки возрастает зараженность рыб паразитическими копеподами; зараженность рыб также растет с увеличением их размера. Недостаток кислорода ночью из-за возрастающей массы гетеротрофов усиливается для наиболее зараженных рыб (обычно это самые крупные рыбы), поскольку основная часть паразитов поселяется на жабрах, чем ухудшает условия дыхания рыб. В симбиотических ассоциациях молоди помацентровых рыб с кораллом поддерживается баланс между положительными и отрицательными эффектами сожительства. При увеличении размеров и численности рыб баланс смещается в сторону отрицательных эффектов. Наряду с хорошо известным прессом хищников, к факторам, влияющим на структуру симбиотических группировок, следует отнести дефицит пищи и груз паразитов. Возрастающее с ростом численности группировки давление этих факторов заставляет наиболее крупных особей рыб выходить из ассоциации. Покидая колонию, рыбы получают доступ к другим источникам пищи, и могут избавляться от паразитов, вступая в мутуалистические отношения с рыбами-чистильщиками.

МЕЖДУ ПОРЯДКОМ И ХАОСОМ: ВАРИАЦИИ СИНТАКСИСА И МЕХАНИЗМЫ ПАМЯТИ В ПЕСНЕ ПТИЦ

В.В. Иваницкий, И.М. Марова

Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова
vladivanit@yandex.ru

Песня птиц представляет собой сигнально-информационную систему, включающую несколько уровней организации, на каждом из которых используется особый синтаксис – свод правил, регламентирующий последовательность исполнения вокальных компонентов, принадлежащих данному уровню: отдельных нот и слогов в составе фразы, фраз в составе песни или разнотипных песен по ходу вокальной сессии. Выделяются два базовых варианта синтаксиса: линейный и комбинаторный. В первом случае очередность исполнения вокальных компонентов строго фиксирована. Число перестановок (реверсий очередности) минимально или их не бывает вовсе. Преобладают жестко организованные, стереотипные вокальные конструкции. Напротив, комбинаторный синтаксис подразумевает изменения порядка исполнения вокальных компонентов, доступных на данном уровне организации песни, и широкое использование импровизации

Песня певчих птиц бывает чрезвычайно сложной. Самцы некоторых видов оперируют сотнями элементарных фонетических единиц (нот), создавая из них почти необозримое множество вокальных паттернов разного уровня (слов, фраз, строф и т.д.). Первостепенную важность в этой связи приобретают вопрос о том, в каком объеме и с какой точностью птицы запоминают акустическую информацию. Свидетельством такого запоминания, доступным для непосредственного изучения, можно считать повторения вокальных паттернов по ходу исполнения песни, а также их присутствие в репертуарах разных исполнителей. Разнообразие повторяющихся паттернов подвержено значительной видовой, популяционной и индивидуальной изменчивости. Вокальные системы некоторых видов птиц являются преимущественно импровизационными и подвержены процессам перманентного обновления за счет изобретения все новых и новых вокальных паттернов, их заимствования из репертуаров других особей (как своего, так и других видов), а также выпадения вокальных паттернов из репертуара («забывания»).

В докладе приводятся результаты исследований принципов синтаксической организации песни и разнообразия повторяющихся вокальных паттернов у разных видов камышевок (*Acrocephalus*), пеночек (*Phylloscopus*) и соловьев (*Luscinia*). Принципы синтаксической организации песни заметно варьируют даже у близкородственных видов. На разных уровнях организации песни или при исполнении разных типов песен может использоваться разный синтаксис. Устойчивость синтаксиса нередко соблюдается вопреки структурному варьированию компонентов данного уровня. При этом для каждого компонента допускается вполне определенная, подчас весьма заметная вариабильность, которая, однако, не препятствует его «грамматически правильному» исполнению. Любопытным проявлением устойчивости ассоциативных связей между разными типами песен можно считать «грамматически правильное» употребление их усеченных вариантов. Еще одно проявление подобной «грамматической правильности» касается вокальных секвенций, образованных сериями вокальных компонентов, например, сериями нот или сериями типов песни. Зачастую очередность следования разнотипных серий сохраняется неизменной вопреки широкой изменчивости числа компонентов. В предельном случае это может быть единственный компонент, но он непременно будет исполнен в том месте, где положено находиться серии данного типа. Обсуждаются возможные механизмы запоминания длительных вокальных секвенций в пении птиц.

ПРЕНАТАЛЬНОЕ ОБУЧЕНИЕ В МОДЕЛИ ВКУСОВОЙ АВЕРСИИ ОКАЗЫВАЕТ ДОЛГОВРЕМЕННОЕ ВЛИЯНИЕ НА ПОВЕДЕНИЕ ЖИВОТНЫХ В ТЕСТАХ ОБОНЯТЕЛЬНОГО И ВКУСОВОГО ВЫБОРА

А.А. Иванова, И.Ю. Зарайская

НИИ Нормальной физиологии им. П.К. Анохина РАМН

anivis@mail.ru

На поздней стадии внутриутробного развития у плода уже сформированы системы, позволяющие ему выжить во внешней среде, а также воспринимать стимулы различных модальностей, и специфически реагировать на них (Smotherman, Robinson, 1990; Smotherman et al., 1991; Ronca et al., 1993). Полученный в пренатальном периоде опыт является долговременным и оказывает влияние на дальнейшую жизнь организма: в этом возрасте животные способны обучаться дискриминировать раздражители и вырабатывать предпочтение/аверсию к предъявляемым стимулам (Abate et al., 2008). Наличие хемосенсорного стимула в амниотической жидкости на завершающих стадиях пренатального онтогенеза приводит к тому, что в постнатальном периоде животные, подвергавшиеся такому воздействию, предпочитают предъявлявшийся пренатально стимул (Smotherman, 1982; Smotherman, Robinson, 1985; Gruest, 2004). Сочетание этого стимула при обучении с негативным воздействием приводит к формированию аверсивной реакции на хемосенсорный стимул (Arnold et al., 1993; Mickley et al., 1995). При этом формирование памяти происходит как при предъявлении стимулов непосредственно плоду, так и опосредованно через материнский организм (Hepper, 1988; Gruest et al., 2004). Память, сформированная в пренатальном периоде, сохраняется в течение длительного времени, однако в литературе отсутствуют данные, в которых тестирование предпочтения к предъявлявшемуся пренатально стимулу проводят и в раннем постнатальном периоде, и у половозрелых животных. В связи с этим целью нашей работы являлось исследование долговременного влияния пренатального опыта на поведение животных двух возрастов в тестах обонятельного и вкусового предпочтения.

Обучение плодов проводили на 18 сутки внутриутробного развития, опосредованно через материнский организм при помощи внутрибрюшинных инъекций беременной самке: самка получала либо однократную инъекцию 0,003М эвкалиптового масла, разведенного в физ.растворе (группа «ЭВК»), либо сочетание инъекций: 0,003М эвкалиптовое масло и через 45 мин 0,2М LiCl (группа «ЭВК+LiCl»). С животными контрольных групп не проводили никаких воздействий, либо осуществляли однократную инъекцию 0,9% раствора NaCl.

Тестирование проводили на 12 сутки постнатального развития в Y-образном лабиринте и во взрослом возрасте в питьевом тесте выбора из двух поилок. На 12 сутки постнатального развития животные из групп «ЭВК» и «ЭВК+LiCl» предпочитали запах эвкалипта в тесте Y-образного лабиринта по сравнению с животными контрольных групп. Во взрослом возрасте предпочтение к запаху и вкусу эвкалипта демонстрировали только животные группы «ЭВК», животные из остальных экспериментальных групп отвергали жидкость с этим вкусом и запахом.

Таким образом, в нашей работе впервые было продемонстрировано «парадоксальное» обучение в модели пренатальной вкусовой аверсии, а также была впервые показана инверсия предпочтения к стимулу, предъявление которого в пренатальном периоде сопровождалось негативным воздействием.

ВОЗДЕЙСТВИЕ СТРЕССА НА НЕКОТОРЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ГРУМИНГА НИЛЬСКИХ КРЫЛАНОВ (*Rousettus aegyptiacus* Geoffroy, 1810)

А. Д. Иванова, А. С. Попов.

Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова
zajetc@rambler.ru

Оценка состояния животного и, конкретно, определения его уровня стресса – важная задача зоопарковских исследований. Во многом на базе зоопарковского материала: наблюдений за поведением в неволе животных различных систематических групп, и возникла модель стресса как неспецифической мотивации поведения. В рамках данной модели стремление к оптимизации уровня стресса само по себе является важной мотивацией, обуславливающей поведение животных. В рамках тестирования данной модели в Московском зоопарке в мае – июле 2011г. был проведён эксперимент, направленный на изучение реакции на новизну у нильских крыланов, содержащихся в группах разной плотности.

Наши коллеги из Отдела научных исследований Московского зоопарка оценивали стрессированность крыланов через исследовательское поведение, направленное на предъявляемый новый объект. Мы же решили попробовать оценить различия в структуре груминга у животных из групп разной плотности (1, 7 и 14–20 особей) до и после эксперимента, так как влияние стресса на структуру груминга хорошо известно, по крайней мере у грызунов. Для оценки структуры груминга мы использовали характеристики стереотипных последовательностей (Т-паттернов), найденных в протоколах наших наблюдений при помощи программы Noldus Theme. Для анализа мы использовали количество уникальных паттернов (Pdiff), максимальный уровень паттернов (Plvl), количество актов груминга. Так же мы использовали частоту потягивания как дополнительный показатель стрессированности крыланов.

Наши результаты показали, что стресс новизны и численности группы крыланов действуют на поведение по-разному. Так, по направлению от группы 14-20 к группе 1 увеличилось количество потягиваний и снижалось количество груминга. Показатели Pdiff и Plvl повышались от группы 14-20 к группе 7 и опять падали у группы 1. При предъявлении новизны у групп 7 и 1 снижались Pdif, Plvl и количество актов груминга, а так же количество потягиваний. В группе 14-20 эти показатели практически не различались. Мы считаем, что полученные результаты связаны с тем, что при умеренном стрессе (переходе от группы 14-20 к 7) количество и стереотипность груминга возрастает, тогда как при более сильном стрессирующем воздействии (переходе от группы 7 к 1 и предъявлении новизны) подавляется как груминг, так и вся активность животных в целом.

В группе 14-20 после предъявления новизны сильных изменений в поведении крыланов не происходит, т.к. уровень стресса у животных в этой группе изначально был низким.

Интересно, что доля паттернов, содержащих груминг от всех паттернов поведения последовательно сокращалась как по направлению от группы 14-20 к группе 1, так и внутри каждой группы после предъявления новизны.

Так же сравнение разных типов новизны (новый предмет, новый предмет с присадой, конспецифик) показало, что наиболее сильное стрессирующее воздействие на крыланов оказывал новый предмет без присады.

ДИНАМИКА ПРОСТРАНСТВЕННОЙ СТРУКТУРЫ ПОПУЛЯЦИЙ ЛЕСНЫХ ПОЛЁВОК ОСИНОВО-БЕРЁЗОВОГО ЛЕСА ОКРЕСТНОСТЕЙ Г. ТОМСКА

Н.В. Иванова

Национальный исследовательский Томский государственный университет,
ТСХИ – филиал ФГБОУ ВПО «НГАУ»
inv@sibmail.com

Исследования проведены в 2004–2009 гг. на учетной площадке размером 3,5 га с помощью методики мечения и повторных отловов в популяциях красной (КП), красно-серой (КСП) и рыжей (РП) полевок. Согласно нашим данным наибольшие размеры участков у КП, наименьшие – у РП, КСП занимает по этому показателю промежуточное положение. Выявлены поло-возрастные отличия в размерах участков: наибольшие отмечены у размножающихся самцов: КП (0,26-0,54 га), КСП (0,24-0,4 га) и РП (0,22-0,52). Участки самок значительно меньше, что обусловлено привязанностью к гнезду с детёнышами и, вследствие чего, ограниченной площадью для питания. Минимальная площадь индивидуально участка отмечена у неполовозрелых сеголеток, что, вероятно, объясняется привязанностью молодых неполовозрелых зверьков к материнскому гнезду.

Участки самцов КП перекрываются в значительной степени. При незначительных колебаниях плотности популяции у самцов этого вида происходит уменьшение среднего размера участка почти в 2 раза. Снижение степени их перекрывания наблюдается в год, когда увеличивается численность КСП полёвки. На участок каждого самца КП налегают от 1 до 10 участков других половозрелых территориальных самцов того же вида, тогда как число соседей самцов КСП изменяется от 0 до 7. У самок КП размеры участков, как правило, весьма обособлены, но при увеличении численности размеры участков и степень их перекрывания возрастают. Степень перекрывания их участков с самцами своего вида практически не меняется по годам. Перекрывание участков с соседними самками двух других видов полёвок не значительно.

У самок КСП индивидуальные участки немного меньше, чем у КП и достаточно высоко перекрываются между собой (в среднем с 2–3 самками) в годы нарастания и пика. При минимальной численности вида участки половозрелых самок полностью обособлены от участков соседних самок и значительно перекрываются с 1–2 самцами. Наибольшая степень перекрывания участков с самками других видов отмечена в год нарастания численности и, соответственно, в годы пиков этих видов. У самцов, при нарастании численности, размеры участков и степень их перекрывания увеличиваются.

Для РП характерна наибольшая обособленность участков друг от друга. У самок увеличение плотности сопряжено с возрастанием размеров участков и степенью их перекрывания между собой. У самцов в этот период отмечается сокращение размеров участка и увеличение степени их перекрывания, как с самцами, так и с самками своего вида. В год наибольшей численности на участках самок РП встречается от 0 до 3 самок соседей своего вида, а на территории самцов – от 0 до 4. Степень перекрывания участков самок этого вида с самками двух других видов не зависит от численности, в то время как у самцов с самцами – она увеличивается в год максимальной численности.

В соответствии с плотностью населения сообщества лесных полёвок, территория, используемая совместно КП и КСП от всего участка исследования в разные годы составляет 65,1% – 91,3%; КП и РП – 66,2%-94,6%; КСП и РП – 42,86%-86,6%. Степень перекрывания участков КП и КСП варьировала от 16,8% до 67,6% от площади, используемой сообществом этих двух видов; у КП и РП – от 1,8% до 61,6%; у КСП и РП этот показатель составлял – от 0% до 52,5%.

Таким образом, пространственная структура популяций лесных полевок обусловлена динамикой численности видов и их внутри- и межвидовыми взаимодействиями.

ПОВЕДЕНЧЕСКАЯ АСИММЕТРИЯ У ПРЕДСТАВИТЕЛЕЙ БАЗАЛЬНЫХ ТАКСОНОВ ЛУЧЕПЕРЫХ РЫБ (ACTINOPTERYGII)

Е.И. Извеков¹, В.А. Непомнящих¹, Е.А. Кутерницкая²

¹Институт биологии внутренних вод РАН им. И. Д. Папанина, Борок

²Санкт-Петербургский государственный университет

eiizvekov@gmail.com

У позвоночных, в том числе рыб, хорошо известна функциональная асимметрия ЦНС, проявляющаяся в асимметрии поведенческих реакций. Однако среди рыб в этом отношении исследованы только костистые, тогда как другие крупные таксоны практически не изучались, что не дает возможности судить о проявлениях поведенческой асимметрии на ранних стадиях эволюции позвоночных. Чтобы восполнить этот пробел, мы впервые провели эксперименты для обнаружения поведенческой асимметрии у представителей двух базальных групп лучеперых рыб: сенегальского многопера *Polypterus senegalus* (подкласс Cladistia) и стерляди *Acipenser ruthenus* (подкласс Chondrostei). Для этого было выбрано несколько реакций, асимметрия которых обнаружена у рыб многих видов. Одна из этих реакций – движение по кольцевому коридору в отсутствие ориентиров (вращение). Асимметрия этой реакции заключается в том, что рыба предпочитает двигаться в определенном направлении: по часовой стрелке или против нее. Другая реакция – С-старт, наблюдающийся при испуге звуковым раздражителем и сопровождающийся быстрым изгибом тела. Эта реакция асимметрична, если рыба изгибается преимущественно в одну сторону – вправо или влево. Третья реакция – выбор одного из двух пищевых объектов, расположенных справа или слева от рыбы.

И у многоперов, и у стерляди обнаружена индивидуальная асимметрия вращения в кольцевом коридоре, ранее известная только у костистых рыб. Эта симметрия проявляется в предпочтении особью определенного направления движения, которое сохраняется при повторении эксперимента через 10 суток.

Те же самые особи проявляли С-старт в ответ на низкочастотные звуковые колебания, однако устойчивой асимметрии этой моторной реакции, характерной для многих видов костистых рыб, ни у многопера, ни у стерляди не выявлено.

У многопера мы также обнаружили зрительную асимметрию реакции на пищевые объекты. Она проявляется в том, что при выходе из коридора многоперы чаще атакуют пищевые объекты, которые находятся в поле зрения правого глаза. Это означает, что в управлении зрительными реакциями на добычу доминирует левое полушарие. В этом отношении поведение многоперов соответствует общей тенденции латерализации у позвоночных (Malashichev, Wassersug, 2004),

У многопера на индивидуальном уровне не обнаружено корреляции между асимметрией пищевой реакции и моторной асимметрией С-старта, а также асимметрией вращения. В свою очередь, ни у одного из исследованных нами видов наличие и направление асимметрии вращения не коррелирует с наличием и направлением асимметрии С-старта. Полученные результаты свидетельствуют о том, что разные виды функциональной асимметрии слабо связаны между собой уже на ранних этапах эволюции позвоночных, определяются разными механизмами ЦНС и могут формироваться и функционировать независимо друг от друга.

Работа выполнена при финансовой поддержке Российского фонда фундаментальных исследований (код проекта 12-04-01160-а).

ФЕНОМЕН ВИЗИТЕРСТВА И ЕГО РОЛЬ У ПТИЦ-ДУПЛОГНЕЗДНИКОВ

Т.А. Ильина

Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова
ilyina@mail.bio.msu.ru

Известно, что в сезон размножения гнезда птиц, помимо непосредственных хозяев, нередко посещают и другие особи. В предгнездовой период это могут быть конкуренты за ограниченный ресурс (например, дупла), а в период выкармливания птенцов — как постоянные помощники, «helpers-at-the-nest», (Brown 1987; Emlen, 1991; Cockburn, 1998; Kokko et al., 2002; Heinsohn, 1992; Hatchwell, Komdeur, 2000), так и случайные визитеры (Иноземцев, 1978; Ottosson et al., 2001; Плуина, 2010). Последние, как и помощники, могут подкармливать птенцов, но чаще всего проявляют исследовательское поведение.

Мы наблюдали этот феномен как у видов с открытым типом гнездования (зяблик (*Fringilla coelebs*), пеночка-весничка (*Phylloscopus trochilus*)), так и у дуплогнездников (большая синица (*Parus major*), московка (*Periparus ater*), лазоревка (*Cyanistes caeruleus*), мухоловка-пеструшка (*Ficedula hypoleuca*)), причем у последних он носил массовый характер.

Во время видеосъемки и визуальных наблюдений, проводимых возле искусственных дуплянок, развешенных на территории Звенигородской биологической станции МГУ, в течение 16 сезонов помощники-конспецифики были зарегистрированы у гнезд мухоловки-пеструшки, (Плуина, 2010), а конкуренты и визитеры обнаружены у чужих гнезд не только своего, но и других видов-дуплогнездников. У 288 гнезд мухоловок-пеструшек за 1050 часов наблюдений зарегистрировано 760 визитов посторонних конспецификов. Большинство из них (94%) были сделаны самцами, 5% принадлежали самкам, а 1% — молодым птицам в ювенильном оперении. Один визит был нанесен синицей-лазоревкой. Среди самцов мухоловок были как холостые, так и размножающиеся особи разных возрастов. Большинство взрослых и все ювенильные особи проявляли только исследовательское поведение, небольшая часть пыталась кормить птенцов. В качестве постоянных «помощников» отмечены 9 самцов и одна самка. Реальный вклад посторонних птиц в выкармливание птенцов в исследуемой популяции незначителен.

Во время наблюдений за 17 гнездами больших синиц в течение 54 ч не было обнаружено ни одного взрослого конспецифика. В качестве визитеров отмечены четыре молодых больших синицы (ювенильные особи) а также 4 взрослых мухоловки-пеструшки. Посторонняя самка мухоловки-пеструшки была зарегистрирована у гнезда московки.

У больших синиц, оседлого вида, имеющего относительно большие гнездовые территории, визитеры более редки, чем у мухоловок-пеструшек, перелетного вида, для которого типична микротерриториальность ($\chi^2=20.96$, $df=1$, $p<0.001$). Мухоловки приступают к размножению позже больших синиц и, инспектируя гнезда последних, собирают информацию о потенциальных ресурсах для успешного гнездования. Молодые особи из ранних выводков обоих видов, наблюдая за гнездами конспецификов и задерживаясь на их территориях, возможно, получают шанс повисить натальную филопатрию по сравнению с птенцами позднего рождения.

ФАКТОРЫ, ВЛИЯЮЩИЕ НА ПРОЯВЛЕНИЕ ПОЛОВОГО ПОВЕДЕНИЯ У ПЕГОГО ПУТОРАКА (*Diplomesodon pulchellum*)

О.Г. Ильченко¹, Г.В. Вахрушева¹, А.Л. Чеботарева²

¹ГБУ «Московский зоологический парк»

²МГПУ

ilchenko@moscowzoo.ru

В 2009–1911 годах в Московском зоопарке изучали половое поведение пегих пutorаков. Всего было проведено 180 объединений половых партнеров. При этом отмечали условия содержания зверьков до ссаживания, условия объединения (территория самца, самки, нейтральная), результат спаривания (рождение выводка). В 96 случаях было сделано описание динамики полового поведения. В работе было задействовано 115 животных (60 самок, 55 самцов), 19 из них были отловлены в Астраханской области, остальные родились в неволе. Анализ полученных данных позволил выявить влияние различных факторов на половое поведение пегих пutorаков.

Спаривания наблюдали в течение всего года, наибольшая половая активность отмечалась со второй половины мая до конца августа с пиком в июне - июле. Самцы, содержащиеся изолированно от других самцов, спаривались с большей вероятностью ($p < 0,01$), хотя некоторые самцы не подвержены влиянию этого фактора. При объединении самки с двумя репродуктивно активными самцами наблюдали межсамцовую агрессию. На территории самца отмечен самый высокий показатель успешных спариваний (со склещиванием) и самый низкий – нерезультативных ухаживаний. В этой ситуации чаще отмечалось отсутствия полового поведения. На территории самки вероятность проявления полной картины полового поведения лишь немногим ниже, но период ухаживания занимает больше времени. На нейтральной территории партнеры больше всего времени тратят на половое поведение, но его результативность (вероятность склещивания) самая низкая. Т.е. эффективность полового поведения пutorаков напрямую зависит от степени знакомства с территорией.

Самка может модулировать половую активность самца: провоцировать, демонстрируя комплекс поведения, имитирующий ухаживание самца за самкой, и готовность к спариванию, или подавлять, проявляя сильную агрессию. «Провокации» самки проявляются при недостаточной активности самца (в начале репродуктивного сезона, после первого спаривания), сильная агрессия – в конце периода размножения. Т.е. именно самки своим поведением определяют границы репродуктивного периода.

На проявление полового поведения самок не влияет фактор социального окружения. Беременные самки отвечали на ухаживание самцов сильной агрессией, но при объединении партнеров накануне родов отмечено полноценное спаривание. Возможно, стремление самки к спариванию в этой ситуации удерживает самца возле нее, что, в свою очередь, повышает вероятность оплодотворения сразу после родов. Непосредственно после родов половое поведение самок проявляется наиболее сильно (она сразу демонстрирует лордоз, и склещивание может произойти уже через 5 минут после начала ухаживания). Проявления полового поведения пutorаков ярче проявляются в первые сутки после объединения и угасают на четвертые.

Таким образом, на вероятность и степень проявления полового поведения пегих пutorаков влияет сезон, условия и длительность объединения, а также поведение партнера. Значимым фактором для самца является социальное окружение в период, предшествующий объединению, и во время ссаживания. Поскольку для самок пегого пutorака свойственна индуцированная овуляция, они готовы к размножению и проявлению полового поведения в течение всего репродуктивного сезона, и на них меньшее влияние оказывают внешние факторы; уровень проявления охоты определяется физиологическим состоянием.

ЧИСЛЕННОСТЬ И ПОДВИЖНОСТЬ МЕЛКИХ МЛЕКОПИТАЮЩИХ, ИХ РОЛЬ В ПИТАНИИ ЕВРОПЕЙСКОГО ХАРИУСА

А.А. Калинин¹, И.Ф. Куприянова²

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

² Печоро-Ильчский государственный природный заповедник, пос. Якша
benguan@yandex.ru

Присутствие мелких млекопитающих в рационе хищных рыб является широко известным фактом. Оценивали связь численности оседлого населения и подвижности мелких млекопитающих с количеством зверьков в желудках хариусов.

Работы проводили в верхнем течении р. Ильч в августе 2004-2011 годов. Вскрыто 517 желудков европейского хариуса весом более 200 г. (в 112 желудках остатки 164 мелких млекопитающих 10 видов). Рассчитывали индекс обилия (среднее число зверьков на одну рыбу), и индекс встречаемости (процент желудков с млекопитающими). Параллельно проводили учеты мелких млекопитающих на расстоянии 0.1-3 км от берега. Проведены учеты давилками (10750 л/с, отловлено 2907 особей 15 видов), стандартными 50 метровыми канавками (410 к/с, 3917 особи 16 видов), живоловками (107 дней, помечено 882 особи 9 видов). В 2005 и 2009-2011 гг. проведены учеты вдоль уреза воды (1350 л/с, 369 особей 10 видов). Численность оседлого населения оценивали на линиях живоловок, в то время как в канавки попадают преимущественно нерезидентной особи.

Основу рациона хариуса составляли землеройки-бурозубки (65.9% всех мелких млекопитающих), при этом наиболее часто встречались обыкновенная бурозубка (47.6%) и средняя бурозубка (12.2%), другие виды землероек встречались в желудках значительно реже. В значительном количестве присутствовали лесные полевки (15.9%), преобладала красная полевка (10.4%). Кроме того, отмечены серые полевки, лесная мышовка и лесной лемминг. С увеличением размеров хариусов индекс встречаемости увеличивается с 6.6% у рыб весом 200-300 г., до 76.0% у рыб более 700 г., при этом доля землероек у крупных хариусов уменьшается. В разные годы количество млекопитающих в желудках у хариусов значительно варьировало. Индекс обилия менялся от 0 до 0.79 (в среднем 0.25 ± 0.24).

Индекс обилия (все виды вместе) коррелирует с общей численностью в канавках ($r=0.81$, $p=0.03$) и расчетным количеством нерезидентов на линиях живоловок ($r=0.72$, $p=0.04$) и не связан с учетами в давилки и плотностью оседлых зверьков на линии живоловок. Наиболее высокие коэффициенты корреляции получены между количеством землероек-бурозубок в желудках хариусов и показателями их численности в канавках ($r=0.92$, $p=0.003$), расчетным количеством нерезидентов на линиях живоловок ($r=0.85$, $p=0.008$) и количеством землероек у уреза воды ($r=0.99$, $p=0.004$). Это свидетельствует о высокой роли подвижности зверьков в питании хариуса.

Нерезидентные особи, свободно перемещающиеся по территории, становятся потенциальной жертвой рыб. О роли миграционных процессов говорили и другие исследователи, но при этом считается, что нападение хариусов происходит при переправе через реку. Проведенные учеты по берегу показали, что мелкие млекопитающие с высокой численностью встречаются вдоль уреза воды (до 54,2 экз. на 100 ловушко-суток), при этом зверьков переплывающих реку наблюдали чрезвычайно редко. Мы предполагаем, что когда на пути перемещения возникает река, зверьки воспринимают ее как препятствие и начинают двигаться вдоль уреза воды, периодически попадая туда, где становятся жертвой хариуса. Таким образом, берег реки является направляющим объектом (по принципу действия ловчей канавки), в результате чего образуется высокая локальная плотность около уреза воды. Такие ситуации становятся возможными в годы высокой численности и в определенные сезоны, когда подвижность млекопитающих высокая.

ПОЛОВОЗРАСТНОЕ РАЗМЕЩЕНИЕ МАРАЛА В ЗИМНИЙ ПЕРИОД НА АЛТАЕ

Ю.Н. Калинин

Алтайский государственный заповедник
kalinkin72@mail.ru

Наблюдения за размещением марала *Cervus elaphus sibiricus* Severtzov в зимы с 2008 по 2012 год в заповедной части Северо-Восточного Алтая стали основой этого сообщения.

Прошедшая зима в Горном Алтае была очень малоснежной. Распределение марала в создавшихся условиях имело свои особенности.

Зимы 2008\09, 2009\10 были крайне многоснежными. Начало зимы 2010\11 также не обещало диким копытным легкой зимовки, только полное отсутствие осадков в январе позволило шире осваивать кормовую базу. Схема размещения маралов в многоснежные зимы на Алтае сходна с таковой для оленей в других частях ареала. Самки с телятами держатся в самых благоприятных по кормовым и снежным условиям местообитаниях, самцы - по периферии, одиночные особи обоего пола зимуют на стожках пицух гораздо выше – до 1800 м н. у. м. Все стойбища в окрестностях Телецкого озера располагались от 434 (урез озера) до 1000 м н у м со склонами южной экспозиции. Обычная для малоснежных зим схема – самцы и самки держатся в субальпийском поясе, практически не посещая низкогорья. Характерные черты поведения в такие зимы – это высокая активность, предпочтение травянистых кормов, из древесно-кустарниковых поедаются только излюбленные (в Северо-восточном Алтае это – ивы *Salix*, осина *Populus tremula*, рябина сибирская *Sorbus sibirica*, кизильник черноплодный *Cotoneaster melanocarpus*). Следование прошедшей зимы сразу после трех трудных зим внесло изменение в стандартную схему размещения. Взрослые самцы проявили себя более консервативно и держались поблизости от пастбищ, используемых в предшествующие годы. Такое поведение могло сложиться как адаптивная реакция на условия обитания за годы многоснежья, стремление достижения энергетического баланса организма в восстановительный после гона период. В то же время самки с молодняком семейными группами по 2-6 особей поднялись в субальпийский и альпийский пояс (1800 – 2200 м н у м) кормились преимущественно травянистыми кормами, раскапывая рыхлый снег глубиной 40–60 см. Стремление оленей к верхней границе леса вполне объяснимо. Хотя и более глубокий, но в пределах нормы, рыхлый снежный покров позволял тебеневать. Альпийские луга, хотя и менее урожайны (около 10–15 ц\га) видимо, более ценны энергетически и не так грубы, как луга среднегорной и низкогорной тайги, урожайность которых достигает 44 ц\га. Обильны здесь и такие побочные корма как молодые побеги карликовых ив, березки круглолистной *Betula rotundifolia* Spach индекс поедаемости их за прошлые зимы от 0 до 30%. Защитность местообитаний альпийской зоны ниже, но более высокий показатель стадности (3,5), открытость местности и наличие достаточно глубокого рыхлого снежного покрова не благоприятствуют успешности охот основного врага в этот период – волка *Canis lupus* L. Местообитания, используемые самками в многоснежные зимы в этот сезон не посещались, индекс поедаемости кормов здесь за три зимы активной эксплуатации составил от 70 до 100%. Исключение составили станции с природными солонцами, которые олени посещают всю зиму.

Три многоснежные зимы подряд изменили поведение самцов марала в последующую малоснежную зиму, не повлияв на поведение самок с молодняком. Быки предпочли пастись поблизости от пастбищ, используемых в предшествующие годы. Маралухи поднялись в субальпийский, альпийский пояс, совершенно не посещая места прошлых зимовок, кроме мест с природными солонцами.

НЕКОТОРЫЕ АСПЕКТЫ МАРКИРОВОЧНОГО ПОВЕДЕНИЯ ЕНОТОВИДНОЙ СОБАКИ НА ТЕРРИТОРИИ НАЦИОНАЛЬНОГО ПАРКА «САМАРСКАЯ ЛУКА»

Е.С. Камалова

Самарский государственный университет

EkaKam@yandex.ru

Полевые исследования по методике зимних троплений наследов жизнедеятельности животных, основанной на теории информационно-знаковых полей проводились с января по апрель 2009–2011 гг. В конце января – начале февраля, после выхода из зимнего сна, енотовидные собаки проявляли поведение, связанное с обходом территории, при этом они делали метки на объектах территориального значения (деревьях, пнях, сугробах и др.), а также около убежищ и на маркировочных столбах. С наступлением периода размножения зверьки начинали оставлять метки на объектах коммуникативного значения: общих и одиночных тропах, мочевых точках и фекалиях других особей популяции. Зимой 2010 г. было замечено игровое поведение и найдены следы лёжки группы особей на открытом пространстве. В 2011 г. была обнаружена «уборная» енотовидной собаки, которая представляла собой небольшое углубление микрорельефа, наполненное фекалиями, располагалась около берега на льду протоки недалеко от общего логова, раньше такие объекты на исследуемой территории не отмечались.

Можно выделить основные носители сигналов, вызывающие маркировочное поведение енотовидных собак, отмеченные на исследуемой территории: территория вокруг убежища; носители информации о пище – следы мелких животных, снег вокруг плодовых деревьев и кустов, пищевые остатки (в том числе и антропогенного происхождения), сухие травы; мочевые точки и экскременты других особей, включая оставленные на постоянных маркировочных пунктах (сигнальных столбах), на которые было отмечено активное реагирование самцов, так как они имеют территориальное значение; следы других особей того же вида: одиночные и общие тропы; иногда свои собственные следы; маркировка в момент опасности: при виде другой особи, около человеческой тропы; территориальные объекты и рельеф – обочины, склоны оврага, пучки трав, деревья, кусты, комья снега. Особи обоих полов проявляют примерно одинаковое количество реакций на данные объекты, но самки метят предметы, не превышающие по высоте 20 см; маркировка на открытом или возвышенном месте. «Беспредметная» маркировка более характерна самкам.

Енотовидная собака чаще маркирует пучки сухой травы, что связано с тем, что животные предпочитают заросли трав для поисков пищи и безопасного перемещения по территории. Любые метки эти хищники стараются оставить на каком-либо возвышенном месте.

Самцы и самки енотовидной собаки проявляют разное маркировочное поведение. Эти отличия наиболее заметны ранней весной и в период размножения енотовидной собаки, так как именно в это время резко возрастает активность зверьков, они ищут партнера и часто метят территорию. Самцы чаще метят с помощью мочевых точек и активно реагируют на сигнальные пункты. Часто отмечались их метки на стволах деревьев, высоких травах и кустах. Большое количество мочевых точек и фекалий располагается на тропах, по которым передвигается группа особей. Чаще метки на тропах оставляли самки. Самцы предпочитают ходить поодиночке, отмечается их маркировочная активность в местах, удаленных от большого количества троп, что указывает на территориальную значимость меток.

По данным зимних троплений в 2009 г. маркировочное поведение енотовидных собак составило 9,39 % от общего числа реагирований, в 2010 г. – 11,71 %, а в 2011 г. – 8,56 %, что связано с максимальным за трехлетний период количеством осадков в 2010 г. и необходимостью более частого обновления меток животными

ПОВЕДЕНИЕ МОЛОДИ ПРЕСНОВОДНЫХ РЫБ В ГРАДИЕНТНЫХ ПОЛЯХ ТЕМПЕРАТУРЫ

Д.С. Капша́й

Институт биологии внутренних вод им. И.Д.Папанина РАН, Борок
kapshbio@rambler.ru

Терморегуляционное поведение рыб исследуется более века. Выявлен ряд эволюционных и экологических закономерностей распределения рыб в градиентных условиях температуры (Golovanov, 2006, Голованов, 2012). Тем не менее, некоторые вопросы, например, особенности поведения рыб в градиентных полях температуры в зоне эколого-физиологического оптимума, а также в сублетально высоких температурах при постоянном нагреве, изучены недостаточно.

Элементы поведения молоди рыб анализировали при исследовании летальных (ЛТ) и избираемых температур (ИТ), используя методы критического термического максимума (КТМ) и «конечного термопреферендума» (Beitinger et al., 2000; Badenhuizen, 1967, Голованов и др., 2012). Изучены сеголетки и годовики сазана или обыкновенного карпа *Cyprinus carpio*, серебряного карася *Carassius auratus gibelio*, плотвы *Rutilus rutilus*, речного окуня *Perca fluviatilis*, обыкновенной щуки *Esox lucius* и головешки-ротана *Perccottus glenii*.

Поведение рыб при постепенном нагреве со скоростью 0.04-50°/ч характеризуется вначале пассивным (в начальный период нагрева), затем – активным состоянием (увеличение всплываний к поверхности экспериментального аквариума, броски, рывки и перевороты кверху брюшком) в зоне, близкой к верхней температурной границе жизнедеятельности. Очевидно, существуют индивидуальные стереотипы такого поведения у разных видов. Ротан, окунь и щука – более пассивны в процессе нагрева, а карп, серебряный карась и плотва – более активны.

Процесс выбора избираемых температур у молоди рыб в установке с температурным градиентом в течение длительного эксперимента (10–12 суток) подразделяется на этап начальный (переходный) и этап стабильного выбора (зону окончательно избираемых температур – ОИТ). Наиболее показательна терморегуляционная активность особей в течение первых суток опыта. Она может быть существенна. Так, например, перемещение из температур акклимации в направлении зоны ОИТ максимально у карпа, серебряного карася и головешки-ротана – 10–13 °С. Несколько меньше оно у других исследованных видов. У некоторых видов наблюдается разная динамика выбора ИТ в течение светлого времени суток. По отношению к корму в градиенте температур отмечены определенные видовые различия. Некоторые виды потребляют корм спустя 1–2 суток после посадки в установку, другие – начинают питаться сразу. Корм, задаваемый в отсеки с температурой, отличной от оптимальной, выедался полностью. Рыбы совершали краткосрочные «миграции» вверх и вниз по градиенту температур в поиске корма. Замечены отличия в территориальном поведении рыб. Головешка-ротан, как правило, «замирает» почти без движения в нижней части отсеков установки, щука – в толще отсеков. У молоди плотвы, карпа и карася уровень двигательной активности существенно выше. Чаще всего рыбы концентрируются на группы по несколько особей в определенном отсеке, остальные рыбы (количеством по 1–2) располагаются в ближайших отсеках установки.

Полученные результаты могут иметь как практическое значение (разработка нормативов допустимого температурного воздействия на рыб и определение зоны эколого-физиологического оптимума), так и теоретическую значимость (изучение особенностей поведения у рыб разных экологических групп).

Работа выполнена при поддержке Программы фундаментальных исследований Отделения биологических наук РАН «Биологические ресурсы России: Динамика в условиях глобальных климатических и антропогенных воздействий».

ВЫБОР АЛЬТЕРНАТИВНЫХ ЗРИТЕЛЬНЫХ СТИМУЛОВ ОБЩЕСТВЕННЫМИ ПЕРЕПОНЧАТОКРЫЛЫМИ НАСЕКОМЫМИ (HYMENOPTERA) ПРИ ПИЩЕВОМ ПОИСКЕ

В.М. Карцев

Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова
v-kartsev@yandex.ru

Насекомые, обладающие гнездом, при фуражировке многократно возвращаются к одним и тем же источникам корма. Каждая особь запоминает место, внешний вид и другие признаки конкретного пищевого объекта. Однако пчел и ос можно – сообразно логике ситуации – заставить отказаться от этого правила (что имеет прямое отношение к их когнитивным способностям). При этом границы возможностей насекомых неизвестны. В наших новых экспериментах пчелам и осам предложили задачи, в которых альтернативные зрительные стимулы надо было выбирать в зависимости от дополнительных условий (задачи типа «если, то»).

Полевые эксперименты с медоносной пчелой *Apis mellifera* (Apidae) и общественными складчатокрылыми осаами *Paravespula* spp. (Vespidae) проведены по стандартной методике. Под стекло так называемого дрессировочного столика помещали пару вырезанных из бумаги фигур, отличающихся по цвету или по форме. Над подкрепляемый фигурой ставили стаканчик с раствором сахарозы, над неподкрепляемый – с концентрированным раствором хлористого натрия. Учитывали, какую из фигур насекомое выбрало с первой попытки, прилетев за очередной порцией корма.

1. Закономерное чередование выборов зрительных стимулов в паре. Пчеле предлагали пару разноцветных кругов. После каждого визита пчелы знаки подкрепления меняли, а столик случайным образом поворачивали на 90 или 180 градусов. Логика задачи, таким образом, была следующей: «выбирай другой цвет, чем тот, на котором питался в прошлый раз». Из 10 изученных особей 9 после различных периодов обучения (иногда длившегося два – три дня) решили задачу, то есть выбирали подкрепляемый цвет в ряду возвращений достоверно чаще, чем это могло бы быть случайно. Динамика обучения оказалась достаточно сложной и различалась у разных особей.

2. Выбор зрительных стимулов в зависимости от места их предъявления или от цвета фона. Фактически, насекомому предлагали параллельно две противоположные задачи. В первой серии экспериментов столик случайным образом помещали в одну из двух точек, удаленных друг от друга на несколько метров (пчела или оса возвращалась на старое место, но если столик был перемещен, легко находила его на новом месте). В одной точке подкрепляли первый цветной образец и не подкрепляли второй. В другой точке – наоборот. Из 7 изученных пчел наиболее «чисто» решили задачу две – в разных местах достоверно предпочитали разные цвета. Однако к решившим следует отнести и еще 3 особей, у которых соотношения выборов цветов в разных точках достоверно различались. Из 4 изученных ос 3 «чисто» решили задачу.

Во второй серии экспериментов столик оставляли на месте, но использовали два разных фона. В зависимости от цвета фона надо было выбирать тот или иной образец в паре. С задачей, где отличительным признаком был цвет образцов, справились все 6 изученных пчел и 3 из 6 ос. В другом варианте отличительным признаком была форма фигур (круг и крест). Все 3 изученные пчелы научились выбирать на одном фоне круг, а на другом – крест.

Полученные результаты говорят о неизвестных ранее когнитивных способностях насекомых, но их, вероятно, можно трактовать также как явление условнорефлекторного переключения, известного для позвоночных.

Автор благодарен бывшим студентам кафедры энтомологии Ольге Рыжковой, Анне Бельской и Ярославу Терехову, принимавшим участие в проведении экспериментов.

ПОВЕДЕНИЕ ТЕСТИРОВАНИЯ РЫБАМИ ПИЩЕВЫХ ОБЪЕКТОВ РАЗНОГО ВКУСОВОГО КАЧЕСТВА

*А.О. Касумян¹, С.С. Сидоров¹, Е.С. Михайлова¹, Т.В. Тинькова¹, О.М. Исаева²,
Е.В. Николаева¹, Е.А. Марусов¹, Н.И. Пащенко¹, В.С. Балан¹*

¹ Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова

² Научно-исследовательский институт экологии рыбохозяйственных водоемов, Красноярск

alex_kasumyan@mail.ru

Пищевое поисковое поведение, развивающееся после получения рыбами сигнала о присутствии корма, хорошо изучено у многих видов. В меньшей степени известно о поведении рыб на завершающей фазе пищевого поведения, когда происходит оценка пищевой пригодности добычи, ее заглатывание или отказ от потребления. Поведение тестирования рыбами схваченного объекта и формирование решения о его потреблении основывается на информации, поступающей от внутриротовых вкусовых и тактильных рецепторов. Изучение поведения рыб, связанное с завершающей сенсорной оценкой пищевого объекта, было предметом настоящего исследования.

Эксперименты выполнены на пресноводных и морских рыбах, относящихся к семействам карповых, лососевых, осетровых, тресковых, колюшковых и др. Выяснено, что заглатывание добычи или окончательный отказ от ее потребления у рыб редко происходит после однократного внутриротового тестирования. Часто пищевой объект подвергается многим отверганиям и повторным схватываниям. Таким образом, структура поведения тестирования может быть представлена в виде повторяющихся элементарных циклов «схватывание-удержание-отвергание», разделяемых временными интервалами от последнего отвергания объекта до его очередного схватывания.

Число внутриротовых тестирований достигает 10–20. Речные и другие рыбы, живущие на потоке, малоподвижные донные рыбы и рыбы с плохим зрением производят эти действия редко (осетровые, камбаловые рыбы, большинство лососевых рыб др.). Адаптивный смысл такого поведения заключается в снижении риска безвозвратной потери объекта из-за сноса потоком или сложности его повторного обнаружения и схватывания. Рыбы лимнофильного комплекса совершают повторные тестирования чаще (многие карповые рыбы). Число повторных тестирований зависит также от вкусовых и текстурных свойств объекта, определяющих его пищевую привлекательность и окончательное решение рыб о его потреблении.

При неоднократных тестированиях пищевого объекта время отдельных удержаний различается: первое удержание всегда наиболее длительное, все последующие значительно короче, а их длительность закономерно снижается. По-видимому, первое знакомство с объектом и оценка его сенсорных свойств наиболее важна для принятия рыбами решения о потреблении. Длительность тестирования обычно менее продолжительна у речных рыб и у рыб с хорошим развитием зрения по сравнению с донными и придонными рыбами-бентофагами. Минимальное время тестирования и реализации поведенческого ответа (отказ от потребления) составляет 250–400 мс и не зависит от вкусовых качеств объекта. Поведение рыб в опытах, заканчивающихся потреблением объекта и в опытах с отказом от потребления существенно различается, что указывает на существование у рыб двух разных поведенческих стереотипов внутриротового тестирования пищи. Предполагается, что решение о заглатывании или отвергании пищевого объекта формируется у рыб уже во время первого схватывания. Внутриротовое тестирование протекает по одному из двух стереотипов независимо от того какая из сенсорных систем ротовой полости, вкусовая или тактильная, является ведущей.

Работа выполнена при поддержке РФФИ (проект 10-04-00349), Программы «Ведущие научные школы» и ФЦП «Научные и научно-педагогические кадры инновационной России на 2009–2013 годы».

ВОЗМОЖНОСТИ УПРАВЛЕНИЯ РЕПРОДУКТИВНЫМ ПОВЕДЕНИЕМ ЖУРАВЛЕЙ

Т.А. Кашенцева, К.А. Постельных

ФГБУ «Окский заповедник»

tk.ocbc@mail.ru

Разведение журавлей в неволе – многогранный процесс, результатом которого являются не только выращенные особи. Многолетний опыт работы и общения с птицами обогащает знания по их биологии, поведению и выясняет возможности управления процессами годового цикла птиц.

Питомник редких видов журавлей был создан в составе научного отдела Окского заповедника с целью пополнения угасающих природных популяций. Первой из поставленных задач было массовое разведение стерха. Для этого использовались методики искусственного разведения: осеменение, инкубация, пролонгация периода продукции яиц для получения максимально большого их числа.

Сравнение успехов разных методов инкубации выяснило наибольшую эффективность естественного насиживания, поэтому при недостатке самок стерха использовали гнезда других видов журавлей для подкладки яиц и дальнейшей инкубации. Замену яиц проводили на разных стадиях насиживания у 23 размножавшихся пар 6 видов. В последние годы эта манипуляция стала обычной и имеет целью использование приемной семьи для выращивания более ценных птенцов, а также пролонгацию периода насиживания. Последняя мотивация служит сохранению поведения насиживания для помещения в гнездо более поздних по срокам откладки яиц, а также в качестве блокирования процесса их продуцирования, который при гормональном статусе размножающейся самки продолжается при изъятии яиц. В этом случае вместо журавлиных яиц часто использовали деревянные муляжи. Наибольшая продолжительность искусственно продленного насиживания, после которого журавли сами покидали гнезда, составила 63 дня у стерха, 94 - даурского и 98 - японского журавля.

Сроки инкубации разных видов журавлей близки (от 27 до 33 дней), а яйца похожи. Однако подкладывание куриных, утиных и гусиных яиц молодым парам для усвоения родительских навыков, также имело успех. Журавли принимали их, выращивали цыплят, утят и гусят.

Отмечен случай, когда самка стерха не отложила яйца, но построив гнездо, положила в него куски кирпича и насиживала их. При замене кирпичей живыми яйцами пара смогла реализовать себя в качестве родителей и воспитала птенца.

Факты боя яиц размножающимися журавлями отмечаются ежегодно и в среднем составляют 9,2% (59 из 642 отложенных яиц). Как правило, это последствия беспокойства, которого невозможно избежать в условиях неволи. Чаще подвержены такому поведению самцы из молодых пар. Разделение партнеров в одной вольере с сохранением визуального контакта позволило сохранить яйца. Самка строила гнездо рядом с разделяющей сеткой, откладывала яйца и начинала насиживать. Через неделю перегородку убрали, самец подключался к насиживанию.

Один эпизод разрушения яиц самкой был вызван изъятием самца из пары после его травмы. Птица отложила 9 яиц, 5 из которых разбила.

Разрушение с поеданием яиц встречается редко, причиной этого, скорее всего, является неполноценное питание производителей.

О ТЕРРИТОРИАЛЬНОМ РАСПРЕДЕЛЕНИИ РЫЖЕЙ ПОЛЕВКИ (*Myodes glareolus*) И ЖЕЛТОГОРЛОЙ МЫШИ (*Sylvaemus flavicollis*) В ПРИПОЙМЕННОЙ ДУБРАВЕ БЕРЕЗИНСКОГО БИОСФЕРНОГО ЗАПОВЕДНИКА

А.П. Каштальян, А.М. Спрингер

Березинский биосферный заповедник, Домжерицы, Беларусь

A_Kashtalian@tut.by

В период с 1992 по 2004 года проводились исследования по динамике численности и территориальному распределению мелких млекопитающих в одной из припойменных дубрав у реки Березины на территории Березинского биосферного заповедника. Параллельно пойме на расстоянии 25 м друг от друга было заложено три линии ящичных живоловушек. Расстояние между ловушками составляло 7–8 м, длина каждой линии – около 250 м. Ежегодно, на протяжении летне-осеннего периода проводили по две серии 10-суточных отловов. Места расположения живоловушек на стационаре были фиксированы и не менялись на протяжении всех лет наблюдений. Пойманные животные метились и выпускались после проведения ряда стандартных измерений.

Доминантом на стационаре была рыжая полевка, чье процентное соотношение в отдельные сезоны достигало 80-90% от общего количества отловленных мелких млекопитающих. Субдоминант – желтогорлая мышь. В годы пиков (1994, 2003-2004) ее численность лишь незначительно уступала первому виду. Несмотря на существующие различия в трофике, стратегиях поведения и репродукции, рыжая полевка и желтогорлая мышь выполняют в природных сообществах сходные функции, а их экологические ниши во многом перекрываются.

Данные по пространственно-временному распределению рыжей полевки показывают, что в начале репродуктивного периода (май-июнь) при невысокой численности (1,4 – 2,3 особей на 100 лов./сут. за 10 дней отловов) этот вид осваивал до 29-33% территории стационарной площади. При более высоких относительных показателях за эти месяцы (3,2 – 9,7 ос. на 100 лов./сут.) полевки отмечались на 45-76% исследованной территории. В зависимости от динамики численности (6,9 – 17,0% ос. на 100 лов./сут.) осенью (сентябрь-октябрь) видом было освоено от 49 до 92% площади стационара.

В большинстве случаев численность желтогорлой мыши в начале репродуктивного периода была невысока (0,1 – 1,6 ос. на 100 лов./сут.), а ее пространственное распределение (без учета высотного размещения по древесному ярусу) находилось в пределах 2-21%, при уровне перекрывания пространственно-временных ниш с рыжей полевкой от 0 до 80%. Показатель перекрывания в первую очередь зависел от численности рыжей полевки. Даже при его высоких значениях, до 20% территории стационара ни рыжей полевкой, ни желтогорлой мышью не использовалась.

Поскольку репродуктивная активность желтогорлой мыши в условиях заповедника заметно ослабевает к концу лета, данные по ее пространственно-временному распределению за июль – октябрь были схожи. С ростом численности вида (от 0,4 до 6,8 ос. на 100 лов./сут.) наблюдался рост его территориальной экспансии (от 11 до 68% площади стационара). Перекрывание пространственно-временных ниш возрастало на протяжении всего указанного периода и достигало максимума ко второй половине сентября – октябрю по окончании сезона размножения у рыжей полевки и достижении ею максимального годового показателя численности. В годы с высокой осенней численностью обоих, либо одного из упомянутых видов животными не использовалось 5-12% площади стационара. При совпадении депрессий численности у желтогорлой мыши и рыжей полевки, что наблюдалось в 1998 году, доля неиспользованной территории возросла до 41%.

СОЦИАЛЬНОЕ ПОВЕДЕНИЕ САДОВОЙ КАМЫШЕВКИ (*Acrocephalus dumetorum*: SYLVIIDAE, AVES)

П.В. Квартальнов¹, Ю.М. Познякова¹, В.В. Самоцкая¹, М.М. Белоконов²

¹ Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова

² Институт общей генетики им. Н.И. Вавилова РАН

cettia@yandex.ru

Социальное поведение садовой камышевки изучали в 2007 и 2009 гг. в Мантуровском р-не Костромской обл. Наблюдали за мечеными птицами, в 2009 г. брали кровь у взрослых птиц и птенцов. Садовая камышевка – моногамный вид с хорошо выраженной системой территориальности. Самки активно выбирают партнёра: видели, как самка залетала на участок певшего самца до тех пор, пока он не прекратил нападать на неё, не перешёл к ухаживаниям. Улетая на первых порах от избранного партнёра, самка отогнала другого самца, приблизившегося к ней. Доминирование самок наблюдается и позже. Неоднократно видели, как они принимали у своих гнёзд самцов с соседних участков. Когда свидетелем таких визитов оказывался хозяин гнезда, он, хотя и кричал раздражённо, не делал попыток прогнать залётного самца, пока, по окончании спаривания, самка сама не отгоняла чужака.

Самец участвует в строительстве гнезда, но его действия носят ритуальный характер, способствуя консолидации пары. Самец носит материал только в первый день при первой попытке строительства гнезда, укладывает материал неумело. Гнездо, куда самец носил материал наиболее активно, самка не стала достраивать, бросила.

Самцы активно летают на чужие участки в поиске внебрачных копуляций. Если по соседству нет самок, готовых к спариванию, некоторые самцы возобновляют пение на удалении от гнёзд. Двум самцам удалось привлечь вторых самок, что не привело к полигамии. Самцы участвуют в насиживании наравне с самками, и вторые самки бросили своих партнёров, так как те возвращались к первым гнёздам. Кладки или птенцы могут погибнуть от переохлаждения, если самец не участвует в насиживании и выкармливании.

За самками в период выкармливания слётков ухаживают их партнёры и посторонние самцы, но полициклии нет. В популяции присутствуют нетерриториальные самцы: они, перелетая от одного участка к другому, пытаются ухаживать за чужими самками. В конце сезона размножения реакция таких самцов на конспецифичных особей становится неадекватной: видели, как они ухаживали за территориальными самцами (те вели себя более открыто, чем самки), возбуждённо пели, «ухаживая», при проигрывании записи пения, и т.п.

Анализ отцовства (по 5 локусам ядерной ДНК) показал высокую частоту внебрачных копуляций. Внебрачные потомки найдены в 9 из 19 гнёзд. По меньшей мере 24,7% птенцов были внебрачными (n = 85). Внебрачных птенцов достоверно реже встречали в гнёздах, где откладка яиц началась 1-7 июня, чем в более поздних выводках. При величине кладки в 5-6 яиц число внебрачных птенцов – от 0 до 4 на гнездо. В одном гнезде из 5 птенцов 4 были внебрачными, в другом – из двух выживших (после визита жулана) оба были внебрачными, причём хозяин участка активно кормил их. Таким образом, самцы, прилетающие первыми, получают преимущество: они являются отцами всех птенцов в своих гнёздах, могут летать на соседние участки. В то же время, чужие самки, как правило, предпочитают им бродячих птиц: участие соседних самцов во внебрачных копуляциях генетический анализ не показал. Поздно прилетающие самцы оказываются в наименее выгодном положении, успех их гнездования во многом зависит от выбора самки. Мы показали верность поздно гнездившейся самки своему партнёру, хотя за ней, по нашим наблюдениям, ухаживали не менее трёх посторонних самцов.

Работа поддержана И.М. Маровой и В.В. Иваницким, грантом РФФИ №10-04-00483.

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА СИГНАЛА ВЫСВОБОЖДЕНИЯ У САМЦОВ И САМОК ГИРКАНСКОЙ ЛЯГУШКИ (*Rana macrocnemis pseudodalmatina* EISELT ET SCHMIDTLER, 1971) В АЗЕРБАЙДЖАНЕ

А.А. Кидов, К.А. Матушкина

ФГБОУ ВПО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева
kidov_a@mail.ru

Вокальный арсенал бурых лягушек рода *Rana* Linnaeus, 1758 в Палеарктике небогат и состоит, по-видимому, только из 3 типов сигналов: брачной (рекламной) вокализации, сигнала высвобождения (т.н. «подмышечный рефлекс») и крика тревоги. Традиционно считается, что первые 2 типа вокализации свойственны исключительно половозрелым самцам, тогда как третий присущ всем постметаморфным половозрастным группам. Сигнал высвобождения самцов с позиции исследования его акустических характеристик является наиболее доступным, а следовательно – хорошо изучен для многих видов. Интересно отметить, что у бурых лягушек Кавказа подмышечным рефлексом обладают не только самцы, но и самки, тогда как вокализация последних остается совершенно неохваченной биоакустическими исследованиями. По нашим наблюдениям, самки малоазиатской лягушки номинативного (*R. macrocnemis macrocnemis*) и гирканского (*R. m. pseudodalmatina*) подвидов издают сигнал высвобождения только непосредственно после размножения и в первый период летнего нагула, в то время как в конце лета, на зимовке и при икрометании способности к различимой вокализации у них не отмечено.

В III декаде марта 2012 г. нами были проанализированы записи сигнала высвобождения гирканской лягушки (11 отнерестившихся самок и 5 самцов) в окрестностях селения Сым Астаринского района Азербайджана. Длина тела (L.) исследованных самок составила 6,56–7,70 (в среднем $7,10 \pm 0,079$) см, самцов 5,55–7,29 ($6,73 \pm 0,069$) см. Выявлено, что вокализация самцов и самок по большинству изученных акустических показателей не имела заметных различий. Каждая вокальная серия содержала 4–89 (в среднем $36,6 \pm 8,17$) импульсов у самок и 6–51 ($27,7 \pm 7,16$) у самцов. Длительность импульса у самок варьировала в пределах 39–132 ($73 \pm 1,5$) мс, а у самцов 26–130 ($55 \pm 1,3$) мс. Частотный диапазон звуковых сигналов самок и самцов не различался и располагался в пределах от 16 до 2500 Гц.

В целом, появление схожего с самцами сигнала высвобождения у самок горных бурых лягушек сразу после размножения представляется нам явлением закономерным. Гирканская лягушка в предгорьях Азербайджанского Талыша приступает к размножению уже в январе, когда берега еще нередко покрыты снежным покровом, что препятствует покиданию самками нерестового водоема сразу после икрометания. Отнерестившиеся самки нередко задерживаются в местах размножения до установления комфортных температур на поверхности почвы и продолжают подвергаться ухаживаниям со стороны самцов. Таким образом, подмышечный рефлекс у самок после размножения препятствует напрасной трате энергии как самок, высвобождающихся из амplexуса, так и самцов.

