

Юбилейная научная сессия

**«70 лет териологических исследований в ИСиЭЖ
СО РАН: Итоги и современное состояние»**

Совместное заседание Териологического общества при РАН и
межлабораторного семинара «зоология позвоночных» ИСиЭЖ СО РАН



24 октября 2014 г.

Председатели – д.б.н. Ю.Н. Литвинов, д.б.н. Л.Г. Вартапетов

Утреннее заседание (10-00 – 12-30)

**Изучение разнообразия млекопитающих в лаборатории экологии
сообществ позвоночных животных (история, основные направления,
современное состояние)**

Ю.Н. Литвинов

ИСиЭЖ СО РАН, e-mail: litvinov@eco.nsc.ru

Разнообразие животного мира – результат многолетних эволюционных природных процессов. В сибирском регионе изучение позвоночных животных планомерно, в течение семидесяти лет, проводится сотрудниками ИСиЭЖ СО РАН в лаборатории териологии, а ныне – экологии сообществ позвоночных животных. Первоначальные эколого-фаунистические исследования позволили провести инвентаризацию фауны, учты численности многих таксономических групп животных, собрать обширные коллекции, хранящиеся в самом большом за Уралом зоологическом музее. Вместе с тем, не все сибирские регионы обследованы равномерно, существуют таксономические группы, плохо представленные в коллекциях музея. Таксономический статус и филогенетические связи многих видов не изучены и, несомненно, представляют интерес для фундаментальной и прикладной биологии. Все это определяет современные задачи зоологических исследований. С появлением новых методов (многомерная статистика и моделирование, геометрическая морфометрия морфологических признаков, молекулярно-генетический анализ) у сотрудников лаборатории появилась возможность глубже изучить биологическое разнообразие позвоночных животных.

Анализ изменчивости черепа сибирского крота (*Talpa altaica*) при помощи метода геометрической морфометрии

К.В. Бекишева

ИСиЭЖ СО РАН, e-mail: bekishewa2011@yandex.ru

Систематика подсемейства настоящих кротов Talpinae Евразии в полной мере не разработана. Не выясненным вопросом остается систематическое положение сибирского крота. С.У. Строганов (1957) выделил сибирского крота в отдельный монотипичный род, на основании совокупности морфологических и биологических признаков: своеобразная структура зубов, строение таза, черепа, наличие диапаузы в развитии эмбрионов. Родовую обособленность сибирского крота поддерживал Б.С. Юдин (1989), но это мнение пока не получило общего признания.

Основная задача нашего исследования заключается, в выявлении краниометрических особенностей у сибирского крота. Для анализа данных был применен метод геометрической морфометрии (Павлинов, Микешина, 2002), новый аналитический подход, который характеризует форму объекта при помощи специальных математических алгоритмов.

Материалом для анализа послужила коллекция черепов сибирского крота ИСиЭЖ СО РАН из восьми выборок (Новосибирская обл., Алтай, Красноярский кр., Иркутск, Бурятия, Кемерово, Томск, Якутия), дополненная также собственными данными (кол-во 15 шт.). Были исследованы 408 черепов сибирского крота. Череп рассматривался в двух проекциях (dorsal, ventral). Для проекции dorsal нами была выделена 21 метка, для ventral – 29 меток. Расстановка меток заимствована из публикации (Loy et al., 2001).

При анализе географической изменчивости в пространстве главных компонент выборки перекрываются, что говорит о высокой межпопуляционной изменчивости, которая может быть сопоставлена с географической изменчивостью.

Многомерный анализ показал различия, наблюдаемые между выборками, а попарное сравнение позволило оценить фенотипические дистанции. Географически близкие выборки имеют между собой небольшие дистанции (Новосибирск и Кемерово) а наиболее удаленным выборкам соответствует наибольшая дистанция (Новосибирск и Якутия)

В целом картина фенотипических дистанций соответствует географическому расположению выборок. В результате работы выявлено, что половой диморфизм в форме черепа у кротов не выражен, наиболее сходные формы черепа имеют выборки из Красноярского края и Иркутской области, наибольшие различия в форме черепа обнаружены между выборками из Томской области и Красноярского края, наибольшими размерами черепа характеризуются кроты Якутской популяции, а наименьшими размерами – кроты из Иркутской области.

Применение метода полимеразной цепной реакции (ПЦР) в исследованиях внутри- и межвидовой изменчивости скальных полевок

О.В. Чертилина, Е.П. Симонов, Ю.Н. Литвинов, Н.В. Лопатина

ИСиЭЖ СО РАН, e-mail: winmy@mail.ru

Проводили изучение внутри- и межвидовой молекулярно-генетической изменчивости скальных полевок (род *Alticola*). Проанализированы образцы тканей мелких млекопитающих, отловленных в разных районах восточного Казахстана, юго-восточного и центрального горного Алтая, западной Тувы, средней части западного побережья оз. Байкал (о. Ольхон).