РАННИЙ ВОКАЛЬНЫЙ ОНТОГЕНЕЗ У ЗАКРЫТО ГНЕЗДЯЩИХСЯ ЧИСТИКОВЫХ ПТИЦ (ALCIDAE)

А.В. Клёнова

Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова
anna.v.klenova@gmail.com

Литературные данные показывают, что развитие звуков у птиц может происходить принципиально разными способами. Известно, что у представителей гусеобразных Anseriformes, курообразных Galliformes и куликов Charadrii частотные и временные характеристики звуков меняются постепенно, по мере роста тела и звукопроизводящего аппарата птенца. При таком сценарии синхронный рост всех частей тела вместе с источником звука (сиринксом) приводит к постепенному снижению частот звуков. При этом, чем крупнее становится птенец, тем более низкие по частоте звуки он издает. Однако в литературе описан и второй, скачкообразный сценарий развития, характерный для некоторых журавлеобразных Gruiformes, трубконосых Procellariiformes и ракшеобразных Coraciiformes и сопровождающийся ломкой голоса. У птенцов данных видов частотные характеристики криков сначала долгое время не снижаются, после чего в определенный период жизни птицы высокочастотные «птенцовые» крики резко сменяются низкочастотными «взрослыми» криками, причем часто через стадию бифонических криков. Морфологическая основа такого онтогенеза на настоящий момент не изучена, а недостаток исследований не позволяет проследить его распространение среди прочих отрядов птиц.

В работе исследован ранний вокальный онтогенез у трех видов из семейства чистиковых – большой конюги (*Aethia cristatella*), топорка (*Fratercula cirrhata*) и ипатки (*F. corniculata*). Эти виды являются представителями закрыто гнездящихся чистиковых, чьи птенцы остаются в гнездовых норах и полностью зависят от опеки родителей вплоть до обретения способности к полету. В работе использовали звуки от 26-35 птенцов каждого вида, записанных на естественной колонии о. Талан (Охотское море) в четырех/пяти возрастах, охватывающих период от момента вылупления до вылета из гнезда, то есть первые 35-40 дней жизни. Сравнение акустических параметров звуков, записанных в разных возрастах, показало, что у птенцов всех трех видов не происходит постепенного снижения параметров основной частоты; напротив, частотные характеристики криков даже немного увеличиваются с возрастом. Все параметры основной частоты криков птенцов были достоверно выше таковых в криках взрослых особей (к примеру, пиковая основная частота, птенцы/взрослые, среднее \pm SD, большая конюга: 2,21 \pm 0,67кГц / 0,73 \pm 0,03кГц; ипатка: 2,35 \pm 0,63кГц / 0,15 \pm 0,03кГц; топорок: 2,84 \pm 0,87кГц / 0,48 \pm 0,10кГц). Также у двух птенцов топорка незадолго до вылета из гнезда были обнаружены первые признаки ломки голоса: в возрасте 30-31 дня птенцы издавали звуки с двумя независимыми частотами, верхняя из которых соответствовала по значениям основной частоте звуков птенцов, а нижняя – основной частоте звуков взрослых особей топорков. Таким образом, исследование подтвердило, что вокальный онтогенез у представителей выбранной группы чистиковых проходит по скачкообразному сценарию и сопровождается ломкой голоса. По-видимому, описанное длительное сохранение высокочастотных «птенцовых» звуков может быть важно для стимулирования родительской опеки, которая жизненно необходима для птенцов, не способных к самостоятельному питанию вплоть до вылета из гнезда. Предполагается также, что скачкообразный сценарий развития может быть широко распространен среди прочих птенцовых и полувыводковых видов птиц, однако для подтверждения этого необходимы дальнейшие исследования.

Работа выполнена при финансовой поддержке РФФИ (грант 12-04-00414) и гранта Президента РФ (МК-1781-2012.4).

СУТОЧНЫЕ И СЕЗОННЫЕ ЗАКОНОМЕРНОСТИ СКАТА РЫБ НА ВОДОЗАБОРЕ КРАСНОЯРСКОЙ ГРЭС-2

Клеуш В.О., Исаева О.М.

ФГБНУ «НИИЭРВ», г. Красноярск
vokleush@rambler.ru

Одним из негативных факторов воздействия тепловых электростанций на окружающую среду является изъятие водных ресурсов. Попадание молоди рыб в водозаборные сооружения есть результат ее покатной миграции в измененных деятельностью человека гидравлических условиях. Знание закономерностей и особенностях поведенческой реакции рыб в потоке воды представляют практический интерес для решения задач по управлению поведением рыб в зоне действия гидротехнических и водозаборных сооружений.

В цели и задачи работы входило: установление распределения рыб в водозаборном канале, исследование особенностей суточной и сезонной динамики ската рыб.

Наблюдения на Красноярской ГРЭС-2 проведены с 15 января 2002 г. по 15 января 2003 г., Режим уровней на исследуемом участке реки зарегулирован водоподъемной плотиной, которая построена для обеспечения забора из реки требуемого для ГРЭС-2 количества воды, а также для создания необходимых глубин у водозабора.

В период исследований в 2002 г. на р. Кан в районе верхнего бьефа плотины Красноярской ГРЭС-2 было обнаружено 14 видов рыб, относящихся к 8 семействам. Наиболее многочисленны в уловах хариус, щука, плотва, елец, окунь, карась, единично встречаются сиг и налим. Из 12 видов рыб, отмеченных в пробах на вращающихся мусорозащитных сетках, доминирующим по численности видом был елец (77.0%). Субдоминанты – плотва (12.4%), верховка (8.0%), окунь (1.2%), карась (0.6%), ерш (0.4%), пескарь (0.3%). Хариус, минога, голянь, шиповка, налим встречались на сетках единично.

В октябре-декабре на сетки попало 96% от общего количества погибших на ВРС рыб. В основном это была молодь ельца. (44-91% от общего количества). Длина молоди ельца варьировала от 2.0 до 4.0 см, масса – от 0.13 до 0.74 г. В октябре расходы воды в водозаборе были максимальными – 20.9 м³/с. Соответственно возросли и скорости течения в водозаборном канале – до 0.36-0.45 м³/с.

В течение октября - декабря происходило интенсивное попадание подросшей молоди рыб на сетки. Количество молоди, снятой с вращающихся сеток, доходило до 1 тыс. экз. в сутки. В темное время суток на мусорозащитных сетках водозабора попало 88–95% от общего количество рыб.

При сравнении попадания рыб в водозабор в разные годы отмечено, что при больших объемах забора воды и стабильном режиме работы электростанции в 1990–1991 гг. рыбы попадало в 5 раз больше, чем в 2002 г., когда объем забираемой воды уменьшился в 3 раза.

Таким образом, наблюдения за распределением молоди рыб показало сезонную неравномерность попадания в водозабор Красноярской ГРЭС-2. В 2002 г. наибольшее количество рыб попадало в осенний период. На попадание рыб в водозабор оказывают влияние гидрологические (водность реки, скорость течения) и антропогенные факторы (мощность водозабора). Суточная динамика распределения показала, что отсутствие ориентации в темное время суток способствует попаданию молоди и взрослых рыб в водозабор.

СТРУКТУРНАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ ГНЕЗДОВОГО ПОВЕДЕНИЯ *Megachile circumcincta* (KIRBY) (HYMENOPTERA, APOIDEA) УПРОЩЕНА ПО СРАВНЕНИЮ С ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ

Л.И. Кобзарь

Полесский природный заповедник

lina_kobzar@mail.ru

Гнездовое поведение – это сложный иерархически организованный комплекс движений, функцией которого является забота о потомстве. Его изменения способствуют адаптивной радиации пчел, поэтому изучение гнездового поведения весьма важно. Однако, существующие описания строения поведенческих цепей являются разрозненными и бессистемными. Поэтому не всегда понятно, какие «структурные средства» обеспечивают достижение важнейших функций гнездового поведения. Целью работы было сравнение структурной и функциональной организации гнездового поведения одиночной пчелы *Megachile circumcincta* (Кбу). Наблюдения за пчелой (205 часов) проводились в мае-июне 2003–2005 гг. на базе «Теремки» Института зоологии им. И. И. Шмальгаузена НАН Украины (г. Киев). Для анализа данных применялся комбинаторно-иерархический принцип (Панов, 2009).

Выделены 4 уровня организации поведенческих цепей, отличающиеся степенью структурной сложности: 1) комплексы элементарных двигательных актов (комплексы ЭДА) – полет, ходьба, движения сбора и укладки груза; 2) элементарные циклы (ЭЦы) – последовательности различных комплексов ЭДА, обеспечивающие перенос грузов в гнездо и из гнезда; 3) стадии, включающие многократные повторы одностипных ЭЦов; 4) комплекс гнездовых работ, состоящий из различных стадий. Для выделения поведенческих единиц, относящихся к каждому уровню, в полевых условиях применялся функциональный критерий. Их строение описывалось на основе визуальных наблюдений и литературных данных. Оказалось, что структурная организация гнездового поведения, по сравнению с функциональной, значительно упрощена. 1. Различия в функциях достигаются путем небольших изменений сходных по строению единиц. Так, все выделенные нами ЭЦы (8 типов) имеют общий план строения и содержат перемещения (полет, ходьба), движения сбора и укладки груза. Функциональные отличия между комплексами ЭДА, обеспечивающими манипуляции с разными грузами, часто являются более значительными, чем структурные. Например, вырезание кусочка листа, сбор почвы, захват соринки включают грызущие движения мандибул. Однако, они направлены на различные объекты, отличается место сбора груза. 2. Поведенческие цепи, включающие единицы с различными функциями, могут образовываться на основе многократных повторов сходных по строению элементов. Так, комплекс гнездовых работ содержит стадии (6 типов), которые циклически повторяются в определенном порядке. С точки зрения структуры он состоит из многократных повторов сходных единиц (ЭЦов). 3. Выполнение весьма важных функций может достигаться с помощью поведенческих единиц, имеющих относительно простое строение. Откладка яйца со структурной точки зрения является комплексом ЭДА или ЭЦ. С точки зрения функции она может быть выделена в качестве самостоятельной стадии.

Мы предполагаем, что поведенческие единицы со сходным строением имеют сходные физиологические причинные факторы. Особенно это касается единиц, функции которых различны. Упрощенность структурной организации гнездового поведения может свидетельствовать об определенной «экономии» на уровне поведенческих механизмов. Использование при строительстве гнезда различных материалов (изменение функции) у *M. circumcincta* достигается путем небольших модификаций структуры поведенческих цепей. Эта особенность может быть важной в эволюционном смысле, т. к. обеспечивает легкость освоения новых мест гнездования и способов устройства гнезд.

ВЗАИМООТНОШЕНИЯ И ПРОСТРАНСТВЕННОЕ РАЗМЕЩЕНИЕ ОСОБЕЙ В ЛОКАЛЬНОЙ ГРУППИРОВКЕ ГИМАЛАЙСКОГО МЕДВЕДЯ

С.А. Колчин

Биологическая станция изучения и реабилитации хищных млекопитающих
«Сихотэ-Алинь»
durmin@mail.ru

В августе 2006 и 2009 гг. на водоразделе рек Дурмин и Обор (Центральный Сихотэ-Алинь) под наблюдением находилась парцеллярная группировка гималайского медведя *Ursus thibetanus*, представляющая собой временную концентрацию соседствующих особей. Эти годы характеризовались обильным плодоношением черёмухи Маака *Padus Maacki*, плоды которой являются фоновым компонентом рациона медведя. Массив с высокой долей участия черёмухи примыкал к 4-х км участку лесовозной дороги. В годы наблюдений было идентифицировано 12–13 медведей разного пола и возраста, в том числе 1–2 семейные группы (всего 39 визуальных встреч). В 2009 г. часть маршрутов осуществлялась в сопровождении трёх медвежат-сирот (возраст 7–8 мес.), выращиваемых по методике В.С. Пажетнова с соавт. (1999) для выпуска в природу. Территориальное доминирование и приоритет в использовании пищевых ресурсов имели крупные медведи-самцы (2–3 особи из состава группировки), которые сохраняли толерантные отношения с соседями. Отмечались прямые контакты доминантных самцов с взрослыми самками – их половыми партнёрами. Одиночные особи другого социального ранга нередко регистрировались на расстоянии 100–200 м от взрослых самцов. Самки с медвежатами-сеголетками держались наиболее обособленно, но могли посещать места кормления взрослых самцов в ближайшие часы их отсутствия.

В состоянии половой активности (июнь–июль) самцы медведей способны проявлять агрессию и нетерпимость к другим особям, что может приводить к гибели и травмированию медвежат (Пажетнов, 1990; Юдин, 2006). С окончанием гона (с августа) отмечено снижение уровня беспокойства медвежат-сирот при контакте со следами сородичей. Ярко выраженная реакция страха, подавляющая пищевую активность медвежат, наблюдалась у них только при непосредственной встрече с взрослым самцом, либо его следами, имевшими давность менее получаса. Постепенно страх замещался исследованием следов медведя и возобновлением кормления с сохранением повышенной бдительности. Было обычным питание медвежат на кормовых деревьях взрослых медведей, покинутых 1–2 часа назад. Широкие перемещения по территории человека и медвежат-сирот не оказывали существенного воздействия на распределение медведей. Взрослый самец и медвежата часто питались плодами черёмухи на расстоянии 80–100 м друг от друга. Детёныши вели себя шумно, устраивая из-за пищи стычки с громким рёвом. Медведь-самец слышал их голоса, но только один раз подошёл к ним с исследовательской целью. Встречи с семейными группами вызывали у медвежат возбуждение и лёгкий страх, сменяющийся обычной деятельностью после ухода животных.

Коммуникацию и стратегию пространственного размещения в сложившихся условиях определяли ольфакторные и акустические сигналы, что снижало вероятность возможных нежелательных встреч. Треск ломаемых кормящимся медведем ветвей сигнализировал о его местонахождении в данном месте и не вызывал беспокойства у других особей, что свидетельствовало о заведомой осведомлённости животных о присутствии друг друга. С окончанием периода плодоношения черёмухи (конец августа) вновь происходило рассредоточение медведей на сопредельные территории.

Отсутствие выраженного территориального соперничества – агрессии, преследования и попыток изгнания, нивелирует степень социального напряжения в локальной группировке и способствует полноценному использованию пищевых ресурсов каждой особью.

ФОРМИРОВАНИЕ РАННИХ ФОРМ ОБОРОНИТЕЛЬНОГО ПОВЕДЕНИЯ ПТЕНЦОВ МУХОЛОВКИ-ПЕСТРУШКИ

Е.В. Корнеева^{1,2}, А.А. Тиунова², Л.И. Александров¹, Т.Б. Голубева³

¹ Институт высшей нервной деятельности и нейрофизиологии РАН

² Научно-исследовательский институт нормальной физиологии
им. П. К. Анохина РАМН

³ Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова
eko.ihna@mail.ru

Первые признаки оборонительного поведения у незрелорождающихся птенцов мухоловки-пеструшки в виде реакции затаивания наблюдаются у них уже в возрасте 3 суток в ответ на ритмически организованные тональные посылки в слышимой части среднечастотного диапазона. Затаивание в ответ на звучание видоспецифического сигнала тревоги появляется на 5 сутки. В это же время пищевое поведение частично переключается на зрительное обеспечение, пороги слуховой чувствительности в частотном диапазоне, соответствующем области пищевого акустического сигнала перестают заметно снижаться, а в более высокочастотном диапазоне, соответствующем области сигнала тревоги, пороги слуховой чувствительности именно в это время резко падают. Эти события могут способствовать включению сигналов высокочастотного диапазона в оборонительную интеграцию. Появление предметного зрения на 8 сутки увеличивает эффективность акустического сигнала тревоги, в то время как эффективность других ритмически повторяемых сигналов остается на прежнем уровне. В случае исключения зрительной афферентации с рождения птенцов увеличения эффективности акустического сигнала тревоги не происходит. При этом зрительно депривированные птенцы оказываются неспособными отличить видоспецифический сигнал тревоги от других ритмически повторяемых сигналов. Исследование активации нейронов слуховых структур каудомедиального нидопаллиума методом детекции индукции раннего гена *c-Fos* во время оборонительного поведения показало, что зрительная афферентация влияет на реактивность не только зрительных, но и высших слуховых структур мозга мухоловки-пеструшки. При этом, зрительные влияния более характерны для слуховых структур правого полушария.

Поддержано грантом РФФИ № 11-04-01354.

СТЕРЕОТИПЫ МИГРАЦИОННОГО ПОВЕДЕНИЯ МОЛОДИ РЫБ В РЕКАХ

В.В. Костин, Д.С. Павлов

Институт проблем экологии и эволюции им. А.Н. Северцова РАН
kostin@sevin.ru

Анализ многочисленных натуральных наблюдений, поведенческих и биохимических тестов (Павлов и др., 1998, 2007, 2010 а, б; Павлов, Савванитова, 2007; Бугаев и др., 2009; Кириллова, 2009; Кириллова, Павлов, 2011; Raleigh, 1967; Pavlov et al., 2010 и многие другие), проведённых на различных видах рыб (плотва, окунь, атлантический лосось, микижа, кижуч, нерка, мальма, черноморская кумжа) позволил выявить основные особенности наиболее часто встречающихся стереотипов миграционного поведения молоди рыб. Под этими стереотипами мы понимаем совокупность разнообразных врожденных и приобретенных поведенческих актов, приводящих к изменению места обитания. В генотипе каждой особи популяции заложена возможность проявления всех характерных для данной популяции стереотипов поведения. Какой именно стереотип будет реализован в данный момент времени, определяется как внешними условиями, так и внутренним состоянием особи. На данный момент выявлены особенности двух стереотипов миграционного поведения молоди рыб в реках.

Стереотип покатной миграции или ската молоди рыб характерен: **а)** для рыб только что вышедших из кладок икры (многие виды в момент первичного расселения); **б)** для рыб испытывающих кратковременное ухудшение условий обитания (многие виды в момент вторичного расселения); **в)** для части молоди при длительном недостатке пищи или территории для обитания (лососевые). Данная программа реализуется в ночное время и включает в себя *два этапа*. *Первый* из них заключается в выходе молоди из прибрежья в русловой поток. Этот выход начинается при падении освещённости до десятков люкс. У мигрантов изменяется реопреферендум – они, проявляя положительный тип реореакции (движение против течения), начинают выбирать поток с максимальной скоростью из доступных. Этот этап покатной миграции наблюдается не только в сумерки, но и в течение ночи – покатники, занесённые течением в прибрежье, покидают его. *Второй этап* стереотипа покатной миграции реализуется при попадании рыб в русловой поток, то есть в среду, в которой гидравлические условия (скорость течения, её градиент, турбулентность) резко отличаются от таковых в прибрежье реки. В этих гидравлических условиях и при освещённости ниже 1 Лк, все мигранты проявляют отрицательный тип реореакции – скатываются вниз по течению. Проявление обоих этапов стереотипа покатной миграции зависит от питания молоди рыб. Хорошие условия питания могут замедлять или прерывать миграцию, а плохие – стимулировать.

Стереотип контранатантной миграции проявляется в светлое время суток и характерен для: **а)** ранней молоди, только что вышедшей из нерестовых бугров (нерка); **б)** поздних личинок и более старшей молоди при миграции к местам нагула (многие виды); **в)** у части молоди с резидентной жизненной стратегией при длительном ухудшении условий жизни (кумжа).

У мигрирующих особей стереотипы миграционного поведения в течение суток чередуются со **стереотипом резидентного поведения**, а у резидентной части молоди последний проявляется круглосуточно. К проявлениям резидентного поведения относятся: статический тип реореакции, уход с течения в заливы за счет изменения реопреферендума на отрицательный (у покатников в утренние сумерки, у контранатантных мигрантов и резидентов в вечерние сумерки), снижение двигательной активности ночью в условиях без течения (у контранатантных мигрантов и резидентов), обеспечение тактильного контакта с дном и растительностью в заливах рек ночью (у контранатантных мигрантов и резидентов).

ДИВЕРГЕНЦИЯ ОБОНЯТЕЛЬНЫХ СИГНАЛОВ ПОДВИДОВ ДОМОВОЙ МЫШИ *Mus musculus*

Е.В. Котенкова¹, В.В. Стахеев², А.Н. Мальцев¹

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

² Институт аридных зон ЮНЦ РАН

evkotenkova@yandex.ru

Возникновение различий обонятельных сигналов у форм, находящихся на ранних этапах дивергенции, может быть начальным этапом развития репродуктивной изоляции между ними. Задачей данной работы было определение степени дивергенции обонятельных сигналов, связанных с формированием механизмов прекопуляционной репродуктивной изоляции, у разных подвидов *M.musculus*. Для изучения реакции представителей разных форм (реципиенты запахов – самцы) в ответ на обонятельные сигналы кон- и гетероспецифичных особей использованы две методики: парное предъявления двух источников запаха; модификация методики «привыкания» – «habituation-generalization». Для подтверждения полученных этими методиками данных и облегчения трактовки результатов, источники запахов мочи домашних мышей предъявляли людям, которые в данном случае использовались как детекторы одорантов. Донорами мочи служили самки в состоянии анэструса или эструса подвидов *M.musculus*: *M.m.musculus*, *M.m.wagneri*, *M.m.gansuensis* и экзоантропного вида *M.spicilegus*. При парном предъявлении источников запаха самцы *wagneri* различали запах мочи самок-конспецификов и *musculus* в состоянии анэструса, как при предъявлении мочи от одиночных доноров, так и слитой мочи нескольких самок, хотя в первом случае они достоверно дольше исследовали источники запаха мочи *musculus*, а во втором – конспецифичных самок. В экспериментах, проведенных с помощью методики «привыкания», самцы *wagneri* при обнюхивании на старте запаха самок своего подвида, на стадии «генерализации» достоверно дольше исследовали запах мочи самок *musculus* по сравнению со *spicilegus*, то есть филогенетически близкой формы. В случае предъявления этим самцам на стадии «генерализации» запахов мочи *musculus* и *gansuensis* они достоверно дольше исследовали источник запаха *gansuensis*. Между тем самцы *gansuensis* в случае предъявления им на старте запаха мочи конспецифичных самок, на следующей стадии «генерализации» достоверно дольше исследовали запах самок *musculus* по сравнению с таковым *wagneri*. В других сериях достоверных различий не было. Представленные данные свидетельствуют в пользу того, что запахи мочи *musculus* и *wagneri* различаются, при этом *musculus* не проявляют разницы во времени исследования при предъявлении этих запахов, а *wagneri* демонстрируют разницу в реакции при разных способах экспонирования запахов. Результаты опытов с людьми показали, что запах мочи *wagneri* отличается от запаха мочи *musculus* и *gansuensis*, причем моча *wagneri* обладает для них более слабым запахом, и не различается «на фоне» запаха мочи *spicilegus*. В пяти случаях из 18 испытуемые оценили запах *M.spicilegus* как приятный и ароматный, а в 13 как неприятный, но мягкий. Это объясняется присутствием в химическом составе мочи курганчиковой мыши кумарина. Т.о. запах экзоантропных форм (*spicilegus* и *wagneri*) отличается от запаха синантропных, при этом для человека первые имеют не столь резкий, а иногда даже ароматный запах. Обсуждается роль различий обонятельных сигналов у домашних мышей на ранних этапах дивергенции форм как начального этапа развития механизмов прекопуляционной изоляции. Работа поддержана РФФИ, грант 10-04-00214а.

ПИЩЕВОЕ ПОВЕДЕНИЕ РАСТИТЕЛЬНОЯДНЫХ УЧАСТНИКОВ ТУНДРОВОЙ БИОТЫ НА ЗИМНИХ ПАСТБИЩАХ ТАЙМЫРА.

П.В. Кочкарев

Служба по охране, контролю и регулированию использования объектов животного мира и среды их обитания Красноярского края
k.p.n57@mail.ru

Пищевое поведение растительноядных участников тундровой биоты, нами рассматривается на примере:– дикого северного оленя (*Rangifer tarandus L.1758*) ведущего длительные сезонные миграции; белой куропатки (*Lagopus lagopus Montin,1776*), представителя тетеревиных птиц ведущих сезонные кочевки; зайца беляка (*Lepus timidus L.1758*), ведущего в основном оседлый образ жизни.

Материал собирался с 2004 по 2010 год в основном на пастбищах Западного Таймыра.

В начале установления снежного покрова, когда его глубина составляет 15-30 см., на пастбища приходят подкочевавшие дикие северные олени, они держатся группами по 12–46 особей, причем самки (важенки) с телятами текущего года рождения и прошлогодними, пасутся отдельно от самцов (быков). Олени копытят не глубокий снег, оставляя разрытые лунки диаметром от 50 см. до 1 м. На эти покопки прилетают в массе белые куропатки и пасутся рядом с оленями, склевывая зеленые части кустарничков и остатки злаков. Белые куропатки передвигаются в след за оленьим стадом пешком, не совершают перелетов. Ночуют в снегу вблизи пасущегося стада.

Заяц беляк в начале зимнего периода в основном кормится на открытых пространствах тундр, предпочитает для кормления участки тундры с выбитым снежным покровом диким северным оленем. Места отдыха и ночевки у зайца беляка в этот период находятся в удалении 150-250 м. от мест кормежки. В ноябре, когда высота снежного покрова превышает 70-80 см. олени откочевывают в гористую местность, и пасутся там, где ветрами сдувается снеговой покров и его толщина не превышает 30–50 см. Для белых куропаток и зайцев беляков такие зимние биотопы не являются комфортными, поэтому они перемещаются в поймы рек и ручьев. В этих биотопах высокий снежный покров позволяет осваивать как куропаткам, так и зайцам средний и верхний ярус кустарников. В этот период конкурентные трофические отношения между куропатками и зайцами беляками наиболее выраженные, но из-за обилия доступных кормов не конфликтные.

В конце ноября – декабре высота снежного покрова на модельных участках в поймах рек и ручьев достигает 1, 5 м. и более. В этот период белые куропатки максимально используют светлое время для кормления. Кормятся птицы в основном на верхней части кустарников карабкаясь на них с помощью лап. Заяц беляк в условиях многоснежья увеличивает свои суточные маршруты и кормится в основном в темное время суток, лишь изредка выходит на кормление в светлое время. Нами отмечено, что во время длительной снежной пурги от 1 до 2 суток белая куропатка не выходит из подснежных убежищ для кормления, в то время, как заяц беляк кормится и в пургу.

Стада дикого северного оленя в апреле-мае покидают горные массивы и перемещаются на отогреваемые солнцем речные террасы, где начинают потреблять кустарниковую растительность и по возможности доставать травянистую ветошь из под снега. На эти покопки прилетают белые куропатки и приходят зайцы. Так например 22–25 мая 2006 года в пойме реки Касыстах мы наблюдали кормящимися одновременно, на площади не более 20 га., 55 оленей (важенки с телятами прошлого года), 15–20 куропаток и 12 зайцев беляков. Куропатки кормились и на местах копанок, и на верхнем ярусе кустарников. Зайцы кормились среди копанок оленей.

ПОЛОВОЕ СОЗРЕВАНИЕ И ФУНКЦИОНАЛЬНАЯ АКТИВНОСТЬ ЭПИФИЗА У ДВУХ ВИДОВ ЛЕСНЫХ ПОЛЕВОК (*Clethrionomys*, CRICETIDAE, RODENTIA) В ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ УСЛОВИЯХ

Л.Б. Кравченко¹, А.В. Герасимов², В.П. Костюченко²

¹ Томский госуниверситет, Томск

²Томский государственный медуниверситет, Томск

kravchenkolb@mail.ru

Исследовали половое созревание у самцов рыжей (РП) и красно-серой (КСП) полевых весенней (май–июнь) и позднелетней (июль–август) генераций при содержании в условиях различного социального окружения. Детенышей, полученных от изъятых в природе самок, в возрасте 20 дней делили на две группы: одних рассаживали индивидуально, имитируя расселение, других содержали совместно с матерями, моделируя ситуацию высокой плотности и невозможность расселения с natalного участка. В возрасте 60 дней у самцов оценивали массу семенника и сперматогенез в качестве показателя полового созревания. Всего исследовано 63 особи КСП и 60 – РП. Использовали параметрическую статистику. У РП в двухмесячном возрасте все самцы весенней генерации, содержавшиеся индивидуально, были половозрелы. При содержании весенних животных в выводковых группах половое созревание у большей части самцов было подавлено и к 60-дневному возрасту половозрелыми становились лишь 23.3%. Среди животных, родившихся во второй половине лета при индивидуальном содержании половозрелыми становились 10% самцов, а при совместном – 6.3%. У КСП доля половозрелых среди самцов, родившихся в мае-июне составляла 85.7% при индивидуальном и 100% – при совместном содержании. Половое созревание у животных, родившихся в июле-августе было полностью подавлено. Таким образом, у самцов РП в течение всего репродуктивного сезона созревание в значительной мере зависит от популяционной плотности, тогда как у КСП во второй половине лета в регуляцию полового созревания больший вклад вносит фотопериод. Согласно этому предположению, неполовозрелые РП, родившиеся в июле–августе, должны отличаться от аналогичной группы КСП меньшей функциональной активностью эпифиза. Для проверки гипотезы оценивали функциональную активность железы по морфометрическим и кариометрическим показателям. Полутонкие срезы изучали в световом микроскопе. В 10 полях зрения в срезах железы каждого животного в центральной и периферической зонах подсчитывали число профилей светлых (гормонпродуцирующих) и темных (функционально неактивных) пинеалоцитов, измеряли площадь ядер и диаметр ядрышек в светлых клетках. В 10 случайных полях ультратонких срезов железы при конечном увеличении 25000 определяли удельный объем органелл в цитоплазме пинеалоцитов с помощью сетки Автандилова. Исследовали пять самцов каждого вида. Анализ процентного соотношения светлых и темных клеток показал, что у РП центральная и периферическая зоны эпифиза практически не отличаются по этому параметру, тогда как для КСП характерно увеличение доли светлых пинеалоцитов ($p < 0.01$) в центральной зоне железы. Так как эта зона эпифиза значительно превосходит по объему периферическую, увеличение доли светлых клеток в ней у КСП говорит о большей активности железы у этого вида. В ходе кариометрического анализа выявлено, что площадь ядер ($p < 0.01$), диаметр ($p < 0.05$) и количество ядрышек, удельный объем митохондрий ($p < 0.001$) и комплекса Гольджи ($p < 0.001$) в цитоплазме светлых пинеалоцитов у КСП превосходят величину соответствующих показателей РП. Все выявленные различия свидетельствуют о более высокой функциональной активности эпифиза у самцов КСП, а следовательно, о его участии в подавлении полового созревания у самцов сеголеток этого вида, родившихся в июле–августе.

СЕЗОННЫЕ ОСОБЕННОСТИ ПОВЕДЕНЧЕСКОГО И ГОРМОНАЛЬНОГО ОТВЕТОВ САМОК МОХНОНОГИХ ХОМЯЧКОВ НА ЭКСКРЕТЫ САМЦОВ-КОНСПЕЦИФИКОВ

М.В. Кропоткина, Н.Ю. Феоктистова, С.В. Найденко

Институт проблем экологии и эволюции им. А.Н. Северцова РАН
marriyashka@yandex.ru

В популяциях животных, ведущих ночной одиночный образ жизни, таких как мохноногие хомячки (*Phodopus*), опосредованная химическая коммуникация приобретает важное значение. Но так как репродуктивная активность особей и их гормональный статус меняются в течение года, роль химических сигналов также может отличаться. В связи с этим оценка связи между поведенческими и гормональными ответами особей на обонятельные сигналы конспецификов представляется нам актуальной задачей, решение которой позволит детализировать знания о сезонных особенностях и механизмах опосредованной химической коммуникации изучаемых видов.

Анализ ольфакторных предпочтений самок мохноногих хомячков показал, что привлекательными экскретами для хомячка Роборовского являются секрет среднебрюшной железы (СБЖ) и моча самцов, а для хомячков Кэмпбелла и джунгарского – СБЖ, моча и кал. Причем аттрактивность одного или нескольких экскретов сохраняется практически во все сезоны года, за исключением зимы – у хомячка Роборовского и осени – у хомячков Кэмпбелла и джунгарского. Полученные результаты обсуждаются в контексте сезонного перераспределения особей на участках обитания, выбора стратегий размножения, сезонных и видовых различий роли изучаемых экскретов. Анализ гормональных ответов самок на мочу и секрет СБЖ самцов продемонстрировал, что наиболее выраженный (генерализованный) гормональный ответ характерен для самок хомячка Роборовского. Только они реагируют повышением концентрации кортизола и эстрадиола на секрет СБЖ самцов. Химические сигналы, вызывающие достоверный подъем уровня половых стероидов, присутствуют в секрете СБЖ у самцов хомячка Роборовского во все сезоны года, а в моче – только в весенне-летний период. Следует подчеркнуть, что осенью (в период предпочтения самками секрета СБЖ самцов) при экспонировании СБЖ отмечается достоверный подъем всех исследованных гормонов, что подтверждает возможность пролонгации размножения у хомячка Роборовского. Однако, подобный гормональный ответ кажется весьма «расточительным» и вероятно связан с высоким уровнем реактивности нервной системы данного вида, что может отрицательно сказаться на успехе размножения в ситуации изменения условий среды обитания. Реакции хомячков Кэмпбелла «восточной» и «западной» филогрупп сходны по интенсивности и занимают промежуточное положение между двумя другими видами рода, однако между филогруппами наблюдаются отличия как в сезонной привлекательности, так и в аттрактивности отдельных экскретов. При этом гормональный ответ в зимний период совпадает с поведенческим. Самки джунгарского хомячка реагируют на оба предъявляемых экскрета только повышением уровня прогестерона и только в зимний (подготовка к размножению) и летний (наиболее активное размножение) периоды, что характеризует эту реакцию как наиболее специализированную.

Наблюдаемое повышение гормонального уровня самок в ответ на экспозицию экскретов самцов подготавливает их организм к оплодотворению и повышает сексуальный интерес, что в конечном итоге обеспечивает успешную репродукцию. Поведенческая и гормональная реакция самок позволяет данным видам приступать к размножению в возможно ранние сроки (что подтверждается наблюдениями в природе) или продлевать его при наличии благоприятных условий, что характеризует стратегию размножения мохноногих хомячков как высоко адаптивную и пластичную.

ЗАКОНЫ ПОВЕДЕНЧЕСКИХ ВЗАИМОДЕЙСТВИЙ: РЕГУЛЯЦИЯ УРОВНЯ АКТИВНОСТИ ПАРТНЕРОВ В УСТОЙЧИВОЙ ДИАДЕ

Е.П. Крученкова, С.Л. Баскина

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

Способность к образованию устойчивых диадных отношений, основанных на индивидуальном опознании и эмоциональной привязанности друг к другу – характерная поведенческая черта птиц и млекопитающих. В случае адаптивной ценности такой связи, например, в паре родителей, выращивающих общее потомство или между матерью и детенышем у млекопитающих, она усиливается и поддерживается эволюционно сформированными механизмами. Однако, распространенность таких отношений гораздо шире – например, дружеские диады или гомосексуальные пары. Отношения между собакой и ее хозяином – пример устойчивых диадных отношений межвидового уровня. Внутри диады внимание партнеров направлено на мониторинг, в результате которого происходит взаимная регуляция уровня активности и поведения. Поэтому устойчивые диады могут служить хорошим объектом для изучения законов организации поведенческих взаимодействий. Мы изучали взаимодействия в диадах собака – хозяин. В этом варианте «взгляд, устремленный на хозяина» – выразительное поведение, улавливаемое средствами видеоанализа.

Мы провели анализ видеозаписей взаимодействия хозяина и собаки в знакомой ситуации – на тренировочной площадке (12 пар с взрослыми собаками и 9 – со щенками 3-6 месяцев) и в условиях новизны (9 взрослых, 8 щенков) – в тесте «чужой ситуации». Видеоанализ учитывал количество взглядов собаки на хозяина и изменение уровня активности собаки после того, как она смотрела на хозяина. Регистрировали общее время движений, их интенсивность по условной шкале и число обращений к партнеру. Результаты показали, что уровень активности собаки после взгляда на хозяина во-первых, достоверно чаще меняется, чем после других любых ее форм поведения, и, во-вторых, между активностью хозяина в то, время как на него смотрит собака, и последующей активностью собаки существуют множественные корреляции.

Факторы, влияющие на интенсивность мониторинга: В ситуации «стресса новизны» щенки существенно больше следили за хозяином, чем взрослые собаки. В знакомой ситуации напротив, взрослые собаки чаще отслеживали хозяина, чем щенки.

Наши данные показали также высокий уровень индивидуальных различий в направленности внимания взрослых собак на хозяина.

ОТДЫХ ОДИНОЧНЫХ МОРЖЕЙ НА БЕРЕГУ

Н.В. Крюкова¹, Д.И. Иванов²

¹ Всероссийский институт рыбного хозяйства и океанографии (ВНИРО),

² Институт проблем экологии и эволюции им. А.Н. Северцова РАН
sea-walrus@list.ru

Моржи – высокосоциальные животные, ведущие стадный образ жизни (Крушинская, Лисицына, 1983). В лежбищный период на берегу происходит жесткая конкуренция за комфортное место в залежке. Наряду с этим неоднократно отмечались выходы одиночных моржей в стороне от залежки, часто – в зоне слышимости других моржей, редко – за пределами слышимости. При этом обычно в первом случае длительность нахождения одиночек на берегу была больше (до 2–3 дней), чем во втором (несколько часов). В период наблюдений 2007–2008 гг. в районе лежбища на косе Рэткын (Анадырский залив, Берингово море) случаев отдыха одиночек было два, которые мы рассмотрим ниже. В 2011 г. в районе лежбища на мысе Ванкарем (Чукотское море) одиночных зверей встречали почти ежедневно (n=60), которые отдыхали на расстоянии от 20 м до 2 км от залежки. Чаще всего это были животные с видимыми травмами (травма конечности, паралич конечности, травма клыка, ссадины и др.) и признаками болезней (отек конечности, язвы, пульпит, слепота и др.), а также истощенные. Основную часть одиночек (65.7%), чей пол был определен (n=35) составляли звери в возрасте 6–9 и 10–15 лет, но встречались животные и других возрастных групп, в том числе и детеныши-сироты молочного возраста (17.1%).

Летом 2007 г. на косе Рэткын мы провели пробное наблюдение за одиночными моржами, отдыхающими на берегу для оценки их двигательной активности, с использованием цифровой видеокамеры. Наблюдения велись за самцом и самкой в возрасте 10-15 лет в течение 1 и 1.5 ч. В это время в окрестностях других моржей не наблюдали. Самка была немного худая, самец нормальной упитанности, но не имел одного клыка. Дыхательный цикл самца и самки немного различался между собой, но, в общем, был схож с таковым отдыхающих моржей в составе залежки (Крюкова, 2012). Частота дыхательных актов (ЧДА) у самца в среднем составила 3.8 дых/мин, а длительность дыхательного акта (ДДА) – 5.7 с. У самки ЧДА было в 1.7 раза больше (6.6 дых/мин), чем у самца, а ДДА на 2.1 с короче (3.6 с). У обоих зверей мы наблюдали два типа двигательной активности, которые периодически повторялись: осмотр местности (подъем головы, смотрение по сторонам, опускание головы) и комфортные движения (чесание и незначительная смена позы – перекалывание головы (без оглядывания) и лап). Самец двигался чаще (23.8% от общего времени), чем самка (17.4%), из них на осматривание местности потрачено 7.7% и 3.3% соответственно. Частота осматривания местности (кол-во/мин) у самца была выше (0.7), чем у самки (0.3), но сама продолжительность – одинаковая (6.5 с и 6.4 с).

Полученные результаты дают некоторую информацию о подвижности одиночных моржей во время отдыха на берегу. Различия в дыхательном цикле и двигательной активности самки и самца, скорее всего, связаны с физическим и/или физиологическим состоянием животного и требуют дополнительных исследований.

Использование видеосъемки в наблюдениях за поведением животных уже давно практикуется зоологами. Анализ поведения моржей на основе видеоматериала нам кажется особенно перспективным, т.к. ведение неотрывных визуальных наблюдений в полевых условиях затруднительно в связи с постоянным присутствием хищников (бурых и белых медведей) в районе лежбища.

ТРОФИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ПОВЕДЕНИЯ ДАЛЬНЕВОСТОЧНОГО ТРЕПАНГА
Apostichopus japonicus (SELENKA) В ПОЛИКУЛЬТУРЕ
С КАМЧАТСКИМ КРАБОМ

*Н.В. Кряхова¹, А.Б. Крючкова², Р.Р. Борисов¹, С.И. Масленников³,
Н.П. Ковачева¹*

¹ ФГУП «Всероссийский научно-исследовательский институт рыбного хозяйства и океанографии» (ВНИРО);

² ООО «Морской биотехнопарк»;

³ Институт биологии моря ДВО РАН им. Жирмунского
nvkryachova@mail.ru

Дальневосточный трепанг *Apostichopus japonicus* (Selenka) всегда относился к ценным объектам промысла в морях Дальнего Востока, а в настоящее время является одним из самых актуальных для аквакультуры гидробионтов. Культивирование дальневосточного трепанга осуществляется как в моно-, так и в поликультуре. Наиболее распространенным вариантом поликультуры является его выращивание с двустворчатыми моллюсками.

На базе МБС ИБН ДВО РАН «Запад» работы по культивированию дальневосточного трепанга ведутся уже не первый год. В настоящее время проводятся эксперименты по возможности его выращивания в поликультуре с другим, не менее ценным гидробионтом – камчатским крабом *Paralithodes camtschaticus* (Tillesius).

По типу питания дальневосточный трепанг – собирающий детритофаг. В процессе питания он захватывает околоротовыми щупальцами верхний слой рыхлого осадка или частицы осажженной взвеси на поверхности твердых грунтов. Жизненный цикл камчатского краба включает в себя плавающую личиночную стадию (зоэа), содержание которой возможно совместить с содержанием производителей дальневосточного трепанга. В условиях поликультуры трепанг может собирать лежащие на дне остатки корма. Фекалии трепанга имеют вид длинных тяжей, которые легко удаляются из емкостей при чистке. Таким образом, наличие в выростных емкостях для содержания личинок камчатского краба взрослых особей трепангов может снизить трудозатраты на их чистку. Однако остается вопрос о возможности поедания трепангом личинок камчатского краба. Для того чтобы прояснить данный момент, проведен следующий эксперимент.

Взрослых особей дальневосточного трепанга (1 шт. на емкость; средняя масса особи около 130 г) и личинок камчатского краба (350 шт. на емкость) содержали в емкостях с объемом воды 7 л, с постоянной аэрацией при температуре воды 7,5 °С. Выполнено три варианта эксперимента отличающиеся физиологическим состоянием личинок камчатского краба: личинки активно плавающие в толще воды; ослабленные личинки лежащие на дне емкости; погибшие личинки лежащие на дне емкости. В контроле активно плавающие в толще воды личинки содержались без трепанга. Каждый вариант эксперимента выполнен в двух повторностях. Время экспозиции составляло 24 часа. Спустя сутки просчитывалось количество личинок в емкости. Минимальное уменьшение количества личинок отмечено в варианте с плавающими личинками и контрольной группе – 0,5 %. В варианте с ослабленными, лежащими на дне личинками, уменьшение количества особей составило – 3 %. В варианте эксперимента, в котором трепанга содержали с погибшими личинками, количество последних сократилось практически вдвое и составило – 49 %. Полученные результаты позволяют сделать вывод о том, что живые личинки, как плавающие, так и лежащие на дне, не рассматриваются трепангом в качестве пищевого объекта. Небольшое увеличение отхода личинок во втором варианте, скорее всего, связано с тем, что трепангом потреблялись погибшие за время эксперимента личинки.

Таким образом, при искусственном воспроизводстве камчатского краба возможно совместное содержание взрослых особей трепанга с личинками камчатского краба.

МЕСТО ПОВЕДЕНЧЕСКИХ АДАПТАЦИЙ В ПРОСТРАНСТВЕННОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ ПОПУЛЯЦИИ МЕДВЕДЕЙ ЗАПАДНОГО КАВКАЗА

А.Н. Кудактин

Институт экологии горных территорий КБНЦ РАН
kudaktinkavkaz@mail.ru

На Западном Кавказе обитает полиморфная популяция бурых медведей (*Ursus arctos*) с выраженной сезонной территориальной приуроченностью отдельных экоморф (Динник, 1914; Кудактин, 1983; Лобачев и др., 1989; Кудактин, Честин, 1993). Многолетние исследования поведения зверей разных экоморф позволили выявить ряд специфических реакций на антропогенную трансформацию экосистем, преследование, маркировочное, охотничье поведение. Материал собран на территории Кавказского заповедника и сопредельных с ним районах в период с 1972 по 2012 гг. Идентифицировали зверей путем измерения их следов на грунте, описания размеров тела, окраса меха, формы головы и других признаков при визуальных встречах в разных биотопах и в разные сезоны года. Проанализировано более 100 случаев нападений медведей на домашних и диких животных и пчелопасеки, проникновений в сады и виноградники. Кавказские медведи преимущественно растительноядные животные. Хищнические наклонности проявляют лишь отдельные особи в ранне-весенний и осенний периоды. Как правило, это звери номинальной формы (*U. a. arctos*), занимающие высокогорные, слабо трансформированные экосистемы, где деятельность человека минимальна. Они избегают даже незначительных изменений стадий обитания, сохраняя при этом берложный консерватизм (Кудактин, 1998). Вместе с тем зарегистрированы три зверя, устраивающих берлоги в карстовых полостях Хостинского каньона, которые на протяжении 6 лет (1973–1979) ежегодно весной убивали домашних животных (крупный рогатый скот), но после одноразового поедания мяса уходили в горы. С началом освоения каньона для рекреации медведи покинули это урочище.

Пространственная дифференциация популяции четко прослеживается с ранней весны после выхода из берлог. Самцы номинальной формы поднимаются в высокогорья, где интенсивно метят территорию и держатся здесь до завершения гона. Звери кавказской формы (*U. a. meridionalis*) осваивают среднегорные и нижнегорные лесные станции, где у них и проходит гон. Поведенческие реакции кавказской формы более многообразны и адаптированы к интенсивной антропогенной трансформации территории. Они чаще посещают пчелопасеки, плантации фундука, сады, виноградники. Случаи набегов мелких медведей на сельскохозяйственные культуры отмечали и ранее (Динник, 1898, 1914; Чернявская, 1953). Доля их в популяции прогрессивно растет (Кудактин, 2002, 2011).

Начало освоения горных территорий хребтов Аибга и Псехако для зимних Олимпийских игр 2014 г. привело к разрушению исторически сложившегося миграционного пути и потере до 1/3 популяции южного макросклона Главного Кавказского хребта. Первыми беспокойные территории покинули звери номинальной формы. Это стало следствием разрушения миграционного пути и берложных стадий. В зоне олимпийской застройки осенью регистрируют следы пребывания 10–15 медведей с размером лапы 10,5–12,0 см. Среди них отмечены самки с медвежатами. Медведицы, сохраняя территориальный консерватизм и адаптивное поведение, возвращаются на фрагментарно сохранившиеся кормовые участки вместе с потомством. Следы зверей отмечены по технологическим дорогам, используемым большую часть суток для перевозки грузов. Зарегистрированы случаи посещения медведями не санкционированных свалок мусора и бытовых отходов. Можно полагать, что часть медведей, по истечению времени, освоит зону олимпийской застройки, но при этом реальной станет проблема медведь – человек.

ОРИЕНТИРОВОЧНОЕ ПОВЕДЕНИЯ РУССКОЙ ВЫХУХОЛИ *Desmana moshata* (L. 1758.) И ЕГО МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ

В.Ф. Куликов, М.В. Рutowская

Институт проблем экологии и эволюции им. А.Н. Северцова РАН
kulikov@sevin.ru

Русская выхухоль обитает в пойменных стоячих водоёмах при плохой освещённости, зрение у неё слабое, а ноздри и уши замыкаются при нырянии, шея и голова малоподвижны. Корм, в основном водных беспозвоночных (Бородин, 1963), собирает под водой со дна.

Целью нашего исследования была оценка роли осязания в ориентировании и поиске корма и изучение морфологии вибриссного аппарата и хоботка. Наблюдали выхухолей, содержащихся на НЭБ «Черноголовка» ИПЭЭ РАН. Видеофиксацию вели фотоаппаратом Casio Camera Digital Ex-F1 со скоростью 60 к/сек. Морфологию изучали по разработанной ранее методике (Соколов, Куликов, 1976) у погибших зверьков, фиксированных в спирте.

Корень вибриссы погружен в сумку и окружен обильно иннервированными кровеносными синусами, что обеспечивает осязательные функции. В стержне вибриссы сердцевина слабо развита в сравнении с другими млекопитающими (Чернова, Куликов, 2011), поэтому он более плотный. Вибриссы образуют 4 группы: на боках морды – усы (*Vibrissae mystaciales*), на хоботке – носовые (*V. nasales*), на нижней челюсти – нижнечелюстные (*V. mandibulares*) и на внешней стороне запястья – запястные (*V. carpales*). Усы образуют 11 рядов параллельных верхней губе. Задние вибриссы в ряду самые длинные – до 39 мм, кпереди они короче и смыкаются с носовыми. Вибриссы неподвижны, их кончики нестерты, что говорит об отсутствии их контакта с предметами, но усы помогают не наткнуться на стенки норы. Нижнечелюстные вибриссы длиной до 28 мм, как и запястные, 15 мм и 20 мм, позволяют контролировать положение тела относительно субстрата (Куликов, 1911).

Функцию обследования предметов несет подвижный хоботок. Плывя, выхухоль с периодичностью 0.125 сек касается им дна. На его кончике на ринариуме обнаружены мелкие щетинки 0,1–0,2 мм длиной, как и у пиренейской выхухоли (Richard, 1985). Кнаружи от ноздрей они длиннее – 0,3 мм вверху и 0,5 мм внизу. Они упорядочены и образуют поле осязательных сенсилл. Это открытие (Куликов, 2012, в печати) объясняет широкие осязательные возможности хоботка выхухоли. Однако их недостаточно для локализации местоположения добычи на дне.

Нестертость кончиков вибрисс, большая плотность стержня, расположение усов в виде антенны заставили предположить дистантную рецепцию выхухолью гидродинамических колебаний, создаваемых биением сердца и дыхательными движениями мелких животных, например, прудовика, которые нам удалось уловить гидрофоном. Эксперименты, проведенные для проверки этой гипотезы, в которых выхухолям предлагали полиэтиленовые пакеты с живыми прудовиками не дали однозначных результатов (Куликов, Рutowская, 2012).

Мы наблюдали некоммуникативное поведение выхухоли, при котором перед нырянием или, находясь на поверхности, выхухоль делает 2–3 движения передними лапами вбок, поднимая волны. Аналогичное поведение регистрировали и у пиренейской выхухоли (Richard, 1973) при появлении препятствий или новых предметов. По-видимому, зверек воспринимает отраженные волны вибриссами, обследуя окружение на расстоянии.

Наши исследования позволяет нам предположить, что поиск живой добычи выхухолью происходит поэтапно: дистантной рецепцией вибриссами зверек локализует местоположение добычи, представляющей источник гидродинамических колебаний, затем хоботком нащупывает ее, идентифицирует, возможно, обонянием, захватывает пастью и выносит на воздух. Это значительно сужает площадь поиска добычи, делая более эффективным пребывание под водой.

ОСОБЕННОСТИ ПЕРЕДВИЖЕНИЯ МЫШЕЙ В «ОТКРЫТОМ ПОЛЕ» НА СВЕТУ И В ТЕМНОТЕ: АНАЛИЗ ХАРАКТЕРИСТИК ТРАЕКТОРИИ И ЕЕ СЕГМЕНТОВ

П.А. Купцов, М.Г. Плескачева¹, К.В. Анохин^{2,3}

¹ Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова,

² Курчатowskiй НБИКС-центр, НИЦ “Курчатowskiй институт”,

³ НИИ нормальной физиологии им. П.К. Анохина РАМН

kuptsov.pavel@gmail.com

Хорошо известно, что уровень освещенности существенно изменяет активность грызунов в открытом поле. Однако данные о структуре передвижения животных при исследовании нового или знакомого пространства в темноте крайне немногочисленны. Цель данной работы – сравнить характеристики траектории мышей линии C57BL/6 в условиях умеренной освещенности и в темноте, в новой и знакомой среде с помощью методов видеотрекинга (EthoVision, Noldus; WinTrack, © D. Wolfer), а также метода анализа сегментов траектории движения Segment Analyzer (© К. Анохин, Т.Мухина).

В первом эксперименте самцов мышей тестировали (6 попыток по 6 мин, 1 день) в «открытом поле» (диаметр арены 150 см), окруженном непрозрачным занавесом. Одну группу - на свету (освещенность 20 люкс), другую – в темноте (при инфракрасной подсветке). Мыши активно исследовали новое пространство (длина пути и средняя скорость передвижения на свету: в 1-ю попытку – 51.5±3.8 м и 17.5±0.9 см/сек в 6-ю – 22.5±4.4 м и 12.1±0.6 см/сек; в темноте 1-я попытка – 54.5±2.8 м и 17.1±0.6 см/сек, и 6-я попытка: 28.9±7.3 м 12.9±1.0 см/сек). Чтобы выявить особенности структуры пути, с помощью программы Segment Analyser траекторию разделяли на сегменты, отделенные друг от друга остановками, и вычисляли длину и максимальную скорость сегментов.

В первую попытку, в освещенной арене, по сравнению с темной, доля высокоскоростных сегментов была увеличена (>50 см/с) с 1% до 9% (эти сегменты составляли 22.4±7.2% от всего пути), но длина сегментов разных скоростных диапазонов уменьшена. Эти различия сохранялись и в последующих попытках.

Во втором эксперименте изучали влияния смены освещенности. Мышей тестировали на 4-й день (6 мин) в темноте или на свету после предварительного ознакомления с ареной (3 дня по 2 попытки). Сравнивали показатели этих и контрольных мышей, которых тестировали в аренах, освещенность которых не изменяли. В темной арене после ознакомления с освещенной ареной отмечено значительное увеличение длины пути (61.9±5.4 м) и средней скорости (20.2±0.9 см/сек), по сравнению с показателями контрольных мышей, у которых освещение арены не выключали (длина пути: 30.3±3.4 м, $t=4.5$, $p<0.01$, средняя скорость: 15.8±0.6 см/сек, $t=4.4$, $p<0.01$). Обратная смена освещения вызывала аналогичные, но менее выраженные изменения (59.65±4.5 м и 22.5±0.9 см/с, показатели контрольных животных: 53.22±5.1 м и 19.8±0.9). В обоих случаях увеличивалась доля высокоскоростных сегментов (>50 см/с) (в темной арене, после освещенной – с 3% до 11% (такие сегменты составили 33.5±8.2 % от пройденного пути); и в большей степени, в освещенной арене после темной – с 5 до 20% (доля пути: 53.9±10.7%)).

Таким образом, полученные данные позволяют сделать вывод о том, что структура траектории мышей на свету и в темноте отличается, хотя усредненные показатели, вычисленные по всему треку, этого не выявляют. В то же время, изменение освещенности знакомой арены (со света на темноту или наоборот) вызывало сходный эффект - увеличение доли сегментов с высокими максимальными скоростями.

Работа выполнена при поддержке РФФИ (№10-04-00891-а).

НЕКОТОРЫЕ ОСОБЕННОСТИ ПИЩЕВОГО ПОВЕДЕНИЯ ЕНОТОВИДНОЙ СОБАКИ (*Nyctereutes procyonoides* GRAY, 1834) В УСЛОВИЯХ ВЫСОКОЙ АНТРОПОГЕННОЙ НАГРУЗКИ НА ТЕРРИТОРИИ МОРДОВИНСКОЙ ПОЙМЫ

В.В. Ланузина

Самарский государственный университет
tori741@mail.ru

Сбор данных осуществлялся посредством тропления зимних следов животных, по методу, созданному на базе концепции сигнальных биологических полей (по Н.П. Наумову), дополненному Д.П. Мозговым. Работа проводилась в пойменной части и на прилегающих островах около с. Мордово и п. Малая Рязань (Ставропольский край Самарской области). При анализе учитывались такие параметры информационно-знакового поля, как величина, анизотропность и напряженность.

Для выявления значимости пищевых объектов мы сравнили общее число выявленных объектов и количество тех из них, на которые енотовидная собака проявляла активные пищевые и поисково-пищевые реакции.

Так, в 2009 году было зафиксировано, что из 39 выявленных объектов енотовидная собака проявляла пищевые реакции на 16 объектов, в 2010 г. – на 15 из 31, в 2011 г. – на 8 из 26.

Важным моментом является адаптация вида в условиях антропогенной нагрузки, которая наблюдается на территории национального парка «Самарской Луки». Объекты пищевого значения, имеющие антропогенное происхождение отмечены в 2009 году 1,8 % пищевых реагирований, также зафиксированы единичные случаи поедания яиц, костей и хлеба, использование незамерзших лунок и родников, исследование антропогенного мусора (пластиковых бутылок).

Из-за тяжелых погодных условий и малого количества грызунов в 2010 году у енотовидной собаки возросло количество реагирований на пищевые объекты антропогенного происхождения. Они составили 4,16% от общего числа зафиксированных пищевых реакций. Доля реагирований на мусор антропогенного происхождения в питании животного в 2011 году составила почти 3% по анизотропности. Также нами отмечено, что енотовидные собаки совершали целенаправленные переходы от одной лунки к другой в поисках пищи.

Мы сравнили количество реагирований енотовидной собаки на места потенциального обитания мышевидных грызунов (и их следы) и на количество реагирований на объекты антропогенного характера. Было отмечено, что число реагирований на места потенциального обитания грызунов составляли около 60-70% от числа всех пищевых реагирований енотовидной собаки, причем самые высокие показатели (66,9%) зафиксированы в 2009 году, когда мышей было очень много. Однако вследствие депрессии численности грызунов в 2010-2011 годах, количество реагирований на места их обитания у енотовидных собак снизилось. Интересно, что в 2011 году непосредственно на следы мышевидных грызунов не замечено ни одного реагирования, а встречались реакции только на кусты, траву и т. п. Из-за малого количества пищи в 2010 году также резко возросло число реагирований собак на антропогенный мусор, а в 2011 г. – на лунки рыбаков.

На Самарской Луке нами также было отмечено, что следы енотовидных собак часто подходят достаточно близко к деревне, но больше в районе с. Кольцово, чем непосредственно к с. Мордово. Скорее всего, это связано с тем, что с. Кольцово практически заброшено. Около с. Мордово следы животных встречаются на прилегающей территории, но они, как правило, не продолжают в глубину населенного пункта. Такая же картина наблюдалась у с. Малая Рязань: там енотовидные собаки преимущественно передвигались по оврагу и побережью Волги, не заходя на улицы поселка.

ПРИЗНАКИ ИНДИВИДУАЛЬНОСТИ И ПОЛА В НОСОВЫХ И РОТОВЫХ ЗВУКАХ ДЕТЕНЬШЕЙ И ПОДРОСТКОВ ДЖЕЙРАНА (*Gazella subgutturosa*)

*Е.Н. Лапшина¹, И.А. Володин^{1,2}, Е.В. Володина², К.О. Ефремова¹,
Р. Фрай³, Н.В. Солдатова⁴*

¹Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова

²ГБУ «Московский зоологический парк»

³Институт биологии животных в природе и в неволе (IZW-Berlin), Германия

⁴Экоцентр “Джейран”, Каган, Узбекистан

lapshinakaty@mail.ru

Джейран – вид копытных с продолжительной связью между матерью и детенышем. Детеныши рождаются с конца апреля по май, и в первые недели находятся на участках самок, но к 4–6 недельному возрасту начинают следовать за матерями в группах из нескольких самок с детьми. Молочное вскармливание продолжается до 4–5-месячного возраста, после чего подростки полностью переходят на зеленые корма и их связь с матерями ослабляется. Детеныши джейрана издают два типа звуков, ротовые и носовые, но по мере взросления доля ротовых звуков сокращается, и к шести месяцам детеныши издают только носовые звуки (Efremova et al., 2011).

Мы сравнили индивидуальные и половые особенности в носовых и ротовых звуках детенышей и в носовых звуках детенышей и подростков. Лучшими параметрами для классификации звуков к полу и к определенной особи были значения основной частоты и верхних (третьей и четвертой) формант звуков. Индивидуальные особенности в звуках всегда были выражены лучше половых: как в ротовых и носовых звуках, так и у детенышей и подростков. Выраженность половых особенностей в звуках была неизменной, как в ротовых и носовых звуках, так и у детенышей и подростков. В отличие от этого, индивидуальные особенности были сильнее выражены в ротовых звуках, чем в носовых, и сильнее у подростков, чем у детенышей.

Наблюдения в природе показали, что детеныши джейранов, находящиеся вблизи своих матерей, преимущественно издают носовые звуки. Ротовые звуки детеныши начинают использовать в более напряженных ситуациях - при потере визуального контакта с матерью, при испуге и голоде. Более выраженные индивидуальные особенности в ротовых звуках по сравнению с носовыми могут позволять детенышам усиливать призывные свойства звуков и быстрее восстанавливать контакт с матерями (Volodin et al., 2011).

Высокая индивидуальная специфика в голосе подростков, возможно, продолжает обеспечивать социальные связи с матерями, которые могут сохраняться до достижения детенышами двухлетнего возраста. Также, усиление индивидуальных особенностей в голосе подростков может быть следствием содержания детенышей в вольерных группах, в которых они могут использовать индивидуально различимые звуки для формирования и поддержания социальных отношений. Это может свидетельствовать о высокой лабильности и подстройке системы вокальной коммуникации джейрана под текущие требования социальной среды. Кроме того, более индивидуализированные крики подростков по сравнению с детенышами могут быть результатом замедления роста животных и их вокального аппарата по мере взросления (Lapshina et al., 2012).

Исследование поддержано РФФИ (09-04-00416 и 12-04-00260).

ОТНОШЕНИЯ МЕЖДУ МАТЕРЬЮ И ГОДОВАЛЫМИ ДЕТЕНЬШАМИ У СИВУЧА

Н.Б. Ласкина¹, А.В. Алтухов², Е.П. Крученкова¹, В.Н.Бурканов²

¹Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова

²Камчатский филиал Тихоокеанского института географии

Дальневосточного отделения РАН

delphinus87@rambler.ru

У подавляющего большинства ушастых тюленей (*Otaridae*) самка кормит детеныша молоком только несколько месяцев и связь между матерью и потомством длится не более года. В противоположность этому у сивуча (*Eumetopias jubatus*), регулярно наблюдаются случаи, когда самка продолжает кормить молоком детенышей 1-3 лет.

На репродуктивном лежбище сивучей, расположенном на мысе Козлова (Камчатка) с 3 июня по 1 августа 2011 с помощью системы удаленного мониторинга прослеживался режим контактов между самками и их потомством прошлых лет. Лежбище было разделено на участки, на каждом из которых были установлены автономные фотокамеры, делавшие снимки 1 раз в 4 минуты, с рассвета до наступления темноты. При анализе на каждой фотографии определялось: находится ли самка на лежбище, и, если находится, лежит ли рядом с детенышем или отдельно, и кормит ли самка детеныша молоком.

Проанализированы данные (около 24000 фотографий) по восьми самкам, сохраняющих связь с годовалыми детенышами и трем самкам, сохраняющих связь с потомством двух лет. Все самки имели индивидуальные метки (тавро). Оказалось, что, режим контактов самок с их 1-2 летними детенышами очень стабилен. Самки проводили рядом с детенышами около 90% своего времени. Эта форма взаимодействия не менялась в ходе лежбищного сезона. Индивидуальные различия между парами были несущественны. Кормление молодых молоком наблюдалось у всех самок, занимало около 20% времени, проводимого самкой на лежбище, и не уменьшалось на протяжении лежбищного сезона.

Сравнение результатов настоящего исследования и ранее полученных данных (Крученкова, 2009) показывает, что режим взаимодействий самки с 1-3-летним детенышем резко отличается от режима взаимодействий самки с детенышем этого года. Как количество кормлений, так и суммарная доля времени, проводимого самкой с сеголетком, резко уменьшаются в ходе лежбищного сезона. Таким образом, по отношению к щенкам этого года и к потомству предыдущих лет проявляются два разных варианта материнского поведения.

Время, проводимое в контакте, регулирует мать. Она уходит на ежедневные ночные кормовые прогулки и, кроме того, может находиться на лежбище отдельно от детеныша. По нашему мнению, фактором, влияющим на решение матери – оставаться рядом с детенышем или отдельно от него, является активность детеныша. Активность новорожденного в течение лежбищного сезона резко возрастает – соответственно падает время, которое мать проводит в контакте с ним. Активность детеныша 1-2 летнего возраста остается постоянной, соответственно, режим контактов с ним не меняется в течение всего сезона.

ВЛИЯНИЕ РАЗМЕРОВ АРЕНЫ “ОТКРЫТОГО ПОЛЯ” НА ОСОБЕННОСТИ ПЕРЕДВИЖЕНИЯ МЫШЕЙ: АНАЛИЗ ХАРАКТЕРИСТИК ТРАЕКТОРИИ И ЕЕ СЕГМЕНТОВ

И.В. Лебедев¹, М.Г. Плескачева¹, К.В. Анохин^{2,3}

¹Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова,

²Курчатовский НБИКС-центр, НИЦ “Курчатовский институт”,

³НИИ нормальной физиологии им. П.К. Анохина РАНН

elie_lebedev@neurobiology.ru

Известно, что на поведение грызунов в “открытом поле” влияют характеристики используемой установки (размер, форма и высота стенок арены, освещенность и др.). Однако не все подобные эффекты описаны достаточно полно. Так, данные о влиянии размеров арены на поведение животных немногочисленны, противоречивы и в большинстве случаев получены без использования современных средств регистрации и анализа поведения. Цель данной работы – оценка особенностей поведения мышей линии C57BL/6 в аренах разного размера с помощью методов видеотрекинга (EthoVision, Noldus; WinTrack, © D. Wolfer), а также метода анализа сегментов траектории движения Segment Analyzer (© К. Анохин, Т.Мухина).

Самцов мышей тестировали однократно в течение 20 мин в одной из 4 арен диаметром 35 см ($n=9$), 75 ($n=10$), 150 ($n=10$) и 220 ($n=10$). Арены были умеренно освещены (лампа 40 Вт на высоте 2 м) и огорожены шатром из черной ткани. Поведение мышей в аренах разного размера различалось по многим показателям. В больших мыши передвигались с большей скоростью (35 см – 6.0 ± 0.3 см/сек; 75 – 11.8 ± 0.4 см/сек; 150 – 15.7 ± 1.1 см/сек; 220 – 17.2 ± 0.9 см/сек) и проходили, соответственно, большие расстояния (73 ± 4 м; 99 ± 6 м; 147 ± 15 м; 177 ± 14 м), однако горизонтальная активность возрастала непропорционально увеличению площади арен. Количество стоек без опоры на борт в аренах диаметром 150 и 220 см увеличено приблизительно в два раза по сравнению с аренами меньшего диаметра. Различий по показателям дефекации и груминга не обнаружено. Реакции замирания практически не наблюдались. Размер арены по-разному влиял на характер активности мышей в разных зонах арены. В пристеночной зоне (15 см) поведение мышей было сходным по абсолютным показателям (пройденные расстояния, количество стоек с опорой на борт) во всех аренах. В то же время поведение животных при отходе от стенок зависело от размеров открытого пространства: в больших аренах мыши проводили там больше времени и проходили больший путь. С помощью программы Segment Analyzer траекторию разделяли на сегменты, отделенные друг от друга остановками, и вычисляли длину и максимальную скорость сегментов. Показано, что траектории мышей в аренах диаметром 35 и 75 см состоят из сегментов со сходными максимальными скоростями (до 40 см/с). Однако в арене диаметром 75 см доля более скоростных сегментов (от 10 до 40 см/сек) и соответствующая им доля пройденного пути была выше, чем в меньшей арене. За счет этого в арене диаметром 75 см увеличивалась общая дистанция и средняя скорость.

У мышей в больших аренах (150 и 220 см) обнаружены высокоскоростные (от 40 до 118 см/с) протяженные (до 1728 см) сегменты, которых нет в малых аренах. Они составляли значительную часть маршрута (63.2 ± 7.1 % от его общей длины) и вносили основной вклад в увеличение дистанции и скорости передвижения. Таким образом, поведение мышей в малых аренах (35 и 75 см) значительно отличается от их поведения в больших (150 и 220 см) аренах. Мы предполагаем, что увеличение площади открытого пространства арены усиливает “неоднородность” разных частей арены по биологической значимости, что приводит к изменению характера передвижения мышей, их исследовательской стратегии.

Работа выполнена при поддержке РФФИ (№10-04-00891-а).

ОСОБЕННОСТИ ПОВЕДЕНИЯ И ФИЗИОЛОГИИ ДЕТЕНЬШЕЙ РАЗНОГО СОЦИАЛЬНОГО СТАТУСА В ВЫВОДКАХ ДОМАШНЕЙ КОШКИ (*Felis catus*)

Ю.А. Лощагина¹, С.В. Найденко²

¹ Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова

² Институт проблем экологии и эволюции им. А.Н.Северцова РАН
mermaid_25@mail.ru

У незрелорождающих видов млекопитающих основными объектами ранних взаимодействий являются мать и детеныши своего выводка (Крученкова, 2009). В онтогенезе многих видов хищных млекопитающих между однопометниками формируются иерархические отношения (Frank et al., 1991; Bekoff, Dugatkin, 2000; Drummond, 2006; Антоневич, 2008). Это характерно и для выводков домашней кошки (Leynausen, 1973), которая является модельным видом в семействе кошачьих. Асимметрия между котятками проявляется, в том числе, в формировании строгой очередности подхода к корму, однако последствия формирования таких иерархических отношений в семействе кошачьих, в том числе их влияние на физиологические параметры детенышей, ранее не рассматривались. Целью исследования было оценить связь особенностей игрового поведения и физиологических параметров детенышей домашней кошки (темпы роста, уровень стероидных гормонов, сила иммунного ответа) с социальным статусом котят в выводках. Наблюдения за 6 выводками домашней кошки (в каждом от двух до пяти котят), а также взятие проб крови для последующего иммуноферментного анализа проводили в вольерах на научно-экспериментальной базе «Черноголовка» ИПЭЭ РАН с июня по ноябрь 2011 г. в течение второго и третьего месяцев жизни детенышей. Наиболее частыми социальными взаимодействиями детенышей на этом этапе онтогенеза являются игровые контакты. У домашней кошки частота проявления игровых взаимодействий достигает максимальных значений к седьмой неделе жизни котят, постепенно снижаясь к концу третьего месяца жизни. В результате сравнения игровой активности самых высокоранговых и самых низкоранговых детенышей, выявленных в каждом выводке по очередности подходов к пище, было обнаружено, что доминантные котята обычно инициировали игровые взаимодействия чаще, чем подчиненные. Возможно, большая роль победителей в игре отражает их энергетические преимущества, полученные в результате приобретения статуса доминанта. Помимо этого, доминантные котята обладают большим недельным приростом массы тела, что в условиях недостатка пищи, вероятно, может оказать существенное влияние на судьбу котят. Достоверной связи социального статуса детенышей в выводке с уровнем какого-либо из рассматриваемых гормонов (кортизола, тестостерона и андростендиона) не выявлено, однако отмечена тенденция к отличиям в концентрациях андростендиона у доминантных и подчиненных котят: она несколько выше у доминантов. Доминантный и подчиненный котята также отличаются по концентрации антител к вирусу панлейкопении кошачьих в ответ на вакцинацию. Так, доминантные детеныши демонстрировали более сильный иммунный ответ, что возможно также связано с энергетическими преимуществами доминанта. Таким образом, доминантные детеныши домашней кошки демонстрируют более интенсивное игровое поведение, обладают большим недельным приростом массы тела и более сильным иммунным ответом, по сравнению с низкоранговыми котятами.

Работа выполнена при поддержке гранта РФФИ № 12-04-32028.

ИССЛЕДОВАНИЕ ИНДИВИДУАЛЬНЫХ УЧАСТКОВ ОБИТАНИЯ СВОБОДНОЖИВУЩИХ СОБАК РАЗЛИЧНЫХ ЗОН-БИОТОПОВ Г. ОМСКА

М.Т. Макенов

ГБОУ ВПО Омская государственная медицинская академия
makenovm@mail.ru

В работе была поставлена цель: изучить участки обитания (home range) свободноживущих собак в двух основных зонах-биотопах города.

Сбор полевого материала осуществлялся в г. Омске с октября 2011 г. по сентябрь 2012 г. Для проведения исследования были выбраны два контрольных участка, на которых были проложены трансекты, протяжённостью 9 км каждая.

Участок №1 располагался в зоне-биотопе жилой многоэтажной застройки. Площадь участка составила 0,659 км². Участок №2 располагался в зоне биотопе жилой одноэтажной застройки. Его площадь составила 0,625 км².

Каждый месяц на обоих контрольных участках проводили пятикратный маршрутный учёт (Челинцев, 2000; Верещагин и др., 2006). Учёту подлежали все собаки, встреченные на маршруте без сопровождения человека (хозяина). На всех встреченных собак с помощью диктофона создавали подробный словесный портрет с указанием основных морфологических признаков: Это позволило производить индивидуальное распознавание каждой особи. Одновременно регистрировали пол особи, координаты встречи, поведение, принадлежность к группе (если имела) и её состав. Всего каждый участок был исследован 60 раз, что составило в общей сложности 1 080 км маршрута.

Всего за год исследований на участке №1 было идентифицировано 108 собак, на участке №2 – 219. В рамках данной работы всё население собак контрольных участков целесообразно разделить на следующие группы:

1. Резидентные собаки: а) бесхозные; б) полувольного содержания.
2. Мигранты: а) неизвестные мигранты; б) владельческие собаки.

В основу деления полевого материала на соответствующие классы были положены следующие рассуждения. К резидентным особям относятся те собаки, чей индивидуальный участок обитания пересекает трансекта маршрутного учёта. Собаке присваивается статус мигранта, если она была встречена только в одном месяце или если её регистрировали в двух месяцах, но с более чем двухмесячным перерывом между ними. Кроме того, в базе данных обязательно указывали, была ли собака хоть раз замечена в ошейнике, с владельцем или на территории домохозяйства. Все эти критерии были преобразованы в алгоритм, с помощью которого и была произведена классификация встреченных на маршруте собак.

В данной работе мы придерживаемся концептуальной трактовки понятия участок обитания (Burt, 1943): это пространство, которое животное знает и использует.

Для оценки размеров индивидуальных участков обитания были выбраны следующие характеристики: площадь минимального выпуклого полигона – minimum convex polygon (Haune, 1949); площадь используемого пространства, рассчитанная по методу локальных выпуклых оболочек – localize convex hull (Getz, Wilmers, 2004).

Метод минимального выпуклого полигона, несмотря на все свои недостатки, был выбран по двум причинам: во-первых, этот метод прост в реализации и понятен в интерпретации, во-вторых, он широко использовался и используется до сих пор, что позволяет сравнивать полученные результаты с данными по другим животным. Из всех имеющихся методов оценки используемого пространства (utilization distribution) метод локальных выпуклых оболочек был выбран потому, что он не является вероятностным и показывает хорошие результаты на участках со сложной топографией (при наличии преград, пустых зон, «коридоров»).

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ОСОБЕННОСТЕЙ ПОЛОВОГО ПОВЕДЕНИЯ ПОДВИДОВ *Mus musculus*

А.Н. Мальцев, Е.В. Котенкова

Институт проблем экологии и эволюции им. А.Н.Северцова РАН
aleks.maltcev@gmail.com

Видоспецифические особенности полового поведения лежат в основе этологической изоляции у многих близкородственных видов животных. Ранее показано, что стереотип полового поведения у надёжно изолированных в природе симпатричных видов домашних мышей (*M.musculus* и *M.spicilegus*) существенно различается (Амбарян; Котенкова, 2008). Однако, на внутривидовом уровне у форм домашних мышей, находящихся на ранних этапах дивергенции, исследования не проводились. Исходя из этого, цель исследования состояла в изучении особенностей полового поведения у подвидов *M.musculus*. Объектами исследования были два подвида *M.musculus*: *M.m.wagneri*, *M.m.gansuensis*. При анализе полового поведения проведены ссаживания самцов и самок в состоянии эструса двух подвидов: *M.m.wagneri* (10 опытов) и *M.m.gansuensis* (12 опытов). Полученный видеоматериал обрабатывался с помощью компьютерной программы «The Observer Video Pro. Version 4.1». Половое поведение *M.m.wagneri* сравнивали с таковым синантропных форм: *M.m.musculus* и гибридов из Закавказья, проанализированных ранее (Амбарян и др., 2010). Оказалось, что стереотип полового поведения *M.m.wagneri* сходен с характерным для представителей этих форм. Ранее было показано, что для самцов синантропных таксонов домашних мышей типичны немногочисленные эякуляции (в среднем 1-2, максимальное число было зарегистрировано в одном опыте - 4) за всё время эксперимента (1.5 ч.) и многочисленные попытки садок, предваряющие копуляцию (от 2 до 169, в среднем 49). Также многочисленны были и садки без интромиссии (от 2 до 91, в среднем 18.8). Садки с интромиссией также могли следовать одна за другой на протяжении всего опыта, причем большая их часть не заканчивалась эякуляцией (Амбарян и др., 2010). В наших опытах число эякуляций за время опыта у *wagneri* также варьировало от 1 до 4 (1.9 ± 0.3), количество попыток садок – от 0 до 57 (15.3 ± 6.9). Причём по этому показателю эксперименты разделились на две группы. В первой из них (5 опытов) попыток садок либо не наблюдалось вообще, или их было 3-4 (в среднем 2 ± 0.83). Во второй группе (5 опытов) значение этого показателя варьировало от 10 до 57 (в среднем 28.4), что типично для синантропных видов домашних мышей. Однако, количество садок с интромиссией, без интромиссии и с интромиссией и толчками было достаточно высоким в 8 из 10 экспериментов и варьировало от 5 до 80. В среднем для всех экспериментов количество садок без интромиссии составило 21.3, садок с интромиссией – 18.1, садок с интромиссией и толчками – 16.6. Эти данные полностью соответствуют ранее полученным для *M.m.musculus* и мышей из зоны гибридизации Закавказья. По этим показателям половое поведение курганчиковых мышей существенно отличалось (Амбарян и др., 2010). Таким образом, половое поведение *M.m.wagneri*, которое наблюдалось в наших экспериментах, полностью соответствовало стереотипу, характерному для синантропных форм домашних мышей.

Из других особенностей, характеризующих поведение разных форм домашних мышей, следует отметить роль знакомства при спаривании партнёров. Во время ссаживаний самцов и самок *M.m.wagneri* было отмечено, что самки могут спариваться как со знакомыми, так и незнакомыми самцами, что характерно для *M.m.musculus*. Напротив, при ссаживании партнёров *M.m.gansuensis* оказалось, что самки спариваются только со знакомыми самцами, что характерно для экзосинантропного вида *M.spicilegus*. Работа поддержана РФФИ, грант 10-04-00214а.

КОНЕЧНЫЙ МЕТАБОЛИТ АЗОТИСТОГО ОБМЕНА АММИАК КАК КОММУНИКАТИВНЫЙ МЕССЕНДЖЕР (ФЕРОМОН БЕСПОКОЙСТВА) У ГОЛОВАСТИКОВ

Ю.Б. Мантейфель, Е.И. Киселева, А.Н. Решетников

Институт проблем экологии и эволюции им. А.Н. Северцова РАН
mantei@yandex.ru

Аммиак (NH_3) является конечным продуктом азотистого обмена у большинства водных животных. Этот низкомолекулярный метаболит присутствует в воде «чистых» пресных водоемов в концентрации <2 мг/л. Показано, что личинки североамериканской лягушки *Rana aurora* избегают зоны аквариума, из которой уплыли недавно потревоженные конспецифики. В воде из этой зоны выявлено увеличение концентрации аммиака, что указывает на выделение этого вещества головастиками. Обнаружено также избегание головастиками зоны аквариума, в которую предварительно был введен аммиак (Kiesecker et al., 1999). Авторы пришли к заключению, что для этих личинок аммиак является феромоном беспокойства (disturbance pheromone). Реакция на этот феромон вызывает избегание зоны, в которой потенциально опасное воздействие вызвало массовое бегство других потревоженных конспецификов. Мы обнаружили в лабораторных экспериментах сходные поведенческие реакции у личинок трех видов европейских бесхвостых амфибий (лягушек *R. temporaria*, *R. arvalis* и жабы *Bufo bufo*). В отличие от «настоящей» феромонной коммуникации, возможность использования аммиачного сигнала личинками амфибий зависит от соотношения между величинами фонового содержания аммиака в водной среде и превышения этого уровня вследствие дополнительного выделения данного метаболита (предположительно, с мочой животных). Поэтому для двух видов амфибий мы определили дифференциальную чувствительность личинок к повышению содержания аммиака в экспериментальных условиях с различными фоновыми концентрациями NH_3 . Эта чувствительность была выше у *R. temporaria*, чем у *B. bufo*, что хорошо объяснимо экологическими причинами: в отличие от личинок лягушки, личинки жабы имеют более разнообразные антихищнические механизмы («невкусные» для хищников вещества в коже и специфический феромон тревоги, экскретируемый из поврежденной кожи), и поэтому меньше зависят от поведенческой реакции на аммиак. Таким образом, головастики обоих видов амфибий способны использовать аммиак для внутри- и межвидовой коммуникации. Мы обнаружили также, что молодь инвазийной рыбы ротана *Perccottus glenii* избегает зон с повышенным содержанием аммиака. Однако коммуникативная роль аммиака для этой рыбы требует дальнейшего изучения.

Термин «феромон беспокойства» используется не очень широко (в основном его исследователями, изучающими крупных ракообразных и рыб), так как практика его применения не согласуется с традиционной системой терминов, первоначально предложенных для коммуникации насекомых. Основное различие заключается в том, что феромоны беспокойства, включая аммиак, как и большая часть кайромонов или химических признаков жертв для хищников, являются неспециализированными побочными (с точки зрения анализа коммуникативных процессов) продуктами жизнедеятельности организмов-доноров. Однако данный термин «устоялся» и не вызывает дискуссий. Коммуникативная роль низкомолекулярных веществ перспективна для дальнейшего изучения на амфибиях, рыбах и других водных животных. По-видимому, динамика концентрации аммиака в воде может действовать как химический сигнал при различных биоэкологических взаимодействиях.

Работа выполнена при поддержке РФФИ (проект № 10-04-00019).

МОДУСЫ ИЗМЕНЧИВОСТИ И СОХРАННОСТИ ПЕСНИ ПТИЦ В ЛОКАЛЬНЫХ ПОПУЛЯЦИЯХ, НА ПРОСТРАНСТВЕ АРЕАЛОВ И В ГИБРИДНЫХ ЗОНАХ

И.М. Марова, Д.А. Шипилина, Н.С. Ковылов, И.М. Малых

Институт проблем экологии и эволюции им. А.Н. Северцова РАН
collybita@yandex.ru

Специфика процессов популяционно-географической дифференциации песни птиц во многом обусловлена ее двойственной природой. Рекламная вокализация певчих птиц имеет врожденную основу, но окончательно формируется в ходе копирования внешних моделей, то есть за счет вокального обучения. Проблемы изменчивости песни птиц на пространстве ареалов часто обсуждаются в связи с понятием о вокальных диалектах – специфических особенностях вокализации, имеющих четко обозначенную область распространения. Но, наряду с феноменом диалектов, отражающем процессы дифференциации, привлекает внимание и феномен сохранности элементов вокализации (нот) или даже сложных вокальных конструкций (типов песен и их последовательностей) в разных частях ареала вида, подчас далеко разнесенных в пространстве. Мы изучали процессы популяционно-географической дифференциации песни у видов с разной протяженностью, конфигурацией и структурой ареалов. Ареал садовой камышевки (*Acrocephalus dumetorum*) компактный, подвиды отсутствуют. У пеночки-теньковки (*Phylloscopus collybita*) огромный транспалеарктический ареал, сложный по структуре, отражающей весьма значительную таксономическую дифференциацию (12 подвидов, как минимум 2 гибридные зоны). В ареале зеленой пеночки (*Ph. trochiloides*) обитают 6 подвидов, и он традиционно считается примером кольцевого видообразования, однако, наши исследования показали, что биоакустических свидетельств изоляции терминальных популяций не существует. Изучение зон вторичного контакта пеночки-теньковки и зеленой пеночки доказывает, что даже существенные подвидовые различия в песне не препятствуют гибридизации. На примере саянских и сахалинских популяций бурой (*Ph. fuscatus*), голосистой (*Hebivocula schwarzii*) и корольковой (*Ph. proregulus*) пеночек мы сравнили пение птиц на противоположных (западных и восточных) окраинах их обширных ареалов.

Яркий пример консервативности песни дает западная форма зеленой пеночки (*Ph. tr. viridanus*), у которой выявлено всего 9 базовых типов песен практически на всем пространстве ареала. Примером сохранности сложных вокальных конструкций (вокальных композиций) на протяжении больших пространств (до 250 км) может служить необычайно сложно организованная рекламная песня корольковой пеночки.

В московской популяции восточного соловья (*Luscinia luscinia*) многие типы песен по ходу их исполнения разными самцами обычно следуют друг за другом в определенной последовательности, включающими до 6 типов песен. Одинаковые (стереотипные) последовательности, зарегистрированы нами в репертуарах самцов, обитающих практически по всему городу. Всю совокупность отношений очередности между типами песен мы рассматриваем как обобщенную синтаксическую модель популяционного уровня, исходя из которой, формируют свои репертуары отдельные самцы. Очевидно, что формирование и использование такой модели возможно лишь при условии весьма значительной степени сходства наборов разнотипных песен, составляющих индивидуальные репертуары. Именно такую картину мы видим в изученной нами популяции восточного соловья, где разные исполнители перенимают друг у друга и запоминают не только образцы типов песен, но и очередность их исполнения по ходу вокальных сессий. Это способствует формированию компактной и устойчивой вокальной культуры, ареал которой, как можно думать, может охватывать весьма значительные пространства.

НЕКОТОРЫЕ АСПЕКТЫ ПОВЕДЕНИЯ ПЯТНИСТЫХ ОЛЕНЕЙ (*Cervus nippon*) В УСЛОВИЯХ УССУРИЙСКОГО ЗАПОВЕДНИКА В ЗИМНЕЕ ВРЕМЯ

М.В. Маслов

Уссурийский государственный заповедник ДВО РАН, Уссурийск
nippon_mvmt@mail.ru

В результате интродукции в 50-х годах прошлого столетия произошло стационарное освоение и закрепление популяционной группировки пятнистых оленей в субоптимальных хвойно-широколиственных формациях Уссурийского заповедника. Двадцатилетняя подкормка в центре заповедника сопутствовала концентрации животных на локальной территории (120 особей/1 тыс. га), что привело к деградации растительности и смене доминанта в фауне жвачных копытных. Преобладали группы животных от 20 до 40 особей. В начале 70-х годов, после прекращения подкормки, в силу вступили механизмы естественного отбора, и произошло расселение пятнистых оленей в различных биотопах заповедника, а также на сопредельных территориях. Общая численность оленей в заповеднике к 2011 году оценивается в 310-350 особей (в Комаровском лесничестве – 250–270, в Суворовском – 60-80 особей). В настоящее время в хвойно-широколиственных лесах заповедника группы оленей, состоящие из большого числа животных, нестабильны и распадаются на более мелкие: доминирующими являются группы из 2-4 особей. Показатель стадности составляет 2,3–3,3 (Маслов, 2012).

Как известно, в зимнее время усиливается влияние копытных на подрост древесно-кустарниковой растительности и обостряется конкуренция за кормные станции. Для территории Уссурийского заповедника характерной пищевой особенностью пятнистых оленей для вневегетационного периода является массовое использование в питании вай щитовника толстокорневищного (*Dryopteris crassirhizoma* Nakai). На территории заповедника проводилось тропление следов жизнедеятельности разных групп пятнистых оленей, и как показал последующий анализ, во всех экспериментальных группах животные использовали в питании вай щитовника толстокорневищного при максимальном количестве подходов к этому растению (Маслов, 2010). Раскопка вай папоротника происходит даже при увеличении снежного покрова, отмечались случаи добывания при глубине снега более 60 см. Однако, в обобщающей работе по экологии питания парнокопытных юга Дальнего Востока этот вид папоротника как кормовое растение пятнистого оленя не отмечен (Шереметьев и др., 2005).

В процессе кормодобывания пятнистые олени часто используют порою кабанов, которые разрушают целостность снежного покрова и тем самым облегчают доступ оленям к подножному корму. В урочище Левая Комаровка неоднократно наблюдали совместное пребывание и кормление этих двух видов копытных на склонах различных экспозиций. К приспособительным реакциям в многоснежный период также относятся: прокладывание троп, устройство и использование стационарных лёжек, более тщательное использование кормовых ресурсов (увеличение диаметра кусков кормовых растений от 3–6 до 10–25 мм).

В районе действующих рубок на сопредельных территориях, в отличие от изюбря (*Cervus elaphus* (L.)) и косули (*Capreolus capreolus* (Pall.)), которых привлекают порубочные остатки, пятнистые олени встречаются очень редко. Следы жизнедеятельности животных начинают увеличиваться по мере отдаления от рубок, и ближе к центру заповедника плотность оленей в локальных станциях может достигать более 30 особей/1 тыс. га (Маслов, 2008).

В настоящее время при усилении антропогенного воздействия и трансформации естественных местообитаний в Приморском крае необходимо продолжать отслеживать причины, влияющие на поведенческие механизмы, регулирующие численность и пространственную структуру популяционных группировок диких животных.

СЕЗОННЫЕ ОСОБЕННОСТИ ПОВЕДЕНИЯ РУССКОЙ ВЫХУХОЛИ, СВЯЗАННЫЕ С ТЕПЛООБМЕНОМ, В ЭКСПЕРИМЕНТЕ

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

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

Русская выхухоль обитает в норах по берегам пойменных водоемов и активна преимущественно в толще воды. Во время паводков выхухоль лишена возможности уходить в норы, и вынуждена подолгу плавать по поверхности воды. Поддержание энергетического баланса эндотермного организма в двух средах, наземной и водной, требует разных и часто мало совместимых друг с другом адаптаций (MacArthur, 1989). Предварительные данные указывают на то, что комплекс температурных адаптаций этого реликтового зверька во многих отношениях является уникальным для плацентарных млекопитающих. Помимо способности регуляторно снижать температуру тела выхухоль обладает ярко выраженной способностью к изменению температуры отдельных частей тела, наиболее экспонированных окружающей среде. Самым крупным «тепловым окном» выхухоли является ее лишенный волосяного покрова хвост. Кроме физиологических и морфологических механизмов терморегуляции, интерес, на наш взгляд, представляет поведение, направленное на поддержание энергетического баланса зверька, в частности регулирование теплоотдачи через «тепловые окна».

Работу проводили на экспериментальной базе ИПЭЭ РАН «Черноголовка» в 2010–2011 годах в бассейне объемом 800 л при естественном поведении 2 самцов и 3 самок летом (t среды = 19–35 °С) и зимой (t = 0–7 °С).

Анализ 10 часов видеозаписи поведения выхухоли, снятых на видеокамеру Panasonic SDR-H280 и NV-GX7, проводили с помощью программы UleadVideoStudio 10.

Мы выделили следующие блоки поведения: пассивные формы поведения – зависание в воде и неподвижное сидение на суше; движение – передвижение зверька «транзитом» через сушу к воде; кормовое поведение; исследование – стойки на задних лапах с ориентировочным поведением, с попытками вылезти или уйти в искусственные норы, обследование поверхности суши; исследование, плавание – чередование в воде непродолжительной исследовательской активности (стойки на задних лапах по бортам бассейна) и плавания зверька; плавание – активное плавание зверька по поверхности и в толще воды; комфортное поведение (груминг).

Особое внимание мы уделяли положению хвоста: под водой, над водой и наполовину в воде. Из перечисленных блоков поведения наибольший интерес представляют комфортное, плавание и зависание в воде, так как только тогда у выхухоли есть возможность контролируемо изменять площадь поверхности хвоста, контактирующую с водой. При груминге зверьки, сидя на суше, имели возможность держать хвост во всех выделенных вариантах. Однако каких-либо сезонных предпочтений мы не обнаружили: зверьки продемонстрировали удивительно постоянство в положении хвоста зимой и летом – более чем в 90% случаев над водой. При плавании летом зверьки держат хвост под водой в 71% от времени плавания ($n=112,2$ мин) и в 27 % наполовину в воде. Зимой, наоборот: под водой – 34% от времени плавания ($n=59,8$ мин) и наполовину в воде 66 % ($\chi^2= 77,62$, $df = 2$, $p < 0,001$). При зависании в воде сохраняется тенденция, при которой зимой зверьки чаще стараются держать хвост наполовину над водой, чем летом, хотя достоверных различий нет ($\chi^2= 1,65$, $df = 2$, $p = 0,437$).

Вероятно, при более низких температурах зверьки стараются уменьшить площадь контактирующих с водой участков хвоста, сокращая тем самым «створ» этого крупного «теплового окна», и, соответственно, снижая потери тепла во время плавания. Наоборот, летом через хвост идет основной сброс тепла, препятствуя перегреванию организма.

К ОСОБЕННОСТЯМ ТЕРРИТОРИАЛЬНОГО ПОВЕДЕНИЯ САМЦОВ КАБАРГИ (*Moschus moschiferus* Linnaeus, 1758) ЮЖНОГО ПРЕДБАЙКАЛЯ

А.В. Медведев, Д.Ф. Леонтьев

Иркутская государственная сельскохозяйственная академия
ldf@list.ru

Кроме теоретического интереса территориальное поведение животных имеет выраженное практическое значение, т. к. связано с их добыванием. Поведение кабарги в разных регионах Сибири и Дальнего Востока изучено довольно полно (Зайцев, 1991; Приходько, 2003). Этими авторами рассмотрены практически все аспекты жизнедеятельности данного зверя. Нами за период с начала 1990-х по настоящее время велись наблюдения за территориальным поведением кабарги. Весь период наблюдений охватывает 20-ть лет. Отслеживались признаки жизнедеятельности: следы, тропы, лежки, экскременты в «уборных», запаховые метки выделениями хвостовой железы. Притом, прежде всего на основе индивидуальных особенностей следов, отмечена интересная особенность поведения самцов кабарги в бассейне р. Голоустная, впадающей в озеро Байкал. Эта особенность не упоминается в работах других авторов.

Наблюдения осуществлялись следующим образом. Нами изначально выявлялся центр участка обитания микрогруппировки (семейной группировки), где находятся индивидуальные участки взрослых самок кабарги репродуктивного возраста и самца-доминанта. На наличие группировок кабарги в регионе указывалось ранее (Леонтьев, 1980). Центры таких участков тяготеют к местам с наилучшими защитными и кормовыми условиями. Это наличие отстоев в виде останцов с каменистыми россыпями и крутыми склонами возле водоразделов, а также скальных прижимов и крутых склонов возле рек, заваленностью северных склонов, обязательным наличием водоемов. Видовой состав древесной растительности может быть различным, но участие в составе темнохвойных видов древесных растений, прежде всего сибирской кедровой сосны (*Pinus sibirica*), зачастую проявляется. Притом это могут быть и древостои только из кедра с участием пихты. Отдельные индивидуальные участки зверей на территориях микрогруппировок могут быть и в примыкающих к темнохвойным светлохвойных лесах.

Корма на территориях микрогруппировок представлены в виде лишайников, в т. ч. эпифитных, и травянистых растений (зимой доступны в виде ветоши), грибов, а также древесно-веточных (хвои, почек, побегов). Наличие защитных и кормовых условий способствует прежде всего большей выживаемости детенышей, которые, проявляя минимальную территориальную активность, в них сильно нуждаются. В процессе наблюдений выяснилось, что если на таких участках добыть самца-доминанта, то через неделю-максимум десять дней, на индивидуальный участок добытого приходят несколько самцов-субдоминантов, обитающих вокруг. В количестве от одного до пяти, в среднем 2–3. Пришедшие струйники проявляют усиленную активность по маркировке территории участка и повышенную агрессивность по отношению друг к другу (бывают и драки). Далее от них обитают еще более молодые самцы, у которых, как результат, тоже проявляется территориальное перераспределение: оставаясь на периферии, они становятся ближе к центру группировки.

Быстрее по времени и в большем количестве самцы стягиваются в центр участка обитания микрогруппировки в том случае, когда самец-доминант добыт в период предгона, который в наших условиях приходится на середину-конец ноября. Такова выявленная особенность территориального поведения самцов кабарги.

Данная особенность в поведении самцов кабарги можно использовать в практических целях как для добычи, так и для животолова молодых самцов.

СРАВНИТЕЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ПРИЧИН КОНФЛИКТОВ У НИЗШИХ ОБЕЗЬЯН

Н.В. Мейшвили, В.Г. Чалян

ФГБУ НИИ медицинской приматологии РАМН
natela_prim@list.ru

Установление причин конфликтов у приматов, и, связанной с ними агрессии, обусловлено как необходимостью изучения биологических корней агрессивного поведения человека, так и практическими задачами разведения обезьян в неволе. Целью исследования являлось изучение причин конфликтов, приводящих к началу агрессивных действий, у павианов, макаков и мартышек. Для установления повода, вызвавшего начало агрессивных действий, оценивался контекст поведения агрессора и жертвы, их преагрессивное поведение (de Waal, 1980). Были проанализированы причины агрессивного поведения у павианов анубисов (*Papio anubis*) (n=322), макаков резусов (*Macaca mulatta*) (n=470), макаков яванских (*Macaca fascicularis*) (n=327) и мартышек зеленых (*Chlorocebus aethiops*) (n=224). Анализ показал, что у всех видов обезьян в среднем в 20% случаев агрессивные действия начинались без видимого повода, что позволило рассматривать их как проявления импульсивной агрессии. В остальных случаях начало агрессивных действий происходило в контексте 9 вариантов конфликтных ситуаций, а именно, «недопускания (агрессивного избегания) близости нежелательного партнера» (макаки резусы, мартышки зеленые, павианы анубисы, макаки яванские), «конкуренции за близость предпочитаемого партнера» (павианы анубисы, макаки яванские, мартышки зеленые, макаки резусы), «иерархических демонстраций» (макаки резусы, макаки яванские, зеленые мартышки, павианы анубисы), «пастьбы самцами самок» (павианы анубисы, макаки яванские, макаки резусы), «защиты детенышей» (макаки резусы, павианы анубисы, зеленые мартышки), «конкуренции за корм» (макаки яванские, макаки резусы, павианы анубисы, зеленые мартышки), «управления поведением жертвы» (макаки яванские, павианы анубисы), «осложнения игры» (макаки резусы, зеленые мартышки, павианы анубисы, макаки яванские) и «конкуренции за место» (макаки резусы, макаки яванские, мартышки зеленые, павианы анубисы). Следует отметить, что проявления наиболее жестких форм контактной агрессии отмечались, чаще всего, во время тех конфликтов, которые являлись демонстрацией конкурентных отношений особей и их иерархических претензий. Чаще всего опасная контактная агрессия отмечалась у разных видов обезьян в контексте «недопускания нежелательной близости» (зеленые мартышки, макаки резусы, павианы анубисы), «иерархических демонстраций» (макаки резусы), «конкуренции за близость» (макаки яванские, зеленые мартышки) и «конкуренции за корм» (макаки яванские, макаки резусы, павианы анубисы, зеленые мартышки).

ОСОБЕННОСТИ СОЦИАЛЬНОГО ПОВЕДЕНИЯ САМЦОВ ЛЕМУРОВ КАТТА (*Lemur catta*)

В.А. Мешук

ГБУ «Московский зоологический парк»

meshik@moscowzoo.ru

В течение 12 лет проводились наблюдения за социальным поведением самцов лемурув катта, содержащихся в Московском зоопарке.

Наблюдали поведение лемурув в группах состоящих из самцов и самок; в группах состоящих только из самцов; проводили наблюдения за поведением при введении нового самца в группу самок и нового самца в группу самцов.

В группах состоящих из самцов и самок с характерным для лемурув матриархатом наблюдалась почти линейная иерархия самцов, и при этом положение каждого самца в ней зависело от количества и качества его социальных связей с самками. У самцов было отмечено более ритуализированное, чем у самок социальное поведение.

В самцовых группах четко прослеживаются долгосрочные аффилятивные союзы (бонды), состоящие из двух самцов. Были проанализированы социальные функции каждого из членов бондов. Выяснили, что аффилятивные союзы обеспечивают успешную адаптацию обоих партнеров к внешним условиям и важны для поддержания социальной структуры группы.

При введении нового самца в группу самок отмечается ярко выраженная ритуализированность поведения самцов. Все самки независимо от их положения в социальной структуре группы ведут себя одинаково по отношению к самцу. Успешное введение нового самца в группу самок никак не меняло социальную структуру группы самок.

Из-за высокой агрессивности членов группы самцов по отношению к новому самцу возможно было только поэтапное реформирование группы : через последовательное знакомство новой особи с каждым из членов группы.

Обсуждается более высокая ритуализация социального поведения самцов по сравнению с поведением самок. Сравниваются социальные структуры групп состоящих только из самцов с группами, в структуру которых входят и самцы и самки. Проанализированы условия формирования и поддержания долгосрочных аффилятивных союзов самцов лемурув катта. Выяснены некоторые функции асимметрии социальных связей партнеров в бондах, а также роль бондов в успешной адаптации к условиям повышенной неопределенности внешних условий.

СОЦИАЛЬНОЕ ПОВЕДЕНИЕ ЕВРОПЕЙСКОГО БОБРА КАК МОДЕЛЬ ВЫЖИВАНИЯ ВИДА

А.Н. Милишников

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

Жесткая территориальность и оседлость европейского бобра (*Castor fiber* L.) отражают характер использования популяциями занимаемой им территории. Самым типичным поведением бобров в сообществах является их выраженная агрессивность к чужакам из соседних семей или одиночных поселений, даже если они родственники. Такой характер защиты бобром своих кормовых участков неразрывно связан со стратегией его размножения: моногамией, подавлением инстинкта размножения у половозрелых дочерних особей, живущих в семье, ассортативностью скрещивания и экспансией молодыми бобрами новой территории. При исходе из семьи молодые бобры или находят себе свободный кормовой участок и образуют поселение, или не находят его и неизбежно погибают (по принципу все или ничего). В генетическом плане такая социальная организация бобровых сообществ, при которой каждая семья, по сути, является генетическим изолятом, куда не проникают гены из других семей и колоний, должна создавать генетическую гетерогенность не только между колониями, но и между поселениями внутри колонии. Это предположение было подтверждено нами при изучении генетической структуры популяций бобров Кировской и Новосибирской областей (Милишников, Савельев, 2001).

Эффективный репродуктивный размер бобровой популяции N_e был оценен по величине межгруппового генного разнообразия G_{st} внутри колоний. Имелись основания принять эту величину равной или большей G_{st} между исследованными колониями, оцененной нами по генотипам аллозимов равной 0,32. Коэффициент внутренней миграции в колонии $m = 0,2$ фактически отражает скорость прироста колонии за счет образования новых семей в условиях промысла (Сафонов, 1999). При этом миграция бобров в собственную колонию подразумевает, что они образуют в ней новые, наравне с имеющимися, элементарные структурные единицы (поселения), без снижения общей внутренней гетерогенности колонии. Этот процесс происходит за счет тех молодых половозрелых бобров, которые в отсутствии промысла и в условиях предельной плотности популяции должны были бы уйти из колонии или погибнуть в драках с резидентами. С указанными допущениями среднее значение N_e оказалось равным 2,8 особям.

Полученные данные раскрывают механизм связи социального поведения европейского бобра и его удивительной жизнеспособности. Они позволяют понять, каким образом вид избежал инбредной депрессии при катастрофическом падении численности в начале 20 века и сохранил к началу его искусственной реинтродукции высокий уровень генной изменчивости в популяциях (Милишников и др., 1994, 1997).

ОНТОГЕНЕЗ ВОКАЛЬНОГО ПОВЕДЕНИЯ НЕКОТОРЫХ ВИДОВ ДНЕВНЫХ И НОЧНЫХ ХИЩНЫХ ПТИЦ

Н.С. Михайленко¹, И.Р. Бёме¹, Е.И. Сарычев²

¹Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова

²Специализированный питомник хищных птиц «Витасфера»

inntoxer@gmail.com

Хищные птицы издавна привлекали внимание людей, как с эстетической, так и с хозяйственной точек зрения. Однако до последнего времени практически не было работ, посвященных изучению онтогенеза их поведения и вокализации. Мы провели исследование изменения вокального поведения птенцов хищных птиц на базе специализированного питомника “Витасфера”. Онтогенез вокального поведения был изучен у трёх видов Соколообразных: обыкновенной пустельги (*Falco tinnunculus* L. 1758), балобана (*Falco cherrug* Gray 1834), ястреба-тетеревятника (*Accipiter gentilis* L. 1758), и одного вида Совообразных: серой неясыти (*Strix aluco* L. 1758). Развитие вокализации было прослежено у 25 птенцов этих видов от момента вылупления до приобретения ими способности самостоятельно питаться.

Нами были выделены основные типы сигналов птенцов этих птиц: сигналы дискомфорта (трели) и сигналы выпрашивания пищи (тональные сигналы). Оба типа сигналов встречались в репертуаре птенцов пустельги, ястреба и неясыти с первого дня после вылупления. У балобанов отмечены только тональные сигналы, которые брали на себя обе функции, а у них на 29-30й день был сформирован особый сигнал тревоги, на базе основного крика.

Для последующего анализа были отобраны только крики выпрашивания пищи. В сигналах измеряли длительность, частоту энергетического максимума, частотный диапазон всего сигнала и первой гармоники. У балобанов и ястребов с возрастом структура сигнала не менялась, тогда как у неясытей уже на 9-10й день добавились элементы, характерные для взрослых особей. У пустельг происходит качественная смена структура крика на 9–10й день.

В онтогенезе вокализации птенцов балобана, ястреба и неясыти было выделено 2, а для пустельги 3 периода. Значения частотно-временных параметров сигналов в них достоверно различаются ($p < 0,05$).

Этапность онтогенеза вокализации совпадает с этапностью физиологических преобразований: сменой первого пухового наряда, началом роста перьев ювенильного наряда (появляются так называемые трубочки), приобретением устойчивой гомойотермности и открытием глаз (неясыти).

Работа выполнена при поддержке гранта РФФИ №11-04-00062а и 12-04-00414а.

ОСОБЕННОСТИ ПИЩЕВОГО ПОВЕДЕНИЯ ТРЕХИГЛЫХ КОЛЮШЕК ПРИ ТЕСТИРОВАНИИ ИСКУССТВЕННЫХ ГРАНУЛ

Е.С. Михайлова

Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова
elena_mikhailova@mail.ru

Определены вкусовые предпочтения у представителей нескольких географически удаленных популяций трехиглой колюшки, *Gasterosteus aculeatus* (беломорские – губа Чупа; камчатские – р. Большая, Западная Камчатка; балтийские – р. Петерупе, Латвия; норвежские – оз. Поллен, Норвегия, 30 км к югу от Осло), к 4 классическим вкусовым веществам и 21 свободным аминокислотам (L-изомеры).

Вкусовые предпочтения классических вкусовых веществ и свободных аминокислот у трехиглых колюшек разных популяций очень близки, тогда как в проявлении вкусового ответа регистрируются выраженные отличия. В ходе проведения эксперимента было обнаружено, что колюшки многократно повторно схватывают тестируемые гранулы до их потребления или окончательного отвергания. Из исследованных нами популяций наиболее часто повторные схватывания наблюдались у балтийских и беломорских колюшек, для них же характерно и наибольшее число повторных схватываний в каждом отдельном опыте. Так среднее число повторных схватываний при тестировании классических вкусовых веществ составило 2.7–3.9 для балтийской колюшки и 1.5–2.7 для беломорской, а при тестировании свободных аминокислот 2.0–3.2 и 1.9–5.0, соответственно. Наименьшее число повторных схватываний отмечено для камчатской популяции (1.1–1.7 при тестировании классических вкусовых веществ, 1.4–2.5 при тестировании аминокислот). Этот параметр вкусового ответа рыб во многом зависит от гидрологии водоемов, в которых они обитают. Беломорские колюшки, обитающие в районе ББС, как и балтийские колюшки из мелкой вялотекущей речки при питании не подвергаются опасности сноса добычи течением, тогда как для камчатских колюшек, из реки с быстрым течением, такая угроза вполне реальна. Хотя связь между скоростью течения и числом схватываний и кажется очевидной, однако требует дальнейшего подтверждения и проверки, поскольку число схватываний может зависеть и от плотности популяций рыб. Так для колюшек известно, что чем выше плотность популяции, тем реже рыбы отвергают и повторно схватывают пищевые объекты.

Интересно, что связь между потреблением гранул и числом повторных схватываний у рыб разных популяций не совпадает. Так для балтийских и камчатских колюшек такая достоверная связь вообще не выявлена ($r = -0.02$ и $r = -0.21$, $p > 0.05$, соответственно). Беломорские и камчатские колюшки гранулы с любыми стимулами схватывают в среднем по 2.52 и 2.05 раза, соответственно. Для беломорских рыб обнаружена достоверная положительная корреляция этих параметров ($r = 0.67$, $p < 0.01$), а для норвежских достоверная отрицательная корреляция ($r = -0.70$, $p < 0.01$). Таким образом, наиболее привлекательные гранулы беломорские колюшки подвергают многократным тестированиям, тогда как норвежские колюшки такие гранулы чаще проглатывают сразу после первого схватывания.

Установлено, что связь потребления гранул с продолжительностью удержания гранулы была одинаковой у рыб всех популяций: наиболее привлекательные гранулы дольше удерживались рыбами как после первого схватывания, так и в течение всего опыта.

Работа выполнена при частичной поддержке РФФИ (проект №10-04-00349).

МОДИФИКАЦИИ ПОВЕДЕНИЯ РЫБ ПОД ВЛИЯНИЕМ ПАЗАРИТОВ

В.Н. Мухеев

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

Рыбы служат не только важнейшими компонентами пищевых сетей в морских и пресноводных экосистемах, но и несут в себе разнообразных и многочисленных паразитов. До недавнего времени экологию и поведение паразитов и их хозяев изучали в значительной степени независимо друг от друга. Лишь в конце прошлого века влияние паразитов на различные стороны жизнедеятельности свободноживущих организмов-хозяев стали регулярно рассматривать как важнейший экологический фактор, и раздел «Паразитизм» занял свое место в сводках по экологии животных рядом с традиционными разделами «Хищничество» и «Конкуренция». Значительно возросшее внимание к экологической роли паразитов связано с появлением нескольких привлекательных гипотез, среди которых одним из наиболее эффективных катализаторов эмпирических и теоретических исследований стала гипотеза об «адаптивном манипулировании поведением хозяев» (host manipulation hypothesis). Чаще всего к манипулированию относят модификации поведения промежуточных хозяев, вызванные паразитами, передающимися по пищевой цепи (trophically transmitted parasites). Например, поселившиеся в мозгу или глазах рыб метацеркарии трематод настолько меняют оборонительное, социальное и пищевое поведение хозяев, что последние становятся гораздо более заметными и уязвимыми для окончательных хозяев (рыбоядные птицы), чем их незараженные соседи. Накопленные данные дают основания применить эту гипотезу и к другим категориям паразитов рыб. Диверсификация исследований в этой области идет по следующим направлениям: физиологические и биохимические механизмы манипулирования; критерии адаптивности манипулирования; адекватность поведенческих модификаций экологическим условиям; «баланс интересов» паразита и хозяина в эволюционной «гонке вооружений»; конкуренция между паразитами за влияние на хозяина. Наряду с анализом уже накопленных данных, подчеркивается необходимость экспериментов с контролем параметров зараженности и детальной регистрацией поведения зараженных и незараженных рыб. В Российско-Финской группе экологической и поведенческой паразитологии, основу которой составляют сотрудники ИПЭЭ РАН и университета Ювяскюля, получен целый ряд экспериментальных данных, позволяющих выявить новые стороны поведенческих взаимодействий между рыбами и макропаразитами с разным типом жизненного цикла. Установлено, что к адаптивному манипулированию поведением рыб способны не только гетероксенные паразиты, которым рыбы служат промежуточным хозяином, но и моноксенные паразиты (эктопаразитические ракообразные сем. Argulidae), стимулирующие формирование агрегаций рыб. В более плотных агрегациях облегчается поиск хозяина и половых партнеров. Длительный мониторинг поведения молоди лососевых рыб, зараженных трематодами р. *Diplostomum*, показал, что паразиты модифицируют поведение промежуточного хозяина таким образом, что делают его доступным для хищника (дефинитивного хозяина) в нужное для паразита время и адекватным для данной экологической ситуации способом. Анализ полученных результатов позволяет считать согласованность (во времени и пространстве) модификаций поведения хозяина с циклом паразита наиболее убедительным критерием адаптивности манипулирования. Полученные недавно новые данные по стимулированию пищедобывательной активности сеголеток щуки *Esox lucius* моногенетическими сосальщиками *Gyrodactylus lucius* (щука – окончательный хозяин) и ингибированию трематодами *Paracoenogonimus ovatus* (щука – промежуточный хозяин) подкрепляют это положение.

ОХОТА ПЕСЦОВ НА ДЕТЕНЬШЕЙ СЕВЕРНОГО МОРСКОГО КОТИКА НА КОМАНДОРСКИХ ОСТРОВАХ

Ю.И. Михневич, Е.П. Крученкова, А.Н. Шиенок, М.Е. Гольцман
Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова
yulia.mikhnevich@gmail.com

На Командорских о-вах (о. Беринга и о. Медный) существуют многолетние репродуктивные лежбища северного морского котика (*Callorhinus ursinus*). Обитающие на островах песцы (*Alopex lagopus*) питаются на лежбищах трупами, последами, а также новорожденными детенышами котиков. В прошлом использование лежбищ песцами было регулярным на обоих островах (Черский, 1920; Барабаш-Никифоров, 1937; Мараков, 1972). Случаи добычи живых детенышей котика наблюдались также регулярно. Они подробно описаны для о-ва Медного (Барабаш-Никифоров, 1937; Челноков, 1970), однако последний раз охота песца на детенышей котика зарегистрирована в 1976 г. (Смирин и др., 1979). После спада численности в результате эпизоотии медновские песцы стали использовать лежбища менее интенсивно, и случаи успешного нападения на живых детенышей котика не наблюдались до последних лет. На о-ве Беринга случаи успешной охоты на детенышей котика наблюдаются ежегодно.

Наблюдения на Юго-Восточном лежбище о-ва Медного, с регистрацией посещения их песцами, регулярно ведутся с 1994 года, в 1997, 1998, 2006 и 2009 гг. проводилась видеозапись поведения песцов на лежбище. Однако за период 1994–2010 гг. наблюдали всего шесть эпизодов с участием 4 песцов, которые можно интерпретировать как неудачные нападения на детенышей котиков, а в 2011 году была впервые зарегистрирована успешная охота.

Мы проанализировали видеозаписи трех случаев неудачной охоты песца на детеныша котика на о-ве Медном в 2009 году (29, 30 июня и 13 июля; 4, 22, 15 минут записи соответственно), одной удачной охоты на о-ве Беринга в 2010 году (2 июля, 33 минуты) и успешной охоты на Медном в 2011 году.

На о-ве Медном все три нападения совершал один и тот же годовалый самец. Он нападал на детеныша, находившегося рядом с взрослыми котиками, и поэтому тратил много времени (около 75% от общей длительности нападения) на избегание их атак и поиск удобной позиции. Укусы песца совершались в основном в шею и лапы (42% и 40% от общего числа укусов), попытки укусить детеныша за морду не удавались. От первого случая нападения к третьему формировалось поведение нападения. Песец с каждым разом оттаскивал детеныша все дальше от взрослых котиков, неудачные попытки укусить детеныша за нос сменялись укусами в передние и задние лапы. Однако в целом попытки были неэффективны, и песцу не удалось серьезно покалечить или убить детеныша. На о-ве Беринга нападение совершил взрослый, видимо опытный, песец. При нападении он сразу оттащил детеныша от взрослых котиков и целенаправленно кусал его за глаза и нос (песец кусал детеныша 65% времени от общего времени нападения; 95% всех укусов приходилось на область глаз детеныша), сдирали шкуру с морды и поедал детеныша живым, последний погиб через 50 минут после начала нападения. В 2011 г. на о-ве Медном нападение совершил самец неопределенного возраста. Он также сразу же оттащил детеныша от взрослых котиков, держа его за морду. Через 10 минут к нему присоединилась годовалая самка, и они вместе кусали щенка с разных сторон. Через 44 минуты после начала нападения детеныш погиб.

Мы предполагаем, что сравнительный анализ техники и тактики современных нападений песцов на двух островах и случаев, описанных в прошлом, позволит выявить, насколько это поведение совершенствуется с приобретением опыта и насколько оно индивидуально изменчиво.

ПРЕРЫВАНИЕ ПРОЦЕССА РАЗМНОЖЕНИЯ У ТРОСТНИКОВОЙ КАМЫШЕВКИ (*Acrocephalus scirpaceus*) ИНДУЦИРУЕТ ПОЯВЛЕНИЕ НОЧНОЙ ЛОКОМОТОРНОЙ АКТИВНОСТИ СХОЖЕЙ С МИГРАЦИОННОЙ

А.Л. Мухин, В.Н. Гринкевич, Д. Кобылков

Биологическая станция Рыбачий, Зоологический институт РАН

a.l.mukhin@gmail.com

Одной из адаптаций организма к изменяющимся условиям окружающей среды является правильная временная организация всех событий годового цикла – каждое явление в жизни животного должно происходить в наиболее подходящее время года. Ярчайший пример этому – суточная адаптация ритма двигательной активности к наиболее благоприятному времени суток у мигрирующих птиц северной Палеарктики. В период размножения птицы ведут себя как типично дневные животные, добывая корм в светлое время. Однако в период миграции многие виды птиц перестраивают свой суточный (циркадианный) ритм активности на темное время, совершая перелеты ночью. Такая адаптивная перестройка ритма суточной активности несколько раз в год позволяет наиболее полно использовать доступные ресурсы на местах размножения в дневное время. Однако привычный взгляд на то, что ночная полетная активность в годовом цикле птиц неразрывно связана с миграционными сезонами, был недавно в значительной мере пересмотрен по причине появления большого количества новых фактов, полученных в ходе полевых наблюдений (Mukhin et al. 2005, Roth et al 2009, Schmaljohann et al 2011). Одним из возможных факторов, которые определяют появление ночной активности у свободноживущих птиц вне миграционных сезонов, является прерывание нормального течения размножения (Mukhin et al. 2009).