Среди исследованных последовательностей участка гена цитохром b длиной 862 пн (пар нуклеотидов) обнаружено более 16-ти гаплотипов. Все гаплотипы образуют хорошо поддерживаемую группу (99%), что свидетельствует о монофилии таксона. Внутри вида гаплотипы изначально подразделяются на две сестринские линии в соответствии с подвидовой принадлежностью, хотя статистически поддержки каждого из кластеров менее 50%. Количество вариабельных сайтов относительно общей длины фрагмента гораздо ниже, чем у других видов мелких грызунов.

Предварительный анализ филогеографии вида позволяет предположить, что его расселение ограничивалось Западным Алтаем, затем оттуда произошло расселение на юго-восток (Калбинский Алтай, Монгольский Алтай), юго-запад (Казахский мелкосопочник) и, в последнюю очередь, в Центральный Алтай.

Полученные данные охватывают большую часть ареала вида и показывают дифференциацию скальных полевков на 3 и более митохондриальные линии. Низкая генетическая изменчивость на уровне всего вида говорит в пользу расселения из одного рефугиума, располагавшегося на Западном Алтае.

Применение молекулярно-генетического анализа позволило подтвердить ранее полученные морфологические данные о внутривидовой дифференциации (Поздняков, 2004) и поставить под сомнение существующее представление о межвидовой изменчивости.

Наблюдение за двухцветным кожаном (*Vespertilio murinus* Linnaeus, 1758) в условиях неволи

А.А. Няго

Муниципальное бюджетное образовательное учреждение Дополнительного образования детей Центр детского творчества «Созвездие», п.г.т. Кольцово, д. 14, Новосибирский р-н Новосибирской обл., e-mail: nyagofreelancer@mail.ru

За период двухмесячного содержания травмированного двухцветного кожана в террариуме размером 30×30×40 см был проведен ряд наблюдений за его морфологией и поведением. Выявлена способность к восстановлению целостности летательной перепонки при некритических повреждениях (не затронувших целостности скелета, сухожилий и краевого участка перепонки). Так же отмечено заживление перелома задних лап без постороннего вмешательства. Заращение отверстия в летательной перепонке произошло в течение полутора месяцев, срастание поврежденных костей задней конечности – в течение трех недель. Выявлена способность двухцветного кожана к выработке устойчивого условного рефлекса на звуковые сигналы в диапазоне высоких частот человеческого голоса. Звуковые сигналы двух типов, сопровождавшие, соответственно, кормление и прогулки, в дальнейшем вызвали соответствующие однотипные (для каждого из сигналов) ответные реакции при предъявлении их двухцветному кожану. В конце октября в поведении кожана наблюдались ярко выраженные поведенческие изменения, связанные с подготовкой животного к спячке и поиском места для зимовки. Повышенная активность сменялась состоянием, близким к оцепенению, вне зависимости от температуры в террариуме.

Вечернее заседание (13-30 – 16-45)

Половой отбор и роль внутрисемейных отношений в реализации адаптивного потенциала млекопитающих: История изучения

В.И. Евсиков, Г.Г. Назарова, М.А. Потапов

ИСиЭЖ СО РАН, e-mail: map@ngs.ru

В работе приводится обзор основных результатов многолетних исследований по заявленной теме, проводимых в ИСиЭЖ СО РАН. В частности, рассмотрены факторы и эффекты полового отбора (внутри- и межполового). Выявлены морфофизиологические и поведенческие «конгруэнции», определяющие отношения в семейной триаде: между матерью и потомками, самками и самцами, представителями одного пола. На материале мониторинга природной популяции водяной полевки и лабораторного изучения целого ряда видов мелких грызунов Сибири проанализирована роль конгруэнций в реализации репродуктивного потенциала и становлении приспособленности представителей следующего поколения.

Репродуктивные особенности обыкновенной слепушонки (*Ellobius talpinus*)

И.В. Задубровская

ИСиЭЖ СО РАН, e-mail: inna_zadubrovskaya@mail.ru

Рассмотрены механизмы формирования репродуктивной асимметрии и ее влияние на продолжительность жизни у социальных подземных грызунов. Установлена зависимость продолжительности жизни самок обыкновенной слепушонки от их репродуктивного статуса. Неразмножающиеся самки живут меньше. По всей видимости, невозможность участия в размножении является для них источником стресса. В свою очередь все самцы физиологически имеют равные шансы на участие в размножении, при этом относительно высокоагрессивны. Для особей обоих полов показано избегание запаха родственных партнеров в ольфакторных тестах.