В нашем исследовании две группы тростниковых камышёвок, отловленных на гнездах в период размножения, локально местные (<100 м от гнезда) и завезенные (> 20 км), были помещены в клеточные условия с различным доступом к акустическим и визуальным стимулам внешней среды.

Эксперимент 1. В лабораторных условиях, с искусственным освещением, симулирующим естественный фотопериод и ограничением к акустическим и визуальным стимулам, и местные и перемещенные птицы показали ночную локомоторную активность уже на 3–5 ночь.

Эксперимент 2. В условиях, максимально приближенных к естественным (клетки, установленные в тростниковых зарослях), завезенные птицы быстрее развили ночную активность. Однако после выпуска в природу большинство местных птиц осталось на месте выпуска, более не проявляя ночной активности, в то время как значительная доля перемещенных птиц покинула место выпуска ночным полетом в ночь выпуска.

Таким образом мы наблюдаем, что находясь в привычном акустическом окружении и на расстоянии менее 100 метров от гнезд, лишь немногие тростниковые камышевки в клетках развивают ночную активность. В то время как перемещенные птицы не только развивают ночную клеточную активность, но после выпуска уходят ночным полетом. В отсутствии привычных визуальных и акустических стимулов обе группы одинаково развивают ночную активность в клетках. Эти данные поддерживают нашу гипотезу, что прерывание естественного хода размножения может быть фактором, который запускает развитие ночной полетной активности у свободноживущих птиц. Постепенный сдвиг ритма ночной активности, наблюдаемый в клетках, а также сам характер ночной локомоции птиц совпадают с поведением птиц в миграционном состоянии. Это позволяет нам предположить, что проявление ночной индуцированной активности находится под контролем того же механизма развития ночного ритма активности что и миграционное беспокойство (Zugunruhe).

СПОСОБНОСТЬ К СОЦИАЛЬНОМУ ДОМИНИРОВАНИЮ САМЦОВ ВОДЯНОЙ ПОЛЕВКИ ЗАВИСИТ ОТ СТАТУСА ОТЦА И УСЛОВИЙ РАННЕГО РАЗВИТИЯ

Г.Г. Назарова, Т.Е. Савченко

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

Социальное доминирование играет важную роль в регуляции территориальных и репродуктивных отношений между особями в популяции. Ранее на водяной полевке (*Arvicola amphibius*) было показано, что самцы-доминанты более успешны на прекопуляторных этапах репродуктивных взаимодействий, и самки, спаривающиеся с ними, более плодовиты (Евсиков и др., 1987). Роль генетических и онтогенетических факторов в становлении индивидуальных качеств самцов, определяющих их будущую способность к социальному доминированию, не изучена.

Исследование выполнено на водяных полевках разводимых в виварии. Социальные ранги половозрелых самцов возраста 9-15 мес. устанавливали при ссаживании трех незнакомых особей близкой массы тела в пластиковой арене диаметром 50 см. Длительность теста составляла 10 мин. К доминантам относили особей, демонстрирующих 1) атаки с укусами, направленные на партнера; 2) стереотипные угрозы – вздыбливание шерсти, биение хвостом, расчесывание боковых желез, стук зубами. К субординантам относили особей, которые: 1) избегают социальных контактов; 2) лежат на спине); 3) находятся в высокой стойке и пищат после окончания прямого агонистического контакта.

Результаты показали, что среди сыновей самцов-доминантов достоверно выше доля особей, склонных к социальному доминированию ($35.7\% \pm 4.3$), чем в потомстве самцов-субординантов ($23.0\% \pm 2.8$). Будущая способность к социальному доминированию оказалась положительно связана со скоростью роста в период молочного вскармливания и массой тела матери на всех этапах репродуктивного цикла: при покрытии, после родов и при отъеме детенышей.

Работа выполнена при поддержке РФФИ: 11-04-00277а

ОРГАНИЗАЦИЯ ПЕРЕДВИЖЕНИЙ РЫБ В ОДНОРОДНОЙ СРЕДЕ: ПРОВЕРКА МОДЕЛЕЙ «СЛЕПОГО ПОИСКА»

В.А. Непомнящих, Е.И. Извеков

Институт биологии внутренних вод РАН им. И.Д. Папанина, Борок
nepot@ibiw.yaroslavl.ru

Значительный интерес для понимания организации инстинктивного поведения представляет «слепой поиск»: передвижения животного, помещенного в однородную среду без каких-либо градиентов и объектов, которые могли бы влиять на направление движения. В настоящее время наибольшее внимание исследователей привлекают три модели организации слепого поиска.

Одна из моделей, «блуждание Леви», рассматривает передвижения животного как последовательность пробегов, разделенных поворотами. Согласно этой модели, чем дольше продолжается текущий пробег, тем дольше он будет продолжаться в будущем. Другими словами, животное должно помнить, когда начался пробег. При этом память о предыдущих пробегах отсутствует: длина пробега не зависит от длины предыдущих пробегов (Reynolds, 2010).

Другая модель, «прерывистый поиск», предполагает спонтанное переключение между двумя качественно различными тактиками: обследованием ограниченных участков среды и пробегах между ними. В разных вариантах этой модели длина текущего пробега определяется разными способами. Однако, как и в первой модели, память о длине предыдущих пробегов отсутствует (Vignonichou et al., 2005).

Третья модель, «коррелированное случайное блуждание», не предусматривает деления траектории движения на отдельные пробеги, повороты или обследования участков. Согласно этой модели, направление движения в данный период времени связано положительной корреляцией с направлением в предыдущие периоды (Turchin, 1998).

Мы проверяли, насколько эти модели пригодны для описания передвижений рыб, отличающихся образом жизни и относящихся к трем разным подклассам лучеперых: плотвы *Rutilus rutilus* (Neopterygii, Cyprinidae), русской стерляди *Acipenser ruthenus* (Chondrostei, Acipenseridae) и сенегальского многопера *Polypterus senegalus* (Cladistia, Poypteridae). Рыб помещали в кольцевой коридор, заполненный водой. Коридор был равномерно освещен и в нем отсутствовали какие-либо ориентиры, которые могли бы повлиять на рыб. Обнаружены свойства поведения, общие для рыб всех трех видов:

1. Чем дольше продолжается пробег, тем дольше он будет продолжаться в будущем, в соответствии с моделью блуждания Леви.

2. Длина пробегов зависит от длины предыдущих пробегов. Это противоречит моделям блуждания Леви и прерывистого поиска.

3. В траекториях движения часто наблюдаются однотипные структурные элементы, повторяющиеся сериями. Повторение рыбой таких элементов требует участия памяти и не предсказывается ни одной из трех моделей.

4. Наблюдается чередование пробегов и обследований участков, что соответствует модели прерывистого поиска, но не другим двум моделям.

5. Существует корреляция направления движения в последовательные периоды времени – как в модели коррелированного блуждания.

Таким образом, передвижение рыб в однородной среде организовано сложнее, чем предполагается в какой-либо из рассмотренных моделей. Эта сложная организация объясняется, по крайней мере, частично, тем, что текущее поведение рыбы в значительной степени определяется памятью о её предыдущем поведении.

РОЛЬ ИЗОФОРМ LIMK1 В ФОРМИРОВАНИИ ДОЛГОСРОЧНОЙ ПАМЯТИ *Drosophila melanogaster*

Е.А. Никитина^{1,2}, М.С. Курочкина², Д.А. Черникова²,
Е.В. Савватеева – Попова¹

¹Институт физиологии им. И.П.Павлова РАН

²Российский государственный педагогический университет им. А.И. Герцена
21074@mail.ru

В настоящее время в связи с усложнением демографической ситуации и актуализацией проблемы старения интерес к нейродегенеративным заболеваниям все более возрастает. Спорадические геномные болезни человека – синдромы со множественными, в том числе когнитивными, проявлениями – также рассматривают как нарушения функционирования актинового каскада, регулирующего ремоделирование хроматина. Часть этих геномных болезней (синдром Уильямса) сопровождаются когнитивными нарушениями из-за гемизиготности по гену *limk1*. Поэтому столь актуально изучение нарушений в сигнальном каскаде ремоделирования актина – LIM киназа 1 (LIMK1) – кофилин – актин, приводящих к когнитивным нарушениям, дефектности структур мозга и цитоплазматическим отложениям. Использование хорошо изученного нейрогенетического объекта дрозофилы для комплексного исследования механизмов нейродегенеративных заболеваний позволяет использовать современные генетические и нейрофизиологические методы для изучения основ патологии на разных уровнях - от поведенческого (обучение и память) до выяснения молекулярно-генетических механизмов. LIMK1 в клетке представлена двумя изоформами, различающимися по функциональной активности. Изоформа С представляет собой полноразмерный белок, содержащий 1257 аминокислотных остатков, включает два LIM и PDZ домены, которые отсутствуют в изоформе D, содержащей 1052 аминокислотных остатков. D-изоформа LIMK1 обладает более высокой киназной активностью, чем С-изоформа, поскольку LIM и PDZ домены участвуют в инактивации киназной активности LIMK1. Наличие нескольких изоформ LIMK1 предполагает, что они могут быть по-разному использованы для реализации различных стратегий поведения.

Данная работа посвящена анализу поведения ухаживания при обучении и формировании долгосрочной памяти самцов линий *Berlin*, *Oregon-R* и *agn^{ts3}*, полиморфных по гену *limk1 Drosophila*, с использованием метода условно-рефлекторного подавления ухаживания. Ранее нами было выявлено неодинаковое содержание и соотношение изоформ LIMK1 у линий дикого типа *Berlin*, *Oregon-R* и *Canton-S* и мутантной линии *agn^{ts3}*. Так, количество D- и С-изоформ LIMK1 у *agn^{ts3}* в 3 раза превышало таковое у *Canton-S*. Количество D-изоформы у *Berlin* в 2 раза превышало таковое у *Canton-S*, а у *Oregon-R* было в 2 раза меньше, чем у *Canton-S*.

У исследуемых линий была изучена динамика сохранения условно-рефлекторного подавления ухаживания. В результате исследования поведения мух линии *Berlin* показано, что данная линия является способной к обучению. У данной линии не обнаружено нарушений формирования долгосрочной памяти, однако, выявлены нарушения сохранения памяти. Линия *Oregon R* также является способной к обучению. У исследуемой линии не обнаружено нарушений долгосрочной памяти. У мутантной линии *agn^{ts3}* способность к обучению снижена по сравнению с диким типом. Через 2 и 8 суток после тренировки не наблюдалось подавления ухаживания, что свидетельствует о нарушении процессов долгосрочной памяти. Таким образом, компоненты внутриклеточного сигнального каскада ремоделирования актинового цитоскелета вносят значимый вклад в осуществление процессов обучения и памяти.

ЗВУКОВЫЕ СИГНАЛЫ МЛЕКОПИТАЮЩИХ КАК СРЕДСТВО КОММУНИКАЦИИ

А.А. Никольский

Российский университет дружбы народов

bobak@list.ru

Конечным результатом внутривидовой коммуникации являются 1) реализация видами животных экологической ниши и 2) поддержание генетической интегрированности популяций. Млекопитающие используют звуковую связь для передачи экстренной, сиюминутной информации, что принципиально отличает акустическую коммуникацию от химической. Химические сигналы, в отличие от акустических, длительно сохраняют информацию в отсутствии источника сигнала. Решение разными видами зверей сходных коммуникативных задач приводит к параллелизмам вокального поведения. Одни и те же экологические типы вокальной активности, включая структуру сигналов, можно обнаружить в различных таксономических группах млекопитающих. Сигналы брачного поведения не имеют приоритета видовой специфики перед другими сигналами. Видовая специфика может быть свойственна как сигналам брачного поведения, так и не относящимся к брачному репертуару. Приоритетной задачей биокоммуникации является внутривидовая интеграция, а не межвидовая изоляция: понимать конспецификов более актуально, чем не понимать гетероспецификов. Подобно морфологическим признакам, звуковые сигналы находятся под контролем как отбора, так и потока генов. Способность млекопитающих использовать физические свойства звука, манипулируя формой акустических колебаний, создаёт почти неограниченные возможности для кодирования информации и для повышения помехозащищённости передаваемых сообщений. Потенциал изменчивости звуковых сигналов практически неограничен благодаря тому, что млекопитающие активно используют модуляцию акустических колебаний – амплитудную, частотную и амплитудно-временную. Сочетание в одном сигнале различных форм модуляции повышает эффективность управления структурой сигналов. Многие сигналы млекопитающие передают на большие расстояния, в сложных условиях акустической среды, что требует повышения помехозащищённости передаваемых сообщений. Повышая помехозащищённость звуковых сигналов, млекопитающие решают следующие конкретные задачи: 1) увеличение дальности распространения сигналов; 2) передача сигналов в условиях маскирующего шума; 3) маскировка сигналов; 4) управление диаграммой направленности; 5) оптимизация акустических свойств сигналов относительно слуха приёмника сообщений. Звуковые сигналы млекопитающих включают 3 уровня кодирования информации – базовый уровень, уровень специализации и уровень ситуативных изменений. Базовый уровень представлен 4 доминантами, содержащими информацию об источнике сигнала: генотип, индивидуальность, пол и возраст особи-источника сигнала. Уровень специализации включает всё разнообразие специализированных звуковых сигналов, образующих, так называемый, “акустический репертуар”. На этом уровне звуковые сигналы с наибольшей очевидностью являются результатом отбора и способствуют реализации видами экологической ниши. Функции специализированных звуковых сигналов основаны на преимущественном использовании одной из доминант или на их сочетании. Все акустические сигналы млекопитающих “полифункциональные” в том смысле, что помимо специализированной информации (например, рёв оленей) они содержат базовую информацию перечисленных выше 4 доминант (реву взрослые самцы оленей). Значимость каждой из доминант, как самостоятельного носителя информации, в каждом конкретном сигнале различна. На уровне ситуативных изменений параметры звуковых сигналов изменяются в процессе вокализации, кодируя текущие изменения мотивационного состояния источника сигнала.

ВОЗРАСТНЫЕ, ПОЛОВЫЕ И ВИДОВЫЕ ОСОБЕННОСТИ ПРОСТРАНСТВЕННОГО ОБУЧЕНИЯ АМФИБИЙ В ЛАБОРАТОРНЫХ УСЛОВИЯХ

С.В. Огурцов, В.А. Антипов, Г.А. Армеев, Е.Е. Вердиян

Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова
compclass7@yandex.ru

Амфибии проявляют незаурядные способности к ориентации, точно возвращаясь после нереста на свои индивидуальные участки. Однако работ, изучающих пространственное обучение амфибий в контролируемых лабораторных условиях, крайне мало, а получаемые данные нередко свидетельствуют об их медленном обучении и стереотипном поведении. Основная причина - незнание экспериментатором экологии животного. Среди недостатков: использование неадекватного подкрепления, пренебрежение половозрастными особенностями обучения, неоправданное усложнение лабиринта, беспричинное ограничение продолжительности опыта. Исследователи работают с «удобными» видами вместо того, чтобы адаптировать методику и проводить перспективные межвидовые сравнения.

Серые жабы *Bufo bufo* и травяные лягушки *Rana temporaria* обладают летними индивидуальными участками и хорошо знают окружающее их пространство (Огурцов, 2008). Чтобы изучить роль памяти в освоении амфибиями пространства мы предложили следующую методику, учитывающую перечисленные недостатки. Протестировали эти два вида в лабиринте, состоявшем из центральной комнаты (96×96 см) и 4 соединённых с ней входами отсеков (48×32 см). В центральной комнате находились зрительные ориентиры, которые амфибии могли использовать для запоминания местоположения отсека, содержавшего жизненно важные ресурсы (вода, пища, укрытие). Для лягушек, проявляющих иной тип локомоции по сравнению с жабами, конструкция лабиринта менялась: убрали все внутренние перегородки, а отсеки выделяли условно. Каждой особи давали 4 ч., чтобы обследовать лабиринт и обнаружить отсек с ресурсами. Чтобы выяснить, насколько она запомнила местоположение отсека с ресурсами, её через 15 мин. снова помещали на 4 ч. в лабиринт с тем же расположением предметов в центральной комнате, но все 4 боковых отсека были пустыми. Чтобы определить, какие ориентиры серые жабы используют для запоминания местоположения отсека с ресурсами, после 4 ч. знакомства с лабиринтом их снова через 15 мин. помещали на 4 ч. в тот же лабиринт, но уже без ресурсов, при этом: а) поворачивали на 180° расположение предметов, б) удаляли ориентиры, прилежащие ко входу в этот отсек, в) удаляли все остальные ориентиры, кроме прилежащих к этому отсеку.

В новой обстановке самцы обоих видов (в отличие от самок и молодых особей) проявили исследовательскую активность, выразившуюся в увеличении двигательной активности и более широких перемещениях в первый час опыта. Травяные лягушки и самки серой жабы вели себя беспокойно, перемещаясь вдоль стен лабиринта, в отличие от самцов и молодых серых жаб, которые активно передвигались и между предметами.

Когда из лабиринта удалили ресурсы, самцы обоих видов значительно увеличили свою двигательную активность, чего не наблюдалось у самок и молодых особей жаб. Однако все особи проявили запоминание отсека, где ранее были ресурсы, больше в нём передвигаясь и проводя в нём больше времени. Травяные лягушки проявили более выраженное запоминание отсека с ресурсами, чем серые жабы, возможно, по причине более быстрой потери влаги в ходе опыта (15% и 6% от веса тела соответственно), что стимулировало поиск источника воды. Для запоминания отсека серые жабы использовали преимущественно зрительные ориентиры, прилежащие к его входу. У самцов, в отличие от самок, наблюдалось большее разнообразие в комбинации используемых ориентиров.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ФОТОЛОВУШЕК КАК ИНСТРУМЕНТА ДЛЯ НАБЛЮДЕНИЯ ЗА ПОВЕДЕНИЕМ БУРОГО МЕДВЕДЯ (*Ursus arctos* L.)

С.С. Огурцов

Казанский федеральный университет
etundra@mail.ru

Современные технологии дистанционного наблюдения открывают широкие возможности в исследованиях поведения диких животных. Особенно их применение актуально на территориях государственных заповедников, где принцип минимального вмешательства в природные процессы является одним из основных.

Сбор данных фотоловушек проводился нами на территории Центрально-Лесного государственного заповедника (Тверская область) в период с апреля 2010 по ноябрь 2011 года (т.е. охватывал два полных периода бодрствования бурого медведя). В исследованиях были использованы 3 фотоловушки фирмы Reconyx модели RC 60. Все они были установлены в разных частях заповедника на высоте 120-150см на стволах деревьев в местах пересечения квартальных просек напротив квартальных столбов. По итогам съемки за указанный период времени было получено 2212 кадров. Из них на 440 кадрах были зафиксированы дикие млекопитающие, из которых 82 кадра (12 сцен, 18,6 %) принадлежали бурому медведю. В трех случаях это были медведицы с медвежатами-сеголетками; в двух – группы из трех сеголетков (медведицы в кадр не попали); в семи - одиночные особи (из которых по размеру два медведя были определены нами как самцы). Чаще всего медведи фиксировались камерой в вечерние (с 16:37 до 22:10) и утренние (с 06:24 до 09:53) часы. Лишь однажды медведь появился у фотоловушки днем (в 13:37). По полученным данным мы зарегистрировали четыре различных типа поведения бурого медведя: исследовательское, маркировочное, комфортное и игровое.

В целом элементы исследовательского поведения (без маркировочного) по отношению к квартальному столбу проявились в пяти случаях. Из них в двух они были незначительными (медведи поворачивали голову к столбу в ходе движения, не делая при этом остановки). В трех случаях медведи останавливались и обнюхивали столб, затрачивая на это 5, 12 и 25 с.

Маркировочное поведение выражалось в трении о столб боками, спиной, загривком, огузком и боковой стороной шеи. В одном случае во время трения был зафиксирован элемент открытия пасти, который мы считаем возможным трактовать как флемование. Также проявились отдельные элементы комфортного поведения и торговочной реакции: после трения о столб спиной медведь ложился на спину и несколько секунд «катался» о лапник, продолжая при этом обнюхивать столб. В двух случаях маркировочного поведения при почесывании спиной квартальный столб, испытывая сильную нагрузку, наклонялся. Стоит отметить, что медведь не оставляет на нем каких-либо визуально регистрируемых повреждений (задилов, закусов, сдиров). В полевых условиях исследователь часто проходит мимо такого столба, так как в отличие от хорошо знакомых маркировочных деревьев регистрация каких-либо элементов маркировки на них практически не возможна. Отсюда следует, что информацию о взаимодействии медведя с квартальными столбами наиболее полно можно получить лишь, используя технологии фотоловушек или иных подобных инструментов.

В одном случае удалось зафиксировать элементы игрового поведения в группе из двух медвежат. В последствие один из них проявил элементы исследовательского поведения, направленные на квартальный столб. Наша работа показывает потенциальные возможности фотоловушек при изучении поведения бурого медведя. Используя данную технологию удастся зафиксировать довольно редкие поведенческие реакции, которые тяжело или просто невозможно регистрировать при полевых методах исследований.

РЕАКЦИИ МЕЛКИХ МЛЕКОПИТАЮЩИХ НА ЗАПАХ ДРУГИХ ОСОБЕЙ ПРИ ПОСЕЩЕНИИ РАЗЛИЧНЫХ ТОЧЕК ПРОСТРАНСТВА

В.Ю. Олейниченко

Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова
oleinich@orc.ru

В ольфакторной коммуникации наряду со специфическими сигналами – запаховыми метками присутствуют и неспецифические – следы пребывания животных, которые могут оказывать аттрактантное или репеллентное воздействие на особей своего и чужих видов, влияя на использование ими пространства. При отлове мелких млекопитающих живоловками с относительно небольшими перерывами между проверками запах ранее пойманного зверька вместе с пометом и мочёй остается в ловушке и может влиять на вероятность захода в нее другой особи. Такие данные накоплены в ходе отловов землероек и грызунов на юге Тверской обл. (весна-лето 1995–2010 гг.; >367000 ловушко-проверок), проводившихся с двумя проверками ловушек через 1,5 ч, после чего они оставались с открытыми дверками до следующего дня (Щипанов и др., 2000). Сравнилось число поимок во 2-й проверке в ловушки с запахом зверьков определенного вида, пола и возраста (попавшихся в них в 1-ю проверку) с ожидаемым при случайном распределении поимок.

Сеголетки обыкновенной (*Sorex araneus*), средней (*S. caecuties*), и малой (*S. minutus*) бурозубок чаще выбирали ловушки с запахом себе подобных* (* – χ^2 , $p < 0,05$), а также сеголеток других видов*, чем ожидалось при равновероятном выборе. Запах конспецифичных взрослых самок чаще выбирали сеголетки *S. minutus** и *S. caecutiens*, а *S. araneus* – реже, чем ожидалось. После взрослых самцов своего вида сеголетки посещали ловушки несколько реже ожидаемого, а с запахом чужих самцов – избегали (в 4* парах из 6). Запах взрослых самок других видов сеголеток не привлекал, а сеголетки *S. minutus* вообще ни разу не были пойманы после самок более крупных видов. Следы пребывания рыжих полевок (*Clethrionomys glareolus*) – и самой младшей возрастной группы, и более старших (рассмотренных без деления по возрасту и полу), для сеголеток землероек непривлекательны, а для средних* и малых* бурозубок можно говорить об избегании запаха взрослых полевок.

Рыжие полевки также чаще выбирают ловушки с запахом себе подобных* и представителей другой возрастной группы своего вида*. Запах перезимовавших землероек перечисленных 3 видов для них, в целом, непривлекателен. Незначим для взрослых полевок и запах сеголеток этих видов. Но молодые полевки положительно реагировали на следы пребывания сеголеток *S. caecuties**.

Во всех случаях, запах животных своей половозрастной группы оказывался для зверьков самым привлекательным – они склонны заходить туда, где уже побывали их собратья. Это не доказывает наличия положительных социальных связей между особями, но свидетельствует об общности путей перемещения и мест фуражировки. Участки обитания сеголеток бурозубок нередко перекрываются, и одним из способов ослабления конкуренции могло бы быть расхождение во времени использования разных частей участка. Но полученные данные не поддерживают этого предположения: зверьки вовсе не избегают мест, где имеются свежие следы присутствия других особей – эти места используются совместно. Снижению внутривидовой конкуренции это не способствует.

Для сеголеток бурозубок оказался привлекательным и запах сеголеток других видов. При имеющемся перекрывании видовых спектров питания это говорит о достаточности кормовой базы в летнее время. Т.о., у представителей наиболее массовых половозрастных групп фоновых видов мелких млекопитающих не обнаружено ольфакторных реакций, ведущих к рассредоточению в пространстве.

ЭЛЕКТРОКОММУНИКАЦИЯ: ИСТОРИЯ ИССЛЕДОВАНИЙ, МАСШТАБ ПРОБЛЕМЫ И РАЗНООБРАЗИЕ ФОРМ

В.М. Ольшанский
vmolsh@yandex.ru

Электрокоммуникация была впервые предположена и экспериментально доказана Гансом Лиссманном в 50-х годах ушедшего века для гимнотобразных и клюворылообразных. С тех пор подавляющее большинство работ было выполнено только на этих двух из 6 известных отрядов электрических рыб. В то же время число видов рыб, которых можно отнести к электрическим, т.е. от которых были зарегистрированы специализированные электрические разряды, заметно расширяется по мере исследований.

Список электрочувствительных животных, т.е. способных к восприятию очень слабых электрических сигналов, гораздо шире, чем электрических рыб. Он включает, в частности, млекопитающих: утконоса, ехидну, и, как было показано недавно, дельфинов. Считается, что электрорецепция была свойственна всем древним позвоночным.

В какой-то степени способности к генерации и восприятию электрических токов, составляющие физиологическую основу электрокоммуникации, свойственны всему живому. Чем больше электрочувствительных и электрогенерирующих животных становится известно, тем менее четкими становятся критерии их разделения на электрических и неэлектрических, а также на имеющих и не имеющих специализированную электрочувствительность. Так, если у мормирид и гимнотид амплитуды зарегистрированных разрядов составляют сотни мВ/см, то у клариевых сомов амплитуды разрядов не превышают единиц мВ/см. Электрочувствительность у морских скатов – доли нВ/см, тогда как для дельфинов – 4.6 мкВ/см.

Тесная корреляция между электрическими разрядами и поведенческими актами была показана для всех групп электрических рыб. Разнообразие форм коммуникации может быть проиллюстрировано на примере клариевых сомов, которые недавно считались неэлектрическими. Разряды этих рыб были зарегистрированы при всех значимых социальных ситуациях – внутри- и межвидовой агрессии, атаках на жертв, нересте.

Электрорецепция позволяет своим обладателям воспринимать не только специализированные разряды, но и неспецифические электрические токи, сопровождающие активность других животных. Это особенно важно в темноте и мутных водах, когда, как показали эксперименты, и специализированная и неспецифическая электрическая активность очень заметно возрастает.

Согласно законам физики с уменьшением размеров животных относительная дальность электрокоммуникации должна расти. Для совсем мелких животных осуществление связи на несколько длин их тела требует совсем малых энергетических затрат. Это делает перспективным изучение возможной электрокоммуникации у водных и почвенных беспозвоночных. Предельная дальность электрокоммуникации при равном размере и мощности электрогенерирующих структур не должна зависеть от солености и электропроводности воды. Меняется только согласование, т.е. морские виды генерируют и воспринимают заметно меньшие напряжения и заметно большие токи, чем пресноводные.

Прогресс в исследованиях электрокоммуникации очень сильно зависит от технических средств электрорегистрации. Электрочувствительные животные способны «видеть» трехмерные электрические «портреты и пейзажи», т.е. распределения слабых электрических полей и электропроводностей. Пока специалисты по поведению животных не обладают аппаратурой, способной регистрировать аналогичные картины, но её появления следует ждать в самые ближайшие годы.

ТЕРРИТОРИАЛЬНОЕ И РЕПРОДУКТИВНОЕ ПОВЕДЕНИЕ САМЦОВ В ПОСЕЛЕНИЯХ КРАСОТКИ БЛЕСТЯЩЕЙ (*Calopteryx splendens*: ODONATA)

А.С. Опаев, Е.Н. Панов

Институт проблем экологии и эволюции им. А.Н. Северцова РАН
opaev@rambler.ru; panoven@mail.ru

Стрекозы-красотки рода *Calopteryx* в период репродуктивной активности формируют плотные агрегации самцов, аналогичные токам птиц. По этой причине изучение различных аспектов поведения этих видов уже давно привлекает зарубежных специалистов. В частности, на основе данных по репродуктивной биологии сделан вывод, что эволюция окраски и брачного поведения самцов есть результат полового отбора. Тем не менее, как выяснилось, эти представления основаны на крайне неполных данных о сигнальном поведении стрекоз-красоток. В работе приведены материалы по поведению и социальной организации одного из видов рода – красотки блестящей. Материал собран 12–24 июля 2010 года во Владимирской области (окрестности пос. Мстера). Стрекоз метили индивидуально.

Стрекозы распределены в характерных для них местообитаниях неравномерно. Хотя отдельные особи могут быть встречены во всех подходящих местах, в некоторых из них формируются плотные агрегации – до 2–3 активных самцов на 1 м². Пространственная структура таких поселений представляет собой мозаику индивидуальных участков самцов. Основу участка самца составляет его присада. Привлекательность разных присад (участков) для самцов неодинакова. Одни используются сексуально активными самцами неизменно или время от времени, а присады другой категории служат местом пребывания самцов, находящихся вне стадии сексуальной активности. По ходу сезона размножения самцы, обладающие правом на максимально предпочитаемые присады, сменяют друг друга (наибольший срок обладания самцом такой присадой составил 5 дней, чаще 1–3 дня).

Поставлена под сомнение точка зрения, согласно которой самцы в период размножения следуют двум альтернативным тактикам. Считается, что одним из них («территориальным») принадлежит приоритет в качестве производителей потомства, а другие («сателлиты») не способны удержать за собой индивидуальный участок. Им удается спариться с самкой, лишь улучив удобный момент при мимолетном вторжении на участок «территориального» самца. Линия поведения «территориального» самца, как считается, ограничивается ожиданием самок на участке и копуляциями «по соглашению» с партнершей, тогда как «нетерриториальные» осуществляют насильственные спаривания. Проследивание судеб индивидуально опознаваемых самцов ($n=48$) заставляет сделать вывод, что каждый самец может рассматриваться в качестве «территориального» в одно время и «нетерриториального» – в другое. Поэтому никакие корреляции между характером использования пространства (оседлость/мобильность) и теми или иными чертами внешней морфологии и/или сигнального поведения самца не могут быть выявлены в принципе: нам таких корреляций обнаружить не удалось. Более правдоподобное объяснение состоит в том, что самка выбирает не самца как такового, но участок того или иного из них, наиболее оптимальный для откладки яиц. Кроме того, приверженность к осуществлению насильственных сексуальных контактов нельзя считать успешной «тактикой», поскольку они почти никогда не приводят к осеменению самки. Успеха при этом не достигают ни «территориальные», ни «нетерриториальные» самцы. Таким образом, перед нами не какие-то альтернативные тактики, выработанные видом в ходе его эволюции, но результат разных стечений обстоятельств в данный момент времени.

Исследование поддержано РФФИ (№ 11-04-01538).

ПРОСТРАНСТВЕННО-ЭТОЛОГИЧЕСКАЯ СТРУКТУРА ПОПУЛЯЦИИ ДРОФЫ НА ГНЕЗДОВОЙ ТЕРРИТОРИИ

О.С. Опарина, М.Л. Опарин

Саратовский филиал Института проблем экологии и эволюции
им. А.Н. Северцова РАН
otis07@mail.ru

Многолетние исследования проведены в юго-восточной части левобережных районов Саратовской области, где находится основная гнездовая территория заволжской популяции дрофы. Поскольку исходные местообитания вида практически полностью распаханы, вся его жизнедеятельность в гнездовой период связана с агроценозами.

Нами изучена социальная структура вида в различные периоды жизненного цикла. Выявлены закономерности и причины изменения местообитаний дрофы.

Предгнездовой период. На гнездовой территории птицы держатся с марта по ноябрь. Самцы прилетают раньше самок на 2-3 недели. Прослежена динамика количества дроф на токовом участке в марте-апреле 2008 г. Число самцов на протяжении всего периода наблюдений было примерно одинаковым, а количество самок менялось. Максимальное число самок на токовом участке отмечено 10 апреля. В 3-й декаде апреля начинают формироваться территориально ориентированные репродуктивные группы, самки занимают гнездовые участки, что затрудняет их обнаружение. Проведены наблюдения за поведением птиц на токовом участке.

Период гнездования. Формируются территориально ориентированные репродуктивные группы, состоящие из 1 самца и нескольких самок. Выявлены предпочтения при выборе мест для кладок, проведены наблюдения за поведением самок и самцов на участках гнездования. Отмечена значительная гибель кладок в период проведения сельскохозяйственных работ. Часть популяции, которая не принимает участия в репродуктивном процессе, держится на кормовых участках, где формируется стайная структура. Образуется несколько однополых групп, состоящих из самцов, состав которых постоянен на протяжении периода насиживания, или из самок, количество которых увеличивается за счет самок, потерявших кладки. С помощью спутниковой телеметрии установлены площади, посещаемые самкой в сезон размножения.

Период вождения птенцов. Первые птенцы появляются в середине мая, а массовое появление выводков отмечается в начале июня. Самки с выводками держатся на участке гнездования в течение 2 месяцев, пока птенцы нелётные. Объединение их в стаи происходит в середине августа. Вероятнее всего, что стаи самок с молодыми формируются из членов одной репродуктивной группы. В конце августа – начале сентября птенцы достигают размеров взрослых самок, но продолжают держаться с матерью и брать от нее корм. Основные местообитания групп самок с птенцами в этот период - стерня озимых и яровых зерновых культур. Территориальные самцы покидают гнездовые участки в конце июня в период вождения птенцов. Птицы, не вступавшие в размножение, более мобильны, они часто перемещаются с одного поля на другое. В этот период также отмечается сильный фактор беспокойства, на полях много техники, и дрофы вынуждены постоянно менять свое местонахождение.

Предмиграционный период. Осенью после появления всходов озимых значительная часть дроф концентрируется на них. В этот период птицы готовятся к перелёту на зимовку и активны в течение почти всего светлого периода суток, тогда как в другое время они активны только утром и вечером. Объединение в более крупные стаи происходит перед отлётом на зимовку, обычно это происходит в октябре. Несмотря на укрупнение групп, структура популяции представлена стаями самцов, стаями самок и самок с выводками. Самцы улетают позднее, чем самки.

ГЕНЕТИЧЕСКИЕ И ВОЗРАСТНЫЕ ОСОБЕННОСТИ ПОВЕДЕНЧЕСКОЙ СТРАТЕГИИ И АНДРОГЕННОГО СТАТУСА У САМЦОВ ЛАБОРАТОРНЫХ МЫШЕЙ В ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЙ МОДЕЛИ СОЦИАЛЬНОГО ДОМИНИРОВАНИЯ

Л.В. Осадчук

Институт цитологии и генетики Сибирского отделения РАН

losadch@bionet.nsc.ru

Социальная иерархия или социальное доминирование – широко распространенная в сообществах животных структура поведенческих отношений, направленная на уменьшение внутривидовой агрессии, упорядочивание конкуренции и поддержание популяционной устойчивости. Формирование социальной иерархии изменяет поведение и физиологические функции особей, однако роль генотипа и возраста в модифицирующих эффектах доминирования не изучена. Целью исследования являлся анализ эффектов социальной конкуренции на паттерны агонистического поведения и андрогенный статус самцов мышей с различной наследственной предрасположенностью к доминированию. Исследования проводили на самцах мышей инбредных линий РТ и СВА/Лас, используя ранее разработанную экспериментальную модель социального доминирования. У взрослых и пубертатных самцов ранговая асимметрия в агрессивном и субмиссивном поведении формировалась через несколько часов после образования группы, и выявлялись генетические особенности поведения у доминантов и субординантов. В период полового созревания у мышей обеих линий агрессивное поведение продемонстрировало все характерные временные, ранговые и генотипические особенности, которые наблюдали у взрослых животных. Генетическая предрасположенность к социальному доминированию модифицировалась с возрастом: самцы СВА/Лас, преимущественно доминирующие над самцами РТ в период полового созревания, теряли это свойство, достигая половой зрелости. Причина возрастной изменчивости в предрасположенности к социальному доминированию может заключаться в различных темпах пубертатного созревания эндокринной функции семенников, когда более высокая продукция тестостерона семенниками у самцов СВА/Лас по сравнению с РТ может эффективнее стимулировать агрессивность и процессинг сенсорной информации. Установление доминантно-субординантных отношений оказывало как супрессивное, так и стимулирующее влияние на андрогенный статус в зависимости от возраста и генотипа животных. Полученные результаты демонстрируют, что при установлении социальной иерархии у самцов лабораторных мышей важными факторами, влияющими на поведение и эндокринную систему, являются генотип, социальный ранг и возраст.

МЕЖВИДОВЫЕ ПОВЕДЕНЧЕСКИЕ ВЗАИМООТНОШЕНИЯ РЫЖИХ И КРАСНЫХ ПОЛЕВОК ИЗ РАЗНЫХ ГЕОГРАФИЧЕСКИХ ТОЧЕК: СВЯЗЬ С ОСОБЕННОСТЯМИ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ВЗАИМООТНОШЕНИЙ

О.В. Осипова

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

Задачей работы было проведение сравнительного исследования межвидовых поведенческих взаимоотношений рыжих (*Clethrionomys glareolus*) и красных (*C. rutilus*) полевок, отловленных на юге Коми (центральный район перекрывания ареалов) и на Северном Урале (северная граница ареала рыжей полевки). В Коми зверьки были отловлены в одних и тех же биотопах, численность видов была примерно одинаковой. На Северном Урале рыжие полевки обитали исключительно в пойме реки, красные же полевки встречались практически во всех микробиотопах; численность красных полевок была значительно выше, чем рыжих, и они являлись экологическими доминантами. Наблюдения за 11 экспериментальными группами рыжих и красных полевок, отловленных в Коми, и тремя группами полевок, отловленных на Северном Урале, были проведены в вольерах площадью 100-120 м², разделенных на три равных отсека. Эксперимент состоял из двух этапов: на первом этапе одновидовые группы полевок (по две самки и четыре самца в каждой) содержали отдельно в двух крайних отсеках вольеры в течение пяти-шести недель, на втором этапе группы объединяли, открывая переходы между отсеками. В двухвидовых группах зверьков содержали в течение одного-двух месяцев. Регистрировали активность зверьков и все взаимодействия между ними.

Сравнение социального поведения рыжих и красных полевок в одновидовых группах зверьков из обеих географических популяций выявило большое сходство между этими видами (коэффициент сходства Шорыгина везде не менее 90).

Во всех двухвидовых группах между самцами рыжих и красных полевок складывалась система соподчинения, аналогичная существующей в одновидовых группировках. Причем в группах полевок из Коми доминантом мог в равной степени быть самец как красной, так и рыжей полевки. А во всех группах полевок с Северного Урала доминирующими самцами были только красные полевки. Похожая ситуация обнаружена и во взаимоотношениях самок разного вида. Таким образом, в группах полевок с Северного Урала в целом поведенчески доминировали красные полевки - вид, который в природе в этом регионе доминирует экологически. В группах зверьков из Коми наблюдали большое разнообразие в характере межвидовых отношений полевок разного пола: коэффициент Шорыгина в случае взаимодействий самцов рыжей полевки с самками красной полевки был равен 46, а в случае взаимодействий самцов красной полевки с самками рыжей – 35. В группах полевок с Северного Урала этот коэффициент в первом случае был равен 93, а во втором – 42. Это говорит о том, что взаимоотношения самцов рыжей полевки с самками красной полевки были однозначными, а именно носили агонистический характер: во всех группах самки красной полевки интенсивно атаковали самцов рыжей полевки, а те, в свою очередь, активно избегали этих контактов. Взаимодействия самцов красной полевки с самками рыжей полевки были более разнообразными.

Полученные результаты позволяют говорить о том, что экологическое доминирование одного из видов лесных полевок сказывается на характере поведенческих взаимоотношений между ними. Рассматривая полученные данные с точки зрения возможной гибридизации, можно предположить, что самцы экологически доминирующего вида будут иметь больше возможности гибридизировать с самками подчиненного (малочисленного) вида, чем наоборот.

Работа выполнена при финансовой поддержке РФФИ (проект 10-04-00214а).

ВОЗМОЖНЫЕ ИНДИКАТОРЫ БЕСПЛОДИЯ У САМЦОВ ДАЛЬНЕВОСТОЧНОГО КОТА: ЭТОЛОГО-ФИЗИОЛОГИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ИНДИВИДУАЛЬНЫХ ОСОБЕННОСТЕЙ ЖИВОТНЫХ

Е.В. Павлова, С.В. Найденко

Институт проблем эволюции и экологии имени А.Н. Северцова
pavlike@mail.ru

Существует исследования, в которых описываются особенности репродуктивной активности у разных видов кошачьих. Однако знания о взаимоотношениях между гормональным уровнем, морфологией сперматозоидов, количеством спермы и фертильностью животных ограничены. Кроме этого существует мало исследований, которые рассматривают особенности поведения животных, как компенсаторный механизм преодоления проблем, связанных с низким качеством спермы. В данной работе мы провели количественный и качественный анализы репродуктивных параметров (показателей качества спермы, гормонального уровня) животных, а также сравнительный анализ поведения между самцами с разным физиологическим статусом. Исследование было проведено на НЭБ «Черноголовка» в 2006-2012 гг. От каждого из 10 взрослых самцов дальневосточного кота один раз в месяц были получены образцы крови и спермы. Мы оценили гормональный уровень (концентрация тестостерона (нг/мл)) и параметры качества спермы (объем семенников (см³), объем эякулята (мкл), подвижность сперматозоидов (%), концентрацию сперматозоидов (млн/мл)) у каждого самца на протяжении года. Концентрация гормонов в плазме крови была измерена при помощи иммуноферментного анализа. Также, мы провели сравнительный количественный и качественный анализ социального поведения самцов при ссаживании с самками в период гона. Все репродуктивные показатели варьировали между индивидуумами (Kruskal-Wallis test: $p < 0,05$), тогда как достоверных индивидуальных различий в частоте отдельных форм поведения нами обнаружено не было ($p > 0,05$). Только 3 самца из 10 имели более чем 40% нормальных сперматозоидов (нормоспермия), другие животные имели менее 35% (тератоспермия). Два самца имели экстремально высокие значения концентрации сперматозоидов (1194.1 ± 107.3 млн/мл) (полиспермия). Другие два самца имели патологически низкую концентрацию сперматозоидов ($13.6 \pm 0.6 \cdot 10^6$ млн/мл) (олигоспермия). Таким образом, самцы дальневосточного кота имели низкое качество спермы. Тератоспермия сочеталась с олигоспермией. Концентрация тестостерона была сходной у тератоспермийных ($6,1 \pm 3,0$ нг/мл) и нормоспермийных животных ($5,3 \pm 3,0$ нг/мл). Однако у самцов с отклонениями в концентрации сперматозоидов уровень тестостерона в среднем был ниже, чем у остальных самцов в 4,2 раза. После спаривания с самками и тератоспермийные, и полиспермийные самцы давали потомство. Олигоспермийные самцы никогда не давали потомство, хотя они спаривались более чем один раз с разными самками. В поведении олигоспермийных самцов нами не было обнаружено выраженных отличий от других самцов, которые могли бы компенсировать нарушения в их физиологии. Напротив, частота полового (1,5 раза), опознавательного поведения (в 3,5 раза), частота дружелюбной вокализации (1,5 раза), а также количество спариваний (в 2,8 раза) были ниже у этих животных. Различные патологии в качестве спермы вносят различный вклад в снижение фертильности животных. Предполагается, что у животных могут быть развиты компенсаторные механизмы преодоления бесплодия на поведенческом уровне. Основываясь на наших результатах, можно предполагать, что олигоспермия (возможно в сочетании с тератоспермией) являлась основной причиной бесплодия у самцов дальневосточного кота в данном исследовании, что не компенсировалось за счет поведения.

Работа выполнена при поддержке гранта РФФИ № 12-04-32028.

РАСПРЕДЕЛЕНИЕ РЫБ В ПОЙМЕННО-РУСЛОВОЙ СИСТЕМЕ ИРТЫША

Д.С. Павлов, А.Д. Мочек, Э.С. Борисенко

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

amochek@yandex.ru

Речные системы характеризуются мозаичным разнообразием лотических и лентических биотопов основного русла, пойменных протоков и озер. Лабильные условия русловых и пойменных водотоков способствуют преимущественно номадному поведению рыб, а при относительной стабильности среды пойменных озер у этих гидробионтов проявляются элементы оседлости. Рассматриваемая закономерность не абсолютна – и оседлые, и номадные рыбы встречаются как в слабопроточных, так и текучих водоемах. С помощью гидроакустических систем исследованы закономерности распределения рыб на различных акваториях в бассейне Нижнего Иртыша, определен размерный, таксономический и численный состав их скоплений, изучена покатная миграция молоди, выявлено количество и размер покатников.

Установлено, что плотность, численность, состав и размещение скоплений рыб на акватории русловых ям меняются в суточном и сезонном аспектах. Ночью скопления рыб на русловых ямах особенно многочисленны. Ко времени ледостава численность молоди на ямах заметно снижается, а половозрелых рыб увеличивается.

В пойменных озерах, вне зависимости от размеров их акваторий и степени сопряжения с основным руслом реки, наблюдается агрегированное размещение рыб, прослеживаются суточные кочевки с выходом большинства рыб на открытые участки в темное время суток и последующим их возвращением в прибрежье на утренней заре.

Используя пойменные водотоки, взрослые речные рыбы проходят на пойму для размножения и откорма. В свою очередь молодь рыб, появившаяся на пойме, скатывается по протокам в Иртыш для дальнейшего развития и расселения. Суточная интенсивность ската молоди из поймы зависит от мутности воды в протоке. Так, в водотоках с прозрачной водой, где ориентация рыб обусловлена в первую очередь зрением, скат молоди наблюдается в сумеречно-ночное время. В протоках с повышенной мутностью воды номадная активность рыб возрастает днем.

Русло и русловые ямы, протоки и пойменные озера р. Иртыш образуют локальную систему, где рыбы находят необходимые условия для размножения, развития и откорма. Наиболее мощные всесезонные скопления рыб разных возрастов и экологических групп наблюдаются в русловых ямах, играющих полифункциональную биологическую роль. В целом, на пойменно-русловых участках р. Иртыш имеет место единая система освоения рыбами пространства, кормовых ресурсов и укрытий. Важным феноменом, определяющим экологическое единство пойменно-русловых биотопов, является динамичная природа распределения рыб.

Биологически адекватной формой описания распределения рыб является пространственно-временная схема процесса их разномасштабного перемещения, но не моментальное отображение положения в пространстве. Рыбам свойственны миграции, кочевки и моментальные перемещения, определяющие распределение этих гидробионтов в макро, мезо и микро масштабе соответственно.

Предлагается дифференцированное использование следующих понятий: *распределение* – континуальный процесс перемещения рыб; *размещение* – одновременное положение рыб на определенном участке акватории; *распространение* – встречаемость рыб в локальностях, обособленных водоемах, бассейнах рек и границах географических комплексов.

ИЗУЧЕНИЕ СОЦИАЛЬНОЙ И ПРОСТРАНСТВЕННОЙ ОРГАНИЗАЦИИ КИАНГА (*Equus kiang* MOORCROFT, 1841)

Н.В. Паклина¹, К.ван Орден²

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

² Нидерланды, Энкхаузен

paklina@hotmail.com

Поведение кيانга до настоящего времени остается слабо изученным, в силу большой удаленности, трудной доступности и обширности мест обитания кيانга. Ареал вида находится в пределах Тибетского нагорья, на высоте от 3500 до 5500 м над у. м. и занимает около 2 млн. км². Большая часть ареала находится на территории Китая (Тибет, Цинхай, Синьцзян). В крайней западной и южной части ареал кيانга заходит на территорию Индии (Ладакх и Сикким) и Непала (Мустанг и Долпо).

В период между 1997 и 2004 годом нами совершено 6 экспедиций на Тибетское плато продолжительностью от 30 до 120 дней с целью изучения социальной и пространственной организации кيانга.

В феврале 1997 и в сентябре-декабре 1998 года проведено несколько маршрутных учетов в восточной, центральной и, ранее не обследованной, юго-западной части Тибетского нагорья. Собирались данные о численности, плотности и социальной структуре популяции кيانга в пост репродуктивный период, а также о закономерности распространения животных по территории плато. Установлено, что в осенне-зимний период происходит объединение небольших групп животных в стада (или табуны). Территорию плато кيانги населяют очень неравномерно. Крупные скопления животных были встречены в долинах озёр, на высоте между 4 000 и 5000 м над у. м. В летнее время эти территории служат пастбищами для скота местного кочевого населения.

В октябре 1999 года проведено рекогносцировочное исследование территории Ладакха, позволившее определить состояние популяции кيانга в этом районе, а также наметить место для проведения последующих стационарных наблюдений за поведением кيانга в репродуктивный период.

В феврале-марте 2001 года рекогносцировочные исследования проведены также в индийской провинции Сикким. Установлено, что на Сиккимском плато группы кيانгов держатся преимущественно в репродуктивный период, по завершении которого откочевывают обратно, в южный Тибет. В Сиккиме кيانги встречаются до высоты 5500 м над у.м. Места обитания также приурочены к долинам озёр, которые служат зимними пастбищами для скота кочевников.

В июле 2001 года продолжены исследования в Ладакхе. С конца июля до конца ноября под наблюдением находились кيانги в окрестностях озера Цокар (4268 м над у.м). Впервые получены данные о сроках рождения жеребят и гона, а также о видах и размерах групп, их половозрастном составе и стабильности. Установлено, что в репродуктивный период кيانгу присуща территориальность. Определены примерные размеры территорий, способы их поддержания и использования. Описано репродуктивное, материнское, комфортное и другие виды поведения. Сделаны выводы о способах поведенческой адаптации кيانга к природно-климатическим особенностям Тибета и к сосуществованию с кочевым населением нагорья.

В октябре 2004 года начал сбор сведений о распространении кيانга в северной части ареала (Наньшань, Цайдам).

ВЕРНОСТЬ ТЕРРИТОРИИ У ВОРОБЬИНЫХ ПТИЦ СЕВЕРНОЙ ТАЙГИ ВОСТОЧНОЙ ФЕННОСКАНДИИ

И.Н. Панов¹, Л.Н. Кочеткова², С.Е. Пономарев²

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

² Пензенский государственный педагогический университет им. В.Г. Белинского
kuksha@yandex.ru

На станции кольцевания птиц в дер. Черная Река (66°31' с.ш., 32°55' в.д.) отлов проводили паутинными сетями с 2001 г., обычно в августе-сентябре и три сезона в мае-начале июня. До 2010 г. включительно окольцовано 17784 особи 69 видов отряда воробьиных (99.7% всех пойманных птиц). Из них 167 особей 17 видов были отловлены повторно в следующие после кольцевания годы (по 2011 г.).

Массовые виды принадлежат к разным экологическим группам. Межгодовые повторные отловы зафиксированы у таких таежных видов, как пеночка-весничка (вернулось 0.23% из 3092 окольцованных особей); пухляк (2.76%, 471); белобровик (0.5%, 404); лесной конек (0.79%, 252); обыкновенный снегирь (2%, 151). В этой группе не получено переловов у вьюрка (окольцовано 678 особей) и чижа (223), которые редко проявляют верность территории; а также у овсянки-ремеза (574) и обыкновенной горихвостки (406), большинство отлавливаемых особей которых, по-видимому, имеют пролетный статус, у желтоголового короля (370). Два перелова наиболее многочисленного пролетного вида, варакушки (0.09%, 2275), указывают на случаи верности участкам миграционных остановок (Панов, 2008). У видов интразональных комплексов – тростниковой овсянки (вернулось 1.87% из 2794 птиц); белой трясогузки (4.35%, 184); сороки (7.69%, 13); деревенской ласточки (0.85%, 117); лугового чекана (4%, 100). Последние два вида в условиях северной тайги приурочены к биотопам поселков и, несмотря на то, что относятся к дальним трансэкваториальным мигрантам, проявляют весьма высокую степень верности районам размножения.

Также с природно-антропогенными ландшафтами связано продвижение на север ареалов зеленушки (вернулось 7.07% из 99 птиц) и, отчасти, лесной завирушки (0.67%, 1050) и зяблика (5.36%, 859), для которых открытые и кустарниковые биотопы сельских поселений имеют ключевое значение в период линьки и подготовки к осенней миграции. Эти три вида стали массово гнездиться в регионе только в последние десятилетия XX в., а численность лесной завирушки существенно возросла в последние 5–10 лет. Межгодовые переловы указывают на то, что их популяции на северном пределе ареала стали самоподдерживающимися (Zimin 2002). Первый такой перелов лесной завирушки был получен лишь в 2009 г.

Более ожидаемыми оказались повторные встречи у видов, находящихся на северном пределе оптимума ареала – большой синицы (1.24%, 645) и певчего дрозда (0.32%, 931). Не было отмечено возвратившихся особей у еще одного подобного вида – зарянки (окольцовано 864 птиц), которая и в других частях ареала редко проявляет гнездовой консерватизм (Зимин, 2009). В 2011 г. получен первый межгодовой перелов у пеночки-теньковки (из 191).

Таким образом, верность районам гнездования, линьки и путям миграции связана, в первую очередь, с особенностями видовой экологии и стратегиями сезонного распределения, а также со степенью устойчивости локальных популяций, т.е. параметрами, которые могут сильно различаться у близких в систематическом отношении видов.

Повторные отловы наших птиц позволили также достоверно подтвердить оседлость у пухляка, а также предполагавшуюся ранее оседлость части местных особей большой синицы и выявить попытки зимовки у сойки. Особи этих трех видов, окольцованные в августе-сентябре 2009 г., были повторно отловлены в январе 2010 г.

ЛОКОМОТОРНАЯ АКТИВНОСТЬ И ОРИЕНТАЦИЯ ПТИЦ-НОЧНЫХ МИГРАНТОВ НА ЗАКАТЕ И В НАЧАЛЕ НОЧИ

А.Ф. Пахомов¹, Н.С. Чернецов²

¹Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова

²Биологическая станция Рыбачий, Зоологический институт РАН
sasha_p.bio@mail.ru

Мигрирующие птицы используют как минимум три разных компаса (магнитный, звёздный и солнечный) и, следовательно, между ними должна быть иерархия, происходить их калибровка.

Целью нашей работы было определить, есть ли у палеарктических видов птиц два периода в ночной миграционной активности и, в случае их обнаружения, проверить, связан ли первый период активности с калибровкой компасов. Для этого с середины августа до конца сентября 2010 г. (контрольная группа) и 2011 г. (экспериментальная группа) мы проводили ориентационные эксперименты на садовой славке *Sylvia borin*. Работа была проведена с использованием клеток Эмлена и инфракрасных камер для регистрации ночной миграционной активности данного вида. Контрольных птиц помещали в клетки Эмлена за 15–20 мин до заката и тестировали в геомагнитном поле при наличии естественных астроориентиров в течение 4 часов. Экспериментальных птиц помещали в клетки Эмлена, находящихся в вертикальном магнитном поле, не несущем информации о сторонах света, за 30 мин до заката. Экспериментальные птицы, содержащиеся до экспериментов в наружной вольере и в подвале, были разделены на две группы: первая группа (Группа 1) имела доступ к астроориентирам в течение всего эксперимента, кольца с птицами из второй группы (Группа 2) через 45 мин после заката закрывали полиэтиленовой пленкой для имитации облачности. После окончания навигационных сумерек магнитные кольца выключали и тестировали птиц в естественном геомагнитном поле ещё в течение 2 часов. При анализе видеозаписей вся локомоторная активность была разделена на 4 типа (прыжки, вспархивания, ползание по сетке и мотание головой). В течение каждого 5-минутного интервала отмечали наличие или отсутствие этих типов активности. Для прыжков и вспархиваний определяли направление по 16 секторам по 22,5° каждый.

У славок из контрольной группы были выявлены 2 пика активности, разделённые периодом покоя, при этом среднее направление активности в первый и во второй период статистически не различаются и являются типичным осенним миграционным направлением для данного вида. Для экспериментальных птиц также было характерно наличие двух периодов активности, но они в оба выделенные нами периоды не показывали значимой ориентации в миграционном направлении. Ориентация птиц из Групп 1 и 2 и птиц, содержащихся до экспериментов в вольере и в подвале, также статистически не отличалась от кругового распределения. Полученные результаты говорят о том, что для дальних мигрантов, в частности садовых славок, характерно наличие двух периодов в ночном миграционном беспокойстве и для выбора правильного миграционного направления им необходимо наличие информации от магнитного поля на закате и в сумерках, при этом звёздный компас, если он и есть, не используется. Второй период, по всей видимости, отражает ночной миграционный полет в природе, а природа первого периода остается неясной. Эти данные, наряду с результатами экспериментов по конфликту компасов, позволяют предполагать, что данный период активности садовых славок, наблюдаемый в клеточных условиях, отражает именно калибровку компасов.

Работа была проведена при поддержке гранта РФФИ 12-04-00296-а.

МЕЖСАМЦОВАЯ АГРЕССИЯ ПАВИАНОВ ГАМАДРИЛОВ В УСЛОВИЯХ ВОЛЬЕРНОГО СОДЕРЖАНИЯ

И.Г. Пачулия, В.Г. Чалян, Н.В. Мейшвили

ФГБУ НИИ медицинской приматологии РАНН, г. Сочи-А

irma-1983@mail.ru

Представлены результаты трехлетнего исследования структуры агрессивного поведения павианов гамадрилов, содержащихся в вольерных условиях в питомнике Института медицинской приматологии РАНН. Проведенное исследование позволяет оценить место и роль агрессии в функционировании социальной организации этих обезьян. Наблюдения осуществлялись с помощью стандартных этологических методик: сплошного протоколирования поведения особей группы и временного протоколирования поведения фокальных животных. В общей сложности было выполнено 600 часов наблюдения. Для удобства анализа, все формы агрессивного поведения были разделены на 7 категорий: угрозы, выпады, погони, толчки, удары, укусы, драки. Из выделенных категорий агрессивного поведения, три – удары, укусы и драки представляют собой жесткую агрессию высокой интенсивности (*severe aggression*), проявления которой могут быть реально опасны для здоровья и жизни противников. Исходя из этого, мы использовали для совокупного обозначения такой агрессии термин «опасная агрессия». Соответственно, все остальные формы агрессивного поведения, в совокупности обозначены как «неопасная агрессия».

Общее количество всех наблюдаемых агрессивных взаимодействий по группе составило 1296 случаев, среди которых межсамцовая агрессия в целом составляет более половины (54%) всех агрессивных взаимодействий в группе. Результаты наблюдений показали, что сопровождающиеся агрессивными взаимодействиями межсамцовые конфликты у павианов гамадрилов обычно происходили между двумя особями – агрессором и жертвой. Установлено, что наиболее агрессивную часть сообщества составляли самцы – лидеры гаремов, которые были агрессорами в 60% отмеченных в группе случаев агрессивных взаимодействий. Высокий уровень агрессивности самцов – лидеров гаремов является неизбежным атрибутом положения хозяина гарема, контролирующего с помощью агрессивного поведения поведение самцов – конкурентов из ближнего окружения. Имеющиеся в группе старые самцы были агрессорами в 10,4% отмеченных агрессивных взаимодействий и в 8,3% случаев в роли агрессоров выступали молодые самцы. Несмотря на частые межсамцовые конфликты, агрессивное поведение у павианов гамадрилов в основном проявляется в неопасной форме (70,6%). При этом большинство отмечающихся агрессивных взаимодействий самцов имеют форму ритуализованных угроз (38%) и погонь (39%) не представляющих серьезной опасности для противников. Тем не менее, время от времени между самцами отмечаются драки (17,4%), которые, практически никогда не бывают кровопролитными. Направленная на других самцов агрессия имеет возрастную динамику. У наблюдавшихся нами павианов гамадрилов наибольшую частоту и наибольшую жесткость направленных друг на друга агрессивных проявлений демонстрировали полновозрастные самцы (27,8%), находящиеся на пике своего физического развития, рангового положения и репродуктивного статуса. Сопоставимая с показателями самцов – лидеров гаремов жесткость направленных на других самцов агрессивных проявлений обнаруживается у молодых самцов, находящихся на стадии бурного физического и социального созревания. У старых самцов физическое угасание сопровождается снижением частоты межсамцовой агрессии и наибольшей мягкостью агрессивных проявлений.

Межсамцовая агрессия является формой выражения их иерархических претензий и демонстрации способностей сохранить свой гарем и обеспечить защиту своих детенышей. Структура, форма и направленность агрессии строго организованы в соответствии с иерархическим статусом и структурной принадлежностью участников конфликта.

**ОСОБЕННОСТИ ПРОСТРАНСТВЕННОЙ ОРИЕНТАЦИИ НЕПОЛОВОЗРЕЛЫХ
ОСОБЕЙ ОЗЁРНОЙ ЛЯГУШКИ
(*Rana ridibunda*PALL.).**

А.Н. Пеленичкин, В.В. Шахпаронов

Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова
a.pelenichkin@gmail.com

Среди исследований, посвящённых пространственной ориентации амфибий, практически отсутствуют работы по неполовозрелым особям. Это, скорее всего, связано с тем, что не вполне ясна их мотивация. Однако известно, что представители полуводных бесхвостых амфибий, в частности озёрной лягушки после метаморфоза долгое время предпочитают запах своего водоёма (Ogurtsov, 2005). Так же есть сообщения по хомингу неполовозрелых полуводных амфибий (Raney, 1940; Ingram Raney 1943; Rathbun, Schneider, 2001). Из этого можно предположить наличие у ювенильных особей привязанности к своему водоёму, и возможности изучения их пространственной ориентации, что и стало целью данной работы.

Работа была проведена в 2011г. Неполовозрелых озёрных лягушек (длина тела <70 мм) отлавливали в прудах д/о «Мирный» и Звенигородской биостанции МГУ (Одинцовский район М.О.) и выпускали на расстоянии 20—150 м от прудов. Для сравнения с поведением взрослых особей исследования проводили в разные месяцы в течение всего летнего периода активности. Перемещение лягушек отслеживали методом «тропления по нити», для чего на их спине укрепляли катушку с 30-40 м нити, которая разматываясь, отображала их маршрут. Всего проведено 163 опыта с 125 животными. В отличие от взрослых лягушек, ориентировавшихся к своему водоёму с 350м (Шахпаронов, Огурцов, 2008), неполовозрелые особи шли в сторону своего пруда только с расстояния до 90 м. Мотивация к возвращению именно в свой водоём проявлялась у неполовозрелых лягушек только в июне - в период размножения у взрослых особей. В остальные месяцы они шли в сторону наиболее легко обнаружимого водоёма (как правило, к реке). Восстановления мотивации возврата в свой водоём в конце лета у ювенильных лягушек, в отличие от взрослых особей, не наблюдали.

Так же обнаружено, что сеголетки (не зимовавшие животные) способны обнаружить с 60м такой зимовочный водоём как р. Москва. Во время опыта было выпущено 54 особи в арене с диаметром 20 м, по периметру которой было вкопано 16 ловушек. В результате было переловлено 51, что является хорошим результатом, который демонстрирует, что данный метод можно успешно применять в таких исследованиях.

СОХРАНЕНИЕ МЕЖЛИНЕЙНЫХ РАЗЛИЧИЙ В ЛИНИЯХ МЫШЕЙ, СЕЛЕКТИРОВАННЫХ НА БОЛЬШОЙ И МАЛЫЙ ОТНОСИТЕЛЬНЫЙ ВЕС МОЗГА, ПРИ ПРЕКРАЩЕНИИ ИСКУССТВЕННОГО ОТБОРА

О.В. Перепелкина, И.Г. Лильн, В.А. Голибродо, И.И. Полетаева
Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова.
o_perepel73@mail.ru

В лаборатории физиологии и генетики поведения (кафедра ВНД, Биофак МГУ) с 1975 по 2009 гг было проведено 3 эксперимента по выведению линий мышей с большим (БМ) и малым (ММ) относительным весом мозга. Во всех случаях ответ на отбор был быстрым (различия в весе мозга - в среднем 16%). Были обнаружены устойчивые межлинейные различия в поведении, выразившиеся в более высоких когнитивных способностях мышей БМ и в повышенной тревожности мышей ММ, а также в различной реакции линий на фармакологические воздействия. Начиная с 24-го поколения 3-го эксперимента отбор по признаку «вес мозга» был прекращен, и мышей стали размножать в режиме случайного скрещивания. В поколениях БМ и ММ, полученных без процедуры отбора, сохранились высоко достоверные различия по весу мозга. Они составили в F 25: БМ 490.2 ± 5.9 мг, ММ - 402.1 ± 3.9 мг, ($F_{2,58} = 157.4$), $p < 10^{-5}$; в F 26-27: БМ - 465.17 ± 6.4 мг, ММ - 414.44 ± 4.5 мг, ($F_{2,24} = 19.4$, $p < 0.000001$); в F 28: БМ - 499.8 ± 11.1 мг, ММ - 377.8 ± 9.1 мг, ($F_{2,29} = 72.5$, $p < 10^{-5}$).

Когнитивный тест «поиск входа в укрытие» основан на стремлении животного спрятаться в темноте из ярко освещенной камеры, через «лаз», замаскированный стружками. Мыши линии БМ решали этот тест достоверно успешнее, чем мыши ММ (время решения 122.5 ± 55.7 с и 324.6 ± 57.5 с, соответственно, $p < 0.003$, критерий Манна-Уитни).

Изменения поведения мышей БМ и ММ в батарее тестов на тревожность и стрессоустойчивость после введения 2,4 мг/кг 12% этанола, были генотип-зависимыми как в контрольных, так и в опытных группах. При пассивном, в целом, поведении мышей обеих линий в тесте приподнятого крестообразного лабиринта, у БМ было достоверно больше стоек в закрытых рукавах (6.1 ± 1.3 и 1.56 ± 0.76 , соответственно, $p < 0.007$) и больше выглядываний из закрытых рукавов (4.37 ± 0.9 и 1.4 ± 0.4 , $p < 0.01$). Этанол оказывал «антистрессорное» воздействие на мышей линии ММ (достоверно длиннее время в светлых рукавах, $p < 0.02$, больше число выходов в светлые рукава, $p < 0.003$, переходов темный-темный рукав, $p < 0.02$). Мыши линии БМ активнее обследовали пространство закрытого крестообразного лабиринта, у них было достоверно больше время «патрулирования» (18.06 ± 3.8 с, а у линии ММ - 9.5 ± 3.6 с, $p < 0.05$) и больше стратегий его обследования (3.0 ± 0.62 , против 1.1 ± 0.58 , $p < 0.017$), тогда как у мышей ММ были достоверно выше показатели стереотипного поведения. У мышей обеих линий введение этанола снижало время принятия решения, т.е. выбора рукава для захода, а у линии ММ ускорилось обследование лабиринта, у БМ снизилось число актов дефекации. В неизбежной скользкой воронке мыши БМ достоверно чаще, чем ММ, выбирали активную стратегию поведения (время и число эпизодов активной реакции избавления было 48.3 ± 10.8 с и 10.5 ± 6.21 с и 2.0 ± 0.42 и 0.44 ± 0.24 , соответственно, $p < 0.007$, и $p < 0.005$). Таким образом, достоверные различия в весе мозга, а также в ряде показателей поведения у мышей селектированных линий сохранились в отсутствие отбора, что свидетельствует об адаптивных скоррелированных изменениях этих признаков, которые произошли при формировании данных линий. Линии мышей БМ и ММ – перспективная для нейрогенетики и фармакологии генетическая модель связи поведения и размера мозга на внутривидовом уровне.

Поддержано РФФИ, грант № 10-04-00891.

АГРЕССИВНЫЕ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ МЕЖДУ САМЦАМИ И САМКАМИ ЛЕСНОЙ ГЕНЕТТЫ ПРИ ПАРНЫХ ССАЖИВАНИЯХ И ИХ ДИНАМИКА

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

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

Агрессивное поведение играет важную роль во взаимоотношениях мелких хищных млекопитающих (Рожнов, 2011). На научно-экспериментальной базе «Черноголовка» ИПЭЭ им. А.Н. Северцова РАН на протяжении 2006-2011 гг. изучали агрессивные взаимодействия самцов и самок лесной генетты *Genetta pardina* методом парных ссаживаний животных (в клетку одного из зверьков) в закрытых сетчатых вольерах (площадью от 6 до 18м²). Проведено 288 подсаживаний самцов к самкам и 277 подсаживаний самок к самцам, которые были равномерно распределены по месяцам на протяжении года (в среднем по 24 подсаживания в месяц).

Агрессивные взаимодействия имеют разную интенсивность в зависимости от степени возбуждения животных. Можно выделить мягкие и жесткие агонистические контакты. Мягкие в основном направлены на поддержание дистанции между контактирующими животными. Жесткие, как правило, возникают при усилении агрессивной мотивации, что приводит к непосредственным прямым контактам (Рожнов, 1998).

За все время наблюдений нами зарегистрировано 4889 агрессивных взаимодействий, из них 1887 принадлежали самцам, а 3002 – самкам. Как у самцов, так и у самок преобладали мягкие элементы агрессии (67% и 94%, соответственно). Общий уровень агрессии (средняя частота проявления и мягких, и жестких элементов) был выше у самок. Средняя частота проявления мягких агрессивных контактов была выше у самок, жестких – у самцов.

Хотя достоверная разница в порядке ссаживаний у самцов была отмечена лишь для приближений ($p < 0,05$; $U = 34963$; $n_1 = 277$, $n_2 = 288$, на «чужой» территории больше), а у самок для убеганий ($p < 0,05$; $U = 34837$; $n_1 = 277$, $n_2 = 288$, на «своей» территории меньше), в целом следует отметить, что у самок разница в поведении на «своей» и «чужой» территории была более выражена. На «своей» территории самки значительно чаще (608 по сравнению с 357) инициировали приближение к самцам, демонстрировали больше элементов жесткой агрессии (94 по сравнению с 27). У самцов количество драк (54 против 18), преследований (166 против 88) и выпадов (140 против 50) было несколько выше на территории самок.

В годовой динамике агрессивного поведения (как жестких, так и мягких контактов) у обоих полов наблюдается сопряженность изменений. В динамике общего количества агрессивных контактов отмечено пять пиков – в июле, сентябре, ноябре, феврале и мае.

Агрессивные взаимодействия между самцами и самками лесной генетты, как правило, сопровождаются акустическими сигналами. При этом самки достоверно чаще издавали такие сигналы, как шипение, фырканье, рычание ($p < 0,05$; $U = 61555$; $U = 92743,5$; $U = 73163$; $n_1 = n_2 = 565$, соответственно). Рычание и шипение занимали значительную долю (50% и 30% от всех акустических сигналов самок за весь период наблюдений) в общем репертуаре вокализации и были направлены на сохранение дистанции между животными, тогда как фырканье обычно издавалось одновременно с выпадами и возникало при непосредственных контактах животных. Специфические крики были характерны для высокой степени агрессии, сопровождающейся наскоками, укусами и драками. Самцы чаще демонстрировали покашливания ($p < 0,05$; $U = 106330,5$; $n_1 = n_2 = 565$). Зачастую это происходило при продолжающейся агрессии со стороны самок. Пики усиления вокализации совпадают с пиками проявления агрессивных контактов.

ДЛИТЕЛЬНОСТЬ УТИЛИЗАЦИИ ЖЕРТВ АМУРСКИМ ТИГРОМ

Ю.К. Петруненко¹, И.В. Серёдкин¹, К.С. Миллер², Д.Г. Микелл³

¹Тихоокеанский институт географии ДВО РАН, Владивосток

²Университет Монтана, Миссула, США

³Общество сохранения диких животных, Нью-Йорк, США

seryodkinivan@inbox.ru

Наблюдения велись за тремя GPS-мечеными тиграми: взрослым самцом Pt100 и молодой самкой Pt114 в Сихотэ-Алинском заповеднике и его окрестностях и взрослой самкой Pt99 в бассейне р. Большая Уссурка в 2010–2012 гг. GPS-ошейники были настроены на определение своего местоположения каждые 3 ч для Pt99 и каждые 1,5 ч для Pt100 и Pt114. Посещались все места длительных остановок тигров (>0,5 дня). При обнаружении жертвы определялся ее вид, пол и возраст. Данные GPS-слежения позволили определить время, проведенное хищниками на жертвах. Всего обнаружено 77 жертв 9 видов животных.

Изюбрь. Среднее время нахождения на жертве-изюбре для всех тигров составило 3,82 дня (n=15). Среднее время на взрослом самце изюбря – 3,67 дня (n=3), взрослой самке – 4,1 дня (n=7), сеголетке – 2,78 дня (n=2). Среднее время на изюбре Pt99 – 3,99 дня (n=9), Pt114 – 4,44 дня (n=4), Pt100 – 1,84 дня (n=2). **Кабан.** Среднее время утилизации кабана составило 4,33 дня (n=23). Среднее время на взрослом самце – 4,68 дня (n=5), взрослой самке – 5,02 дня (n=5), сеголетке – 4,02 дня (n=12). Среднее время на жертве Pt99 – 5,21 дня (n=10), Pt114 – 3,28 дня (n=7), Pt100 – 4,11 дня (n=6). В одном из случаев тигрица Pt114 задавила двух поросят на одном месте, и провела на них 4,63 дня. **Пятнистый олень.** Среднее время на жертве-олене составило 2,45 дня (n=11). Среднее время на взрослом самце – 3,81 дня (n=4), взрослой самке – 2,43 дня (n=2), сеголетке – 1,09 дня (n=4). Среднее время, проведенное на жертве Pt114 – 2,4 дня (n=10), Pt100 – 3 дня (n=1). В одном из случаев тигрица Pt114 добыла взрослую самку и сеголетку на одном месте и поела их в течение 3,09 дня. **Косуля.** Среднее время на жертве-косуле составило 1,66 дня (n=19). Среднее время на взрослом самце – 2,06 дня (n=8), взрослой самке – 1,19 дня (n=1), сеголетке – 0,62 дня (n=1). Среднее время на жертве Pt99 – 1,8 дня (n=16), Pt114 – 0,56 дня (n=1), Pt100 – 1,16 дня (n=2). **Кабарга.** На жертве-кабарге тигр Pt100 провел 3,19 дня. **Медведи.** Взрослый гималайский медведь добыт и съеден Pt99, время нахождения на нем составило 3,63 дня. На взрослом буром медведе, добытым и брошенным браконьерами, тигрица Pt99 провела 2,44 дня. **Барсук.** Среднее время, проведенное на барсуке, составило 0,82 дня (n=5). **Енотовидная собака.** Хищник Pt99 провел на жертве 1,38 дня.

Длительность пребывания хищника на добыче зависит от размера жертвы, скорости поедания и степени ее утилизации. Данный показатель указывает на предпочтения тигра в питании отдельными видами животных и влияет на частоту добычи жертв. Так среднее время нахождения тигра на кабане первого года жизни оказалось больше, чем на взрослом самце изюбря, несмотря на то, что вес последнего значительно больше. Тем не менее, прослеживается зависимость массы жертвы и времени нахождения на ней хищника. Например, среднее значение для самки изюбря выше такового для более легкой самки пятнистого оленя. Также имеются различия в сроках утилизации жертв одного вида, но разного пола и возраста.

Благодаря высокой точности определения места добычи жертвы и регулярному получению данных, использование GPS-ошейников по сравнению с другими методами, такими как радиотелеметрия или тропление по снегу, позволяет получать наиболее точные данные по длительности нахождения на жертве тигра.

ВНУТРИВИДОВАЯ АГРЕССИЯ И ОТБОР ПО ПОВЕДЕНИЮ У СЕРЫХ КРЫС

И.Ф. Плюснина, М.Ю. Коношенко

Институт цитологии и генетики СО РАН

iplysn@bionet.nsc.ru

Агрессия – эволюционно закрепленная форма поведения животных и человека. Среди естественных форм внутривидового агрессивного поведения животных выделяют межсамцовую агрессию, направленную на установление и поддержания иерархии, на защиту собственной территории, материнскую агрессию, направленную на защиту потомства, агрессию, вызванную страхом, и другие. В Институте цитологии и генетики СО РАН в начале 70-х годов была начата селекция диких серых крыс на ослабление и усиление агрессивности по отношению к человеку, которая согласно классификации Мюер (1968) рассматривается как защитная агрессия, вызванная страхом. В результате отбора были получены 2 линии крыс: агрессивная, характеризующаяся крайним проявлением агрессивности, и ручная, отличающаяся толерантностью по отношению к человеку. В настоящее время имеется более 70 поколений отбора в обоих направлениях. Показано, что ручные крысы отличаются от агрессивных повышенной исследовательской реакцией, сниженной эмоциональностью, тревожностью, повышенной способностью к обучению (Плюснина, 2004; Plyusnina, Oskina, 1997; Plyusnina et al., 2009). На ранних стадиях селекции не было обнаружено изменения внутривидовой межсамцовой агрессии у серых крыс при отборе на domestикацию (Никулина, 1992). В то же время хорошо известно, что лабораторизация диких крыс привела к существенному снижению межсамцовой агрессии у грызунов (de Boer, Koolhaas, 2003). На современном этапе отбора был проведен сравнительный анализ различных видов агрессии у ручных, агрессивных и неселекционируемых (относительно диких) крыс 4-6-го поколений разведения в лаборатории. Поведение ручных самцов в тесте резидент-интродер на стандартного оппонента самца линии Вистар характеризовалось ослаблением агрессии, что проявлялось в уменьшении числа паттернов агрессивного поведения, увеличении латентного периода атаки и уменьшении общего времени агрессии по сравнению с неселекционируемыми крысами. Отбор на усиление агрессивности по отношению к человеку не оказал существенного влияния на проявление межсамцовой агрессии. Необходимо отметить, что присутствие интродера из агрессивной линии усиливало агрессивные ответы резидентов из ручной линии. Это указывает на то, что отбор на domestикацию серых крыс вызвал существенное ослабление межсамцовой агрессии и не вызвал изменений в основном агонистическом репертуаре (Plyusnina et al., 2011). Подтверждением сохранения высокой способности к проявлению агрессии у ручных крыс служат и данные по материнской агрессии. Ручные и агрессивные самки не отличались по уровню материнской агрессии и превосходили по основным ее показателям неселекционируемых самок. Можно предполагать, что длительное разведение ручных и агрессивных крыс в неволе привело к уменьшению порога материнской защитной агрессии (Konoshenko, Plyusnina, 2012).

Работа выполнена при поддержке Российского фонда фундаментальных исследований (грант № 12-04-00653).

ЗАВИСИМОСТЬ ИНТЕНСИВНОСТИ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОГО ПОВЕДЕНИЯ НИЛЬСКИХ КРЫЛАНОВ (*Rousettus aegyptiacus*) ОТ РАЗМЕРА ГРУППЫ

А.А. Подтуркин

ГБУ «Московский зоологический парк»

podturkin@gmail.com

Ранее нами была сделана работа на полуденных песчанках, в которой было показано, что высокая неопределённость среды подавляет исследовательское поведение (Подтуркин, Попов, 2012).

Данное заключение позволило нам использовать интенсивность исследовательской активности для верификации предположения, что социальная связь снижает неопределённость среды.

Ожидали, что содержание животных в стабильной группе с большим количеством особей обеспечит высокий уровень исследовательского поведения.

Работу проводили на базе Московского зоопарка. Объектами исследования были 27 нильских крыланов. Для того чтобы индивидуальный опыт освоения новых объектов не суммировался с влиянием количества особей, мы разделили группу на две подгруппы (в первой снижали количество зверьков от 20 до 7, за счёт увеличения во второй (от 7 до 26 особей)). В течение одной недели группы определённого размера находились в вольерах без воздействия со стороны экспериментатора. Затем крыланам предоставляли новые объекты на один час по одному предмету за раз через двое суток, вслед за тем производили смену количества особей в группе. За интенсивность исследовательского поведения мы принимали разнообразие способов освоения новых объектов, долю подлётов, заканчивающихся физическим контактом, относительно всех подлётов, длительность манипуляции с новым объектом, латентный период от начала опыта до первого подлёта к новому объекту.

Результаты работы показали, что при изменении размера группы от 7 до 20 особей исследовательская активность росла по всем показателям, а при увеличении размера группы до 26 животных интенсивность освоения нового объекта переставала расти, либо снижалась. При снижении размера группы исследовательская активность не изменялась. Мы предполагали, что на исследовательское поведение будет влиять размер группы, поэтому при одинаковом количестве особей в подгруппах ожидали сравнимо одинаковую интенсивность исследовательского поведения. Однако при первом предъявлении нового объекта (в первой подгруппе максимальное количество особей – 20, во второй минимальное – 7 особей) показатели интенсивности освоения имели близкие значения. Кроме того, во время второго предъявления новых объектов размер подгрупп был одинаковый, но при увеличении количества особей активность росла, а при снижении размера подгруппы интенсивность освоения не изменялась. Поэтому мы предположили, что неопределённость среды зависит не только от количества социальных связей, но и от направления изменения количества связей.

Таким образом, на интенсивность исследовательского поведения влияет количество особей в группе и направление изменения размера группы.

ВОКАЛЬНЫЙ РЕПЕРТУАР ДЕТЁНЫШЕЙ ГИМАЛАЙСКОГО МЕДВЕДЯ (*Ursus thibetanus*)

Л.В. Покровская

Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова
alopez@mail.ru

Звуки животных кодируют информацию о размерах тела, гормональном статусе, эмоциональном возбуждении, индивидуальности и других аспектах поведения и физиологии кричащего. В семействе Ursidae подробно изучен вокальный репертуар лишь одного вида – большой панды (*Ailuropoda melanoleuca*). Данные по вокальному поведению гималайского медведя отсутствуют, кроме одного исследования в условиях неволи (Peters, 1978) и описания структуры звука гамминг (Peters et al., 2007). Цель работы – изучение вокального репертуара гималайского медведя. В период зимнего сна медведи теряют около 30% веса и их кости прекращают рост (Hellgren, 1998), но неизвестно, растут ли при этом голосовые связки. В задачи работы входило описать структуру звуков и исследовать влияние веса и возраста на структуру звука скуление.

Работу проводили в 2009–2010 гг. на западном макросклоне среднего Сихотэ-Алиня на территории охотничьего хозяйства «Дурминское». Трёх медвежат-сирот (2 самца, 1 самку) выращивали в полувольных условиях по методике реабилитации В.С. Пажетнова с соавторами (1999) и выпустили в природу в возрасте 20 мес. Звуки детёнышей в возрасте от 3.5 до 20 мес записывали регулярно во время ежедневных 6-8-часовых экскурсий в лес с помощью ручного диктофона Zoom H2. Мы проанализировали 1000 звуков медвежат: 252 и 348 звуков от двух самцов и 163 от самки, для 237 звуков индивидуальная принадлежность неизвестна. Анализ звуков проводили в программе Avisoft SASLab Pro, статистический анализ – в программе Statistica 7.0.

Мы выделили 7 типов звуков: скуление (N=442), стон (N=55), лай (N=108), рывканье (N=16), фырканье (N=83), пыхтение (N=115) и гамминг (N=181). Фырканье является турбулентным (неголосовым) звуком, пыхтение содержит один голосовой и 2 неголосовых элемента, остальные звуки являются голосовыми. Скуление встречалось наиболее часто и характеризовалось высокой долей в нем нелинейных феноменов (детерминированный хаос, субгармоники, сайдебанды, частотные скачки) и артикуляционного эффекта волна. Между скулением и другими голосовыми звуками имеются переходные формы. Дискриминантный анализ подтвердил нашу классификацию 6 голосовых звуков (всех кроме, фырканья) по 8 структурным параметрам, правильно причислив 90.6% звуков, что достоверно выше величины случайного причисления (48.3%). Наибольший вклад в дискриминацию внесла длительность звуков. Максимальная основная частота снижалась ($R=-0.688$, $p<0.001$), а длительность скулений возрастала ($R=0.374$, $p<0.001$) с увеличением веса медвежат. Сравнение структуры скулений между пятью возрастными категориями выявило достоверные различия по длительности между медвежатами до (8-9 мес) и после (17–18 мес) гибернации ($p<0.001$, пост-хок тест Тьюки), а по максимальной основной частоте между возрастными 3.5–5 мес и 6–7 мес ($p<0.001$). Ковариационный анализ показал, что параметры скуления в данный период онтогенеза больше зависят от веса, чем от возраста детёнышей.

Вокальный репертуар гималайского медведя описан нами впервые. Наши данные согласуются с данными литературы о связи размеров тела с основной частотой (Morton, 1977) и длительностью (Fitch, Hauser, 2002) звуков и выявляют особенности, специфичные для медведей, связанные с потерей веса в период гибернации.

Автор благодарит С.А. Колчина за руководство и участие в реабилитации медвежат и И.А. Володина за ценные замечания по обработке материала. Работа финансировалась фондом Alertis и Национальным Географическим Обществом (NGS) (грант C174-09).

СЕЛЕКЦИЯ ЛАБОРАТОРНЫХ МЫШЕЙ НА «КОГНИТИВНЫЙ» ПРИЗНАК (РЕШЕНИЕ ЭЛЕМЕНТАРНОЙ ЛОГИЧЕСКОЙ ЗАДАЧИ)

И.И. Полетаева, О.В. Перепелкина, В.А. Голобродо, И.Г. Лильн
Институт проблем экологии и эволюции им. А.Н. Северцова РАН
ingapoletaeva@mail.ru

Селекционные эксперименты по выведению линий мышей или крыс с высокой и низкой способностью к обучению проводились неоднократно. В то же время не известно о селекции на более сложные, «когнитивные» признаки. Попыток вывести линии грызунов с различиями по формированию, например, пространственных представлений, не делалось. Предыдущие исследования показали, что способность к решению элементарной логической задачи (на экстраполяцию, Э) различается у животных разных генетических групп, что говорит о наличии генетической изменчивости этого признака. Представлены результаты начала селекции мышей на способность к решению теста на Э направления движения пищевого стимула, исчезнувшего из поля зрения животного. Эта способность считается одним из проявлений элементарной рассудочной деятельности (Крушинский, 2009). Ранее попытка селекции крыс на высокие показатели этого признака оказалась неудачной ввиду резкого повышения тревожности животных уже во 2-4-м поколениях селекции, в настоящем эксперименте критериями отбора были не только высокие показатели решения теста на Э, но и низкий уровень тревожности мыши при выполнении этого теста. Контролем служили животные исходной популяции, которые размножались в условиях свободного скрещивания. Доли правильных решений теста на Э (при первом предъявлении теста и за 6 предъявлений) в первых поколениях селекции (F 2 – F5) достоверно превышали 50% уровень, характерный для случайного выполнения теста при альтернативном выборе. Селектированные мыши выполняли тест на Э достоверно лучше мышей контрольной популяции. Однако в последующих поколениях, несмотря на продолжающийся искусственный отбор, успешность решения теста мышами селектированной линии снизилась (в F8 – до случайного уровня), тогда как в контрольной популяции успешность решения теста повысилась. Уровень тревожности мышей селектированной линии был достоверно ниже, чем в контроле. Таким образом, ответ на отбор был нечетким по признаку «решение теста на Э» и четким в проявлении тревожности (по показателям ряда тестов). В то же время мыши селектированной линии обнаружили более высокий, чем в контроле, уровень реакции на новый предмет в тесте «открытое поле» и достоверно более низкий уровень неофагофобии (см. Голобродо и др.). Группам мышей селектированной линии и контрольной популяции был предъявлен тест на «поиск входа в укрытие» (M.Galsworthy), для решения которого животному требуется (как и в тесте на Э), быть способным оперировать представлением «неисчезаемости предмета». Доля мышей, положительно решивших тест на Э и решивших самую сложную версию теста «поиск входа в укрытие» в селектированной линии была достоверно выше, чем в контроле. Эти эксперименты показали высокую сложность генетического детерминирования способности мышей к решению элементарной логической задачи (тест на Э), возможно связанную с неаддитивным характером наследования признака. Ответ на отбор против проявлений тревожности был более четким, однако полученные на этом этапе селекции результаты еще не могут дать окончательного ответа на вопрос о характере генетической детерминированности данного сложного признака.

Поддержано РФФИ, грант № 10-04-00891.

РОЛЬ АГРЕССИИ В ПРОСТРАНСТВЕННОЙ ДИФФЕРЕНЦИАЦИИ МОЛОДИ ЧЕРНОМОРСКОЙ КУМЖИ (*Salmo trutta labrax L.*)

В.Ю. Пономарева, Д.С. Павлов, В.В. Костин

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

ponomareva_ipee@mail.ru

Известно, что причиной дифференциации некоторых лососевых на фенотипические группировки с разными жизненными стратегиями является недостаток ресурсов в месте обитания – пищи или свободной территории (Павлов, Савваитова, 2007, Павлов и др., 2010). В условиях рыбоводного завода “Адлер”, где проводились исследования, мальки черноморской кумжи содержатся при недостатке свободной территории. Иерархические взаимоотношения молоди в таких условиях ведут к вытеснению части особей в толщу – разделению на донную и пелагическую группировки. В данной работе исследовали молодь из этих группировок двух возрастов: 2–3 недели (поскольку в этом возрасте впервые наблюдается разделение молоди в пространстве) и 5–6 месяцев. В опытах оценивали агрессивность рыб (количество актов агрессии, приходящееся на особь в единицу времени, акт/мин⁻¹экз.⁻¹) и время, которое особи проводят на дне в течение опыта. Фиксация поведения проводилась методом индивидуального отслеживания по видеоматериалам, полученным в течение 6–13 суток после пересадки в экспериментальные садки.

За время исследования пространственное разделение молоди черноморской кумжи на две группировки наблюдалось двукратно. Экспериментально установлено, что в возрасте 2–3 недель при пересадке в пустые садки лишь 20% пелагических и 60% донных рыб занимали участки на дне, уровень агрессивности был минимален – 0.026 акт/мин⁻¹экз.⁻¹. В это время в естественных условиях у молоди наблюдается первичное расселение, связанное с подъемом особей из грунта в пелагиаль, и разделение обусловлено, в первую очередь, разной индивидуальной длительностью этого процесса. По завершению первичного расселения молодь переходит к территориальному образу жизни. В возрасте 5–6 месяцев в опытах при наличии свободного дна рыбы как из донной, так и из пелагической группировок, захватывают его и проводят на нем практически все время наблюдений (94–100%). Агрессивность возрастает до 0.45 акт/мин⁻¹экз.⁻¹. И именно территориальное поведение, с присущей ему агрессией в условиях недостатка территории, становится причиной вновь возникающего пространственного разделения молоди.

В опытах на старшей возрастной группе было показано, что при малых и средних плотностях посадки (0.1–0.45 экз./дм²) распределение рыб из обеих группировок в пространстве устанавливается уже к концу первых суток после пересадки в новые условия. При повышенных плотностях посадки (1.8 экз./дм²) требуется больше времени – распределение стабилизируется примерно к 7 суткам. При этом агрессивность рыб из обеих группировок в целом растет с течением времени опыта (13 суток). Причем основная доля общей агрессивности приходится на особей, которые не определились со своим местоположением. Минимальная агрессивность выявлена у особей, которые либо уже не конкурируют за дно и все время находятся в толще, либо, наоборот, заняли дно, «доказали свое превосходство» и в контактных актах агрессии не участвуют.

Таким образом, агрессивное поведение в условиях рыбоводного завода зависит от потребности молоди кумжи в территории для обитания. При недостатке территории агрессивное поведение является механизмом пространственной дифференциации молоди, что сказывается на выборе рыбами их жизненных стратегий.

ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЕ ПОВЕДЕНИЕ КАК ПОКАЗАТЕЛЬ ОПТИМАЛЬНОГО УРОВНЯ СТРЕССА

С.В. Попов

ГБУ «Московский зоологический парк»

zoosvp79@gmail.com

В рамках концепции «Оптимизации уровня стресса» (Попов, 2011) постулируется существование оптимального, имеющего ситуационную, индивидуальную и видовую специфику, уровня стресса. Достижение такого уровня служит важной неспецифической мотивацией поведения животных. Концепция позволяет строить проверяемые гипотезы и разрабатывать практические методы управления поведением, однако сложным моментом ее применения остается практическая оценка оптимума стресса. Поскольку восприятие данного уровня собственного стресса как оптимального субъективно, то подобная оценка возможна только на основании поведения самого животного. Продолжая разрабатывать концепцию «Оптимизации», мы попытались использовать для оценки характера (направления и степени) отклонений от оптимума стресса влияние изменений степени неопределенности внешней среды на интенсивность проявлений исследовательского поведения. Эта попытка была основана на следующих рассуждениях: а) известно, что уровень стресса, существенно превышающий оптимальные значения, подавляет исследовательскую активность; б) столкновение с неизвестными элементами окружающей среды (с «новизной») провоцирует исследовательскую активность; в) «новизна» действует как сильный стрессор. Исходя из этого, отсутствие исследовательского поведения в ответ на предъявление «новизны» указывает на превышение оптимального уровня стресса, тогда как высокий уровень исследовательской активности животного, повышающийся при столкновении с «новизной», позволяет предположить, что в данном случае уровень стресса ниже оптимума. Таким образом, поведенческая реакция на новизну может служить показателем отношения актуального уровня стресса особи к оптимальным значениям.

На основании этих предположений в лаборатории этологии отдела научных исследований Московского зоопарка в 2010–2012 годах была проведена серия исследований изменения реакции на «новизну» различных видов животных: двух видов песчанок: полуденных (*Meriones meridianus*) и светлых (*Gerbillus perpallidus*), нильских крыланов (*Rousettus aegyptiacus*), манула (*Otocolobus manul*) в зависимости от интенсивности действия факторов, влияющих на актуальный уровень стресса (степень «новизны», действие «социального буфера»). Результаты опытов соответствовали ожидаемым: 1. Светлые песчанки, содержащиеся в группах, проявляли более высокий уровень исследовательской активности, чем при одиночном содержании. 2. Полуденные песчанки, содержащиеся в изменчивых условиях, проявляли менее выраженное исследовательское поведение, чем зверьки, которых содержали в постоянных условиях. 3. Нильские крыланы обнаружили положительную корреляцию уровня исследовательского поведения и числа особей в группе, однако эта корреляция нарушалась или менялась на обратную после того как размер группы превышал определенное критическое значение. 4. Манул до определенной степени реагировал на повышение уровня «новизны» усилением исследовательской активности, однако затем, при дальнейшем повышении уровня «новизны», его исследовательская активность была подавлена.

Таким образом, полученные результаты подтверждают возможность использования исследовательского поведения, как индикатора оптимального уровня стресса, в частности удалось выявить изменение знака реакции на новизну по достижении некоторого порогового уровня стресса.

ОСОБЕННОСТИ НАЧАЛЬНОЙ ОРИЕНТАЦИИ И ПОВЕДЕНИЯ НА СТАРТЕ У ЕВРОПЕЙСКОЙ РЫЖЕЙ ПОЛЕВКИ *Clethrionomys glareolus*

О.С. Пшеничникова, В.В. Шахпаронов, М.Г. Плескачева

Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова

Wshakh@yandex.ru

Изучение пространственной ориентации млекопитающих - актуальная проблема современной биологии. Одной из перспективных групп млекопитающих являются мелкие грызуны. В нашей стране наиболее изучена европейская рыжая полёвка (*Clethrionomys glareolus*). Однако эти исследования до сих пор немногочисленны и в основном ограничены анализом частоты возврата животных без регистрации их поведения после выпуска (Dugup, Saint Girons, 1973; Кутенков, 1979; Иванкина, 1987; Andrzejewski et al., 2000). Визуальное прослеживание маршрута позволило выявить ряд характеристик передвижения рыжих полевок в лесу, но не исключало влияния наблюдателя на их поведение (Миронов, Кожевников, 1982). Недавно для исследования хоминга рыжих полевок впервые была применена методика «тропления по нити» (Плескачева и др., 2011), ранее используемая для изучения других грызунов (Miles et al., 1981; Boonstra, Craine, 1986; Medonca et al., 2010). Для этого на животное крепили катушку и по размотанной нити определяли направление и характер его передвижения. Длина нити в работе М.Г. Плескачевой с соавт. была всего 10 м, а поведение на старте при помощи видеорегистрации оценивали в радиусе 50 см. Поэтому целью данной работы стало уточнение и дополнение имеющихся данных по ориентации рыжей полевки с использованием «тропления» пути по более длинной нити и видеорегистрации поведения животных на стартовой площадке большего размера.

Работу проводили на Звенигородской биостанции им С.Н. Скадовского (Одинцовский р-н М.О.). Полёвок отлавливали, метили и отпускали. При повторной поимке их использовали для опытов. Всего выполнено 175 выпусков (36 самцов и 27 самок разного возраста) на 6 площадках, расположенных с разных сторон от мест отлова на расстоянии от 100 до 470 м. Для регистрации маршрута методом «тропления по нити» использовали улучшенную катушку с 25-30 м нити и массой 1 г. Для изучения поведения на старте выпуск 23 особей без катушки был снят на видеокамеру (радиус видеозахвата 2 м) и обработан в программе Ethovision XT (Noldus).

Обнаружено, что при увеличении расстояния от места выпуска до места отлова успех хоминга рыжих полевок уменьшается. Процент возвратов полевок с расстояния до 100 м и от 100 до 200 м составлял 94 и 80%, тогда как после 200 м не превышал 40%. Ориентация полевок в сторону места отлова по всей длине нити выражена слабо. Однако в выпусках за пределами 200 м было отмечено существование общего направления движения рыжих полёвок в сторону места отлова на первых метрах пути, но в дальнейшем распределение направлений движения полевок становилось равномерным. Вероятно, поведение на старте определяется доминирующей оборонительной мотивацией, стремлением уйти с открытого места в укрытие, что может маскировать проявление начальной ориентации в сторону участков. Это подтверждает выводы А.Д. Миронова и В.С. Кожевникова (1982). Значительных половых и возрастных различий в ориентации и успехе хоминга не выявлено. При повторных выпусках успех хоминга у рыжих полевок, достигал 100% (5-й выпуск), что можно связать с изучением территории между местом выпуска и участком, и с отсевом особей, не мотивированных к возврату на место отлова. Видеорегистрация показала, что метод «тропления по нити» даёт адекватные данные по начальной ориентации рыжих полевок и их поведению на старте. Отмечена индивидуальная вариабельность поведения полевок на месте выпуска.

НАЧАЛО УРБАНИЗАЦИИ ГНЕЗДОВОЙ ПОПУЛЯЦИИ ЧАЙКИ-ХОХОТУНЬИ В ОДЕССЕ

Д. В. Радьков, И. Т. Русев, А. М. Гайдаш

Украинский научно-исследовательский противочумный институт им. И.И. Мечникова
dimice@bigmir.net

Чайка-хохотунья (*Larus cachinnan*. Pallas, 1811) – крупный, широко распространенный, очень типичный для Одессы и причерноморских городов вид чаек. Еще недавно чайку-хохотунью не выделяли в отдельный вид и она считалась подвидом серебристой чайки – *Larus argentatus* Pontopp., 1763. Расширение границ города за счет поглощения ближайших населенных пунктов, сельскохозяйственных угодий, лесных массивов или степных участков неизбежно приводит к тому, что дикие птицы вступают в процессы синантропизации и урбанизации, приобретают ряд новых экологических особенностей и адаптаций. В первую очередь это изменение мест обитания и гнездования, необычное расположение гнезд, нетипичный гнездовой материал. Одной из таких адаптаций чайки-хохотуньи, обычно гнездящейся большими колониями, преимущественно в южной и центральной части Украины по берегам морей и озер, на островах и в устьях крупных рек, стало гнездование на крышах высотных домов в г. Одесса. Стоит отметить, что в Украине до настоящего времени гнездование каких-либо видов чаек на крышах домов не регистрировалось.

Летом 2009 года по сообщению одесского ученого Валентина Соловьева о том, что на крыше здания гимназии №2 гнездятся чайки-хохотуньи, мы провели тщательное расследование и установили, что эти птицы действительно периодически обитали на крыше гимназии с весны по середину лета 2009 года. Доктор Соловьев уверял нас, что были даже птенцы у одной пары, однако, взобравшись на крышу, мы птенцов не обнаружили, хотя были следы от пребывания птиц и всевозможные остатки веток – возможно от гнезда. Позже сотрудники гимназии сообщили о том, что во дворе бегал птенец чайки, вероятно упавший с крыши здания гимназии, а взрослые птицы кружились над ним.

В 2010 году наши наблюдения показали, что взрослые птицы держались в начале апреля в зоне гимназии, но впоследствии из-за неизвестных нам причин покинули это место.

В 2011 году в начале мая, наблюдая за птицами в зоне гимназии №2, мы стали свидетелями жестокой атаки серыми воронами чаек-хохотуней, которые защищали территорию крыши. Причем, ворон было трое. Две из них отвлекали чаек, а одна пыталась, что-то утащить. Однако попасть на крышу гимназии и убедиться в наличии гнезда и птенцов нам удалось только в начале июня. Забравшись на крышу, мы стали свидетелями того факта, что в Одессе впервые загнездились птицы нового для украинских урбанизированных территорий вида – чайки-хохотуньи.

Гнездо чаек было построено на одной из двух башен крыши. В гнезде оказался всего один птенец. Обычно у чаек 2-3 птенца. Но в этом случае, вероятно, из-за сильного фактора беспокойства – наличие ворон, кошек птенцы могли упасть с крыши или их просто съели хищные животные. На крыше в период обследования было очень жарко, температура доходила до 35 градусов. Однако птенец был упитанным, родители постоянно доставляли ему корм: рыбу и всевозможные пищевые отходы. В гнезде были найдены кости мелких птиц и рыбы.

Чайка-хохотунья, вероятно, будет расширять свои границы гнездования в Одессе. На крышах огромного числа одесских многоэтажек имеются прекрасные ниши для строительства и обустройства гнездовых. Пищи, как в прибрежной зоне моря и причерноморских лиманов, так и на свалках, и даже вблизи многих условно закрытых мусорников предостаточно.

**ТЕСТОСТЕРОН, АГРЕССИВНОСТЬ И СПЕЦИФИЧЕСКАЯ
ИММУНОРЕАКТИВНОСТЬ САМЦОВ ХОМЯЧКА КЭМПБЕЛЛА.
К ПРОВЕРКЕ ГИПОТЕЗЫ «ИММУННОГО ГАНДИКАПА»**

К.А.Роговин, А.М. Хрущова, О.Н. Шекарова, Н.Ю. Васильева
Институт проблем экологии и эволюции им. А.Н. Северцова РАН
krogovin@yandex.ru

Основанием гипотезы «Иммунного гандикапа» (Folstad and Karter, 1992), объясняющей выбор самкой генетически здорового самца по экспрессии вторичных половых признаков и брачных демонстраций, послужили факты существования отрицательной связи между уровнем тестостерона и способностью к антителообразованию в ответ на антигены (специфический, он же адаптивный иммунитет). Подавление специфического иммунитета андрогенами рассматривается в контексте гипотезы как плата за развитие вторичных половых признаков (Zahavi, 1975). (По А. Захави признаки, по которым самка осуществляет выбор полового партнера должны «честно» информировать ее о качестве самца и быть «дорогими» по энергообеспечению; их дешевизна с неизбежностью порождает бы обманщиков, но дешевый обман наказуем отбором).

Отрицательная связь уровня андрогенов и специфической иммунореактивности выявляется далеко не всегда, и даже в экспериментах с преднамеренным изменением гормонального фона (кастрация, дополнительная стимуляция гормонами (Roberts et al., 2004). Причиной может быть как неспособность исследователя воспроизвести условия реализации трейдоффа (или уловить их в природе), так и видовая специфика распределения во времени репродуктивного усилия у видов с разными системами размножения. Наши попытки подтвердить наличие отрицательной связи между уровнем тестостерона в периферической крови самцов хомячка Кэмпбелла, агрессивностью, экспрессией внешних половых признаков и силой специфического иммунного ответа на полифакториальный антиген (эритроциты барана) дают весьма противоречивые результаты в разных вариантах проверок (включая экспериментальное манипулирование уровнем тестостерона). Обсуждению этих результатов будет посвящено наше сообщение.

Работа поддержана грантом РФФИ 10-04-00278а

НАПРАВЛЕННАЯ НА ДЕТЁНЫШЕЙ АГРЕССИЯ У САМЦОВ НИЗШИХ ОБЕЗЬЯН

Я.Ю. Рожкова, Н.В. Мейшвили, В.Г. Чалян

ФГБУ НИИ медицинской приматологии РАНН, Сочи-Адлер.

acinonyx@lenta.ru

Сведения о взаимоотношениях в сообществах с разной структурой и степенью сложности у приматов необходимы, таким образом, для построения моделей сообществ предковых форм человека. Кроме эволюционного аспекта, изучение поведения обезьян и взаимодействий между особями в группе является возможностью исследовать биологические корни многих форм поведения современного человека, в частности, агрессивного поведения.

Целью нашего исследования являлось изучение агрессивного поведения самцов разных видов обезьян подотряда *Cercopithecinae* по отношению к детёнышам (до 1 года) в группе, безотносительно, является ли данный самец отцом данного детёныша или нет.

Проводилось наблюдение за группами макаков резусов (*Macaca mulatta*), макаков яванских (*Macaca fascicularis*), макаков лапундеров (*Macaca nemestrina*), павианов гамадрилов (*Papio hamadryas*) и павианов анубисов (*Papio anubis*), содержащихся в вольерах и групповых клетках Питомника НИИ МП РАНН. В каждой наблюдаемой группе имелся хотя бы один половозрелый самец, две и больше половозрелых самки, а также хотя бы один детёныш возраста от 1 месяца до 1 года. Всего таких групп было 49 (35 вольер и 14 клеток). Наблюдения осуществлялись с помощью стандартных этологических методик: сплошного протоколирования поведения особей группы и временного протоколирования поведения фокальных животных. При наблюдении за поведением каждого взрослого самца в группе фиксировалось любое взаимодействие (или отсутствие такового) между ним и детёнышем, все отмеченные взаимодействия группировались. Таких вариантов (групп взаимодействий) можно выделить несколько, в том числе и агрессию. Агрессивные действия самца мы также разделяли на опасные (укусы, удары) и неопасные (например, толчки, угрозы). Неопасная агрессия, в свою очередь, подразделялась на контактную (толчки, захваты, удержания) и неконтактную (все виды угроз).

Прежде всего, следует отметить, что любые взаимодействия между самцом и детёнышем происходили довольно редко у макаков (например, у резусов, в среднем, 4 случая за 1 час, у лапундеров – 2 случая за 1 час), и гораздо чаще – у павианов (у гамадрилов – 10 случаев за 1 час).

Обращает на себя внимание и то, что все зафиксированные взаимодействия происходили только после приближения детёныша к самцу, то есть самец, как правило, не проявлял инициативы к взаимодействию с детёнышем. Таким образом, по нашим наблюдениям, сама возможность взаимодействия между самцом и детёнышем наступала только после достижения детёнышем возраста старше 5 недель, когда он начинал самостоятельно передвигаться.

Агрессивные действия самцов наблюдаемых видов обезьян по отношению к детёнышам в среднем составили 12,86% от общего числа взаимодействий между этими категориями особей. Преобладающими были неконтактные неопасные (угрозы) 94,4%, контактные неопасные (толчки) составили 5,6%. Опасной агрессии не наблюдалось.

По результатам наших наблюдений, можно сделать выводы, что:

– самцы наблюдаемых видов обезьян в основном не проявляют инициативы в общении с детёнышами своей группы;

– уровень агрессивности самцов наблюдаемых видов обезьян по отношению к детёнышам до 1 года можно назвать низким.

ПОЛИВИДОВЫЕ АССОЦИАЦИИ ПТИЦ В ГОРНО-СУБАРКТИЧЕСКИХ ЛАНДШАФТАХ ПЛАТО ПУТОРАНА (СРЕДНЯЯ СИБИРЬ)

А.А. Романов

Государственный природный заповедник «Путоранский» *putorana05@mail.ru*

Мозаичное, а порой и точечное размещение многих видов птиц на плато Путорана поддерживается горно-котловинным характером местности, пространственным чередованием оптимальных биотопов, субоптимальных и непригодных для обитания. Эффект подобного размещения усиливается склонностью целого ряда неколонизальных видов образовывать гнездовые поселения, когда их территориальные пары занимают территории недалеко друг от друга. Моновидовые гнездовые ассоциации образуют золотистая ржанка (*Pluvialis apricaria*), галстучник (*Charadrius hiaticula*) кроншнеп-малютка (*Numenius minutus*), средний кроншнеп (*Numenius phaeopus*), береговая ласточка (*Riparia riparia*), воронок (*Delichon urbica*), американский конек (*Anthus rubescens*), пеночка-зарничка (*Phylloscopus inornatus*), рябинник (*Turdus pilaris*), лапландский подорожник (*Calcarius lapponicus*). На плато Путорана известны также поливидовые ассоциации, относящиеся к территориальным взаимодействиям птиц в гнездовой период. Из взаимодействий такого рода наиболее характерны случаи гнездования птиц разных видов под защитой видов-покровителей (например, воронки около зимняка (*Buteo lagopus*), галстучники возле полярных крачек (*Sterna paradisaea*), обыкновенные чечетки (*Acanthis flammea*) около бурых дроздов (*Turdus eunomus*). Мы сочли необходимым акцентировать внимание еще на одном мало известном типе поливидовых ассоциаций, который, как оказалось, весьма широко распространен в горно-субарктических условиях плато Путорана. Поливидовые ассоциации образуют 1-2 территориальные пары 3-5 видов (воробьинообразных) на одном небольшом участке, вокруг которого на значительном расстоянии (0,3-20 км) в пределах абсолютно сходных условий этих видов нет. Эти ассоциации образуют мелкие виды воробьинообразных, ни один из которых не выступает в роли покровителя по отношению к остальным. Их объединяет лишь компактное расположение наиболее подходящих для гнездования и кормодобывания местообитаний. Как показали наблюдения на плато Путорана, подобного рода поливидовые ассоциации (n=447) встречаются более чем в 3 раза чаще, чем моновидовые (n=131). Разница в пользу поливидовых ассоциаций высоко достоверна (P=0.0001). В лесном поясе поливидовые «микро-ассоциации» обычно составляют сибирская завирушка (*Prunella montanella*), пеночка-таловка (*Phylloscopus borealis*), пеночка-зарничка (*Phylloscopus inornatus*), бурый дрозд и вьюрок (*Fringilla montifringilla*), в подгольцовом и гольцовом поясах – пеночка-весничка (*Phylloscopus trochilus*), варакушка (*Luscinia svecica*) и полярная овсянка (*Emberiza pallasi*). Возможно, причина преимущественного формирования поливидовых ассоциацией заключается в существовании определенной самоорганизации птичьих сообществ – тенденции поддерживать экологически, а затем, видимо, эволюционно закрепленную плотность населения, определенное сочетание и интенсивность взаимодействия между разными видами даже при минимальном количестве особей в условиях «недонаселенности» горно-субарктических ландшафтов. В условиях низкой населенности, далекой от потенциально возможной, и, следовательно, почти при отсутствии межвидовой конкуренции, горно-субарктические ландшафты, вероятно, более активно осваиваются целыми сообществами птиц, нежели отдельными видами. Это согласуется со взглядами на сообщества как целостные самоорганизующиеся живые системы, способные эволюционировать.

ВОЗМОЖНОСТЬ ОЦЕНКИ СОЦИАЛЬНОЙ СТРУКТУРЫ ПОПУЛЯЦИЙ ПОЛЕВОК ГРУППЫ ARVICOLINAE В ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ ГРУППАХ

М.В. Рутовская

Институт проблем экологии и эволюции им. А.Н.Северцова РАН
desmana@yandex.ru

Природная популяция обладает сложной внутренней структурой и тесно связана с условиями обитания видов (Наумов, 1977, Шилов, 1991). Социальная структура популяций видов разнообразна от одиночно-территориальной (I), групповой с иерархическими отношениями (II), семейно-групповой с неустойчивыми парными связями (III) до колониальной, состоящей из родственных семейных групп (IV) (Громов, 2008). Стандартное формирование экспериментальных групп из 2-3 самок и 3-4 самцов в вольерах площадью 6-36 кв. м на НЭБ Черноголовка ИПЭЭ им. А.Н.Северцова РАН не отражает экологические условия существования вида в природе, однако особенности взаимоотношений зверьков в неволе можно соотнести с опубликованными данными по его социальной структуре. Разные типы социальной структуры характеризуются разными уровнем толерантности и агрессивности к членам группы, интенсивностью охраны территории. Для сравнения этих характеристик проанализировали поведение индивидуально меченых полевок в 66 экспериментальных группах 11 видов: (I) пашенной (П) *M. agrestis*; (II) лесных полевок (Л): рыжей *Clethrionomys glareolus*, красной *Cl. rutulus* и полевки Гаппера *Cl. gapperi*; (III) обыкновенной (О) *Microtus arvalis*, восточноевропейской (ВЕ) *M. rossiaemeridionalis*; общественной полевки (ОП) *M. socialis socialis* и *M.s. paradoxus*; (IV) полевки Брандта (Б) *Lasiopodomys brandti*, степной пеструшки (С) *Lagurus lagurus*. О социальных структурах популяций закаспийской (З) *M. transcaspicus* и дальневосточной полевок (ДВ) *M. fortis* в природе, обитателей влажных приречных биотопов, данных нет. В группах, регистрировали двигательную активность полевок и все их взаимодействия в течение 1-2 месяцев (2835 часов наблюдения). В качестве показателя толерантности рассматривали «смертность зверьков» в группах в процентах. «Индекс агрессивности» (ИА=число агрессивных контактов/число миролюбивых) отражал наличие иерархических отношений в группе. Увеличение ИА при подсаживании «чужаков» отражал степень выраженности территориального поведения.

Смертность зверьков в группах Л была минимальна (около 9%), несколько выше (недостаточно) была смертность в группах видов, обитающих в открытых пространствах: Б, С и ОП (13,0%). Высокая смертность характерна для О, ВЕ и П (39,9%). Высокая толерантность отмечена для З (0%), и наоборот низкая у ДВ (25,0%).

Уровень агрессивности наиболее высок у Л (ИА=2,4-5,1). У П агрессия есть, но миролюбивые контакты преобладают (ИА=0,5). Высоким уровнем агрессивности характеризуются О и ВЕ (ИА=1,5). Однако З и ДВ имеют низкую агрессивность (ИА=0,2), сопоставимую с таковой зверьков открытых пространств (ИА=0,1-0,3). Исключением из последней группы является С, характеризующаяся высокой агрессивностью (ИА=1,9).

При подсаживании в группу «чужой» особи у З, ОП, ДВ и Б «индекс агрессивности» увеличивается более, чем в 6 раз, что возможно объясняется строгой территориальностью этих видов. У остальных видов, ИА увеличивается незначительно в 1-3 раза. Особенной агрессивностью по отношению к чужакам обладает Б.

Таким образом, по показателям рассмотренные виды делятся на 7 групп, которые в целом отражают более общее деление на 4 типа (Громов, 2008). Это позволяет говорить о возможности использования результатов наблюдения за экспериментальными группами для характеристики социальной структуры видов.

ЭНДОГЕННЫЕ ГЕНЕРАТОРЫ ПОВЕДЕНЧЕСКИХ АКТОВ: ВОПРОСЫ К КРУГЛОМУ СТОЛУ

Д.А. Сахаров

Институт биологии развития РАН

dant1930@gmail.com

Идея высвобождения целостных поведенческих актов родилась в этологии и получила развитие в нейроэтологии. Клеточный анализ нескольких образцов простого поведения увенчался в 1960-х годах радикальным изменением взгляда на природу упорядоченности моторных (например, локомоторных) последовательностей. На смену цепным рефлексам Шеррингтона пришла центральная программа, экспрессия которой не нуждается в сенсорном контроле. Возникло и упрочилось представление о дискретных нейронных ансамблях - генераторах паттерна (central pattern generators, CPGs), оно многое объясняет, но ставит новые вопросы. Требуют переосмысления, в частности, механизмы участия сенсорики в формировании адаптивного поведения. Растут проблемы, создаваемые расширительным толкованием CPG. В рамках конференции пройдёт круглый стол, на котором мы это обсудим. Благодарю Д.Д. Воронцова, В.Е. Дьяконову и И.С. Захарова за участие в разработке вопросов.

1. Экспрессия паттерна – результат снятия с CPG тормозного блока? Выбор моторной программы – результат последовательного расторможения структур иерархической системы управления (et al., 2005, Trends Neurosci : 364–370)?

2. Как кодируется программа? Гетерохимизм (разнообразие нейрональных фенотипов) CPG - указание на язык программирования или же несущественная черта биологического субстрата эндогенной генерации? Убедительны ли доводы гипотезы, что программа закодирована в составе межклеточной среды нейронного ансамбля?

3. CPG – продукт самоорганизации нейронов? Тогда реорганизация CPG - следствие изменения их индивидуальных свойств, вызванное активностью входов? Как соотносится гетерохимизм входов с ограниченностью устойчивых паттернов в репертуаре CPG? Чем определяется устойчивость - свойствами самого CPG или входами? При включении, выключении, реорганизации CPG – достаточно ли однократного воздействия или фактор входа должен действовать непрерывно, поддерживая устойчивое состояние?

4. «Cognitive pattern generators» (Graybiel, 1997, Schizophr Bull 23:459-469; Lieberman, 2006, Toward an evolutionary biology of language. Harvard Univ Press) – насколько это серьезно? Продуктивно ли думать, что нейронные ансамбли, генерирующие специфическую последовательность выходных сигналов, не только управляют моторикой, где роль CPG надежно доказана, но и обеспечивают другие функции мозга, включая восприятие и анализ информации о внешнем мире?