Задержка созревания не оказывает влияния на продолжительность жизни красных полевок (*Myodes rutilus*), содержащихся в лабораторных условиях

Е.Ю. Кондратюк

ИСиЭЖ СО РАН, e-mail: kandy@ngs.ru

Как известно, продолжительность жизни взрослых особей имеет положительную корреляцию со временем созревания и отрицательную с темпами роста организма (de Magalhaes et al., 2009). В предыдущих работах на природной популяции красной полевки нами было показано, что особи весенней (быстрозревающей) генерации обладают повышенным уровнем метаболизма в летнее время и сниженной активностью иммунной системы по окончании периода размножения. Для ответа на вопрос: что является причиной разной продолжительности жизни животных исследуемых генераций – задержка в созревании или сезон рождения, мы провели эксперимент, где животным с одинаковым

календарным возрастом модифицировали путь онтогенеза, используя продолжительность светового периода. Животных содержали в индивидуальных клетках, воду и корм давали *ad libitum*. Тестирование проводили трижды за год с инвертированием фотопериода.

Нам удалось задержать созревание животных, содержащихся в коротком фотопериоде на 1.5-2 месяца, о чем свидетельствовали отсутствие прибавки в весе тела и сравнительно низкий уровень тестостерона в крови самцов ($t=2.2$; $p<0.03$; *Student t-test*). Показано, что базальный уровень потребления кислорода и концентрация ТБК-РП в моче между группами не отличались. Общий пул иммуноглобулинов в ответ на введение нереплицируемого антигена между группами не различался, но достоверно повышался при инвертировании фотопериода с длинного на короткий. Это подтверждает полученный коллегами факт увеличения активности гуморального звена иммунной системы полевок в зимний период (Moshkin et al., 1998). Реакция организма на холод (падение температуры тела и максимальное потребление кислорода), а также общая продолжительность жизни животных в виварии не имела достоверных межгрупповых различий ($U=-0.5$; $p=0.6$; $n=51$; *Cox-Mantel Test*).

В работе московских коллег с использованием реверсивного протокола эксперимента показаны различия в некоторых физиологических показателях. Полученные результаты свидетельствует о влиянии сезона рождения особи и возможной закладки информации об окружающей среде в пре- и постнатальном периоде развития детенышей. Выражаю благодарность сотрудникам лаборатории Поликарпову И.А. и Новикову Е.А.

Применений идей Колмогоровской сложности для исследования вариативности поведения позвоночных животных

С.Н. Пантелеева, Ж.И. Резникова

ИСиЭЖ СО РАН, e-mail: psofia@mail.ru

В популяциях животных поведенческая вариабельность служит основой для поведенческой, когнитивной и социальной специализации. Для описания поведенческой вариабельности исследователям необходимо имеет надежный «инструмент», который бы позволял не только количественно описывать разнообразие поведенческих стереотипов, но и проводить как межвидовое, так и внутривидовое сравнение. Мы предлагаем новый метод описания поведенческих стереотипов, основанный на применении Колмогоровской сложности. Поведенческие последовательности представляются в виде «текстов», сжимаемых архиватором. «Алфавитом» в «текстах» служат элементы поведения, выделенные путем анализа видеосъемки. Мы исследовали охотничье поведение мышей ($n=43$; 85 стереотипов), серых крыс ($n=30$; 201) и монгольских песчанок ($n=24$; 315) по отношению к мелкой подвижной добыче (серый таракан). Используя «алфавит» из 18 элементов поведения, общих для всех исследуемых видов, мы записали охотничьи стереотипы как тексты в формате txt, которые были сжаты архиватором данных. Степень сжатия файлов отражает Колмогоровскую сложность текстов. Сравнение степеней сжатия показало, что охотничий стереотип мышей и крыс наиболее «лаконичный», то есть содержит меньше шума и повторов элементов, чем стереотипы других грызунов. Охотничий стереотип песчанок характеризуется наименьшей предсказуемостью появления каждого элемента поведения в стереотипе. Результативность их атак составила 9,4%, наиболее успешными охотниками оказались крысы, убивавшие добычу в 50% случаев.

Предложенный метод хорошо применим для сравнения поведенческих стереотипов близких видов, он позволяет вычлнить из поведенческой цепочки базовый минимальный стереотип и отделить его от дополнительных и «шумовых» элементов, которые привносятся гибким, изменчивым поведением.