5. Как развиваются CPGs врождённого поведения в онтогенезе? Предшествует ли эндогенный ритмогенез формированию входов? Зависит ли созревание от функционирования?

6. Продуктивно ли изучать эволюцию поведения в понятиях CPG? Клеточный анализ гомологичных CPGs, этологический анализ врождённых паттернов (танец, песня) у межвидовых гибридов – какие ещё возможны подходы?

7. В каком диапазоне изменяется число нейронов, образующих CPG? Можно ли сказать, что в сложном мозге оно существенно выше, чем в простых ЦНС?

8. Сохраняет ли актуальность уподобление естественного нейронного ансамбля искусственной нейронной сети? Синаптическая сеть – метафора или нейробиологическая реальность?

Координаторы В.Е. Дьяконова и Д.А. Сахаров (грант РФФИ 11-04-00674).

НЕВЕРБАЛЬНОЕ ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ ПОСЕТИТЕЛЕЙ ЗООПАРКА С СИВУЧЕМ

И.П. Семенова, П.Е. Кондрашкина, С.А. Емельянова, Е.Ю. Федорович
Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова
labzoo_semenova@mail.ru

Цель данного исследования – выявление закономерностей невербальных взаимодействий между человеком и животными. Исследование проводилось в Московском зоопарке с 10.2010 по 05.2011. В качестве объектов наблюдения выступили сивуч и стоящие у его вольера посетители зоопарка. На 1-м этапе по итогам наблюдений были составлены этограммы сивуча и людей. На 2-м этапе одновременно наблюдали за поведением сивуча и фокального посетителя ($n=40$); время наблюдения регламентировалось пребыванием последнего около вольера. Подсчитывались общее количество действий и их разнообразие, как у животного, так и у наблюдающих за ним людей. Данные обрабатывались с помощью двухфакторного дисперсионного анализа в пакете программ статистики SPSS 17.0. В качестве независимых переменных (факторов) были выделены: 1. «Поведение человека» (субфакторы: «Общее количество действий (активность)», «Разнообразие действий», «Инициирование контакта с партнером», «Эмоциональная экспрессия человека по отношению к сивучу» (улыбается, смеется, кричит, машет руками)) и 2. «Поведение сивуча» (субфакторы: «Количество всех действий (активность)», «Разнообразие действий», «Действия, обращенные к посетителю», «Вокализация», «Продолжительность движения на поверхности»). Решение о наличии связи принималось на уровне статистической значимости $p < 0,05$. Для определения достоверности полученных различий средних значений для разных уровней субфакторов использован критерий t-Шеффе.

В результате проведенного исследования оказалось, что на поведение сивуча не влияет то, что делают люди у вольера (главный эффект фактора «Поведение человека» оказался не значимым *ни для одного* из выделенных показателей поведения сивуча). Поведение животного оказалось связанным лишь с фоновым количеством посетителей – чем больше посетителей находилось около вольера, тем более однообразным было поведение сивуча. *С другой стороны*, поведение животного значимо влияло на поведение посетителей: люди активнее кричали и хлопали сивучу, если движения животного не были обращены к ним. Если движения сивуча были разнообразны и направлены на людей, их активность также возрастала, они демонстрировали больше разнообразных действий чаще следовали за животным и вплотную подходили к решётке вольера. Высокий уровень активности сивуча значимо влиял и на усиление инициирования контактов (в том числе и тактильных) посетителей друг с другом: люди чаще обращали на сивуча внимание своего спутника, чаще прикасались друг к другу, делились впечатлениями, при этом возрастало количество эмоциональных реакций (чаще улыбались). В целом, можно говорить, что представление о том, что животное «взаимодействует» с ними, является очень важным для посетителей зоопарка: люди активно привлекали внимание сивуча, когда действия активно движущегося животного не были направлены на них, и начинали улыбаться, сокращать дистанцию с ним, когда действия животного были обращены в их сторону. При этом ещё раз подчеркнём, что поведение людей, и прежде всего то, каким именно способом они пытались инициировать контакт с сивучем - смотрели, кричали, хлопали и т.п., никак не влияло на его поведение.

НЕКОТОРЫЕ ОСОБЕННОСТИ ОБОРОНИТЕЛЬНОГО ПОВЕДЕНИЯ ЗУБРОВ В УСЛОВИЯХ ГОРНЫХ ЭКОСИСТЕМ АРХЫЗА

У.А. Семёнов

ФГБУ «Сочинский национальный парк»
umar-semetov@rambler.ru

В Архызе зубры появились вновь в 1968 году, по программе реинтродукции вида в границах его исторического ареала на Кавказе. Группа из 4 особей (взрослый самец 9–12 лет; молодой самец 3–4 года; взрослые самки 9–10 и 7–8 лет соответственно) были обнаружены в этот же день в 19 часов 56 мин., на широкой поляне южного склона хребта «Софийское седло» на высоте около 2000 м над уровнем моря. Заметив всадников, животные насторожились, но, не делая попыток скрыться, продолжали оставаться на месте. Расстояние до животных составляло около 650–700 м. Учётчики, не сходя с лошадей, вели наблюдения, через некоторое время, самки зубров начали вновь пастись, самцы продолжали наблюдать за всадниками. При появлении собаки, зубры перегруппировались. Самцы выдвинулись вперёд на расстоянии 10–12 м друг от друга, самки стали смешаться ближе друг к другу. Собака, приблизившись к первому самцу с лаем стала огибать его по кругу, второй самец немедленно соединился с самками и они образовали круг, встав спиной друг к другу. Второй самец продолжал оставаться на месте не делая попыток уйти или соединиться с группой. В таком состоянии зубры наблюдали за собакой, но через некоторое время второй, более молодой самец, отделившись от самок начала короткими и стремительными рывками по 5–10 м преследовать собаку. После ухода собаки зубры медленно стали уходить выше по склону продолжая кормиться. 5 мая в 20 часов на широкой лесной поляне на высоте около 2200 м., над уровнем моря был обнаружен взрослый самец, ранее встреченный в лесу. Заметив всадника на расстоянии около 450–500 м он продолжал кормиться, периодически поднимая голову и осматривая местность и наблюдателя. Спешившись, наблюдатель медленно стал приближаться к зубру, передвигаясь вперёд в момент кормления зубра и останавливаясь, когда зверь поднимал голову и смотрел на него. Когда до зубра оставалось около 100 м, наблюдатель стал передвигаться вперёд медленнее, но не останавливаясь. Таким образом, ему удалось подойти на расстояние 60–65 м, после чего зубр стал отходить. Срабатывание фотовспышки заинтересовало зубра и он, остановившись, подолгу рассматривал наблюдателя. Это позволило подойти к нему на 20–22 м, зубр отходил и снова останавливался при срабатывании вспышки. После нескольких повторов, зубр быстрым шагом ушёл в лес.

Таким образом, можно предположить, что зубры на открытой местности в горах чувствуют себя более уверенно, когда могут визуально контролировать всю ситуацию при появлении человека или хищников.

ВЛИЯНИЕ АНТРОПОГЕННОГО ФАКТОРА НА ФОРМИРОВАНИЕ ПОВЕДЕНЧЕСКИХ РЕАКЦИЙ МОЛОДНЯКА СОБОЛЕЙ ФЕРМЕРСКИХ ПОПУЛЯЦИЙ

Е.Г. Сергеев

ГНУ Научно-исследовательский институт пушного звероводства
и кролиководства имени В.А. Афанасьева Россельхозакадемии
seg008@rambler.ru

Целью данных исследований было выявление воздействия антропогенного фактора на формирование поведенческих реакций у молодняка соболя фермерских популяций. В соответствии с принятой технологией разведения соболей, щенков, по достижению 50-дневного возраста, отсаживают от матерей в клетки, расположенные в специальных молодняковых шедах (сарай для содержания зверей) для дальнейшего выращивания (до 180-дневного возраста). Шеда с клетками размещены на разных участках фермы и имеют большую протяженность в длину, поэтому уровень комфортности (по длительности воздействия антропогенного фактора) для зверей в разных клетках отличается. В зависимости от расположения клеток одни звери на протяжении дня имеют визуальный и вербальный контакт с обслуживающим персоналом по 20–30 раз, другие – 3–4 раза.

Выдвинута гипотеза, что среди щенков соболей, испытывающие частые антропогенные контакты в течение 4 месяцев выращивания, должна быть высока доля положительно реагирующих на человека зверей по сравнению с теми животными, которые выращивались в относительной изоляции. Сформированы две подопытные группы из самок и самцов. В первую вошли щенки (343 самки и 189 самцов), подвергавшиеся в период выращивания постоянно антропогенному воздействию, во вторую – щенки (667 самок и 648 самцов), имевшие редкие контакты с обслуживающим персоналом.

Поведенческую реакцию соболей оценивали в 6-месечном возрасте методом тестирования «на руку». Суть метода заключается в следующем: экспериментатор открывал дверцу клетки, просовывал в выгул руку в толстой рукавице и в течение 1–1,5 минут наблюдал за реакцией зверя.

По проявлению реакции зверей разделили на две группы: идущих на контакт и избегающих контакта (в пассивной или активной форме). Звери, идущие на контакт, в свою очередь также были разделены на спокойных (положительная реакция) и агрессивных (отрицательная реакция). Поведение соболей, избегающих контакта, оценивали как «0».

В результате исследований было установлено, что доля самок, положительно реагирующих на человека (33,5%) в 1 группе, превышает долю спокойных самок (22,5%) во 2 группе на 11,0%, различия статистически достоверны ($P > 0,999$). Между спокойными самцами в 1 и 2 группах различие составляет 12,1% в пользу первой группы ($P > 0,99$).

Сходные закономерности отмечены и по соболям, избегающим контакта с человеком. Доля таких самок в 1 группе составила 58,0%, во второй – 72,3% ($P > 0,999$). Не контактирующих самцов в 1 группе было 54,5%, во второй – 65,6% ($P > 0,99$).

Вышеприведенный анализ показал, что среди щенков соболей, постоянно контактирующих с человеком в период выращивания (с 50 до 180 дневного возраста), по сравнению с соболями, имеющими редкие контакты с человеком, с высокой степенью достоверности преобладают особи спокойного типа поведения (на 11,0–12,1%). Среди первых зафиксировано также достоверно меньшее количество зверей, избегающих контакта (на 11,1–14,3%). Таким образом, можно заключить, что выдвинутая гипотеза о достоверном влиянии антропогенного воздействия на формирование типа поведения молодняка соболей подтверждена.

СОЦИАЛЬНОЕ ПОВЕДЕНИЕ ЕВРОПЕЙСКОГО *Meles meles* И АЗИАТСКОГО *M. leucurus* БАРСУКОВ НА ПОСЕЛЕНИЯХ

Н.В. Сидорчук, В.В. Рожнов

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

В р. *Meles*, систематика которого недавно пересмотрена, выделены два вида – европейский (*M. meles*) и азиатский (*M. leucurus*) барсуки (Абрамов, Пузаченко, 2006). Сравнительных эколого-этологических исследований этих видов практически не проводилось. При этом для европейского барсука показана значительная изменчивость социальной и пространственной структуры популяций в зависимости от плотности населения вида (Macdonald et al., 2004). Поэтому при сравнении поведения барсуков разных видов в природе необходимо учитывать и характеристики сравниваемых популяций, в первую очередь плотность населения вида и численность групп. Мы проанализировали аллогруминг (важный элемент социального поведения, который способствует сплочению группы) у европейского барсука в Дарвинском заповеднике (ДЗ) и азиатского барсука в Уссурийском заповеднике (УЗ). Плотностью популяций была соответственно в УЗ – 12,7 особи/10 км², в ДЗ – 6,8 особи/10 км², а число животных, обитающих в одном поселении, было в УЗ от 2 до 4 особей, в среднем $2,1 \pm 0,24$ (хотя до эпизоотии 2009 г. этот показатель был выше), в ДЗ – $1,5 \pm 0,75$.

В ДЗ в 2006–2009 гг. на 9 поселениях (фотоловушки Wild View, Leaf River) отработано 2547 фотоловушко-суток, в УЗ в 2010 г. на 4 поселениях (фотоловушки Reconyx) 654 фотоловушко-суток. Для нивелирования различий моделей фотоловушек по «чувствительности» мы редуцировали каждую серию снимков при продолжительной активности барсуков до одной регистрации. В ДЗ получено 290 регистраций, в УЗ – 570. В УЗ барсуки чаще появлялись в поле зрения фотоловушек, чем в ДЗ (9 и 1 регистрация на 10 фотоловушко-суток соответственно). При этом в УЗ животные чаще регистрировались группами, а в ДЗ поодиночке (тест двух пропорций, $p=0,001$). Можно предположить, что в УЗ, где животные обитают группами, частота их контактов на поселениях будет выше. Однако частота аллогруминга в сравниваемых популяциях одинакова (тест двух пропорций, $p=0,15$). Не различается также и «средняя» продолжительность аллогруминга (критерий Манна-Уитни $U=21,5$, $p=0,07$, $n_1=6$, $n_2=15$), хотя в ДЗ барсуки значительную часть совместно проведенного на поселении времени (49%) тратят именно на аллогруминг, тогда как в УЗ только 19%.

Таким образом, барсуки в ДЗ, реже встречаясь на поселениях, по-видимому, вынуждены тратить больше времени на аллогруминг для поддержания социальных связей. В условиях более плотной популяции УЗ животные на поселениях встречаются чаще и аллогруминг может выполнять здесь в первую очередь «гигиеническую» функцию удаления эктопаразитов с частей тела, недоступных при самостоятельной чистке (Stewart, Macdonald, 2003). В пользу данного предположения свидетельствует тот факт, что в УЗ чаще наблюдалось мечение секретом подхвостовой железы, чем в ДЗ (тест двух пропорций, $p=0,05$) (вероятно, в силу малой актуальности короткоживущих запаховых меток в условиях редких внутривидовых контактов).

Обнаруженные различия в социальном поведении могут быть обусловлены различиями не только в плотности населения в сравниваемых популяциях, но и многими другими причинами. Например, для европейского барсука показано, что фуражировочная стратегия может определять характер суточной активности животных (Сидорчук, Рожнов, 2010). Поэтому к обсуждению подобных наблюдений надо подходить осторожно, а для получения обоснованных выводов необходимо проведение подробных комплексных исследований, затрагивающих разные аспекты экологии барсуков.

Работа выполнена при поддержке Русского географического общества.

КОМПЕНСАЦИЯ ВЕТРОВОГО ДРЕЙФА У ДРОЗДОВ ВО ВРЕМЯ НОЧНОГО МИГРАЦИОННОГО ПОЛЕТА

А.Ю. Синельщикова

Биологическая станция «Рыбачий» ЗИН РАН

Sinelsch@mail.ru

Сезонные миграции птиц проходят при разнообразных ветровых условиях. Осенью в Европе доминируют западные ветра, встречно-боковые по отношению к генеральному миграционному курсу подавляющего числа перелетных птиц. Полет в условиях ограниченного выбора попутных ветров неизбежно вызывает ветровой снос от курса миграции. Компенсация ветрового дрейфа во время ночного миграционного полета, известна для районов с характерными протяженными ландшафтными структурами, соответствующими направлению сезонных миграций (например, береговая линия). Это явление наблюдается также у молодых птиц, не имеющих навигационных навыков. Материал, собранный с помощью Электронно-оптической системы регистрации птиц на Куршской косе Балтийского моря, позволил детально рассмотреть механизмы компенсации латерального ветрового дрейфа у дроздов р. *Turdus* во время осеннего ночного миграционного полета. Группа *Turdus spp.* легко идентифицируется и в сентябре – начале октября в Прибалтике на 96–100% представлена Певчим дроздом. Электронно-оптическая система позволяет получать серии изображений летящих ночью птиц на высотах до 800 м, измерять их линейные размеры, направление полета (трек), ориентацию оси тела (хединг), высоту, скорость полета относительно земли, частоту взмахов крыльями и продолжительность инерционной фазы полета. Данные по ветровым профилям, регулярно измеряемым в месте исследования, позволили рассчитать воздушную скорость птиц. В периоды осенней миграции 2007–2010 гг. было получено 1700 изображений дроздов и динамических характеристик их полета. Материал собран для широкого спектра направлений и скорости ветров (попутных, боковых и встречных от 0 до 22 м/с). Полученные результаты однозначно указывают на то, что даже во время осенней миграции, когда большинство птиц в потоке составляют молодые особи, птицы частично или полностью компенсируют латеральный ветровой дрейф. Компенсация бокового дрейфа достигается комбинацией двух поведенческих реакций: изменением угла между направлением полета и хедингом, а также вариацией воздушной скорости. Модель компенсации дрейфа описывает связь направления и скорости ветра с вариациями воздушной скорости птиц, направлением их полета и хедингом. При штилевых и слабых ветрах распределения треков и хедингов практически совпадают, среднее значение воздушной скорости дроздов составляет 13.6 м/с. При попутных ветрах воздушная скорость птиц минимальна 8–9 м/с. При увеличении угла отклонения ветра от строго попутного и его скорости угол между треками и хедингами увеличивается, в то же время увеличивалась и воздушная скорость дроздов. При сильных боковых ветрах более 10 м/с угол между треком и хедингом может достигать 60–70°, но полной компенсации не происходит. Дрозды отклоняются от генерального курса на 10–20°. Чтобы уменьшить дрейф от сильных боковых ветров, дрозды снижали высоту пролета, где в приземных слоях воздуха скорости ветров были значительно ниже, чем на больших высотах. При встречных ветрах интенсивность миграции не велика, но воздушная скорость может достигать 19 м/с. Сильные ветра более 20 м/с блокируют пролет. Результаты объектного моделирования показали, что подвергаясь ветровому сносу и отдаляясь от берега в море, птицы могут значительно изменять ориентацию тела и перекомпенсировать дрейф. Работа поддержана грантом РФФИ 08-04-01658.

«БЕРЛОЖНОЕ» ПОВЕДЕНИЕ ГИМАЛАЙСКИХ МЕДВЕДЕЙ В ЗАПОВЕДНИКЕ «УССУРИЙСКИЙ» ДВО РАН

К.В. Скрипова

Заповедник «Уссурийский» ДВО РАН

medvedi_2003@rambler.ru

В основу положены данные полевых исследований проведенных на территории Комаровского и Суворовского лесничеств заповедника «Уссурийский» ДВО РАН в период с 2001 по 2012 гг.

Период залегания начинается с последней декады ноября и может продолжаться до второй декады декабря.

Период выхода медведей из берлог приходится на последнюю декаду марта и первую декаду апреля. В это время отмечаются следы одиночных особей, вероятно самцов. Следы самок с медвежатами встречаются в конце апреля - начале мая. Ежегодно наблюдаются медведи-«шатуны». Следы их жизнедеятельности отмечаются в течение всей зимы, вплоть до схода снега.

С 2008 г. стала проводиться инвентаризация ранее обнаруженных берлог и поиск «вероятных». Для этого была разработана классификация, согласно которой, деревья, имеющие проем в стволе, диаметр ствола ($\min=70,7$; $\max=201$; $x=111,51$, $n=30$), определенную породу (тополь Максимовича, ильм долинный, липа амурская, дуб монгольский, сосна корейская, береза желтая, ель аянская.) относили к берлогам, которые могут быть использованы медведями в будущем. Дупла в обследованных деревьях находятся на высоте от 1 до 20 м ($x=9,45$ м, $n=27$). Три отверстия расположены у земли.

Места залегания определяли путем проверки крупных дуплистых деревьев с наличием отметин от когтей.

Медведи начинают подбирать себе берлоги заранее, осматривая крупные дуплистые деревья. Медведь-прошлогодка, проверил тополь Максимовича, в стволе которого на высоте 8 м от земли было небольшое отверстие. Диаметр ствола 121,7 см. Для залегания он выбрал дупло, расположенное на высоте 11 м от земли в рядом стоящем тополе высотой 21 м с диаметром ствола 104,5.

Установлено залегание в одно дупло семейной группы медведей. В одном случае залегла медведица с двумя медвежатами, в другом – с одним медвежонком. Обнаруженными берлоги использовались ими однократно.

Медведи многократно (не менее 2 раз) занимали три берлоги в тополе, две в ильме долинном, одну в липе амурской.

Самые избираемые породы дерева для устройства берлог – тополь Максимовича, липа амурская, ильм долинный с диаметром ствола не менее 90 см. Входы в избираемые чаще всего расположены на месте отломавшегося толстого сучка или гнилого провала в стволе дерева. Большинство берлог было обнаружено в поймах (43%) и склонах южной экспозиции (25%).

Две берлоги, из ранее обнаруженных, пришли в негодность: сердцевина выпала, входы разрушены. Они не использовались медведями более 4 лет.

ПАЗАРИТЫ ЩУКИ: КОНФЛИКТ ИНТЕРЕСОВ И СТРАТЕГИИ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ

В.М. Сливко¹, М.В. Гонко¹, А.Е. Жохов², В.Н. Михеев¹

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

² Институт биологии внутренних вод им. И.Д. Папанина РАН
valentina.slivko@gmail.com

Теория «расширенного фенотипа» подразумевает, что поведение животного может определяться компромиссом между интересами хозяина и интересами паразита (Dawkins, 1999). Зачастую паразит манипулирует поведением хозяина с целью увеличить свою приспособленность, однако, манипуляция не обязательно подразумевает очевидный вред (Brown, 2005). Хозяин не изолирован от внешней среды, и в нем, как правило, живут несколько паразитов (Muller, 2010). В последнее время исследователей все больше интересует вопрос о взаимодействии симпатрических видов паразитов, в особенности видов-манипуляторов (Thomas et al., 2005). Интересы паразитов могут сильно различаться, особенно когда их окончательные хозяева различны (Thomas et al., 2005). Возникает конфликт интересов, и возможны, как минимум, три стратегии взаимодействия: избегание конкурента, уничтожение конкурента и попытка «пересилить» (overpowering) другого манипулятора (Thomas et al., 2005). Мы изучали влияние паразитов на пищевое поведение щуки (*Esox lucius*), уделяя особое внимание трем наиболее многочисленным видам: *Gyrodactylus lucii* (моногогенетические сосальщики), *Ergasilus sieboldi* (эктопаразитические рачки) и *Paracoenogonimus ovatus* (трематоды). Для первых двух паразитов щука является окончательным, а для третьего промежуточным хозяином. В лабораторных экспериментах на сеголетках щуки, пойманных в прибрежье Рыбинского водохранилища, мы исследовали связь пищевого поведения хозяина (число атак на жертву в единицу времени) и эффективность охоты (% успешных атак) с численностью паразитов. Жертвами служили сеголетки карповых рыб из тех же биотопов. Пищедобывательная активность щуки достоверно возростала (коэф. корреляции Спирмена, $R_s = 0.79$; $p < 0.0001$) с увеличением численности *G. lucii*, хотя эффективность охоты при этом снижалась ($R_s = -0.45$; $p = 0.05$). Напротив, высокая численность *P. ovatus* негативно сказывалась на активности щуки ($R_s = -0.45$; $p = 0.04$). Интересно, что величины численности *G. lucii* и *P. ovatus* коррелируют отрицательно ($R_s = -0.47$; $p = 0.04$). Достоверных корреляций с численностью *E. sieboldi* выявлено не было. Полученные результаты свидетельствуют о конфликте интересов между паразитами, находящимися в щуке на разных стадиях жизненного цикла. Так, те, для кого щука промежуточный хозяин угнетают пищедобывательное поведение рыбы, те же, для кого она окончательный хозяин стимулируют это поведение. Отрицательная корреляция между оценками численности паразитов позволяет предположить, что здесь задействована, по крайней мере, еще одна стратегия взаимодействия: избегание или уничтожение паразита. Ранее проникшие в хозяина паразиты могут препятствовать внедрению паразитов другого вида. Альтернативный механизм возникновения отрицательной корреляции – повышенная смертность хозяев с высокой зараженностью двумя видами паразитов. Хозяин может выживать при высокой интенсивности заражения одним из паразитов. Если высокой численности достигают два паразита, то шанс выжить резко снижается. Эти гипотезы требуют экспериментальной проверки.

ОБУЧЕНИЕ СЕРЫХ ВОРОН ВЫБОРУ ДВУХ ОДИНАКОВЫХ СТИМУЛОВ ИЗ ТРЕХ

А.А. Смирнова¹, М.А. Таратынова²

¹Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова

²НИУ ВШЭ

annsmirn@mail.ru

Основным методом, используемым для исследования способности животных к обобщению по признаку сходства, служит метод выбора по сходству с образцом (ВПСО). Однако, для того чтобы серые вороны – птицы с высоким уровнем организации мозга - усвоили отвлеченное правило ВПСО, применимое к любым новым стимулам, требуется 3000-5000 проб. Мы предполагаем, что столь длительное обучение обусловлено сложностью усвоения роли стимула-образца, как знака, указывающего местонахождение корма. Целью данной работы была апробация альтернативной методики, позволяющей формировать у ворон правило выбора, основанное на оценке сходства/различия. Подобную методику ранее успешно использовали Ю.Д. Стародубцев и А.П. Надолишня для оценки способности дельфинов к обобщению признаков сходства/различия. Дельфинов подкрепляли за последовательный выбор двух одинаковых предметов из трех. При этом животные усваивали отвлеченное правило выбора менее чем за 1000 проб. Мы видоизменили и адаптировали эту методику, сделав ее применимой для птиц. Вороне одновременно предъявляли три кормушки, накрытые карточками - стимулами для выбора. Центральная и одна из двух боковых кормушек были накрыты одинаковыми карточками. Именно в них помещали корм. Птице разрешали открыть все три кормушки. Порядок выбора фиксировали. В результате обучения птицы начинали чаще первыми открывать кормушки, накрытые одинаковыми стимулами. Когда в 96 пробах подряд ворона открывала пустую кормушку последней не менее 58 раз, считали, что достигнут критерий облученности. При обучении использовали стимулы трех категорий: цвет (черные и белые карточки), конфигурация линий (арабские цифры 1 и 2) и число элементов (множества из 1 и 2 элементов). Обучение с каждым набором стимулов проводили до достижения критерия. В экспериментах участвовали четыре вороны. Несмотря на сильные индивидуальные различия три птицы уже успешно прошли все этапы обучения. Как и у дельфинов, это потребовало в среднем около 1000 проб (840, 1008 и 1304), что принципиально меньше 3000–5000 проб, необходимых для обучения ВПСО. Чтобы выяснить, было ли у птиц сформировано правило выбора, основанное на обобщении признаков сходства и различия, проводили тесты на перенос, в которых использовали новые стимулы знакомых категорий (оттенки серого; цифры 3 и 4; множества из 3 и 4 элементов) и новой категории «размер» (изображения двух черных геометрических фигур одной формы одинакового или разного размера). Применяли особую процедуру тестирования, позволяющую избежать обучения в ходе теста. За каждым тремя фоновыми пробами, составленными из знакомых стимулов, следовала одна тестовая, составленная из новых стимулов. В тестовых пробах корм помещали во все три кормушки (т.е. подкрепление было недифференцированным). К настоящему времени через оба теста на перенос прошла лишь одна из четырех птиц. Она успешно применила усвоенное правило выбора как к новым стимулам знакомых категорий, так и к стимулам, различающимся по размеру фигур. Тесты на перенос показали, что новый метод действительно позволил сформировать у ворон обобщенное правило выбора, основанное на оценке сходства и различия. Таким образом, метод выбора двух одинаковых стимулов из трех действительно позволяет сформировать у птиц отвлеченное правило выбора, основанное на оценке сходства и различия и требует существенно менее длительного обучения, чем метод выбора по сходству с образцом.

Работа поддержана грантами РФФИ № 10-04-00891 и № 11-06-12036-офи.

ВЛИЯНИЕ НАЛИЧИЯ УКРЫТИЙ НА ИЗБИРАЕМЫЕ ТЕМПЕРАТУРЫ МОЛОДИ РЕЧНОГО ОКУНЯ *Perca fluviatilis* L.

А.К. Смирнов

Институт биологии внутренних вод им. И.Д.Папанина РАН
Smirnov@ibiw.yaroslavl.ru

Встречаемость рыб в тех или иных местообитаниях зависит от взаимодействия целого ряда абиотических и биотических факторов. Среди них температуре, как правило, отводится лидирующая позиция. Неоднократно было показано, что рыбы, как и многие другие живые организмы, способны к самопроизвольному выбору оптимальных температур при наличии неоднородности среды. В то же время в естественной среде оптимальные для организма значения температур не всегда совпадают с оптимумом по другим факторам. В связи с этим представляет интерес изучение влияния различных абиотических и биотических факторов на температурные предпочтения рыб. Цель работы – лабораторное исследование температур, избираемых молодью окуня при наличии и отсутствии укрытий.

Эксперименты были выполнены на сеголетках окуня в двухлотковой термоградиентной установке. Температурный градиент устанавливали от 15 °С до 30 °С. На начало опыта в отсеках первого лотка установки находились укрытия (группа I), во втором лотке укрытия отсутствовали (группа II). После достижения рыбами зоны окончательно избираемых температур (ОИТ) из первого лотка укрытия частично изымали, а во второй добавляли.

Полученные данные показывают, что адаптация молоди к условиям термоградиентной установки при отсутствии укрытий происходила гораздо медленнее. Молодь II группы дольше находилась в отсеке, в который ее поместили в начале эксперимента. Значения избираемых температур у молоди I группы впервые приблизились к значениям ОИТ уже на 5-е сутки, у II группы только на 8-е. Стабилизация значений избираемых температур, то есть достижение зоны ОИТ произошло в обеих группах фактически одновременно (разница в одни сутки), а их различие составило 0.5 °С.

В течение опыта наблюдалась более выраженная реакция молоди II группы на вмешательство в экспериментальную среду (добавление укрытий). Она заключалась в резком переходе большей части рыб в отсек посадки и нахождении в нем продолжительное время. Вследствие этого наблюдалось резкое снижение среднесуточного значения избираемой температуры. В то же время у молоди I группы при изъятии укрытий из отсеков с температурами, близкими к оптимуму, такой реакции не наблюдалось. Следовательно, наличие в среде множества укрытий повышает устойчивость молоди к стрессорным воздействиям, позволяя лучше использовать температурный фактор. Следует также отметить, что как в первой, так и второй группе рыб наблюдался процесс адаптации к смене условий среды. Изменявшееся после вмешательства распределение рыб в отсеках термоградиентной установки, частично возвращалось к прежнему. То есть, спустя некоторое время, частота встречаемости молоди в отсеках со значениями температур, близких к оптимуму, снова повышалась.

Резюмируя полученные результаты, можно отметить, что при взаимодействии таких факторов среды как температура и укрытия, первая оказывает большее воздействие на встречаемость молоди окуня в тех или иных локациях. Однако в присутствии укрытий создаются более благоприятные условия для реализации температурных предпочтений, вследствие снижения времени адаптации к новым условиям среды.

Работа выполнена при поддержке Программы фундаментальных исследований Отделения биологических наук РАН «Биологические ресурсы России: Динамика в условиях глобальных климатических и антропогенных воздействий».

Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ в рамках научного проекта №12-04-31285 мол_а.

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА КОРМОВОГО ПОВЕДЕНИЯ И ПИТАНИЯ *Myotis daubentonii* И *M. dasycneme* (CHIROPTERA, VESPERTILIONIDAE) НА САМАРСКОЙ ЛУКЕ

Д.Г. Смирнов¹, В.П. Вехник²

¹ Пензенский государственный педагогический университет,

² Жигулевский заповедник

eptesicus@mail.ru

Исследования проводили в июле 2008–2010 гг. в северной части Самарской Луки. Зверьков отлавливали в экотонных местообитаниях паутинными сетями, параллельно проводили учет при помощи ультразвуковых детекторов D-100 и D-230 (Pettersson Elektronik AB). Наблюдения за кормовым поведением животных и их распределением по охотничьим территориям осуществляли при помощи мощных фонарей с берега и с лодки. Состав питания изучали путем анализа фрагментов насекомых в экскрементах.

Myotis daubentonii (Kuhl, 1817) и *M. dasycneme* (Boie, 1825) – типичные охотники околоводных пространств. На Самарской Луке наибольшее количество особей этих видов сосредоточено вдоль р. Волги. Здесь животные кормятся обычно в самых приводных слоях воздуха на высоте до 30 см, редко поднимаются над водой выше 1 м. Кроме околоводных пространств некоторым особям свойственно перелетать на прибрежные поляны, опушки и просеки.

У *M. daubentonii* полет медленный, плавный и высокоманевренный, что согласуется с небольшой нагрузкой на крыло и малым его верхушечным индексом (Смирнов, Вехник, 2011). Во время кормления животные, как правило, придерживаются небольшого по площади прибрежного участка среды, в пределах которого летают по повторяющимся извилистым траекториям. Далеко от береговой линии не улетают. Охотится двумя способами: преследует добычу в воздухе, поедая ее налету, либо схватывает насекомых с поверхности воды задними конечностями. *M. dasycneme* в отличие от *M. daubentonii* обладает большей нагрузкой на крыло, летает с несколько большей скоростью и чуть меньшей маневренностью. Полет ровный, в подавляющих случаях прямолинейный, иногда с резкими уходами в сторону или вертикальными бросками. Перед схватыванием добычи амплитуда взмахов уменьшается, и животные иногда переходят на кратковременное планирование. Кормовая территория вида достаточно протяженная и охватывает почти всю ширину Волги. Крейсирует чаще на большом удалении от берега.

В ходе анализа экскрементов *M. daubentonii* было обнаружено 12 категорий пищевых объектов, принадлежащих 10 отрядам насекомых. Из всего спектра кормов основную часть рациона составляют Trichoptera, Lepidoptera и Diptera с подотрядом Nematocera (Culicidae, Chironomyidae), несколько меньше Coleoptera и Heteroptera. Представители отрядов Ephemeroptera, Hymenoptera, Homoptera и Neuroptera в пробах встречаются редко. Кроме того, в экскрементах этого вида были обнаружены фрагменты представителей отряда Araneae (класс Arachnida). В питании *M. dasycneme* было обнаружено 10 категорий пищевых объектов, принадлежащих 8 отрядам насекомых. Основную часть рациона составляют Trichoptera, Lepidoptera и Diptera с подотрядом Nematocera, несколько меньше Coleoptera. Единичными находками представлены отряды Heteroptera, Hymenoptera, Homoptera и Neuroptera.

Результаты анализа стратегии питания показывают, что ширина трофической ниши у *M. dasycneme* (индекс Левинса 3.27) уже по сравнению с этим показателем у *M. daubentonii* (индекс Левинса 5.65), что свидетельствует о большей специализации *M. dasycneme* в отношении потребляемых кормов. В целом перекрытия структуры рационов у двух видов ночниц имеет высокое значение (индекс Морисита 0.88), а различия между ними статистически не достоверны ($\chi^2=20.2$, $p<0.06$). Дифференциация ниш происходит, главным образом, по пространственным факторам и размеру жертв.

**ВОЗРАСТНЫЕ ИЗМЕНЕНИЯ В ПОВЕДЕНИИ «ПОМОЩНИКОВ»
У ВОСТОЧНОЙ СЛЕПУШОНКИ, *Ellobius talpinus*, ПРИ СОДЕРЖАНИИ
В ИСКУССТВЕННЫХ ЛАБИРИНТАХ**

А.В.Сморкачева, А.Р.Кумаитова

Санкт-Петербургский государственный университет
tonyas1965@mail.ru

Слепушонки – специализированные к подземному образу жизни представители полевых. По крайней мере для двух видов, *Ellobius talpinus* и *E.tancrei*, описано формирование в природе сложных семейных групп, включающих родительскую пару и нерасселившееся потомство разного возраста. Характер взаимоотношений особей в таких группах и вклад молодежи в энергозатратные формы активности (норостроение и кормодобывание) в настоящее время неизвестны. Между тем, такая информация важна для понимания факторов эволюции филопатрии у подземных грызунов.

Мы использовали стандартные тесты и видеорегистрацию для выявления возрастных особенностей в поведении молодых восточных слепушонок, живущих вместе с родителями и сибсами в стеклянных лабиринтах, имитирующих систему подземных туннелей.

Детеныши переходили на твердый корм и впервые начинали покидать гнездо в конце 1-го месяца жизни. В течение 2-го месяца жизни они все еще проводили много времени в гнезде, принимали некоторое участие в доставке корма и гнездового материала, но практически не копали и не грызли стенки туннелей. В середине 3-го месяца жизни большинство слепушонок достигают среднего веса, характерного для взрослых животных. В этот период резко возрастала их двигательная активность. Молодые зверьки старше 2,5 месяцев вносили больший вклад, чем взрослые особи, в доставку объектов в гнездо. При этом они тратили не больше, а в некоторых семьях значительно меньше времени, чем родители, на копание и грызение.

Находясь в гнезде, все члены группы, независимо от возраста, много времени посвящали аллогруммингу. Большинство взаимодействий вне гнезда носили нейтральный характер (обнюхивания). Также зафиксированы следующие элементы социального поведения: угроза с широко открытым ртом, покусывания (чаще всего – морды, реже – других частей тела), встряхивания партнера. Эти элементы встречались либо во взаимодействиях однопометников, либо проявлялись старшими особями по отношению к более младшим, но никогда наоборот. Мы относим такое поведение к игре или к ритуализированной агрессии, и предполагаем, что асимметрия в его проявлении отражает социальную иерархию. Элементы жесткой агрессии наблюдались крайне редко и также были адресованы более младшим членам группы.

Таким образом, у восточной слепушонки чрезвычайно растянут, по сравнению с другими полевыми, период детской зависимости (около 2 месяцев). Физически готовые к самостоятельной жизни молодые зверьки в возрасте 2–4 месяца имеют более низкий иерархический статус, чем родители, и выполняют, в основном, «легкие» формы работы.

Работа выполнена при поддержке гранта РФФИ 12-04-01338-а.

ИЗУЧЕНИЕ ДИСПЕРСИИ И ХОМИНГА У ПТИЦ С ПОМОЩЬЮ ТЕЛЕМЕТРИИ

Л.В. Соколов

Биологическая станция «Рыбачий». Зоологический институт РАН
leonid-sokolov@mail.ru

Расселение молодых птиц с помощью радиопередатчиков начали изучать еще в 60-х гг. прошлого века (Godfrey, Marshall 1969; Lance 1970). Тогда впервые была получена детальная информация о времени начала и окончания ювенильной дисперсии у воротничкового рябчика *Bonasa umbellus* и дымчатого тетерева *Dendragapus obscurus*, о поведении птиц во время расселения, о скорости их перемещения и т.п. Одновременно началось изучение хоминга у птиц с помощью радиопередатчиков (Southern 1970). В настоящее время, когда микропередатчики стали весить менее 0,5 грамма, открываются большие возможности для исследования дисперсии и хоминга не только у крупных видов птиц, но и у мелких воробьиных. Благодаря телеметрии исследователям удалось получить абсолютно новую информацию как о послегнездовом поведении птиц, так и об их способности находить свою территорию во время гнездования. Так, например, на Куршской косе Балтийского моря удалось открыть явление ночной послегнездовой дисперсии у молодых камышовок *Acrocephalus scirpaceus* и славок *Sylvia atricapilla*, *S. borin* (Mukhin et al. 2005). Оказалось, что молодые птицы в возрасте 30–50 сут совершают ночные полеты в районе рождения на расстояния в несколько километров. Авторы предположили, что ночные перемещения молодым птицам необходимы для развития их способности ориентироваться по звездам перед началом осенней миграции и возможно для импринтинга навигационной цели весенней миграции. У взрослых камышовок во время гнездования была выявлена способность к ночному хомингу (Mukhin et al. 2009). Самцы, завезенные на разные расстояния от гнезда (2–21 км), возвращаются «домой» исключительно ночью, причем через несколько суток. Авторы предполагают, что такое поведение адаптивно в первую очередь для видов, обитающих во фрагментарных биотопах с открытой водой. В отличие от камышовок, у мухоловки-пеструшки *Ficedula hypoleuca*, обитающей в лесных биотопах, не было выявлено способности к ночному хомингу (Kosarev, Sokolov 2007). Все самцы (40 особей), завезенные от гнезда на расстояния до 10 км, возвращались исключительно в светлое время суток. Причем, в солнечную погоду птицы возвращались намного быстрее (в течение нескольких часов), чем в облачную (через сутки и более). Анализ траекторий движения большинства завезенных птиц позволил выделить две четкие фазы перемещений в процессе поиска ими «дома»: после выпуска птицы летают в радиусе 0,5 км как минимум 3 часа, затем они устремляются по прямой к своему гнезду и за 20 мин преодолевают расстояние в 10 км. Мы предположили, что в течение первых часов после выпуска в незнакомом месте птицы определяют точные координаты своего местонахождения и сравнивают их с координатами «дома», после чего выбирают правильное направление полета. Неизвестно какие внешние физические параметры птицы используют для решения навигационной задачи при хоминге на близких расстояниях, но то, что наличие солнца способствует этому у нас не вызывает сомнения. Этот важный вывод подтверждается телеметрическими данными, полученными другими исследователями при изучении хоминга у мухоловки-пеструшки и зарянки *Erithacus rubecula* (Гаврилов и др. 2010).

КОМФОРТНОЕ ПОВЕДЕНИЕ ЛАДОЖСКОЙ КОЛЬЧАТОЙ НЕРПЫ (*Pusa hispida ladogensis* NORDQUIST 1899) НА ЛЕТНИХ РЕЛАКСАЦИОННЫХ ЗАЛЕЖКАХ

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

Ленинградский зоопарк

Наблюдения за поведением ладожской кольчатой нерпы на залежках проводились в июне – августе 2004–2011 годов. Основой для анализа бюджетов активности животных, а также частоты встречаемости и элементов из репертуара комфортного поведения послужили данные видеосъемки. Проводилось посекундное описание действий каждого животного в наблюдаемой группе. Общая продолжительность анализируемых бюджетов активности составила 923 часа. Частоту встречаемости различных поз при отдыхе определяли методом временных срезов (раз в 10 минут), суммарное количество временных срезов – 5659.

Выходы нерп на сушу служат, прежде всего, для отдыха животных, в связи с этим наибольшую часть временного бюджета ладожских тюленей на залежках составляет сон или неподвижное лежание (от 57,6 до 93,3 % у разных особей). В штилевую погоду животные чаще всего отдыхают в положении лежа на боку (64% случаев), второй по частоте встречаемости является поза «лежа на животе» (с опущенными на субстрат головой и задними лапами). Отдых в позе «лодочка» (лежа на животе с поднятыми головой и задними конечностями) или «лежа на спине» наблюдается значительно реже. На участках залежек, подверженных действию волны, тюлени достоверно чаще, чем защищенной от волн территории, лежат, высоко подняв голову и задние лапы (критерий Стьюдента, $p < 0,01$). Животные, залегающие на берегу или на камнях вблизи береговой линии, в подавляющем большинстве случаев (78%) ложатся головой в сторону озера; у тюленей, вышедших для отдыха на луды, расположенные на расстоянии нескольких десятков метров от побережья островов эта тенденция выражена слабее. Изменения положения тела при отдыхе на стабильных залежках наблюдаются сравнительно редко (0–1,5% от бюджета активности), однако их частота существенно возрастает в случае конфликтов между соседями, сходов других тюленей, появления волны.

На стабильных залежках отдых часто прерывается комфортными действиями (потягивания, чистки и т.д.), доля которых в бюджете активности составляет у разных особей от 2,1 до 10,3% времени. Последовательности комфортных действий могут иметь различную длину и включать в себя от одного - двух до десяти и более элементов. Статистически достоверных различий по частоте встречаемости и длине последовательности комфортного поведения в разное время дня (с 6.00 до 23.00) часов не выявлено. В то же время, у животных, располагающихся на участках, подверженных действию волны, частота встречаемости и среднее число элементов в последовательностях достоверно меньше, чем в безветренную погоду (критерий Стьюдента, $p < 0,01$).

Автогруминг у ладожской кольчатой нерпы представлен почесываниями, выкусываниями лап, ковырянием зубов. В отличие от взрослых особей, у которых не зарегистрировано потираний о камни, детеныши иногда активно трутся спиной и боками о субстрат, причем такие действия могут продолжаться на протяжении 10 и более минут. Аллогруминг у отдыхающих на суше тюленей не отмечен. В ряде случаев наблюдаются поскребывания нерпой спины или бока соседа по залежке, однако такие действия вызывают у адресата агрессивную реакцию и в большинстве случаев приводят к сходу адресата в воду, что позволяет рассматривать почесывания другой особи, как своеобразный элемент агрессивного поведения.

Достоверных половых различий в доле времени, затрачиваемой на отдых, и в частоте проявлений автогруминга и других действий из репертуара комфортного поведения не выявлено.

ОСОБЕННОСТИ РИТУАЛЬНОГО ПОВЕДЕНИЯ ЖЕРЕБЦОВ В ХОЛОСТЯЦКИХ ГРУППАХ

Н.Н. Спаская

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

В ритуальные взаимодействия (РВ) между жеребцами обычно включают комплекс актов, состоящих из взаимного обнюхивания, дефекации и обнюхивания фекалий (Waring, 2003). Предполагают, что эта форма поведения при отсутствии территориальности у лошадей служит для отстаивания прав гаремного жеребца на кобыл и демонстрации его ранга в межгрупповой иерархии.

Исследования проводились в островной популяции одичавших лошадей Государственного природного заповедника «Ростовский». Все социальные группы популяции держатся достаточно плотным единым стадом, что является причиной интенсивных РВ. Здесь РВ включали большее число разнообразных поведенческих актов, чем было описано в литературе ранее. Результаты исследований РВ между жеребцами в холостяцкой группе лошадей изложены ниже.

Наблюдения велись за наиболее крупной холостяцкой группой популяции, состоящей из исследованный период из 7 жеребцов. В промежутке между периодами исследований 2010–2011 гг. один новый жеребец примкнул к исследованной группе, а другой её покинул. Только два жеребца из группы были в возрасте 4–5 лет, остальные от 7 лет и старше.

Падёж животных зимой 2009/2010 г. привёл к полному изменению состава и количества социальных групп. В мае 2010 г. в период формирования новых групповых и межгрупповых иерархических отношений количество РВ/час в группе холостяков составляла 2,8; в июле того же года — 1,4; в июне 2011 г. (при стабилизации ситуации) — 3,8 РВ/час. Количество РВ, таким образом, является показателем нестабильности социальной структуры популяции или группы. Увеличение количества РВ в 2011 г. вероятно можно объяснить изменениями иерархии в самой холостяцкой группе и взрослением холостых жеребцов с активизацией их социального поведения и

Решение вопроса, от каких факторов зависит участие жеребца-холостяка в РВ, оказалось достаточно сложным. Выяснилось, что между количеством РВ, в которых холостяк участвует как инициатор и как реципиент, его агрессивностью и иерархическим рангом (вычисленному по Иванову и др., 2007) нет статистически значимых зависимостей. Существует лишь слабо выраженная связь между количеством РВ и миролюбивых взаимодействий, в которых холостяк выступает инициатором ($r=0,5$ $p<,05$ Kendall Tau Correlations). Однако, доминантный жеребец в холостяцкой группе является основным реципиентом РВ, инициированных другими членами группы.

В 2010 и 2011 гг. основными инициаторами РВ в холостяцкой группе были одни и те же животные (№1 и №7), в 2011 г. к ним прибавился ставший 5-летним жеребец (№5). Эти жеребцы в 2011 г. изменили свой иерархический ранг: №1 и №5 его понизили, №7 — повысил. Следует отметить, что подавляющее большинство своих РВ №7 направлял на доминирующих жеребцов и в 2010, и в 2011 гг., получая от них достаточно много агрессии.

По результатам исследования можно утверждать, что количество РВ является отражением стабильности иерархической структуры группы. Эта форма поведения используется холостыми жеребцами для оспаривания своего иерархического ранга, но она не связана жёстко с агрессией (полученной или направленной данной особью).

ИССЛЕДОВАНИЕ ПОВЕДЕНИЯ СОНИ-ПОЛЧКА (*Glis glis*) В УСЛОВИЯХ ВОЛЬЕРНОГО СОДЕРЖАНИЯ

С.В. Степанова

Пензенский государственный педагогический университет им. В.Г. Белинского, Пенза
Stepanova-@bk.ru

Соня-полчок является очень сложным объектом для наблюдения в естественных условиях, т.к. обладает скрытым ночным образом жизни, малой численностью популяций и расположением укрытий в трудно обнаруживаемых местах. Цель нашего исследования состояла в изучении поведенческой активности соня-полчка в зависимости от возраста, веса и репродуктивного состояния в условиях вольерного содержания.

В основу данного сообщения положены материалы, собранные во время летней работы 2011 г. в Жигулёвском заповеднике. Наблюдения за сонями проводили в условиях содержания в специально оборудованных вольерах, снабженных камерами видеонаблюдения. Регистрацию поведенческих форм активности осуществляли визуально в ночное время суток. Всего в исследовании приняли участие 66 особей (36 самок, 30 самцов) разных возрастных групп (1–6 лет) и репродуктивного состояния. В общей сложности было проведено 109 часов наблюдений и 126 парных ссаживаний полчков. В процессе наблюдений регистрировали продолжительность двигательной активности (бег, груминг, прием пищи), неактивные периоды (сидение на одном месте, сон) и все контакты между особями. Для выявления различий изучаемых форм поведения применялись методы непараметрического анализа: критерии Спирмена (R_s) и χ^2 -test.

За время исследования было зарегистрировано 7989 взаимодействий между особями соня-полчка (между самцами 3819 контактов, между самками 4071 контактов), из них у самцов на период покоя приходится 38.44%, а у самок 44.41%, остальное время занимает активный период животных. Наибольшее число контактов было отмечено при однополых ссаживаниях, в частности в паре особей самец-самец ($n=714$).

По результатам наблюдений было установлено, что в целом двигательная активность у самок и самцов соня-полчка имеет одинаковую динамику ($\chi^2=0.27$ $p=0.604$), однако время покоя резко отличается, причём самки по продолжительности сидят заметно дольше, чем самцы ($\chi^2=27.34$ $p<0.001$). У самцов фаза активности не зависит от веса и возраста, а стадия покоя от веса и репродуктивного состояния. У самок, как и у самцов, фаза активности не зависит от веса и возраста. Намного сложнее дело обстоит с фазой покоя. Выявлено, что у самок существует обратная корреляция между периодом покоя и их весом ($R_s = -0.39$), а также между периодом покоя и возрастом ($R_s = -0.473$). Интересен тот факт, что поведение самок полчка не имеет взаимосвязи с какой-либо из стадий эстрального цикла. В то же время у самцов, как и у самок, прослеживается сходная зависимость периода покоя от возраста ($R_s = -0.399$).

Значительное влияние на поведение самцов соня-полчка оказывает состояние репродуктивной готовности. В процессе перехода от состояния половой активности к состоянию прекращения половой активности увеличивается продолжительность таких видов деятельности самцов как прием пищи ($R_s = -0.4902$) и груминг ($R_s = -0.4207$). В конце лета прием пищи в индивидуальном бюджете времени доминирует (47.2%) над остальными формами деятельности полчков. Относительно продолжительным (19.6%) видом активности являлся уход за шерстью.

Таким образом, за исследованный период времени доминирующей у самок была фаза покоя, меньше времени приходилось на социальное поведение, исследовательскую активность, пищевую активность и чистку. А у самцов доминирующей была фаза активности (61.56%).

СУТОЧНАЯ ДИНАМИКА РАСПРЕДЕЛЕНИЯ РЫБ В ПРИБРЕЖЬЕ ТРОПИЧЕСКОГО ВОДОХРАНИЛИЩА

И.А. Столбунов

Институт биологии внутренних вод им. И.Д.Папанина РАН, Борок
sia@ibiw.yaroslavl.ru

Исследовали суточную динамику видового разнообразия и плотности скоплений рыб в открытой, защищённой литорали водохранилища Кам Лам (12°06' с.ш., 109°04' в.д.) и в прибрежье устьевой зоны его притока – р. Суои Кок (12°05' с.ш., 109°04' в.д.) Центрально-го Вьетнама. Облов проводили бреднем на 3 стандартных полигонах площадью 200 м² на глубине 0-1.5 м. Лов осуществляли 11–13 февраля 2011 г в течение суток с периодичностью 3 часа.

В составе уловов отмечено 14 видов из 8 семейств рыб: сем. Belontiidae – *Xenentodon cancula*, сем. Channidae – *Channa striata*, сем. Chandidae – *Parambassis siamensis*, сем. Chichlidae – *Oreochromis niloticus*, сем. Cyprinidae – *Henicorhynchus siamensis*, *Osteochilus hasselti*, *O. lini*, *Poropuntius laoensis*, *Puntius brevis*, *P. rhombeus*, *Rasbora paviei*, сем. Hemiramphidae – *Hyporhamphus limbatus*, сем. Notopteridae – *Notopterus notopterus*, сем. Siluridae – *Ompok bimaculatus*.

В прибрежных биотопах разного типа на протяжении суток происходило изменение числа видов и доминирующих комплексов рыб, а также перераспределение долей отдельных видов в составе скоплений. Отмечено, что в тёмное время суток (с 18 ч до 03 ч при освещенности < 1 лк) видовое разнообразие прибрежных скоплений рыб возрастало по сравнению со светлым периодом (с 06 до 15 ч при освещенности > 1000 лк). Рост показателя видового разнообразия в ночные часы прибрежных группировок рыб защищенной литорали водохранилища и устьевого участка притока был обусловлен увеличением числа видов и снижением степени доминирования отдельных видов рыб в скоплениях. В открытой литорали водохранилища возрастание показателя видового разнообразия было вызвано увеличением числа видов в ночных скоплениях рыб. Уровень доминирования отдельных видов как в дневных, так и в ночных скоплениях рыб был низким и фактически не изменялся.

В открытом прибрежье водохранилища и в устьевой зоне притока плотность скоплений рыб была выше в тёмное время суток. В защищённом мелководье более высокая численность рыб наблюдалась в дневные часы. Очевидно, изменение характера распределения рыб в прибрежье водохранилища связано как с их кормовыми миграциями, так и с суточной динамикой пищевой активности хищников.

ГЕНЕТИЧЕСКАЯ ПРЕДРАСПОЛОЖЕННОСТЬ К АУДИОГЕННОЙ ЭПИЛЕПСИИ: АССОЦИАЦИЯ С ПОВЫШЕННОЙ ТРЕВОЖНОСТЬЮ

Н.М. Сурина, И.И. Полетаева, И.Б. Федотова

Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова

opera_ghost@inbox.ru

У 25–50% больных эпилепсией обнаруживается повышение тревожности и склонность к развитию депрессии. Исследование уровня тревожности у животных, которые используются в качестве лабораторных моделей эпилепсии, представляется перспективным с точки зрения выявления связи между уровнями судорожной готовности и тревожности. В работе были использованы крысы следующих генотипов: инбредная линия КМ в возрасте 2.5 мес и 6 мес, аутбредная линия Вистар в возрасте 2.5 мес и 6 мес, черно-капюшонные крысы, селекционированные на предрасположенность к аудиогенным судорожным припадкам (АП) из популяции крыс Лонг-Эванс, возраст 4 мес. (далее Лонг-Эванс-селекция, ЛЭС). Крысы Вистар были подразделены на 2 группы, обнаруживающие АП (АВ) и не обнаруживающие их (НВ). Достоверных возрастных различий в поведении крыс Вистар в тесте ПКЛ было мало. У 6-мес крыс Вистар по сравнению с молодыми было лишь достоверно меньше эпизодов груминга и больше выходов в открытые рукава лабиринта. Напротив, у крыс КМ возрастные различия выявились. У 6-мес животных было достоверно меньше, чем у 2.5 мес., выходов в открытые рукава и короче время, проведенное в центре. У молодых крыс было значительно меньше «свешиваний» и эпизодов груминга и больше стоек. Это свидетельствует о более высоком уровне тревожности 6-мес крыс линии КМ. Отличия молодых крыс КМ (по сравнению с Вистар) заключались в большем числе стоек и меньшем времени, проведенном в центре. У 6 мес крыс КМ показатели в тесте ПКЛ достоверно отличались от обеих групп Вистар. У КМ было значительно меньше выходов в открытые рукава и ниже (чем у НВ) число выходов в закрытые рукава. Время в открытых рукавах у крыс КМ было короче, чем у НВ (недостоверно) и у АВ (достоверно). У крыс КМ было достоверно меньше «свешиваний», чем у Вистар обеих групп. Эти данные свидетельствуют о повышенной тревожности у крыс линии КМ. У крыс ЛЭС балл АП был выше, чем у АВ, и они обнаружили высокий уровень исследовательской активности в ПКЛ – большое число выходов в открытые и закрытые рукава (отличие от КМ достоверно) и много стоек (достоверное отличие как от КМ, так и от Вистар). Полное развитие предрасположенности к АП происходит у КМ в онтогенезе параллельно с формированием тревожности. Крысы ЛЭС, в небольшой степени превосходящие крыс группы АВ по степени выраженности АП, характеризуются более выраженной исследовательской активностью. Однако они находятся на значительно более раннем этапе селекции на АП, чем крысы линии КМ. Возможно, селекция привела у них к увеличению возбудимости нервной системы; потенциально, на более позднем этапе селекции аномальная возбудимость проявилась бы уже не как активация и двигательное возбуждение, а как депрессивноподобное поведение, как у крыс линии КМ. У крыс ЛЭС повышенное число выходов в закрытые и открытые рукава, а также достоверно более высокое, чем у крыс других генотипов, число стоек может иметь причиной повышенную тревожность этих животных. Внутри группы КМ - ЛЭС интенсивность АП достоверно коррелирует с числом выходов в светлые рукава ($r = -0.45$), внутри группы крыс Вистар такой корреляции не выявляется ($r = 0.05$). Таким образом, у крыс, селекционированных на повышение предрасположенности к АП, обнаруживается положительная ассоциация с повышенной тревожностью, чего не выявляется у неселекционированных крыс Вистар. Выявленная впервые, данная ассоциация может иметь значение в анализе патогенеза эпилепсии человека.

ИНДИВИДУАЛЬНЫЙ ЗАПАХ: ПРОБЛЕМЫ И РЕШЕНИЯ

А.В. Суров, В.И. Крутова, Н.В. Мальчевская, Э.П. Зинкевич
Институт проблем экологии и эволюции им. А.Н. Северцова РАН
surov@sevin.ru

Индивид выделяет огромное число летучих веществ часто в столь малых количествах (вплоть до фемтограммов), что они могут быть идентифицированы только по запаху. Индивидуальный запах (ИЗ) обычно рассматривают как обонятельное ощущение, возникающее у реципиента, характеризующее именно данный индивид-донор запаха. ИЗ формируется из специфической качественной и/или количественной комбинации веществ. Общепринятые представления о том, что только комплекс гистосовместимости ответственен за синтез уникальных для индивида соединений, вряд ли можно оценивать как рациональное эволюционное решение. Трудно предположить, что путем отбора могут сформироваться реакции на выбор комбинаций, присущих конкретному индивиду, в отличие от того, что показано, например, для обонятельных сигналов вида, пола, физиологического состояния, когда закрепляются признаки, характерные для группы. Проведенные нами эксперименты по обонятельному распознаванию индивидов скорее свидетельствуют о другом механизме, когда у реципиента при занюхивании формируется «обонятельный образ» индивида, при этом оцениваются комбинации разных параметров, включая вещества, зависящие от комплекса гистосовместимости. Более того, этот образ может не совпадать у разных реципиентов, подобно тому, как люди идентифицируют одно и то же лицо по разным признакам. Таким образом, как такового ИЗ, общего для всех реципиентов, может и не быть, поскольку у каждого реципиента он специфичен.

Установлено, что ИЗ надежно запоминается и идентифицируется обонянием в естественных и лабораторных условиях практически независимо от фона; сигнальные компоненты индивида обнаруживаются во всех выделениях особи и на всех участках тела; образцы ИЗ сохраняются длительное время; собаки, подготовленные к узнаванию по запаху индивидов конкретного вида, переносят эту способность и на другие виды; ИЗ не маскируются десятками образцов запаха других индивидов; способность к распознаванию индивидов по запаху проявляют любые породы собак и др. млекопитающие; достаточными компонентами выделений людей для узнавания ИЗ собаками являются высшие жирные кислоты. Важные но нерешенные проблемы ИЗ:

- 1) Каков механизм запоминания и различения ИЗ, это – интегральный образ или определенный набор дифференциальных признаков?
- 2) Если второе, то каков необходимый и достаточный набор сигналов для индивидуального узнавания по запаху?
- 3) Включаются ли в индивидуальный обонятельный образ сигналы пола, вида, физиологического состояния особи?
- 4) Что общего в признаках индивидуальности в разных экскретах особи?
- 5) В какой степени внешние условия отражаются на распознавании индивидуума?
- 6) Каково соотношение генетически обусловленных и временных индивидуальных обонятельных признаков?
- 7) До какой степени возможно «разбавление» ИЗ запахом других индивидов без потери возможности его идентификации? и др.

В настоящее время, несмотря на прогресс в области физико-химического анализа паров летучих веществ, единственным детектором индивида по летучим компонентам является обонятельная система специально подготовленных собак или лабораторных животных.

СТЕРЕОТИПНЫЕ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТИ В ГРУМИНГЕ У МОНГОЛЬСКИХ ПЕСЧАНОК (*Meriones unguiculatus*) В ОДИНОЧНЫХ И СОЦИАЛЬНЫХ ЭКСПЕРИМЕНТАХ

Н.Л. Тарасова, А.С. Понов.

Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова
zajetc @rambler.ru

Груминг – распространённое поведение, основной функцией которого является уход за поверхностью тела. К нему относятся разнообразные умывания, вылизывания, вычесывания. Груминг широко распространён у разных групп животных: членистоногих, птиц, млекопитающих. Показано, что важной характеристикой груминга является его структура: часто действия выполняются не в произвольном порядке, а представляют собой стереотипные последовательности, т.е. движения следуют друг за другом в определенной очередности. Структура грумингового поведения во многом является врождённой и видоспецифичной, и может быть использована для уточнения филогенетических отношений между таксонами. Так же мы знаем, что структура груминга чувствительна к различным воздействиям (стресс и гормоны), и может служить для оценки состояния животного. Многие авторы отмечают, что, хотя количественные характеристики груминга изучены, и могут быть использованы, например, в лабораторном тестировании, структурная и временная организация груминга часто ускользает от анализа. А между тем иногда биологически релевантной оказывается именно информация о структуре поведения, а не о его качественном составе (Casarubbea et al., 2010). Таким образом, изучение структуры груминга – это важная задача современной этологии.

Мы сравнивали выборки стереотипных последовательностей (Т-паттернов), полученных в результате анализа в программе Noldus Theme протоколов груминга монгольских песчанок в двух типах экспериментов. В одиночных экспериментах песчанок, содержащихся парами, после 3-ёх часовой депривации помещали в незнакомую прозрачную круглую арену и регистрировали их поведение в течение 1 часа на видеокамеру с двух ракурсов: сбоку и снизу. В социальных экспериментах после аналогичной депривации в арену сажали самку, к которой через 20 мин., подсаживали партнёра – самца. При обработке видеозаписей фиксировали различные формы груминга, аллогруминга, социального поведения и некоторых других форм активности. Сравнение проводилось как по количественным и частотным характеристикам форм груминга, так и по таким характеристикам стереотипных паттернов, как иерархический уровень паттерна, количество уникальных паттернов, длина паттерна, а так же по степени вовлечённости в паттерны разных форм груминга.

По всем этим показателям между самцами и самками достоверных различий выявлено не было. Тем не менее, рассмотренные характеристики груминга менялись у самцов и самок разнонаправленно. Так, у самок в социальных экспериментах резко повышалось разнообразие форм груминга, входящего в паттерны, тогда как длина паттернов, их количество и сложность не изменялись. У самцов же наоборот разнообразие форм груминга в паттернах почти не изменялось, а сложность и длина паттернов груминга были достоверно ниже в социальных экспериментах. У самок не было обнаружено различий ни по составу груминга, ни по тенденции форм груминга входить в стереотипные последовательности. Тогда, как у самцов в социальных экспериментах было меньше чисток хвоста, а такие формы груминга как умывание носа и вылизывание задних лап реже входили в состав паттернов. В целом это говорит о меньшей стереотипности последовательностей груминга в социальном эксперименте у самцов.

Аллогруминг достаточно редко входил в состав паттернов с грумингом (0,15–0,75 от всех проявлений в зависимости от формы), более тяготея к паттернам, содержащим социальное поведение.

ДОЛГОСРОЧНЫЕ СВЯЗИ В СЕМЬЯХ БЕЛОЩЕКИХ КАЗАРОК, СОДЕРЖАЩИХСЯ В МОСКОВСКОМ ЗООПАРКЕ

М.А. Тарханова

ГБУ «Московский зоологический парк»

tarhanova@mail.ru

Данные, полученные с 1998 по 2011 гг. при наблюдении за группой индивидуально меченных белошеких казарок (*Branta leucopsis*) в Московском зоопарке, показывают, что стая казарок устроена гораздо более сложно, чем считалось ранее. В основе ее структуры лежат семейные кланы, отдельные члены которых связаны между собой долгосрочными индивидуализированными взаимоотношениями. Механизм формирования кланов основан на продолжительных (до 9 лет) связях между родителями и детьми, при этом решающим фактором является толерантное отношение самца к своему потомству. Методом оценки индивидуальных дистанций показано, что взрослые сыновья могут приближаться к отцам, не вызывая у них агрессии, на гораздо более близкое расстояние, чем неродственные самцы. У некоторых из дочерей устанавливаются с отцами особо прочные связи, выражающиеся в пространственной близости и высокой синхронности их действий вне сезона размножения или в гнездовании по соседству. В случае неудачного гнездования родителей, дочери и некоторые холостые сыновья в конце лета присоединяются к ним. Если у дочерей уже есть партнеры, отцы относятся к ним достаточно толерантно (причем эта толерантность растет с каждым годом). Таким образом, за несколько успешных сезонов размножения вокруг родительской пары формируется семейный клан, в который входят ее разновозрастные потомки, холостые или со своими партнерами и даже собственными детьми. «Предсказуемое социальное окружение» (эффект социального буфера) положительно влияет на условия кормежки, социальный ранг, уровень стресса, физиологическое состояние и выживание взрослых казарок и их потомства.

Долгосрочная поддержка со стороны родителей помогает молодым птицам установить нормальные взаимоотношения с другими членами стаи, найти адекватного полового партнера и в конечном итоге вырастить собственное потомство. В случае изъятия яиц и выращивания птенцов белошеких казарок без родителей, формирования семейных кланов, разумеется, не происходит, что самым негативным образом сказывается на размножении казарок. Для птенцов, вылупившихся в инкубаторе и никогда не видевших своих родителей, характерны: неофобия, нарушения полового и социального поведения, неправильный выбор полового партнера, низкий социальный статус и, как следствие, низкая выживаемость. Последствия родительской депривации можно смягчить или усугубить при содержании инкубаторских птенцов совместно с гусеобразными разных видов и возрастов. Оптимальным корректирующим фактором является их «подсаживание» к одновозрастным выводкам в первые несколько суток жизни – в этот период родители, видимо, еще не различают своих птенцов индивидуально, и относительно легко принимают «подкидышей». В более поздние сроки сделать это невозможно из-за очень высокой агрессивности взрослых птиц. Подсаженные к выводкам в возрасте 1,5–2 месяцев птенцы также сталкиваются с агрессией приемных родителей (хоть и значительно менее выраженной), однако, даже кратковременное совместное пребывание увеличивает их шансы на успешную социализацию и выбор адекватного полового партнера. Самым неудачным вариантом является распространенная в ряде зоопарков практика совместного содержания птенцов разных видов гусей и казарок.

ФОРМИРОВАНИЕ РЕПРОДУКТИВНЫХ ПАР ЖЁЛТЫХ ПЕСТРУШЕК (*Eolagurus lutrus*) В ЛАБОРАТОРНЫХ УСЛОВИЯХ

А.А. Тупикин, О.Г. Ильченко

ГБУ «Московский зоологический парк»

tupikin@moscowzoo.ru

Поведение партнеров в процессе формирования пары – важная часть репродуктивного комплекса, отражающая специфику внутривидовых взаимоотношений.

Жёлтая пеструшка - коротко живущий вид с высокой плодовитостью. Зверьки образуют семейные группы на основе родительской пары, терпимы к собственным подросткам, но агрессивны к чужакам.

Лабораторная популяция жёлтой пеструшки в Московском зоопарке существует с 2008 года и ведёт начало от трёх особей, отловленных в Зайсанской котловине (Казахстан). Всего было ссажено 149 пар, получено 148 выводков. Объединение новых пар проводили на нейтральной территории под наблюдением и фиксировали результаты в дневнике на качественном уровне. Для описания элементов поведения провели видеосъемку пятнадцати пар пеструшек.

Взрослые зверьки, живущие парой или с подростками, проявляют сильную агрессию при ссаживании с незнакомым партнером. Они способны образовать новую пару только после нескольких недель одиночного содержания. Нами не было отмечено ни одного случая близкородственного размножения. Молодые пеструшки могут достигать половой зрелости в возрасте 1 месяца, но лишь после отселения от семьи и образования пары с незнакомым партнером. Если зверьки остаются в родительской группе, они на протяжении нескольких месяцев сохраняют готовность к образованию пары. Ссаживание пеструшек, как правило, начинается с агонистических взаимодействий. В первый момент самец может атаковать самку, но после половой идентификации начинает проявлять к самке интерес, пытается её обнюхать. Самка отвечает оборонительной агрессией - делает выпад, толкает передними лапами, вокализирует. Тогда самец может изменить тактику – садится к ней боком или спиной и начинает чистить себя, постепенно подбираясь вплотную к самке. Иногда, умиротворяя самку, самец падает на спину и подлезает под неё вверх животом. Когда самка успокаивается, самец начинает ее чистить. Завершается успешное формирование пары скучиванием, налезанием друг на друга, взаимной чисткой. Если хотя бы один из партнеров неполовозрелый, мирные отношения устанавливаются быстрее. В случае, когда ссаживание пары приходится на эструс самки, самец настойчивее преследует её, самка менее агрессивна, и зверьки приступают к спариванию, минуя долгий комплекс умиротворяющего поведения.

Таким образом, при объединении пары желтых пеструшек формируется прочная социальная связь, которая ложится в основу семейной структуры. Эта связь препятствует установлению новых положительных связей с незнакомыми сородичами противоположного пола, что свидетельствует о её устойчивости. Отмечен блок близкородственного размножения и интенсификация полового развития в паре с неродственным партнером. Наличие эструса у самки в момент формирования пары ускоряет установление мирных взаимоотношений, но не является обязательным условием. У вида существует система умиротворяющих демонстраций, включающая подставление партнеру уязвимых частей тела. При этом эти демонстрации адресованы менее уверенному в себе зверьку и снижают его тревожность.

ФЕНОМЕН НИЗКОЙ ВНЕНОРОВОЙ АКТИВНОСТИ ХОМЯКА РАДДЕ (*Mesocricetus raddei*) В УСЛОВИЯХ СОКРАЩЕНИЯ ЧИСЛЕННОСТИ

М.В. Ушакова¹, А.В. Суров¹, М.Р. Чунков², К.З. Омаров², П. Фритцие³

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

² Прикаспийский институт биологических ресурсов ДНЦ РАН, Махачкала

³ Институт зоологии университета Мартина-Лютера, Халле, Германия

ushakovam@gmail.com

Сведения о пространственной структуре хомяка Радде на Хунзахском плато имеются в работах К.З. Омарова (1995, 1999, 2005), когда численность вида достигала 50–60 ос/га. В этих работах было показано, что в условиях высокой численности, хомяку Радде свойственен жесткий индивидуальный территориализм и высокая социальная активность зверьков в радиусе 10–15 м от своей норы. В 2005–2009 гг. произошло резкое снижение численности хомяка Радде, что мы связываем в первую очередь с сокращением посевов зерновых, которые играют решающую роль в осенней наживровке хомяков перед залеганием в спячку (Ушакова и др., 2010). Цель работы исследовать поведение и суточную активность хомяка Радде в природе в условиях сокращения его численности.

Полевые исследования проводили в мае-июне 2009–2010 гг. (в течение 10 дней каждый год) в агроландшафтах с. Мочох, Дагестан. Изучение суточной активности проводились в круглосуточном режиме с использованием радиопередатчиков, вживляемых в полость тела и чипов с норными кольцами, регистрирующие входы и выходы зверьков из нор.

Хомяк Радде – зимоспящий вид. Конец весны – время выхода животных из зимовочных нор для спаривания и кормежки молодыми зелеными частями растений. Было отмечено, что хомяки совершают значительные перемещения по территории (до 100–200) метров, что объясняется необходимостью устанавливать коммуникативные контакты и поиском лучших кормовых условий. Как показали наши исследования, в сильно разреженной по сравнению с 90-ми годами популяции, хомяки не имеют жестко охраняемых индивидуальных участков.

Наблюдения за весенней суточной активностью хомяков показывают, что она не имеет четко выраженного характера, являясь круглосуточной. При этом в ясную (жаркую) погоду (2009) пики отмечались в сумеречное и в ночное время, а в утренние и дневные часы активность была низкой. Напротив, в пасмурный 2010 г. пик активности приходился на период с 10 до 16 часов, в другое время выходы были редки.

Самым удивительным фактом оказалась крайне малая продолжительность пребывания животных вне нор. Так, среднее число выходов из норы за сутки 2.75 ± 0.66 (7 меченых животных), а среднее время пребывания вне норы колеблется от 0 до 157 минут за сутки, в среднем составляя 35,7 мин. В отдельные дни хомяки могут вообще не выходить из нор.

Таким образом, как следует из приведенных выше данных характер использования территории хомяков, по сравнению с 90-ми годами претерпел существенные изменения, что в первую очередь обусловлено значительным снижением численности хомяков в результате сокращения посевов зерновых.

Является ли данная ситуация естественной, свойственной виду до того, как он заселил антропогенные ландшафты, либо, наблюдаемые изменения поведения, свидетельствуют о деградации его популяции в Дагестане, остается невыясненным.

ПРОСТРАНСТВЕННОЕ ПОВЕДЕНИЕ ПОДРОСТКОВ В ТРЕХ ЭТНИЧЕСКИХ ГРУППАХ

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

Институт этнологии и антропологии РАН

fedenok.julia@gmail.com

Параметры пространственного поведения человека имеют как универсальные черты, так и культурную специфику. Дети усваивают культурные нормы поведения в процессе социализации. Целью данного исследования было изучение пространственного поведения (индивидуальной дистанции, ориентации тела, визуальных и тактильных контактов) у подростков 15-17 лет из трех различных культур: осетины (Северный Кавказ), болгары (Республика Украина), русские (Центральная Россия).

Мы применили этнологическое наблюдение за общением подростков в естественной для них школьной среде. Данные об ориентации тела, тактильных и визуальных контактах общающихся пар фиксировались в специальный бланк для наблюдения за поведением. Всего было зафиксирована 251 пара школьников, из них 62 пары осетин, 54 пары болгар и 135 русских пар. После наблюдения проводилось непосредственное измерение индивидуальной дистанции и опрос партнеров об их возрасте, этничности и взаимоотношениях.

Полученные результаты показали влияние пола и этничности партнеров на пространственное поведение школьников. Максимальная дистанция общения наблюдается в болгарских парах, а минимальная – в осетинских. Девочки всех этнических групп общаются на меньшей дистанции, чем мальчики и партнеры в смешанных парах.

Осетины, не зависимо от пола партнеров, чаще занимают не прямые позиции тела, по сравнению с болгарскими и русскими. Русские партнеры наиболее часто занимают прямые позиции тела. У осетин существуют запреты на некоторые позиции тел партнеров. Гендерные различия в ориентации тела варьируют от культуры к культуре.

Тактильные контакты наиболее часто встречаются в осетинских парах. Осетинские и болгарские мальчики, в отличие от русских, не избегают тактильных контактов. Во всех исследованных культурах девочки прикасаются друг другу чаще и к большему числу зон тела, чем мальчики. В осетинских и болгарских парах тактильные контакты к некоторым зонам тела партнера табуированы.

Частота визуальных контактов выше у русских по сравнению с осетинами и болгарскими. Визуальные контакты зависят от ориентации тел партнеров, но эта связь различается в трех этнических группах.

Работа выполнена при финансовой поддержке Российского фонда фундаментальных исследований, проект «Поведенческие, морфо-физиологические и генетические составляющие агрессивного поведения человека (с учетом культурного и экологического контекста)» (10-06-00010-а).

ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ КРОЛЬЧАТ И МАТЕРИ В ПРЕПУБЕРТАТНЫЙ ПЕРИОД ОНТОГЕНЕЗА: СВЯЗЬ С ИЕРАРХИЧЕСКИМ СТАТУСОМ ДЕТЕНЬШЕЙ В ГРУППЕ

Е.В. Федосов¹, Н.К. Караман², Л.Ф. Касьянова¹, Е.В. Котенкова³

¹ГБУ «Мосветобъединение», Москва

²Институт зоологии АН Республики Молдова, Кишинев, Молдова

³Институт проблем экологии и эволюции им. А.Н. Северцова РАН
vbf_mva@mail.ru

У грызунов и зайцеобразных процессы взаимодействия матери и детенышей хорошо изучены в период молочного вскармливания. Наши исследования направлены на изучение влияния матери на развитие детенышей в последующий препубертатный период онтогенеза. Ранее нами было дано общее описание поведения (П.) кроликов для данного периода: образцов поведения крольчат и матери (Федосов, 2007), представлены данные о соотношении типов активности и синхронизации П. в группах крольчат с матерью и без нее (Fedosov et al., 2011; Федосов и др., 2012). Цель настоящего исследования состояла в изучении взаимодействий матери и крольчат, а также крольчат друг с другом в препубертатный период в группах с матерью и без нее.

Работа выполнена на научно-экспериментальной базе Института проблем экологии и эволюции им. А.Н. Северцова РАН «Черноголовка» (Московская область). Использовано пять групп, каждая из которых состояла из трех крольчат в клетке. В двух группах крольчат отсаживали от матери в возрасте одного месяца, в трех других оставляли с матерью до трехмесячного возраста. За П. животных наблюдали с одно- до трехмесячного возраста крольчат. На протяжении этого отрезка времени проводили видеозапись П. с интервалом в 3–5 дней в течение двух часов в период активности животных. Всего проведено 149 часов наблюдений. После просмотра всего видеоматериала для последующего анализа выбирали для каждого дня наблюдений видеофрагмент (15 минут), во время которого животные были активны. Использовали следующие компьютерные программы: Observer Video Pro Version 4 – для регистрации поведенческих актов, Excel и Statistica – для дальнейшего анализа.

В группах крольчат с матерью и без нее средняя доля актов-взаимодействий с учетом их направленности составила от 14 до 30 % от суммарного количества поведенческих актов животного. Преобладали социально-ориентированные и другие нейтральные взаимодействия. Крольчонка-доминанта определяли на основании относительно высокого по сравнению с другими крольчатами уровня агрессивности и роли в качестве инициатора синхронного поведения в группе. Расчет коэффициента корреляции Кендалла показал наличие достоверной ($P < 0,05$) положительной корреляции между долей числа взаимодействий конкретного крольчонка с матерью от суммарного количества взаимодействий всех крольчат в данной группе с матерью и долей актов агрессивного П. того же крольчонка от суммарного количества актов агрессивного П. в группе (за весь период наблюдений). Кроме того в двух из трех групп крольчат с матерью прослеживается следующая тенденция: общее количество взаимодействий (прежде всего за счет актов П., относящихся к нейтральному П.) доминанта с матерью было больше, а их общая продолжительность меньше, чем у других крольчат в группе.

Доминанты чаще других крольчат контактируют с матерью, однако взаимодействия с матерью подчиненных крольчат в среднем более продолжительные, а значит увеличивается и время их нахождения вблизи матери, что может быть результатом стремления детенышей защититься от агрессии со стороны доминанта. Ранее нами (Федосов, 2007) отмечено, что проявление агрессии одного из крольчат по отношению к другому может быть приостановлено в случае активных действий матери или контакта с ней агрессора.

ПЕРВОЕ СВИДЕТЕЛЬСТВО НАЛИЧИЯ ДОЛГОВРЕМЕННЫХ СОЦИАЛЬНЫХ СВЯЗЕЙ У СЕВЕРНЫХ ПЛАВУНОВ (*BERARDIUS BAIRDII*) В АКВАТОРИИ КОМАНДОРСКИХ ОСТРОВОВ

*И.Д. Федутин¹, О.А. Филатова¹, Е.Г. Мамаев², Э.И. Чекальский²,
А.М. Бурдин³, Э. Хойт⁴*

¹Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова

²Государственный природный биосферный заповедник “Командорский”

³Камчатский Филиал Тихоокеанского Института Географии ДВО РАН,

⁴Общество Охраны Китов и Дельфинов, Норт Беруик, Великобритания

fedutin@gmail.com

До сих пор мало что известно о социальной структуре северного плавуна. До последнего времени нигде в мире не проводились детальные исследования, а наибольшая доля информации о виде поступала от китобойного промысла в Японии. Акватория у западного берега острова Беринга, где мы проводим ежегодный мониторинг китообразных, является чрезвычайно удобным местом для обнаружения и наблюдения групп северных плавунцов, так как в непосредственной близости здесь залегает глубоководный желоб. Приуроченность плавунцов к таким местам определяется тем, что главными пищевыми объектами этих китов являются глубоководные кальмары и придонные виды рыб, обитающие в районе свала глубин.

В ходе наших исследований в прибрежной акватории острова Берингамы осторожно подходили на моторной лодке к группам северных плавунцов для фотосъемки на дистанцию 20-30 метров. Мы проанализировали данные фотоидентификации 20 встреч северных плавунцов, полученные в ходе четырех полевых сезонов (2008-2011). Нами было идентифицировано и внесено в каталог 78 особей северного плавуна. Было обнаружено 48 повторных встреч индивидуально опознаваемых животных. Из них: шестнадцать особей было встречено дважды, три особи – трижды, шесть особей – четыре раза и две особи – пять раз. Для двух животных повторная встреча произошла спустя три года, пять животных встречены спустя два года и девять – через один год. Остальные повторные встречи происходили в пределах одного полевого сезона.

Среди повторных встреч нами были выявлены долговременные социальные альянсы числом от 2 до 5 особей: в пяти случаях между разными сезонами и в шести случаях – в течение одного полевого сезона. Отмеченные нами сроки существования альянсов в течение одного сезона составили от 4 до 130 суток, а между сезонами от 245 до 778 суток. Один из таких стабильных альянсов, представленный двумя особями, зарегистрирован нами четырежды, причем порознь эти животные не были встречены ни разу. Общее время между первой и последней регистрацией этой пары зверей составило 1194 суток (то есть, более 3 лет). Обнаруженные нами стабильные альянсы встречались как в одиночестве, так и вместе с другими животными, не отмеченными в стабильных ассоциациях. Трижды мы наблюдали несколько таких стабильных альянсов в составе единых крупных группировок (численностью до 15-30 особей). При этом животные подолгу оставались вблизи поверхности, что не характерно для обычного поведения северных плавунцов, проявляли социальную активность и много вокализировали. В двух случаях от них были записаны свисты и скрипы явно коммуникативного характера.

Для анализа социальных связей были отобраны только те животные, которые встречались два и более раз. С использованием индексов ассоциаций (*half-weight association index*) между особями нами была построена социограмма.

По всей видимости, социальная структура северных плавунцов в акватории Командорских островов представляет собой так называемое *fission-fusion society* («сообщество деления-слияния»), в котором часть животных образует долговременные социальные связи.

**СЕЗОННЫЕ ИЗМЕНЕНИЯ МАССЫ ТЕЛА, ГОРМОНАЛЬНОГО ФОНА
И ОСОБЕННОСТИ РОДИТЕЛЬСКОГО ПОВЕДЕНИЯ
У САМЦОВ ХОМЯЧКОВ РОДА *Allocricetulus* (Cricetinae, Rodentia)**

Н.Ю. Феоктистова, А.В. Суров, С.В. Найденко, Е.В. Кузнецова
Институт проблем экологии и эволюции им. А.Н. Северцова РАН
Feoktistova@sevin.ru

Два вида хомячков рода *Allocricetulus* – хомячок Эверсмана (*Allocricetulus evermanni*) и монгольский хомячок (*Al. curtatus*) являются малоизученными видами, обитающими в условиях умеренно-континентального и резко континентального климата. Первый вид широко распространен от Нижнего Поволжья до Восточного Казахстана, а второй – в Туве (Россия), Монголии, Цинхае и Северном Синьцзяне (Китай).

Монгольский хомячок включен в приложение три к Красной книге РФ (аннотированный перечень таксонов и популяций животных, нуждающихся в особом внимании к их состоянию в природной среде), (Красная книга РФ, 2000) и в Красный список МСОП категория LR (IUCN Red List of Threatened Species. Version 2011.2). Сезонная биология вида не изучена, случаи лабораторного содержания неизвестны. Хомячок Эверсмана содержался в условиях лаборатории (Рюриков и др., 2003).

Нами впервые проведено сравнительное исследование особенностей сезонной биологии (характера изменения массы тела), особенностей флуктуации половых стероидов и кортизола, а также особенностей размножения у самцов двух видов рода *Allocricetulus*. Животные содержались круглогодично в условиях естественного светового и температурного режимов в помещении, защищенном от дождя и снега. Показано, что для самцов обоих исследуемых видов не характерно достоверное снижения массы тела в осенне-зимний период, что отличает исследуемые виды от большинства мелких грызунов, активных зимой, для которых характерно осенне-зимнее падения массы тела. Сезонные особенности изменения уровня тестостерона также сходны у обоих исследуемых видов рода. Однако характер сезонных изменений уровня прогестерона и кортизола резко отличает самцов монгольского хомячка от самцов хомячка Эверсмана. Показано, что уровень прогестерона у самцов влияет на их репродуктивное поведение и родительскую заботу (Schneider et al., 2003; 2009). Нами показано, что самцы монгольского хомячка, в отличие от хомячка Эверсмана, которого вообще невозможно содержать парами (Рюриков и др., 2003), после рождения выводка проявляют активную заботу о детенышах – греют их, вылизывают. Ранее активная забота о детенышах в п/сем. Cricetinae была отмечена только у самцов хомячка Кэмпбелла «западной» филогруппы (Феоктистова, 2008; Wynne-Edwards 2003; Wynne-Edwards, Reburn, 2000 и др.).

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЭЛЕМЕНТАРНЫХ СТРУКТУРНЫХ ЕДИНИЦ (СИЛЛАБЛОВ) ДЛЯ СРАВНЕНИЯ РЕПЕРТУАРОВ СТЕРЕОТИПНЫХ ЗВУКОВ ТИХООКЕАНСКИХ КОСАТОК

О.А. Филатова¹, М.А. Гузев²

¹Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова

² Санкт-Петербургский государственный университет

alazor@rambler.ru

Существенную часть акустического репертуара косаток составляют стереотипные звуки, стабильные на протяжении длительного времени, но постепенно меняющиеся в процессе культурной эволюции. Сравнение этих звуков между разными группами и популяциями косаток позволяет выявить их родство и описать свойственные им пути передачи вокальных традиций. Для проведения такого сравнения необходимо создание единой классификации стереотипных звуков, но при попытке создания такой классификации возникает ряд трудностей. Одна из главных проблем – это сочетание в звуках элементов с сильно различающейся структурой, например высокочастотных и низкочастотных. Очевидным выходом в такой ситуации является деление звуков на более мелкие структурные элементы – силлаблы. В данной работе мы сравнили силлаблы стереотипных звуков косаток четырех рыбадных (камчатской, аляскинской, северной и южной канадских) и двух плотоядных (канадской и алеутской) популяций северной части Тихого океана. Сравнение проводилось с помощью автоматического алгоритма в программе MATLAB. Каждый силлабл был представлен вектором измерений основной частоты со скважностью 0,01 с. Алгоритм вычислял различия в длительности силлаблов, форме контура (учитывалась разница между начальной-конечной и начальной-срединной частотой) и медиане всех значений частоты контура.

Используя полученную матрицу дистанций, силлаблы были разделены на 90 категорий. В некоторые категории вошли только силлаблы одной популяции, но большинство категорий оказались смешанными и содержали силлаблы нескольких популяций. Число категорий силлаблов у плотоядных косаток (по 14 для каждой из популяций) оказалось значительно меньше, чем у рыбадных косаток (от 33 у южных канадских до 61 у аляскинских и камчатских).

Затем мы рассчитали сходство популяций по числу общих категорий силлаблов. Для этого был использован коэффициент Дайса. Наибольшим оказалось сходство между аляскинскими и северными канадскими рыбадными (0,72), затем между аляскинскими и камчатскими (0,68) и между камчатскими и северными (0,61). Сходство между этими тремя популяциями и южными канадскими рыбадными было значительно ниже (0,51-0,55). Репертуары силлаблов плотоядных косаток оказались сходны между собой (0,64), но сильно отличались от репертуаров рыбадных косаток (0,29-0,38).

Таким образом, в целом силлаблы плотоядных косаток оказались менее разнообразными, чем рыбадных, а репертуары силлаблов внутри рыбадных и плотоядных экотипов оказались более схожими, чем между экотипами. Среди четырех популяций рыбадных косаток северной части Тихого океана наиболее сильно отличается от других южная канадская популяция.

ОСОБЕННОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ ИНДИВИДУАЛЬНОГО УЧАСТКА И ОХОТНИЧЬЕ ПОВЕДЕНИЕ ЧЕРНОГО ХОРЯ (*Mustela putorius* L, 1758) В ЕСТЕСТВЕННОМ И АНТРОПОГЕННОМ ЛАНДШАФТЕ

А.О. Филипьев

Саратовский государственный университет им. Н.Г. Чернышевского.
badger13@yandex.ru

Материал был собран в 2000–2010 гг. на территории Ртищевского, Аткарского и Лысогорского районов Саратовской области. Всего было закартировано 26 индивидуальных участков, собрано и проанализировано 568 экскрементов. Общее время наблюдения за животными составило 218 часов.

Участок обитания черного хоря в зависимости от расположения, может иметь разные размеры – от 3–7 га (3.8 ± 1.08 ; $N=16$) в селениях, среди построек до 24–32 га в поймах рек (28.5 ± 2.78 ; $N=10$). В зимнее время наблюдается концентрация черных хорей на территории населенных пунктов, где создаются наилучшие кормовые и защитные условия. Именно в этот период и происходит сокращение площади участков обитания. Весной, после рождения детенышей, самки обычно остаются в селениях, и их участок расширяется незначительно. Взрослые самцы могут покидать населенные пункты и перемещаться в поймы рек.

Постоянные убежища ($N=78$) хорь устраивает в кучах хвороста (21%), стогах сена (29%), реже делает норы (15%) или укрывается в дуплах деревьев (10%). В поселках хори также поселяются в фундаментах построек (17%), а в единичных случаях под полом сараев, на чердаках и в подвалах. Три известных нам выводковых убежища были обустроены в стогах сена.

Состав рациона черного хоря в антропогенном и естественном ландшафте заметно отличается. На территории населенных пунктов основными компонентами питания хищника являются мышевидные грызуны (34% В) и домашняя птица (28% В). Заметную долю в рационе составляет падаль (15% В), остальные корма (амфибии, рыба) встречаются значительно реже и их суммарная доля составляет 10 % В.

В пойме реки основными компонентами питания черного хоря выступают мышевидные грызуны (27% В), амфибии (23% В) и падаль (17% В). Спектр питания заметно шире. В рационе также присутствуют мелкие воробьиные птицы, рыба, рептилии, насекомые, наземные моллюски, а также растительные компоненты (ягоды земляники и шиповника). Их доля в питании сравнительно невелика и составляет от 3 до 7% В.

Сходные результаты дает пересчет биомассы кормов (% Б). Три основных компонента питания в антропогенном ландшафте дают 84% Б, а в естественных биотопах – 76% Б.

В поймах малых рек черный хорь является типичным собирателем. Перемещаясь вдоль уреза воды он собирает насекомых, дохлую рыбу, ловит амфибий и рептилий. В зимнее время практически полностью переключается на питание мышевидными грызунами, но собирает и падаль, доля которой заметно возрастает в весеннее время. На территории населенных пунктов хори заселяют участки наиболее богатые мышевидными грызунами (окрестности скотных дворов, ометы сена). Берега водоемов посещают редко, хотя могут ловить мелких животных в садах и живых изгородях. Самки, выкармливающие детенышей, как правило, не удаляются далеко от выводкового убежища и ловят в основном грызунов. Когда детеныши подрастают, хори могут совершать набеги на курятники, голубятни и вольеры с кроликами. Этот способ добычи пищи практикуется всегда на определенном расстоянии от гнезда, даже если концентрация кормовых объектов на территории гнездового участка выше, чем в соседних дворах. В зимнее время хищники постоянного убежища не устраивают и могут добывать кур, уток и голубей на территории всего охотничьего участка.

БИОЛОГИЧЕСКИЙ СМЫСЛ АНОМАЛЬНО ВЫСОКОЙ ИЗМЕНЧИВОСТИ РИСУНКА КРАЙНИХ РУЛЕВЫХ У БОЛЬШОГО ПЁСТРОГО ДЯТЛА

Dendrocopos major L. (БПД)

В.С. Фридман

Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова

Volf.kitses@yandex.ru

От близких видов БПД отличается резко повышенной изменчивостью рисунка 6-й пары рулевых, на которые птица не опирается при посадке. 95% особей близких форм, в т.ч. сирийского и белокрылого дятлов, имеют однотипный рисунок, у БПД он фактически индивидуален у каждой особи. Одновременно у БПД 1) выдвигание крайних рулевых и их демонстрация оппоненту служит главным сигналом территориальной агрессии, 2) родители активно изгоняют слётков с участка, причём очень рано – на 12–15-й день после вылета.

Исследование биологического смысла высокой изменчивости рисунков крайних рулевых БПД показало, что она служит индивидуализации резидентов, охраняющих одиночные территории в плотных поселениях в осенне-зимний период. Сперва на музейных экземплярах БПД из коллекций ЗМ МГУ, ЗИН РАН и Института зоологии НАН Украины были выделены типы рисунков рулевых и выстроен ряд изменчивости, отражающий независимые изменения тёмного пятна в основании пера и тёмных полос на дистальной части. Это позволило характеризовать тип рисунка баллами по 10-балльной шкале и количественно оценивать разнообразие рисунков рулевых в выборках музейных экземпляров, собранных с разной площади. На материале последних было показано, что чем с большей площади собрана выборка, тем ближе распределение типов рисунков к нормальному. Чем локальнее выборка, тем выше общее разнообразие типов рисунка, выше несходство рисунков отдельных особей (максимальное – у самца и самки, добытых из пары), а распределение рисунка рулей ближе к равномерному.

Отсюда возникло предположение, что внегнездовые поселения БПД, особенно плотные, где строго соблюдается одиночная территориальность, направленно подбираются из птиц с максимально несходными рисунками рулей (направленно демонстрируемых территориальных конфликтах). Долговременные наблюдения за динамикой социальной структуры БПД в 1984–1986 и 1989–2008 гг. на 3 постоянных площадках в Московской области, где птицы были индивидуально помечены, в сочетании с экспериментами по обрезанию опахал и перекрашиванию рулей владельцев участков подтвердили гипотезу. При формировании внегнездовых поселений в июле-августе рисунки рулевых у птиц, занимающих территории в поселении, в целом распределены нормально. За время существования поселений там идёт постоянное перераспределение пространства: птицы, эффективнее охраняющие свою территорию, присоединяют к ней периферию участков менее эффективных, а самые неуспешные теряют участок и вытесняются более успешными из числа вселенцев. В ходе этих процессов распределение типов рисунков сдвигается ко всё более равномерному, особи, однотипные по рисунку с соседями, чаще теряют территорию и исчезают из поселения, чем максимально несходные.

Обрезание опахал ведёт к падению территориальной активности и оставлению территории (после серии взаимодействий, заканчивающихся ничем; птицы теряют интерес друг к другу и разлетаются). Перекраска рулей под тип рисунка любого из соседних владельцев ведёт к их упорному преследованию всеми соседями, учащению вторжений на их участок и в конечном счёте к потере последнего. Контрольным особями лишь «обводили» существующий рисунок спиртом; их территориальное поведение не менялось, не считая следов стресса от пребывания в руках.

Описанное использование индивидуализирующих меток «на рулевых» БПД сравнивается с аналогичными системами меток, существующими у малого лебедя, большой синицы, чижа и ряда других видов.

РЕГУЛЯЦИЯ АГРЕССИИ В КОЛОНИЯХ ОКОЛОВОДНЫХ ПТИЦ

С.П. Харитонов

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

Колониальность есть совокупность свойств вида, подвида, популяции, которая обеспечивает возможность гнездиться колониями. В проблему колониальности входит проблема “мирного сосуществования” - способность жить сообществе, то есть ограничения агрессивного поведения животного во взаимодействиях между особями. Любое сообщество терпит некий уровень агрессивности между его членами, при превышении которого оно деформируется, затем разрушается. Работа с колониальными чайковыми, чистиковыми и гусеобразными проводилась в 1979–2011 гг. в ряде районов бывшего СССР. Кроме известного способа уменьшения агрессии – использования ритуальных демонстраций вместо прямого нападения – у многих видов колониальных птиц имеются дополнительные приемы снижения агрессии. У больших конюг (*Aethia cristatella*) широко распространен слабый «тычок» клювом в любую часть тела соперника. Этим способом птицы, не вступая в драку, стремятся воспрепятствовать нежелательным действиям конспецифических особей, например, подавить их поведение саморекламирования или отогнать соперника. Столь слабая, выраженная при помощи тычка, агрессия, стала использоваться и для коммуникативной цели: “обрати на меня внимание”. У люриков (*Alle alle*), кроме обилия демонстраций, выработалось поведение разнимания, когда третья особь активно вмешивается в напряженную ссору и своим вторжением между соперниками или даже легкими ударами клювом «наиболее разбушевавшегося» подавляет стычку. При снижении агрессии до низкого уровня увеличивается возможность образования дополнительных сложных социальных связей между особями. Необходимость освоить такие социальные связи способствует развитию интеллекта, а повышение интеллектуального уровня ведет к появлению повышенного, выходящего за потребности размножения, интереса к окружающему миру. Все эти явления наблюдаются у люриков, больших конюг, и у плотно гнездящихся чайковых – черноголовых хохотунов (*Larus ichthyaetus*). У всякого «соглашение» есть его нарушители. Временами в колонии появляются особи, чей уровень агрессивности выше нормы. Это ведет к появлению доминантных отношений на территориальной основе. У птиц, в отличие от млекопитающих, чаще доминируют не более старые и опытные особи, а более активные молодые птицы. Они и бывают главными нарушителями «колониального соглашения» об уровне агрессии. Наличие в колонии более агрессивных особей меняет этологическую структуру отдельных ее участков. Обычно такие деформации не слишком велики, однако, у люриков этот может приводить к появлению «двойной территориальности», когда доминантные особи контролируют значительные районы колонии и оказывают влияние на состав гнездящихся здесь птиц. Повышенные агрессии нередко носят характер пустых амбиций, когда зачинщики агрессивных взаимодействий преимущественно терпят поражения в конфликтах с конспецифическими особями, что отмечено нами у тихоокеанских черных казарок (*Branta bernicla nigricans*). Если у колониального вида уровень агрессивности падает ниже некоего порогового уровня, сами птицы или их гнезда становятся беззащитными перед хищниками, даже если сами особи достаточно большого размера. Подобное отмечено у морских голубков (*L. genei*), пестроносых крачек (*Sterna sandvicensis*) и черношейных поганок (*Podiceps nigricollis*). Такие виды нередко вынуждены гнездиться совместно с более агрессивными видами, иногда платя за защиту «дань» в виде части потомства или частью своего гнездового материала.

УЧЕТ ФИЗИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ СОБСТВЕННОГО ТЕЛА УЛИТКАМИ ВИДА *Achatina fulica* ПРИ ОРИЕНТАЦИИ ВО ВНЕШНЕМ ПРОСТРАНСТВЕ

И.А. Хватов¹, А.Н. Харитонов²

¹ННОУ ВПО «Московский гуманитарный университет»

²Институт психологии РАН

ittkrot@mail.ru

Целью эмпирического исследования являлось установить, способны ли улитки *Achatina fulica* учитывать физические границы собственного тела при ориентации во внешнем пространстве. В эксперименте участвовали трехмесячные улитки в количестве 60 особей, разделенные на три равные по количеству группы: одну экспериментальную и две контрольные. Эксперимент был организован по методу проблемной клетки. Ящик с длиной и шириной 8 см. и высотой стенки 5 см. разделен перегородкой на два равных отсека: пусковую камеру и камеру, в которой содержалась приманка. В перегородке, использовавшейся в экспериментальной группе, были проделаны отверстия различного диаметра: 10 мм, в которые улитка проникала целиком, 4 мм, в которые проникали голова и нога (наружные части тела) улитки, но не проникала раковина и 2 мм, в которые не проникали ни раковина, ни голова, ни нога. Эксперимент состоял из двадцати последовательных серий (с интервалом в 3 дня), в каждой из которых в пусковую камеру помещались одновременно 10 улиток. В ходе эксперимента фиксировалось время выхода из пусковой камеры (переход в отсек с приманкой), а также количество проникновений и попыток проникновения в разные типы отверстий, для каждой особи в отдельности. Предполагалось, что если улитки способны учитывать границы собственного тела при ориентации во внешнем пространстве, то, стремясь добраться до приманки, они не станут совершать попытки проникновения в 4- и 2 мм отверстия, а будут проходить через 10-ти мм.

В перегородке контрольной группы № 1 были проделаны 4- и 2-мм отверстия, так что испытуемые физически не могли проникнуть в отсек с приманкой. Эксперимент также состоял из двадцати последовательных серий и проводился для того, чтобы определить, как быстро улитки перестанут совершать попытки проникновения в отверстия. В проблемной клетке у испытуемых контрольной группы № 2 перегородка отсутствовала, таким образом можно было определить, насколько быстро испытуемые достигают приманки в аналогичных условиях без помех.

В результате эксперимента установлено, что в среднем улитки, помещенные в пусковую камеру, при отсутствии перегородки достигали приманки за 5 минут (контрольная группа № 2). В случае невозможности преодолеть перегородку (контрольная группа № 1) испытуемые прекращали совершать попытки проникновения в отверстия в среднем через 1 час. Испытуемые экспериментальной группы переходили в камеру с приманкой за 5–30 минут, но были и случаи, когда улитка оставалась в пусковой камере, никуда не перемещаясь. Испытуемые экспериментальной группы и контрольной группы № 1 совершали попытки проникновения в 4-мм отверстия, просовывая в них голову и часть ноги, упираясь раковиной, пытаясь пролезть в течение нескольких секунд, затем сворачивались в раковину и искали другой путь. За время эксперимента эффект научения не был выявлен. Однако, испытуемые этих групп не совершали попытки проникновения в 2-мм отверстия: ощупывали их, но не пытались пролезть. Это позволяет предположить, что *Achatina fulica* при ориентации во внешнем пространстве учитывает физические параметры наружной части своего тела (головы и ноги), но не учитывает размеры и границы собственной раковины.

Исследование проводилось при поддержке гранта Президента Российской Федерации № МК-2816.2012.6.

**СЛУЧАЙ КОНКУРЕНЦИИ САПСАНА (*Falco peregrinus*)
И ДЛИННОХВОСТОГО ПОМОРНИКА (*Stercorarius longicaudus*)
НА ЮЖНОМ ЯМАЛЕ В ГНЕЗДОВОЙ ПЕРИОД**

А.В. Хлопотова¹, М.Ю. Шершнев²

¹ Институт экологии растений и животных УрО РАН, г. Екатеринбург

² Свердловский областной краеведческий музей, г. Екатеринбург

al-heyen@mail.ru

При изучении экологии сапсана в гнездовой период на Южном Ямале в 2011 году мы периодически посещали 7 гнездовых участков. На одном из них нам удалось наблюдать ожесточенную борьбу сапсана и длиннохвостого поморника за воздушное пространство около гнезда.

За 4 посещения данной гнездового участка 7, 11, 16 и 22 июля мы были свидетелями схваток самца или самки сапсана с длиннохвостым поморником. Последний нетерпим к присутствию около своего гнезда любой птицы, угрожающей его существованию. По-видимому, до начала откладки яиц конфликт между сапсаном, гнездящимся не первый год на данной территории, и поморником не был разрешен. Стычки продолжились и в период насиживания яиц. Появление самца сапсана в воздухе вызывало незамедлительную реакцию у конкурента, самка также не могла подняться с гнезда незамеченной. Перемещения пары сапсанов в пределах своего гнездового участка были затруднены.

В то время как к 13 июля на остальных посещаемых нами гнездах сапсана уже были птенцы, на рассматриваемом гнезде самка все еще насиживала яйца. Не случилось вылупления птенцов и к концу июля. Вероятно, гнездовая конкуренция с длиннохвостым поморником стала одним из основных факторов, помешавших успешности гнездования сапсана на данной территории, занимаемой им не первый год.

Работа выполнена при поддержке ИЭРиЖ УрО РАН в лице Соколовых А.А. и В.А. и International Wildlife Consultants (UK) Ltd. в лице Э. Диксона.

НАКОПЛЕНИЕ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ РЕЗЕРВОВ У ВОРОБЬИНЫХ ПТИЦ (PASSERIFORMES) ВО ВРЕМЯ МИГРАЦИИ

А.Л. Цвей

Биологическая станция «Рыбачий» Зоологического института РАН
arseny@ac6198.spb.edu

Дистанцию миграции все виды воробьиных птиц преодолевают несколькими миграционными бросками, протяженностью от нескольких десятков до тысячи и более километров (Alerstam 1993; Hall-Karlsson, Fransson 2008). Энергия для полета извлекается из энергетических резервов накапливаемых как перед началом миграции, так и на миграционных остановках (Дольник 1975; Jenni, Schaub 2003). Накопление энергетических резервов на остановках можно изучать на основе анализа первичных отловов в течение дня (Яблонкевич, Шаповал 1987; Dunn 2000), а также анализа повторных отловов в течение остановки (Schaub, Jenni 2000). Перспективным направлением является анализ метаболитов крови (триглицеридов, β -гидроксibuтирата и др.), соотношение которых свидетельствует о синтезе или, наоборот, расщеплении жира (Jenni, Jenni-Eiermann 1992). Тем не менее, это не позволяет сделать количественные оценки. Также применяется дистанционное взвешивание свободноживущих особей с использованием подкормки (Fransson 1998), что позволяет детально изучить временной профиль накопления резервов и их уровень при начале миграционного броска, но обычно приводит к завышению наблюдаемых в природе значений из-за отсутствия необходимости поиска корма.

В данной работе для изучения процесса накопления энергетических резервов мы смоделировали природную ситуацию в лабораторных условиях. Модельным видом являлась зарянка (*Erithacus rubecula*) – мелкая насекомоядная птица, ночной мигрант. Эксперимент проводили на Куршской косе Балтийского моря в течение 2 весенних (2009-2010) и двух осенних (2008-2009) сезонов. Птиц (по 20 особей в каждый сезон) отлавливали в течение дня с резким увеличением численности зарянок в месте исследования. Это свидетельствует, что отловленные птицы закончили миграционный бросок в предыдущую ночь (Титов, Чернецов 1999). После отлова зарянок помещали в индивидуальные клетки, где у них ежедневно регистрировали 1) массу потребленного корма (мучные черви), 2) массу выделенных фекалий, 3) изменение массы тела и 4) количество дневной и ночной локомоторной активности. Эксперимент длился 12 дней, что составляет максимальную продолжительность миграционных остановок в месте исследования (Цвей 2008). Таким образом мы симулировали миграционную остановку с момента окончания миграционного полета до начала следующего миграционного броска. В результате изначально «тощие» зарянки начинали кормиться практически сразу после помещения в клетки и увеличивали массу в среднем на 0.1 г в сутки. «Жирные» особи практически не питались в течение первых дней эксперимента, теряя при этом до 35% от начальной массы тела. После этого уровень потребления корма сравнивался с таковым у «тощих» птиц и происходило накопление энергетических резервов, иногда со скоростью, которая даже превышала теоретически возможную для птиц такого размера (Lindström 1991, 2003). Различия в поведении «тощих» и «жирных» особей совпадают с результатами, полученными на основе анализа повторных отловов (Цвей 2008). Далее мы обсуждаем возможные причины наблюдаемого поведения и высказываем предположение, что в среднем низкая скорость накопления энергетических резервов у зарянки, наблюдаемая в природе, определяется экологией питания этого вида и не связана с физиологическими ограничениями.

ИНВЕРСИЯ ГЕНДЕРНЫХ СТРАТЕГИЙ У СКАЛЬНОЙ ЯЩЕРИЦЫ *Darevskia brauneri*

А.Ю. Целлариус¹, Е.Ю. Целлариус¹, Э.А. Галоян²

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

²Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова
ale5386@yandex.ru

У ящериц отсутствуют такие факторы интерсексуальной интеграции, как взаимная координация поведения для совместного решения утилитарных задач (забота о потомстве, совместное устройство убежищ, добыча пищи и т.п.). В то же время у ряда видов описаны разнополюсные агрегации с постоянным неродственным составом и сложной системой персонализированных социальных и сексуальных отношений (*SS*-отношения). Эти отношения интерпретируются как результат реализации *SS*-стратегий, направленных на максимизацию итоговой приспособленности. Проксимальные причины и механизмы формирования агрегаций обычно остаются за рамками исследования, в то время как именно эти механизмы (а не отдаленные последствия их реализации) непосредственно определяют систему *SS*-отношений.

У ящерицы Браунера обнаружены пожизненные связи самок и территориальных самцов характеризующиеся: 1. Высокой посещаемостью самцом центров активности самки (*ACA*); 2. Высокой частотой неагонистических и несексуальных форм поведения (*FB*); 3. Высокой сексуальной уступчивостью самки (*SP*). У самца такие отношения наблюдались всегда только с одной самкой (моногиния), у самки могли формироваться с 2–3 самцами (полиандрия).

Главными факторами интеграции диады является привлекательность для самца контактов с взаимным *FB*, а для самки – высокая *ACA*.

Социальная привлекательность самки (высокая частота *FB* самца) и ее сексуальная привлекательность (*SB*) не взаимосвязаны. *FB* самца и *SB* определяются в ходе первых контактов на фоне всегда низких в этот период *FB* и *SP* самки, и остаются далее неизменными, что говорит о том, что критериями выбора являются неповеденческие (морфологические?) признаки самки. Критерии социального и сексуального выбора различны, т.е. самка, чтобы стать постоянной сексуальной партнершей самца, проходит «двойной фильтр», при этом критерии как социального, так и сексуального выбора различны у разных самцов.

Самка активно ищет участок, где *ACA* окажется высокой. *ACA* на первом этапе формирования диады зависит: а) от социальной привлекательности самки; в) от взаимоотношений самца с другими самками, обитающими на его территории. В случае низкой *ACA* самка уходит с территории самца, в противном случае *FB* самки медленно повышается и с определенного момента начинает влиять на *ACA*, т.е. возникает положительная обратная связь. *SP* самки тесно связано с ее *FB*. Т.о. критерием выбора партнера у самки являются поведенческие особенности самца, и критерий одинаков для всех самок. «Притягивание» самца самкой к ее центрам активности сочетается с вытеснением из них других самок, что ведет к социальной монополизации самца.

В целом, относительно общепринятого взгляда на гендерные *SS*-стратегии, мы наблюдаем явную инверсию, которая получает объяснение в терминах теории оптимального кормодобывания. Общие затраты на поиск, приобретение и удержание партнера у самцов и самок отличаются принципиально, однако весьма существенно отличается структура этих затрат. Самец по структуре затрат *pursuer*, каковые в условиях обилия потенциально пригодных объектов проявляют высокую избирательность. Самка – типичный *searcher*. Последовательное посещение поселений в ходе поиска, редкость доступных объектов и большое время поиска – это как раз те обстоятельства, которые ведут *searcher*'а к выбору первого же подходящего варианта.

АКУСТИЧЕСКИЕ СИГНАЛЫ ВОСТОЧНОЙ СЛЕПУШОНКИ *Ellobius tancrei*

Е.В. Чаадаева

Санкт-Петербургский государственный университет
elena.chaadaeva@mail.ru

Особенности акустической коммуникации у подземных грызунов связывают со спецификой среды обитания, налагающей ограничения, как на использование коммуникативных сигналов других модальностей, так и на структурные особенности звуковых сигналов. Адаптация к подземному образу жизни приводит, в частности, к диверсификации вокального репертуара и повышению уровня звуковой активности при внутригрупповых взаимодействиях. Для изученных в этом отношении социальных Землекоповых (сем. Bathyergidae, роды *Heterocephalus*, *Cryptomys* и *Fukomys*) характерен необычайно широкий акустический репертуар. Слепушонки (р. *Ellobius*) – представители Полевочьих, удивительно напоминающие социальных Землекоповых как глубокой специализацией к подземному образу жизни, так и структурой группировок. Информация по вокальному поведению слепушонок представляет несомненный интерес с точки зрения эволюции коммуникативного поведения, однако на настоящий момент данные по звуковым сигналам представителей рода в литературе полностью отсутствуют.

Лабораторные наблюдения за репродуктивными группами слепушонок подтверждают очень высокую вокальную активность этих животных. Предварительный аудиторный анализ позволяет говорить о том, что вокальный репертуар вида включает как минимум три типа звуков: бульканье, скрипы и гармонические пiski. Скрипы издаются при разнообразных конфликтных ситуациях. Гармонические пiski были отмечены один раз при формировании пары и издавались только самцом. Бульканье является самым распространенным сигналом и присутствует в репертуаре у всех взрослых животных. Этот сигнал сопровождается практически все типы двигательной активности и, вероятно, способствует поддержанию контакта между членами группы и/или координации их действий.

Спектрально-временные параметры бульканья были получены на основании проведенного анализа (Avisoft-SASLab Pro 5.2) вокализаций взрослых половозрелых зверьков из нескольких семейных групп. Бульканья являются звуками короткой длительности (42 ± 6 мс), гармоническими, с выраженной формантной структурой. Как правило, они содержат участки с шумовыми компонентами в спектре. В целом, для них характерен восходящий частотно-временной контур с более заметным повышением частоты во второй половине. Основная частота в гармонической части звуков лежит в диапазоне 600-2700 Гц, максимум энергии отмечается между 80 и 2600 Гц. Общий частотный диапазон охватывает частоты до 17 кГц. Предварительный анализ на половую и индивидуальную специфичность спектральных параметров бульканий показал, что они несут информацию как о половой, так и об индивидуальной принадлежности полевок, причем индивидуальная специфичность в сигналах выражена сильнее. Особенности структурных параметров контактных сигналов и значимость содержащейся в них информации обсуждаются в свете адаптации к подземному образу жизни у филогенетически далеких видов социальных подземных грызунов.

СВЯЗАННЫЕ С ПОЛОМ ОСОБЕЙ РАЗЛИЧИЯ В АГРЕССИВНОСТИ МАКАКОВ И ПАВИАНОВ

В.Г. Чалян, Н.В. Мейшвили,
ФГБУ НИИ медицинской приматологии РАМН
vg_chalyan@mail.ru

Приматы являются ближайшими эволюционными и биологическими родственниками человека. Исследования на приматах предоставляют уникальную возможность выяснения биологических корней агрессивного поведения человека. В частности, такие исследования перспективны в плане установления биологических корней гендерных различий в агрессивности человека.

Объектом исследования являлись половозрелые самцы и самки двух видов обезьян – павианов анубисов (*Papio anubis*) и макаков яванских (*Macaca fascicularis*), содержащихся в вольерах Института медицинской приматологии РАМН. Для выявления гендерных различий в агрессивности особей, все отмеченные в группах случаи агрессивного поведения были разделены на проявления «неопасной» агрессии, не связанной с нанесением серьезного вреда жертве (угрозы, выпады, погони, толчки, слабые удары и прикусывания), и «опасную» агрессию, связанную с высокой вероятностью нанесения жертве опасной травмы (укусы и удары средней и сильной интенсивности).

Результаты исследования показали, что основная часть случаев агрессивного поведения обезьян представляет собой проявления неопасной агрессии, выражающейся в ритуализованных и не причиняющих видимого вреда жертве действиях агрессора (75% случаев у макаков и 86% случаев у павианов).

И у макаков, и у павианов, отсутствует прямая связь между гендерной принадлежностью особей и их агрессивностью. У макаков яванских не обнаружено достоверных различий между самцами и самками по общей частоте случаев агрессивного поведения, по частоте случаев неопасной агрессии и по частоте случаев опасной агрессии, рассмотренных как в целом, так и в зависимости от половозрастной принадлежности жертвы. У павианов анубисов самцы производили достоверно больше агрессивных проявлений, чем самки, однако не отличались от самок по частоте опасной агрессии, рассмотренной как в целом, так и в зависимости от половозрастной принадлежности жертв.

Имеется связь между агрессивностью и иерархическим статусом особей в группах. Независимо от гендерной принадлежности у высокоранговых макаков яванских отмечалась достоверно большая частота случаев неопасной агрессии и достоверно большая частота случаев опасной агрессии. Высокранговые павианы обоего пола показывали достоверно большую частоту случаев неопасной агрессии по сравнению с низкоранговыми, но не отличались от них по частоте опасной агрессии.

СОЦИАЛЬНОЕ ПОВЕДЕНИЕ ЛЕМУРОВ ВАРИ, СОДЕРЖАЩИХСЯ В НЕКОТОРЫХ РОССИЙСКИХ ЗООПАРКАХ

Л.С. Черевко, Е.В. Шанетько

Алтайский государственный университет

lara-cherevko@mail.ru

Данное исследование посвящено изучению поведения одних из самых редких и малоизученных полуобезьян острова Мадагаскара – лемурув вари (*Varecia variegata*). В России они содержатся лишь в некоторых зоопарках. С теоретической точки зрения, изучение полуобезьян представляет большой интерес как модели одной из стадий эволюции приматов. Исследование социальной организации и коммуникации полуобезьян позволяет отметить черты преемственности в развитии поведения, выявить важные преадаптации появления сложных форм поведения высших приматов. Кроме этого, на сегодняшний день исследование поведения полуобезьян приобрело и большое прикладное значение. Так, известно, что взаимодействия с социальными партнерами – это один из наиболее существенных факторов, формирующих поведение животных в неволе. Поэтому описание и анализ социальных структур, изучение влияния на характер взаимодействий состава группы и условий содержания позволяют существенным образом улучшать режимы содержания животных.

Нами были изучены группы красных и черно-белых лемурув вари, содержащиеся в Ленинградском, Новосибирском, Красноярском и Екатеринбургском зоопарках. В условиях Ленинградского зоопарка наблюдения проводились за группой красных вари из 6 особей, состоящей из 2 самок и 4 самцов. В Новосибирском зоопарке были изучены группа красных вари из одного самца и двух самок и пара черно-белых вари. В зоопарке Красноярска «Роев Ручей» – пара красных и пара черно-белых. В Екатеринбурге также пара красных и пара черно-белых. За весь период работы нами было проведено 1630 ч этологических наблюдений за лемурами вари в неволе.

Наше исследование показало, что у лемурув, содержащихся парами, доминирование одного пола над другим может быть не выражено. В то время как в группах лемурув явное доминирующее положение занимают самки. На социальный ранг самцов влияет наличие родственной связи с доминирующей самкой. У лемурув высокого и среднего ранга преобладают формы агрессии средней степени, а у животных низкого ранга примерно в равной мере легкие и средние. Самки чаще, чем самцы, демонстрируют агрессию на приближающуюся особь. И в группах, и в парах самые редкие контакты - назо-назальные и назо-анальные, их доля не превышает 2%, а также игры, которые составляют не более 3% в группах и отсутствуют в парах. При этом назо-назальные контакты характерны главным образом для молодых особей. В ходе наблюдений были выявлены отличия в соотношении аффилиативных и агрессивных взаимодействий в разных по составу группах. При этом в качестве первых учитывался аллогрумминг, игры, телесный контакт (лежат, сидят, прижавшись друг к другу). Установлено, что агрессивные взаимодействия преобладают лишь в группе, в которой количество самок превышает количество самцов. В группе, которой количество самцов превышало количество самок, были выявлены социальные бонды. Они определялись уже визуально при наблюдении, каждый из них состоял из пары особей. Для диагностики этих союзов учитывалась частота аффилиативных контактов каждого лемура с каждым из членов группы. Между особями входящих в один социальный бонд частота этих элементов была в 6–8 раз выше. В то время, как в группе с противоположным половым составом, не только отсутствовали социальные бонды, но и одна особь (единственный самец) была слабо вовлечена в социальную жизнь группы – редко участвовала в контактах и большую часть времени проводила в одиночестве.

ИНТЕГРАЦИЯ И КАЛИБРОВКА РАЗЛИЧНЫХ КОМПАСНЫХ СИСТЕМ МИГРИРУЮЩИМИ ПТИЦАМИ

Н.С. Чернецов

Биологическая станция «Рыбачий» Зоологического института РАН

nikita.chernetsov@gmail.com

Известно, что мигрирующие птицы используют несколько источников информации для того, чтобы определять и поддерживать нужное направление полёта. Они способны использовать как минимум три различных источника компасной информации: Солнце, звёзды и геомагнитное поле. Вопрос о том, какова иерархия этих источников, как информация от разных источников калибруется, остаётся спорным. В некоторых недавних исследованиях были получены убедительные доказательства того, что направление миграционного полёта выбирается птицами на основе солнечной информации (по точке захода Солнца) и поддерживается с помощью магнитной компасной системы, т.е. что магнитный компас калибруется по солнечному. При этом звёздная компасная информация полностью игнорировалась мигрантами. В ряде других работ, включая наши исследования с использованием радиопрослеживания свободно летающих птиц, эти данные не были подтверждены, а было показано простое доминирование либо магнитной, либо звёздной информации. Мы полагаем, что различия между данными разных авторов не могут быть объяснены только методическими проблемами части исследований, а отражают реально существующую межвидовую вариацию в иерархии компасных систем и правилах интеграции информации, получаемой птицами из различных источников.

ДЕМОНСТРАЦИЯ ПОДЧИНЕНИЯ У ТЕЛЯТ КОСТРОМСКОЙ ПОРОДЫ ВО ВРЕМЯ ХЕНДЛИНГА В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ВОЗРАСТА

Е.А. Чикурова, С.Л. Баскина

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

E-mail: savraska81@mail.ru

Цель работы - проанализировать реакции, демонстрирующие подчинение у телят разного возраста во время хендлинга, при воздействии на разные участки тела.

Исследования проводили на таежной биостанции ИПЭЭ РАН в Костромской области в августе и декабре 2008 года и сентябре 2009 года на трех телятах-ровесницах костромской породы. На время проведения каждой серии экспериментов (в серии по 20 экспериментов для каждого теленка) телочкам исполнилось соответственно 4, 9 и 16 месяцев. Животные содержались на огороженном участке леса, площадью 20 га. В загоне площадью 8x8 м их подкармливали травой и сеном, где проводили и эксперименты по хендлингу при отсутствии в нем подкормки. Телят по очереди заводили в загон, надевали на них веревочный недоуздок и привязывали, а затем проводили чистку резиновой скребницей и щеткой из стандартного набора для чистки лошадей. Во время чистки проводилась видеозапись. Между экспериментами телята чистке не подвергались. При анализе видеозаписи учитывали первую поведенческую реакцию теленка на прикосновения к какой-либо области тела. Подходящими для анализа были признаны следующие реакции, демонстрирующие подчинение: опускание головы с вытянутым носом ниже холки; нос к земле, уши назад; стоит неподвижно; отворачивается; отступает; приближается на зов.

Реакции подчинения составляли у телочек разных возрастов соответственно 46%, 48% и 45% всех реакций, проявленных по отношению к человеку, без достоверного различия между ними. Соотношение разных реакций подчинения с возрастом изменилось мало: чаще всего встречалось «стоит неподвижно», обычно с отведенными назад ушами: 44, 35 и 43% всех реакций, соответственно возрасту. «Опускание головы с вытянутым носом ниже холки» с отведенными назад ушами занимало 23%, 27% и 26% соответственно, в 16 месяцев при опускании головы уши иногда оставались настороженными, что свидетельствует о меньшем страхе и большем проявлении любопытства. Чем телята становятся старше, тем меньше демонстрируют реакцию «нос к земле уши назад» 18%, 15% и 2% соответственно и чаще отворачиваются 2, 4 и 17% соответственно. Отступление (сюда же отнесли шараханье, и бегство) немного чаще встречается у 9-месячных телочек (16%), чем у 4-месячных (12%), но проявляется не столь выражено – если маленькие телята предпочитали отпрыгивать, убежать, то 9-месячные, уже просто отступали или шарахались. У 16-месячных телят бегства не встречается вовсе, а отступление занимает 7% от всех реакций подчинения. С возрастом телята охотнее подходят на зов 1, 3 и 5% соответственно. Интересно, что у 16-месячных телят появилось продолжение этой реакции прямо противоположное подчинению – попытка вытеснить человека из занимаемого им пространства. 16-месячные телята во время хендлинга демонстрируют новые реакции «стоит расслабленно» и «подставляется под щетку», что свидетельствует об их привыкании к хендлингу и возросшем доверии к человеку.

Наибольшее количество реакций подчинения вызывает прикосновение к спине у 4-месячных (21%) и 16-месячных телят (20%), а у 9-месячных – к бедру и боку тела (по 20%). Различия со значениями для бока тела, бедра и плеча недостоверны у телят разного возраста (от 14 до 18%). Прикосновения к голове, хвосту и крупу вызывают меньше реакций подчинения, однако различия достоверны только по сравнению с максимальным проявлением при прикосновении к спине для 4-месячных (13%) и 16-месячных телят (12%).

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРОСТРАНСТВА САМЦОМ ДАЛЬНЕВОСТОЧНОГО ЛЕОПАРДА ПОСЛЕ ГИБЕЛИ СОСЕДСТВУЮЩЕГО САМЦА

*М.Д. Чистополова, В.В. Рожнов, Х.А. Эрнандес-Бланко,
В.С. Лукаревский, С.В. Найдено, П.А. Сорокин*

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

Дальневосточный леопард (*Panthera pardus orientalis*) – одна из самых малочисленных кошек в мире, однако многие аспекты его биологии до сих пор мало изучены. Цель данного исследования определить, как изменяется участок обитания взрослого самца леопарда во времени и пространстве после гибели другого самца, чьи участки граничили друг с другом. Основная задача – проанализировать данные, полученные со спутникового GPS-ошейника-передатчика с помощью ГИС-технологий.

В августе и сентябре 2011 г. нами были помечены спутниковыми ошейниками 2 взрослых самца леопарда. Один из них позже был обнаружен мертвым (установлено, что смерть наступила в первых числах декабря). От другого самца продолжали поступать данные через спутниковую систему Argos: 6 локаций в сутки каждые 4 ч. Локации были разбиты на месячные периоды, начинающиеся каждые 15 суток (Garshelis, Pelton, 1981), проанализирован материал с 4.09.2011 г. по 30.04.2012 г. Данные были организованы с помощью программы OziExplorer. Участок обитания определяли двумя методами: MCP 100% и Kernel 95% в программе ArcView. Ядерная зона рассчитана по методу Kernel, разница между ожидаемой и действительной площадями попадания определенной доли локаций была максимальна (Powell, 2000). Считали, что участок или ядерная зона изменились, если за 2 последовательных периода среднее геометрическое (Гудрич и др., 2005) между долями перекрытия обеих площадей меньше 0,5. Для определения смещения центров активности использовали центроиды ядерных зон, рассчитанные в программе MapInfo, а также для всех локаций за период центральные точки, найденные с помощью Spider Distance Analysis (Stander, 2009) в ArcView.

Меченые самцы генетически не были близкими родственниками. Их участки обитания перекрывались на 1,6% (MCP). Участок погибшего самца находился к северо-западу от участка исследуемого самца. При сосуществовании двух самцов участок исследуемого за 3 месяца увеличился на 13 км² с 119 до 132 км², после гибели соседствующего самца участок увеличился за 3 следующие месяца на 105 км² и затем за 2 месяца еще на 51 км² (до 288 км²). Ядерные зоны претерпевали изменения в каждом месяце, но наиболее значительно в конце декабря и конце января (доля перекрытия 0,098 и 0,17 соответственно). При этом весь участок обитания не претерпевал резких изменений (MCP 100% и Kernel 95%). Смещение центров ядерных зон колебалось от 31 м до 15,5 км. В начале декабря центр ядерной зоны сместился на 5,7 км на северо-запад за пределы участка обитания предыдущего периода. В конце декабря центр ядерной зоны сместился на 10,4 км обратно к центру участка обитания до декабря. В конце января было максимальное смещение центра ядерной зоны на 15,5 км снова на северо-запад. Последующие смещения не превышали 2 км. Смещение центральных точек (Spider Analysis) для всех локаций в течение всех периодов изменялось от 116 м до 5 км. Максимальные смещения (более 3 км) отмечены, как и при смещении центров ядерных зон, в конце декабря и конце января, а также в начале февраля (на северо-запад).

За 5 месяцев можно выделить 3 периода освоения территории погибшего самца. Первый: 1–2 неделя – редкие короткие экскурсии на участок погибшего самца, 3–4 неделя – смещение ядерной зоны на территорию, освоенную в предыдущие 2 недели, затем возвращение на «свою» территорию. Второй: 9–10 неделя – длинные продолжительные экскурсии на занимаемую территорию, более дальнее смещение ядерной зоны, резкое увеличение размера участка (на 80%). Третий: с 16 недели – увеличение участка обитания за счет частых коротких экскурсий в отдаленные части территории погибшего самца.

ВЛИЯНИЕ ПОВТОРНОСТИ ОПЫТА НА ПОВЕДЕНИЕ ОЗЁРНОЙ ЛЯГУШКИ (*Rana ridibunda*) В ЭКСПЕРИМЕНТАХ ПО ПРОСТРАНСТВЕННОЙ ОРИЕНТАЦИИ

В.В. Шахпаронов

Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова

Wshakh@yandex.ru

Пространственная ориентация животных – одна из фундаментальных проблем биологии. Наиболее архаичной группой среди современных наземных позвоночных являются амфибии, поэтому изучение механизмов их ориентации может стать ключом к пониманию этого явления у более высокоорганизованных животных. Часто при изучении пространственной ориентации в серии опытов используют одних и тех же животных (Хмелевская, Деулина, 1972; Бастаков, 1991, Adler, 1980, Shakhparonov, Ogurtsov, 2005). В этом случае на результат может влиять то, что животные участвуют в опытах неоднократно. И если в лаборатории этому придают особое значение как обучению в контролируемой среде или же, наоборот, снижают (исключают) влияние данного фактора, то в полевых экспериментах влияние повторности опыта не его результат до сих пор не изучено. Поэтому целью данной работы стало изучить влияние повторности проведения опыта на поведение бесхвостых амфибий в полевых экспериментах по пространственной ориентации. Модельным объектом была выбрана озёрная лягушка (*Rana ridibunda* Pall).

Чтобы изучить, как изменяется поведение лягушек при повторных выпусках на одном и том же месте, 20 лягушек отловили в период брачной активности в прудах д.о. «Мирный» (Одинцовский район М.О.) и выпускали три раза подряд двумя группами: одну в 150-180, другую – в 350 м от прудов. После третьего выпуска лягушек перенесли на новое место и выпустили в поле в 4000 м от прудов, затем их снова вернули на первое место выпуска. Для изучения того, изменится ли поведение лягушек если их выпускать каждый раз в новом месте, 15 лягушек, отловленных в прудах в период ухода на зимовку, выпускали последовательно в 150, 350, 20, 4000 и 2000 м от прудов. В качестве контроля в тех же местах и в той же последовательности были выпущены 16 лягушек, отловленных рядом с г. Коломна. Чтобы проверить, различается ли поведение на новой местности у лягушек, участвующих в опыте впервые, и лягушек, которые уже были задействованы в других экспериментах, было отловлено две группы. Первая была выпущена в 20 м (14 особей), а вторая – в 4000 м от прудов (10 особей). Перемещения лягушек изучали методом «тропления по нити». Для этого на спине лягушки при помощи пояска закрепляли контейнер, в который помещали шпульку с 55–65 м нити. Вес устройства 4 г. В начале эксперимента свободный конец нити привязывали к кольшку, поэтому по мере движения лягушки нить, цепляясь за траву, сматывалась и повторяла её маршрут. В опытах лягушки не достигали водоёма, рядом с которым проводили выпуск.

При повторных выпусках на одном и том же месте лягушки во втором выпуске изменяли направление движения: шли не к своему, а к ближайшему водоёму. Начиная с третьего опыта лягушки затаивались на месте выпуска, при смене места выпуска они снова становились активны, а при возвращении на первое место выпуска опять затаивались. Это напоминает явление выученной беспомощности, описанное для других позвоночных (Maier, Seligman, 1976; Chourbaji et al., 2005). Также это показывает, что лягушки способны запоминать элементы местности. Если лягушек выпускать каждый раз в новом месте, то такого массового затаивания не происходит, и по выбору направления движения они не отличаются от особей, не участвовавших ранее в других экспериментах. Однако с третьего выпуска маршрут лягушек становится более прямолинейным, видимо, за счёт того, что они лучше поддерживают выбранное направление движения.

НЕКОТОРЫЕ ОСОБЕННОСТИ ПОВЕДЕНИЯ ВОЛКА В НАЧАЛЬНЫЙ ПЕРИОД ВЫВЕДЕНИЯ ПОТОМСТВА

И.Н. Шейгас, В.В. Шевчук

Государственное предприятие “Степной им. В.Н. Виноградова филиал Украинского научно-исследовательского института лесного хозяйства и агролесомелиорации”
shaigas2@bigmir.net

Многолетний опыт изучения, учетов численности, добывания и экспертиз добытых особей волков в разных лесохозяйственных областях Украины: Полесской, Лесостепных – (Правобережной и Левобережной), Степных (Северной и Южной), Карпатах по прежнему оставляет много неизвестного относительно характера поведения этого зверя, позволяющему ему выживать в хозяйстве. Начиная с 1976 года, нами было проведено 90 экспертиз добытых хищников по 28 морфологическим и биоценотическим показателям. Проанализировано 98 встреч с волками, зафиксировано 5 случаев агрессивного отношения к человеку, исследованы следы жизнедеятельности зверей (127 случаев охоты на диких и домашних животных, 325 троплений “следовой дорожки”, зафиксирован и проведен органолептический анализ 323 дефекаций и уринаций животных).

Несмотря на довольно высокий пресс со стороны человека на популяцию волка в охотхозяйстве страны (добыча хищника за последние двадцать лет возросла с 0,6 до 1,6 тысячи особей), составляя 38,4–64,4% от общей численности поголовья, популяция растет и составляет 2,6–2,7 тысячи особей. Волк во многих угодьях остается охотничьим хозяином положения. При отсутствии достаточной численности характерной дичи (лося, оленя, косули, зайца) волки оперативно переходят на другие корма. На Херсонщине волчья стая в фермерском хозяйстве за две ночи разорвала 152 овцы. Несколько лет назад на экспертизу нам попадали хищники, желудки которых были буквально забиты мышевидными (до 54 полевок на один волчий желудок). Среди этих хищников нам не встречалось тощих особей. В засушливые годы волки становятся настоящим бичем бобровых поселений в полесских и лесостепных лесохозяйственных хозяйствах. Что же помогает волку выжить?

Мы установили, что территория “семейного” участка волчьей стаи составляет от 340–380 км² в Полесской до 550–620 км² в Степных лесохозяйственных областях. Мы убедились в постоянстве границ этих территорий для семьи (не считая бродяг-нетерриториалов) и в постоянстве выводковых районов. Особенно характерно это для южных районов с высоким антропогенным прессом и дефицитом водных источников для молодняка. Принимая во внимание тот факт, что наиболее результативным методом регулирования численности хищников является поиск выводков, во всех изучаемых областях мы сталкивались с тем, что в выводковый период волки исчезали. Любители прогуляться по натоптанным дорогам, хорошим тропам, они переставали “давать след”, особенно – парный след. Прекращались охоты на крупных диких копытных, домашних животных. Прекращались активные охотничьи действия матерых. Несколько лет назад в районе Полесского государственного заповедника (Житомирская область) весной пропали волчьи следы. Совершенно случайно (мокрый след на бревнышке через лесной ручей высох на солнце через полчаса) егерь-волчатник определил, что матерый нашел за 13 км возле фермы погибшую корову и ходил туда за пищей. Кстати, эта корова была облита креозотом и закопана. Волк сделал подкоп снизу к “чистому мясу” и полмесяца кормил семью.

Наблюдая подобную ситуацию уже в течение более трех десятков лет в Украине, зная литературные источники авторов других стран, ни в коем случае не ставя волка, как вид, вне закона, считаем, что этот высокоорганизованный вид постоянно совершенствуется и, благодаря этому, а также нашей хозяйственной нераспорядительности, успешно выживает.

**РОЛЬ СТАБИЛЬНЫХ И ВАРИАБЕЛЬНЫХ ПАРАМЕТРОВ СИГНАЛА
УХАЖИВАНИЯ В РАСПОЗНАВАНИИ ПОЛОВОГО ПАРТНЕРА У СВЕРЧКОВ
РОДА *GRYLLUS***

Л.С. Шестаков, В.Ю. Веденина

Институт проблем передачи информации им. А.А. Харкевича РАН
zicrona@iitp.ru

Коммуникационные сигналы насекомых могут включать как стабильные, так и переменные параметры. Предполагается, что стабильные элементы сигналов несут информацию о конспецифической принадлежности особи и находятся под действием стабилизирующего отбора. Напротив, переменные элементы сигнала могут нести информацию об индивидуальных характеристиках особи и находиться под действием движущего отбора. Мы изучали внутри- и межиндивидуальную изменчивость различных параметров сигналов ухаживания трех видов сверчков: *Gryllus bimaculatus*, *G. assimilis* и *G. rubens* (Orthoptera, Gryllidae). Сигнал ухаживания этих видов состоит из двух элементов: высокоамплитудных «щелчков» и более низкоамплитудных «пульсов». Мы показали, что наиболее стабильным параметром у всех трех видов является длительность щелчков. Напротив, соотношение амплитуды щелчков и пульсов – наиболее переменный элемент сигнала. Некоторые параметры, например доминантная частота щелчков, стабильны у одних видов и изменчивы у других.

Кроме того, мы исследовали реакцию самок *G. bimaculatus* на естественный сигнал ухаживания и на модельные стимулы, созданные с помощью компьютерных программ. В модельных стимулах меняли один из переменных элементов - частотные характеристики щелчков. Предпочтения самок оценивали по количеству положительных ответов на ухаживание самца и длительности латентного периода от начала ухаживания и до начала копуляции. Интересно отметить, что достоверных отличий в предпочтении самками того или иного стимула выявлено не было. Самки одинаково хорошо отвечали на естественный сигнал и модельные стимулы. Таким образом, в наших экспериментах не выявлено ключевой роли доминантной частоты «щелчков» в выборе самками самца своего вида.

ВЛИЯНИЕ ОГРАНИЧЕНИЯ ВИБРИССКОВОЙ ЧУВСТВИТЕЛЬНОСТИ В РАННЕМ ПОСТНАТАЛЬНОМ ОНТОГЕНЕЗЕ НА ФОРМИРОВАНИЕ ПОВЕДЕНИЯ КРЫС WAG/Rij

А.Ю. Шишелова

Институт высшей нервной деятельности и нейрофизиологии РАН
ihna_ann@mail.ru

Целью работы было исследовать влияние сенсорной депривации в раннем постнатальном онтогенезе на формирование видоспецифических поведенческих реакций и динамику исследовательского поведения от начала ювенильного периода ко взрослому возрасту крыс WAG/Rij, генетически предрасположенных к развитию абсанс-эпилепсии.

Со 2-го по 20-й день жизни крысят контрольных пометов Wag/Rij ежедневно подвергали хэндлингу, опытных – вибриссэктомии путем выстригания усовых вибрисс. С 13-го по 20-й день жизни ежедневно наблюдали за развитием поведенческих реакций (ходьбы, груминга, вертикальной и манипуляторной активности) крысят в “открытом поле”. В возрасте 20 и 35 дней тестировали поведение животных в приподнятом крестообразном лабиринте, 25 и 80 дней – в «открытом поле» с помощью видеонаблюдения и компьютерного анализа параметров перемещения животного.

Обнаружено, что у контрольных крысят Wag/Rij структура корреляционных связей между сроками прозревания и формирования поведенческих реакций отлична от исследованной нами ранее у крысят Вистар, среди крысят Wag/Rij выявлено большее число животных с формированием трех или четырех реакций в один день. Вибриссэктомия приводит к реорганизации связей сроков формирования ходьбы, манипуляторной активности и груминга, возникает обособленность развития ходьбы от развития остальных поведенческих реакций.

У контрольных крыс Wag/Rij от 20-го к 35-му дню постнатального онтогенеза увеличивается исследовательская активность и изменяется структура корреляционных связей между показателями поведения в крестообразном лабиринте: активность в закрытых рукавах становится не связанной с активностью в открытых рукавах, что может отражать формирование специфичности поведения в предпочитаемой и потенциально опасной обстановке. По сравнению с контролем у вибриссэктомированных животных происходит смещение динамики активности в крестообразном лабиринте в сторону поздних сроков. У вибриссэктомированных 20-дневных крысят наблюдается тенденция к более низкой исследовательской активности в открытых рукавах, меньше число корреляций между показателями поведения в закрытых и открытых рукавах лабиринта, снижена координация между восприятием глубины пространства и двигательными реакциями. В возрасте 35 дней у опытных крысят показатели поведения в лабиринте приближались к уровню, характерного для контрольных животных.

В «открытом поле» у 80% контрольных и 50% опытных крыс WAG/Rij исследовательская активность возрастала от 25-го к 80-му дню жизни, у 50% вибриссэктомированных крыс - снижалась.

Таким образом, вибриссэктомия в первые 3 недели жизни нарушает интеграцию функциональных систем ранних видоспецифических поведенческих реакций и динамику формирования исследовательского поведения крыс WAG/Rij, что проявляется в изменении исследовательской активности у взрослых животных.

СТРУКТУРА СТАДА ОДИЧАВШИХ ЛОШАДЕЙ (ИССЛЕДОВАНИЕ МЕТОДОМ БЛИЖАЙШЕГО СОСЕДА)

Н.В. Щербакова¹, Н.Н. Спасская²

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

² Научно-исследовательский Зоологический музей МГУ им. М.В. Ломоносова,

¹*nika.wo@mail.ru*, ²*equusnns@mail.ru*

Характерной чертой пространственной организации островной популяции одичавших лошадей Государственного природного заповедника «Ростовский» является объединение социальных групп в единое стадо и существование его на протяжении большого времени года (Спасская, Щербакова, 2007). Дистанции между социальными группами в стаде варьируют от 5 м до 100-200 м. Предположительно, стадо имеет определенную структуру, состоящую из ядра и периферии. Было выдвинуто предположение, что крупные гаремные группы (9 особей и более) склонны держаться в непосредственной близости друг от друга, и являются, возможно, ядром стада, а более мелкие гаремные группы и холостяцкие группы образуют периферийную часть. Кроме того, вместе могут держаться группы, имеющие близкий ранг в межгрупповой иерархии, или лично привязанных животных. Данная работа была направлена на проверку выдвинутой гипотезы.

Наблюдения проводились за фокальными группами (три гаремных, одна холостяцкая) в июне-августе 2011 года (всего 620 ч наблюдений). Размер гаремных групп 10-М-4 и 10-М-2 составляет 11 животных, 10-М-6 – 10 животных, холостяцкой группы – 7 животных. Наряду с методом сплошного протоколирования поведенческих актов в фокальной группе применялся метод «ближайшего соседа» (Попов, Ильченко, 2008). С интервалом в час регистрировались все ближайшие группы (расстояние до 20 м) по отношению к фокальной группе. Затем был подсчитан индекс ассоциации фокальной группы с остальными группами стада. Полученные данные обрабатывались в программах Excel и Statistica.

Было установлено, что со всеми тремя гаремными группами часто держалась самая крупная группа 10-М-1 (13 животных). Кроме того, высокий индекс ассоциации отмечен у групп 10-М-2 и 10-М-6 между собой и с группой 10-М-9 (10 животных.). У групп 10-М-4 и 10-М-6 довольно высокий индекс ассоциации с гаремной группой 10-М-3 (7 животных). У холостяцкой группы наиболее высокий индекс ассоциации с гаремной группой 10-М-18 (2 особи) и 10-М-15 (4 особи). Но при этом корреляционные связи между размером группы и индексом ассоциации оказались слабыми ($r=0,4$, $p<0,05$ Kendall Tau Correlations), возможно из-за малой выборки данных.

Интересным оказались взаимосвязи между индексами ассоциаций и рангом группы. Для гаремных групп 10-М-4 (доминирующая группа в межгрупповой иерархии) и 10-М-6 (ранг №7) ближайшими соседями оказывались группы близкие по рангу или выше: индекс ассоциации оказался достоверно связан с рангами групп ($r=0,534$ и $r=0,65$ $p<0,05$ Kendall Tau Correlations, соответственно). Для гаремной группы 10-М-2 (ранг №5 в межгрупповой иерархии) связь положительна, но не достоверна ($r=0,31$ $p<0,05$), для группы холостяков (ранг №17) — отрицательна и тоже не достоверна ($r=-0,32$ $p<0,05$).

На настоящем этапе исследований получены предварительные результаты о структуре стада лошадей. Более вероятно, что чаще вместе держатся гаремные группы, близкие по рангу — эти группы и составляют ядро стада. Размер группы в данном случае имеет некоторое значение, но не является ключевым. Планируется продолжение исследований в этой области.

НЕРЕСТОВЫЕ МИГРАЦИИ ЯЗЯ *Leuciscus idus* В УСЛОВИЯХ ВЫСОКОЙ И НИЗКОЙ ВОДНОСТИ ОЗЕРА ЧАНЫ (ЗАПАДНАЯ СИБИРЬ)

Е.Н. Ядренкина

ФГБУН Институт систематики и экологии животных Сибирского отделения РАН
Yadr@eco.nsc.ru

Основная цель проведенного исследования направлена на выяснение влияния флуктуаций средовых компонентов на пространственное распределение производителей рыб в период размножения по площади крупной озерной системы (бассейн озера Чанв). К анализу привлечены многолетние данные мониторинга нерестовых миграций язя *Leuciscus idus* и распределения личинок по акватории озера и его притоков. Сравнительный анализ результатов, полученных за период 1982–2010 гг., свидетельствует о высокой пластичности чановской популяции язя *Leuciscus idus* (Cyprinidae) при чередовании трансгрессивно-регрессивных фаз водности, касающейся выбора нерестовых площадей. При ухудшении условий воспроизводства, связанных с понижением уровня воды, нерест смещается на приустьевые участки притоков, а в благоприятные годы [на фоне распреснения и стабилизации газового режима] – вновь протекает в основном русле рек и в озере Малые Чаны. Следовательно, стратегия поведения производителей в большей мере определяется состоянием нерестовых площадей, их пригодностью для успешного икрометания. Согласно полученным данным, одним из механизмов, определяющих временную динамику перемещения производителей к местам размножения, является следование стада по градиенту оптимального процентного соотношения растворенных в воде кислорода и углекислого газа относительно эстуарной зоны в двух противоположных направлениях – вверх по течению и в озерную акваторию. При этом, в озерной системе основными лимитирующими факторами, ограничивающими распределение нерестилищ, помимо термического режима, выступают периодичность развития гипоксии и уровень общей минерализации воды. Результаты исследования позволили выявить некоторые закономерности процесса саморегуляции численности популяций оксифильных видов:

- в периоды депрессии (низкой водности) наиболее благоприятными для развития эмбрионов являются проточные прибрежные участки притоков, обуславливающих успешное воспроизводство речной группировки, за счет пополнения которой и поддерживается на определенном уровне численность популяции. В то же время по состоянию репродуктивного потенциала “озерно-речная” и “озерная” группировки находятся в “угнетенном” состоянии;
- в периоды трансгрессивной фазы (высокой водности) нерестовые площади расширяются за счет распреснения воды, обуславливая высокую численность пополнения.

Действительно, один и тот же участок бассейна в начальный период нереста по своим характеристикам может соответствовать оптимальным условиям для размножения производителей, а несколько позднее – не удовлетворять условиям нормального течения эмбриогенеза и раннего онтогенеза, и – наоборот. Таким образом, площади эффективного нереста рыб бассейна озера Чаны характеризуются сезонной временной и пространственной динамикой, что обуславливает дифференцирование нерестового стада в хронологическом и хронологическом аспектах на две группы – речную и озерную.

Если связать воедино основные положения Теории целостности экологии вида (Теория экологических ниш) и теоретические построения динамики популяций, то можно предположить, что в меняющихся условиях среды может (и должен) меняться сам тип популяции. Например, после периода высокой водности, когда популяция характеризуется как “стимулированная”, по мере нарастания депрессии водоема происходит ее перестройка от “нейтральной” модели к “лимитированной”.

ЯВЛЕНИЕ ПОМОЩНИЧЕСТВА У ВРАНОВЫХ ПТИЦ (CORVIDAE)

Е. Ю. Яниш

Институт зоологии им. И.И. Шмальгаузена НАН Украины
tinel@ukr.net

Для ряда видов птиц характерно такое явление, как помощничество - выращивание птенцов совместными усилиями нескольких взрослых птиц – родительской пары и одной, или более не размножающихся особей (Verbeek, Butler, 1981; Цветков 2002; Бардин, 2000; Баккал, 1997; Шитиков, Федчук, 2001). В роли помощников могут выступать как выросшие птенцы этой же пары из предыдущего выводка, так и другие взрослые птицы, которые участвуют в сборе корма и кормлении птенцов, защите территории от хищников и т. д. Степень участия помощника для каждого вида и в каждом отдельном случае может быть разная. Явление помощничества описано для представителей таких отрядов, как воробьинообразные (Passeriformes), кукушкообразные (Cuculiformes), дятлообразные (Piciformes) и др. Для врановых птиц случаи помощничества описаны только у представителей орнитофауны Нового Света: у двух видов рода *Corvus* – *C. brachyrhynchos* и *C. caurinus*, а также представителей рода Кустарниковые сойки *Aphelocoma*.

Нами был отмечен случай помощничества у ворона обыкновенного (*C. corax*). В ходе маршрутных учетов врановых птиц, проводившихся в 2005 г. (Яниш, 2007) на территории Полтавской области (Украина), 21 мая нами зарегистрирована группа воронов, состоявшая из трех взрослых птиц и двух слетков. Птенцы сидели на металлической конструкции (само гнездо нами обнаружено не было) на краю поля, взрослые особи (родительская пара) собирали корм в пределах 200 м, регулярно подлетая к ним для кормления и отдыха. Третья взрослая птица в кормлении слетков участия не принимала, но регулярно подлетала и сидела с ними рядом. Гнездовая пара агрессии к «помощнику» не проявляла, птицы подлетали к нему, рядом искали корм и отдыхали, либо втроем отлетали в поле и кормились. Вероятно, «помощником» в данном случае третью птицу можно назвать условно, так как в ходе наблюдений (в течение двух дней) нами не были отмечены с ее стороны попытки участвовать в выкармливании птенцов. В тоже время, возможно, она могла принимать участие в защите гнездовой территории от хищников вместе с родительской парой, но за время наших наблюдений такая ситуация не возникла. В виду того, что вороны в гнездовой период достаточно агрессивно защищают гнездовую территорию как от хищников, так и от представителей своего вида, мы предполагаем, что, скорее всего, третья взрослая птица – птенец этой же пары предыдущего года, по какой-то причине оставшийся с родителями. Для более точных выводов необходимо провести кольцевание и длительные, желательные многолетние наблюдения за данной семейной группой. К сожалению, у нас такой возможности не было. Для выяснения, являются ли подобные внутригрупповые отношения особенностью именно этой пары воронов, или данный случай был единичным, нами в 2006 году было найдено многолетнее гнездо той же пары. Так как в данном полевом сезоне учеты проводились раньше (13 мая), единственный птенец находился еще в гнезде. В выкармливании его принимала участие лишь родительская пара, других взрослых особей воронов на гнездовой территории нами отмечено не было.

Исследования явления помощничества, проведенные C.Caffrey на примере *C. brachyrhynchos hesperis* показали, что наличие помощников повышает выживаемость птенцов. Одними из возможных причин возникновения данного явления рассматривают недостаток корма и территорий для расселения молодых птиц, нарушение соотношения полов (как правило, преобладание самцов) и ряд других (Caffrey, 2000; Verbeek, Butler, 1981; Варламов, 2010). Кроме того, N.Verbeek и R.Butler в своей работе указывают, что для *C. caurinus* помощничество явление, вероятно, новое. Соответственно необходимы дальнейшие исследования этого социального явления, в том числе на примере врановых птиц Старого Света.

АГРЕССИВНОСТЬ И СТАЙНОСТЬ У ЛОСОСЕВЫХ РЫБ

А.А. Яржамбек
ФГУП «ВНИРО»
yarzhambek@yandex.ru

В облике и образе жизни представителей подсемейства лососевых рыб (сёмги, проходных и жилых подвидов кумжи, дальневосточных лососей, проходных и жилых подвидов стальноголового лосося, голецов, ленков, тайменей) много общего, но имеются и существенные отличия. В поведении разных видов лососевых наблюдаются различия по проявлению агрессивности, взаимного равнодушия и стайности. Эти поведенческие акты могут модифицироваться в зависимости от условий обитания в естественной среде и при содержании в искусственных емкостях.

1. Агрессивное поведение при резидентном обитании в пресноводных водоёмах: пестрятки проходной семги, жилой и проходной кумжи, стальноголового лосося, радужная форель, микижа, ручьевой голец, пестрятки кижуча, симы, чавычи, мальки кеты (при задержке в пресной воде). Агрессивность и резидентность снижается или пропадает при понижении температуры, брьбе с сильным течением, угрозе.

2. Стайное поведение в пресноводных водоемах: мальки озерной нерки, голец-мальма, молодь ленка, покатники горбуши, кеты, симы, кижуча.

3. Взаимное равнодушие в море: проходные лососевые.

4. «Роение» перед анадромной миграцией в реках: производители кеты, горбуши, нерки, кижуча в предустьевых пространствах и эстуариях неррестовых рек.

5. Взаимное равнодушие при миграции вверх по рекам и при скоплениях на нерестилищах.

6. Агрессивное соперничество самцов в процессе нереста, элементы агрессивного поведения в брачных играх самцов и самок, защита самкой нерестового бугра от других самок: производители лососей.

7. Эквипотенциальная стайность при содержании большого числа особей при плотной посадке в рыбоводных бассейнах и сетчатых садках: радужная форель, стальноголовый лосось, семга, кижуч, нерка.

ИЗУЧЕНИЕ ОСОБЕННОСТЕЙ ПИЩЕВОГО ПОВЕДЕНИЯ ЗЕБРЫ ГРЕВИ В ЗООПАРКЕ «АСКАНИЯ-НОВА»

Н.И. Ясинецкая

Биосферный заповедник «Аскания-Нова» НААН Украины
yasynetska@rambler.ru

В сфере изучения благополучия животных в неволе оценка поведения широко используется для определения его уровня (Попов, 2008). Это актуально для редких видов животных, в частности зебр Гриви, поскольку позволяет контролировать процесс выращивания молодняка и обеспечить долговременное содержание вида. Создание базы данных по пищевому поведению позволяет разрабатывать соответствующие мероприятия по сохранению редких видов животных в зооколлекциях. Проведено наблюдение за 5 особями зебры Гриви при содержании в неволе в зоопарке «Аскания-Нова» в 2010–2011 годах. Основное внимание уделялось поведению двух зебрят 2010 года рождения. В первый день за зебрятами было установлено систематическое наблюдение, одновременно регистрировали поведение их матерей. Также исследовалось поведение 2-летнего самца. Подопытные животные с апреля по октябрь находились в составе одной группы в вольере площадью 4000 м² с травянистой растительностью. На зимний период группу было переведено с пастбища в помещение где каждый зебрёнок и его мать содержались в двух смежных денниках общей площадью 17,6 м².

Исследование проводили на протяжении светового дня. Использовано метод сплошного протоколирования поведения животных (Попов, 2008) одновременно с хронометражем отдельных форм поведения. Общее время наблюдений составило 748 часов. Для сравнительного анализа были использованы результаты наблюдений, проведенных в 2009 г. за репродуктивной группой зебр Гриви (n=5) содержащихся с мая по октябрь в загоне со степной растительностью площадью 8,1 га. Исследование поведения зебрят показало, что все основные формы поведения, которые необходимы для поддержания жизнедеятельности развиваются уже через несколько часов после рождения. В первый день жизни зебрята питались исключительно материнским молоком. Попытки пастись и поедать сено у них отмечены на 2–5 день; поедание фекалий – на четвертый день, питье воды – в возрасте 13–19 дней.

Наибольшая разница в бюджете дневного времени между зебрёнком и взрослой зеброй (матерью) наблюдалась в первые полгода жизни. С 12-месячного возраста у зебрят показатели такого типа активности, как питание приближались к таковым взрослых животных – они тратили на пастьбу, пастьбу на ходу и поедание сена, во время пребывания на пастбище, или в зимнем помещении от 59,2 до 75,5% дневного времени. Показатели потребления грубых кормов зебрятами старше годовалого возраста были близкими к таковым их матерей, или превышали их. Частота (3,8 раз/час.) и общая продолжительность кормления молоком были максимальными в первые 5 дней жизни зебрят. Все показатели кормления зебрёнка-самки, по сравнению с зебрёнком-самцом были меньше. В первый день частота кормления составила: кобылки 3,3, жеребчика – 4,05 раз/час.; средняя продолжительность кормления молоком 180,28 и 260,55 сек./час.; продолжительность 1 сосания в среднем 53,91 (n=36) и 64,34 (n=43) сек.; промежуток между сосаниями 14,7 и 9,9 сек., соответственно. Количество удачных сосаний у самочки (71,42) было меньше, чем у самца (62,31%). Изменения во времени, которое тратили зебрята на кормление молоком, имели обратную зависимость от кормления грубыми кормами и водопоем.

В 2010 г. наблюдали раннее, в 10-месячном возрасте, отлучение матерью зебрёнка от вымени, связанное с жеребостью кобылы. Зебрята, родившиеся в 2010 г., кормились молоком значительно дольше, чем зафиксировано в природе (Becker, 1990; Ginsberg, 1988).

ФОРМИРОВАНИЕ ОТНОШЕНИЙ МЕЖДУ ВОЛЧАТАМИ В ОНОГЕНЕЗЕ; СМЫСЛОВОЙ РАЗБОР Т-ПАТТЕРНОВ В ПОВЕДЕНИИ ГРУППЫ

А.А. Ячменникова

Институт проблем экологии и эволюции им. А.Н. Северцова РАН
felis.melanes@gmail.com

Ключевые понятия работы: онтогенез, поведение, социальные взаимосвязи, механизм анализа – объединяют в себе процесс, его результат можно отобразить в виде схемы. Среди фундаментальных проблем биологии вопросы онтогенеза занимают особое, принципиально важное место (Уоддингтон, 1962; Шмальгаузен, 1964). Поведение – один из активных способов приспособления животных к многообразию условий окружающей среды; обеспечивает выживание и воспроизведение как отдельной особи, так и вида в целом (Зорина и др., 2002). Социальная среда является наиболее предсказуемой и вместе с тем принципиально важной для выживания и существования индивида (Гольцман, 1984; Попов, Чабовский, 2005; Крученкова, 2009). Влияние сибсов друг на друга наряду с материнским – первое социальное влияние; под его воздействием происходит становление индивида. Т.о., задача изучения взаимовлияний детенышей одного возраста является актуальной. Методологическим вопросам корректного описания поведения и дальнейшему его анализу посвящены работы многих авторов (Crook, 1970; Панов, 1978, 1983; Lehner, 2000; Никольский, 1992 и др.). При описании поведения как потока, состоящего из единиц одного порядка, чаще всего реализуем в практике поведенческих исследований, подчас ускользает сложность наблюдаемых феноменов. Особенно это заметно в отношении их временной структуры, которая наиболее трудно поддается анализу. Положительный сдвиг в этой области связан с изучением, так называемых временных Т-паттернов (Magnusson, 2000). Разработанный для этого метод направлен на поиск и описание временных устойчиво повторяющихся последовательностей событий. Новые методы такого характера актуальны при исследовании становления социальных систем. Задачей данной работы было выявить скрытые паттерны в поведении волков с помощью программы «Theme» NOLDUS, оценить их параметры, и на основании этого провести анализ поведения всех членов группы для определения их взаимосвязи.

Наблюдения проводили за двумя экспериментальными группами волчат (по 2 самки и 2 самца) в экспериментальных вольерах большой площади (до 1 Га). Период наблюдений- постнатальный онтогенез щенков с 35 по 140 (212) день. Круглосуточные наблюдения проводили методом временных срезов шагом в 1 мин (Попов, Ильченко, 2008) каждые 7/10 дней (2007/2008 г. соотв.). Для каждой особи фиксировали тип активности, субъекты, на которых были направлены эти активности. Для обнаружения предполагаемых закономерностей в последовательной смене активностей волчат в течение суток в процессе онтогенеза мы использовали программу “Theme 5.0” (с). Установочные параметры: значимость $p < 0.005$; минимальная частота встречи паттерна – 5. Для анализа развития отношений использовали паттерны, содержащие агонистическую, дружелюбную и игровую активности в порядке их появления в онтогенезе. Анализ производился с точки зрения позиционно-ролевой концепции (Поярков, 1986).

В результате получена схема процесса установления ранговых позиций особей отдельно от их социальных позиций. В раннем возрасте проявляются тенденции к образованию «костяка» группы, потом устанавливаются ранговые взаимоотношения между самцами, после этого – между самками и выделяются социальные позиции у β -особей (самцов и самок); следующий этап описывает воссоединение группы и последующее формирование социальных позиций у ν -особей.

Таким образом, процесс становления социальной единицы-группы из социальных единиц-особей происходит поэтапно, этапы описаны.

СВЯЗЬ ГОРМОНАЛЬНОГО ФОНА И УРОВНЯ МОТИВАЦИИ У СОБАК К ПОИСКУ НАРКОТИЧЕСКИХ ВЕЩЕСТВ

Ю.В. Ганицкая, Н.Ю. Феоктистова, С.В. Найдено

Институт проблем экологии и эволюции им. А.Н. Северцова РАН,
Москва 119071, Ленинский просп., д.33
ganickaya@yandex.ru

Общеизвестно, что химическая коммуникация является одной из основных форм общения для многих видов млекопитающих, в том числе для представителей отряда хищных (семейства собачьих). Собаки имеют очень развитое обоняние и воспринимают окружающую действительность в основном через окружающие запахи. Эта особенность собак давно используются человеком в различных отраслях. На сегодняшний момент в зарубежных странах уделяется большое внимание исследованиям поведенческих характеристик и обонятельных реакций собак, широко применяемых в борьбе с террористической угрозой и последствиями военных действий (гуманитарное разминирование).

В нашей стране проводились исследования по распознаванию индивидуальных запахов различных биологических объектов методом лабораторной кинологической идентификации с помощью собак-детекторов (Крутова, 1993), также работы по кинологической идентификации индивидуума по обонятельным сигналам (Сулимов, 1995). Однако, все исследования проводились в лабораторных условиях, резко отличающихся от условий реальной работы поисковых собак. Представляется важным исследование обонятельных реакций в зависимости от изменений условий работы, породных и индивидуальных особенностей, поведенческих характеристик собак и их гормонального фона.

В настоящей работе мы исследовали связь уровня кортизола и особенностей мотивации собак к поиску наркотических веществ.

В работе участвовали 16 собак (6 немецких овчарок, 4 бельгийские овчарки, 4 лабрадора, 1 золотистый ретривер и 1 миттельшнауцер) разного пола в возрасте от 10 месяцев до 2,5 лет. Работа проводилась в октябре-декабре 2010 г в Московской области г. Дмитров, на учебной базе Дмитровского УВД.

Разделение собак на поведенческие группы проводилось на основе стандартного ментального теста.

Уровень кортизола в плазме крови у тестируемых животных определяли до и после работы методом иммуноферментного анализа с использованием коммерческих наборов реактивов компании "Иммунотех".

На основе результатов ментального теста, который оценивает индивидуальные качества животного по следующим критериям: контактность, игровое поведение, охотничий инстинкт, любопытство, интерес к явлению, активность и др. собаки были разделены на две группы: группа с высокой мотивацией к поиску и группа со средней мотивацией.

Характер изменения уровня кортизола показал, что поисковая работа в стандартном режиме не влияет на уровень кортизола в плазме крови. Однако собаки с высокой мотивацией к работе продемонстрировали достоверно более высокие значения кортизола (35.9 ± 5.0), по сравнению с животными со средней мотивацией (18.6 ± 3.9), хотя в целом и у той и у другой группы уровень кортизола был невысоким.

Полученные результаты свидетельствуют о том, что более успешная работа характерна для собак с более высоким уровнем кортизола в плазме крови.

АВТОРСКИЙ УКАЗАТЕЛЬ

- Абрамов С.А. 65
Агафонова Е.В. 3, 177
Александров Л.И. 98
Александрова Е.А. 23
Алексеева Г.С. 4
Алексеичева И.А. 5
Алтухов А.В. 112
Амбарян А.В. 6
Анохин К.В. 109,113
Антипов В.А. 134
Антоневич А.Л. 4
Антоненко Т.В. 7
Аринина А.В. 61
Армеев Г.А. 134
Артемяев А.В. 8
Балан В.С. 89
Банник М.В. 9
Баскин Л.М. 10
Баскина С.Л. 104, 203
Бачманов А. 34
Белов А.Г. 11
Белова О.А. 11
Белоконь М.М. 52, 92
Белоконь Ю.С. 52
Бёме И.Р. 12, 125
Березина Е.С. 13
Блидченко Е.Ю. 14
Богданова Е.Г. 15
Богдарина С.В. 16
Бологов В.В. 17
Большаков К.В. 18
Бондаренко Н.А. 19
Борисенко Э.С. 143
Борисов Р.Р. 20, 106
Босак Н. 34
Брагина Е.В. 12
Брезгунова О.А. 21
Булюк В.Н. 18
Бургов Е.В. 22
Бурдин А.М. 189
Буренкова Л.А. 11
Буренкова О.В. 23
Буркова В.Н. 25, 112
Буркова В.Н. 187
Буркова В.Н. 24
Бутовская М.Л. 24, 25, 31, 187
Вабищевич А.П. 12
Вайсоки Ч. 34
Васеньков Д.А. 26
Васильев В. 25
Васильева Н.А. 27
Васильева Н.Ю. 160
Васюра О.Л. 44
Вахрушева Г.В. 83
Вашуркина А.А. 28
Вдовина Н.В. 29
Веденина В.Ю. 207
Вердиян Е.Е. 134
Веселова Н.А. 30
Веселовская Е.В. 31
Веселовская Е.О. 12
Вехник В.П. 174
Вехов Д.А. 32
Владимирова Э.Д. 33
Вознесенская В.В. 34
Волкова Н.Е. 35
Володин И.А. 66, 111
Володина Е.В. 66, 111
Воробьева Л.И. 35
Воронина К.А. 36
Воротков М.В. 18, 37
Вьюхина Ю.О. 38
Гаврилов В.В. 39
Гаврилов В.В. 40
Гаврилов В.М. 41
Гайдаш А. М. 159
Галоян Э.А. 42, 198
Ганицкая Ю.В. 215
Гарина Д.В. 43
Герасимов А.В. 102
Герасимов Ю.В. 44
Гилицкая Ю.Ю. 30
Гладилина Е.В. 45
Голибродо В.А. 46, 149, 155
Голованов В.К. 47
Голубева И.Ю. 48
Голубева Т.Б. 41, 49, 98
Голубцова А. 50
Гольцман М.Е. 128
Гончарова М.В. 51
Гопко М.В. 171
Горбачева М.В. 48
Горецкая М.Я. 12, 52
Горюнов Д.Н. 53
Григоркина Е.Б. 54
Григорьев Д.С. 35
Гринкевич В.Н. 129
Грицай В.А. 55
Громов В.С. 56
Гузеев М.А. 191
Дзержинский К.Ф. 57
Домнич А.В. 58

Дронова Д.А. 25
Дубынин О.Б. 55
Дьяконова В.Е. 59, 69
Дьяконова Т.Л. 69
Дятлова М.В. 60
Емельянова С.А. 165
Еналеев И.Р. 61
Ермилина Ю.А. 62
Ерофеева М.Н. 4, 63
Ефремова К.О. 111
Жохов А.Е. 171
Завьялов Н.А. 64
Задубровская И.В. 65
Задубровский П.А. 65
Зайцев В.А. 67
Зайцева А.С. 16, 66
Зарайская И.Ю. 23, 78
Захаров А.А. 68
Захаров И.С. 69
Захаров Р.А. 70
Звездин А.О. 71
Зворыкин Д.Д. 57, 72
Зданович В.В. 73
Зинкевич Э.П. 182
Зоренко Т.А. 74
Зорина З.А. 75
Зыкова А.В. 76
Иваницкий В.В. 77
Иванов Д.И. 105
Иванова А.А. 78
Иванова А.Д. 79
Иванова Н.В. 80
Ивлев Ю.Ф. 120
Извеков Е.И. 81, 131
Ильина Т.А. 82
Ильченко О.П. 66, 83
Исаева О.М. 89, 95
Калинин А.А. 84
Калинкин Ю.Н. 85
Камалова Е.С. 86
Капшай Д.С. 87
Караман Н.К. 188
Карцев В.М. 88
Касумян А.О. 89
Касьянова Л.Ф. 188
Кашенцева Т.А. 90
Каштальян А.П. 91
Квартальнов П.В. 92
Кидов А.А. 93
Киселева Е.И. 117
Клёнова А.В. 51, 94
Клеуш В.О. 95
Ключникова М.А. 34
Кобзарь Л.И. 96
Кобылков Д. 129
Ковачева Н.П. 106
Ковылов Н.С. 118
Колчин С.А. 97
Кондратьева А.В. 31
Кондрашкина П.Е. 165
Коношенко М.Ю. 152
Корнеева Е.В. 49, 98
Костенко В.В. 35
Костин В.В. 71, 99, 156
Костюченко В.П. 102
Котенкова Е.В. 6, 100, 116, 188
Кочеткова Л.Н. 145
Кочкарев П.В. 101
Кравченко Л.Б. 102
Кропоткина М.В. 103
Крутова В.И. 182
Крученкова Е.П. 104, 112, 128
Крушинский А.Л. 59
Крюкова Н.В. 105
Крючкова А.Б. 106
Кряхова Н.В. 106
Кудактин А.Н. 107
Куеммерле Т. 10
Кузнецова Е.В. 190
Кузнецова Т.Г. 48
Куликов А.М. 25
Куликов В.Ф. 108
Кумантова А.Р. 175
Куприянова И.Ф. 84
Купцов П.А. 109
Курочкина М.С. 132
Кутерницкая Е.А. 81
Лазебный О.Е. 25
Лапузина В.В. 110
Лапшина Е.Н. 111
Ласкина Н.Б. 112
Лебедев И.В. 113
Леонтьев Д.Ф. 121
Лильп И.Г. 149, 155
Лошагина Ю.А. 4, 114
Лукаревский В.С. 204
Мабулла А. 25
Макенов М.Т. 115
Малых И.М. 118
Мальцев А.Н. 100, 116
Мальчевская Н.В. 182
Мамаев Е.Г. 189
Мантейфель Ю.Б. 117
Марова И.М. 77, 118
Марусов Е.А. 89
Масленников С.И. 106
Маслов М.В. 119
Матушкина К.А. 93

Махоткина К.А. 120
Медведев А.В. 121
Мейшвили Н.В. 122, 147, 161, 200
Мехтиев А.А. 43
Мешик В.А. 123
Микелл Д.Г. 151
Милишников А.Н. 124
Миллер К.С. 151
Михайленко Н.С. 125
Михайлова Е.С. 126
Михайлова Е.С. 89
Михеев В.Н. 76, 127, 171
Михневич Ю.И. 128
Мосейко В.В. 58
Москаленко В.Н. 12
Москаленко В.Н. 52
Мочек А.Д. 143
Мухин А.Л. 129
Мухина И.Н. 5
Навроцкая В.В. 35
Назарова Г.Г. 130
Найденко С.В. 4, 52, 63, 103, 114, 142, 190, 204, 215
Непомнящих В.А. 81, 131
Никитина Е.А. 132
Николаева Е.В. 89
Никольский А.А. 133
Обозова Т.А. 75
Огурцов С.В. 134
Огурцов С.С. 135
Олейниченко В.Ю. 136
Оленев Г.В. 54
Ольшанский В.М. 137
Омаров К.З. 186
Опасев А.С. 138
Опарин М.Л. 139
Опарина О.С. 139
Орден К. ван 144
Осадчук Л.В. 140
Осипова О.В. 56, 141
Павлов Д.С. 71, 99, 143, 156
Павлова Е.В. 142
Паклина Н.В. 144
Панов Е.Н. 138, 145
Пахомов А.Ф. 146
Пачулия И.Г. 147
Пашенко Н.И. 89
Пеленичкин А.Н. 148
Перепелкина О.В. 46, 149, 155
Петрин А.А. 150
Петрина Т.Н. 150
Петруненко Ю.К. 151
Плескачева М.Г. 109, 113, 158
Плюснина И.Ф. 152
Подтуркин А.А. 153
Познякова Ю.М. 92
Покровская Л.В. 154
Полетаева И.И. 46, 149, 155, 181
Пономарев С.Е. 145
Пономарева В.Ю. 156
Попов А.С. 79, 183
Попов С.В. 157
Постельных К.А. 51, 90
Потапов М.А. 65
Поярков А.Д. 14
Просикова Е.А. 31
Пшеничникова О.С. 158
Раделофф Ф. 10
Радьков Д.В. 159
Решетников А.Н. 117
Рид Д. 34
Роговин К.А. 160
Рожкова Я.Ю. 161
Рожнов В.В. 150, 168, 204
Романов А.А. 162
Русев И.Т. 159
Рутовская М.В. 108, 120, 163
Рыско А.П. 25
Савватеева-Попова Е.В. 132
Савченко Т.Е. 130
Самоцкая В.В. 92
Сарычев Е.И. 125
Сахаров Д.А. 69, 164
Семенов У.А. 166
Семенова И.П. 165
Сергеев Е.Г. 167
Серёдкин И.В. 151
Сидоров С.С. 89
Сидорчук Н.В. 26, 168
Синельщикова А.Ю. 18, 37, 169
Скрипова К.В. 170
Сливко В.М. 171
Смирнов А.К. 173
Смирнов Д.Г. 174
Смирнова А.А. 172
Смирнова Д.С. 30
Смирнова Е.С. 44
Сморкачёва А.В. 28, 175
Соколов Л.В. 176
Соколовская М.В. 3, 177
Солдатова Н.В. 111
Сорокин П.А. 204
Спасская Н.Н. 28, 62, 178, 209
Спрингер А.М. 91
Стахеев В.В. 100
Степанова С.В. 179
Столбунов И.А. 180
Сурина Н.М. 181
Суров А.В. 182, 186, 190

Суходольская Е.М. 25
Тарасова Н.Л. 183
Таратынова М.А. 172
Тарханова М.А. 184
Тимохов А.В. 36
Тинькова Т.В. 89
Тиунова А.А. 98
Ткачева Е.Ю. 5
Ушакова М.В. 186
Феденок Ю.Н. 187
Федорович Е.Ю. 165
Федосов Е.В. 188
Федотова И.Б. 181
Федутин И.Д. 189
Феокистова Н.Ю. 103, 190, 215
Филатова О.А. 189, 191
Филипоненко Н.С. 35
Филипьевич А.О. 192
Фрай Р. 111
Фридман В.С. 193
Фритцше П. 186
Харитонов А.Н. 195
Харитонов С.П. 194
Хватов И.А. 195
Хлопотова А.В. 196
Хойт Э. 189
Хрущова А.М. 160
Цвей А.Л. 197
Целлариус А.Ю. 198
Целлариус Е.Ю. 198
Чаадаева Е.В. 199
Чабовский А.В. 27
Чалян В.Г. 122, 147, 161, 200
Чебогарева А.Л. 66, 83
Чекальский Э.И. 189
Черевко Л.С. 201
Чернецов Н.С. 146, 202
Черникова Д.А. 132
Чикурова Е.А. 203
Чистополова М.Д. 204
Чистопольский И.А. 69
Чунков М.Р. 186
Шапетько Е.В. 201
Шахназарова В.Ю. 177
Шахпаронов В.В. 148, 158
Шевчук В.В. 206
Шейгас И.Н. 206
Шекарова О.Н. 160
Шершнева М.Ю. 196
Шестаков Л.С. 207
Шибалев Д.В. 25
Шиенок А.Н. 128
Шипилина Д.А. 118
Шишелова А.Ю. 208
Щербакова Н.В. 5, 209
Эрнандес-Бланко Х.А. 204
Ядренкина Е.Н. 210
Яниш Е.Ю. 211
Яржомбек А.А. 212
Ясинецкая Н.И. 213
Ячменникова А.А. 14
Ячменникова А.А. 214