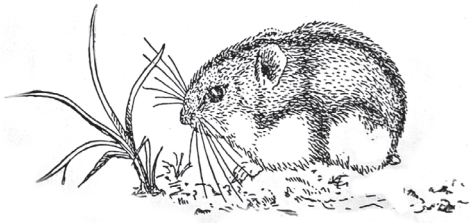
РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ НАУК
ИНСТИТУТ ПРОБЛЕМ ЭКОЛОГИИ И ЭВОЛЮЦИИ ИМ. А.Н. СЕВЕРЦОВА РАН
ТЕРИОЛОГИЧЕСКОЕ ОБЩЕСТВО ИМ. АКАДЕМИКА В.Е. СОКОЛОВА ПРИ РАН

МЛЕКОПИТАЮЩИЕ В МЕНЯЮЩЕМСЯ МИРЕ: АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ТЕРИОЛОГИИ

XII СЪЕЗД ТЕРИОЛОГИЧЕСКОГО ОБЩЕСТВА ИМ. АКАДЕМИКА В.Е. СОКОЛОВА ПРИ РАН

Материалы конференции с международным участием
2–6 февраля 2026 г., г. Москва, ИПЭЭ РАН



Товарищество научных изданий КМК
Москва 2026

Млекопитающие в меняющемся мире: актуальные проблемы териологии (XII Съезд Териологического общества им. академика В.Е. Соколова при РАН). Материалы конференции с международным участием, 2–6 февраля 2026 г., г. Москва, ИПЭЭ РАН. М.: Тов-во научных изданий КМК. 2026. 526 с.

Сборник включает материалы докладов участников конференции с международным участием «Млекопитающие в меняющемся мире: актуальные проблемы териологии» (XII Съезд Териологического общества им. академика В.Е. Соколова при РАН) (2–6 февраля 2026 г., г. Москва, ИПЭЭ РАН). На конференции были рассмотрены следующие вопросы: систематика, филогения и видообразование у млекопитающих, филогеография и структура вида, зоогеография и фаунистика, экология млекопитающих, использование ресурсов и сохранение млекопитающих, поведение и коммуникация млекопитающих, экологическая физиология млекопитающих, медицинская териология, паразиты и болезни млекопитающих, морфология млекопитающих, палеотериология.

Организационная и финансовая поддержка проведения Конференции с международным участием «Млекопитающие в меняющемся мире: актуальные проблемы териологии» (XII Съезд Териологического общества им. академика В.Е. Соколова при РАН):

Институт проблем экологии и эволюции им. А.Н. Северцова РАН (ИПЭЭ РАН), Институт общей и неорганической химии им. Н.С. Курнакова РАН (ИОНХ РАН), Федеральный исследовательский центр «Фундаментальные основы биотехнологии» Российской академии наук (ФИЦ Биотехнологии РАН), Центр океанографии и морской биологии «Москвариум» (Москвариум), Фонд охраны природы и сохранения редких видов животных и растений «Природа и люди» (Фонд «Природа и люди»), ООО «ЭС-ПАС», Компания Hunan Global Messenger Technology Co., Ltd.

Страница конференции на сайте Териологического общества
им. академика В.Е. Соколова при РАН:
https://therio.ru/conference/theriosyezd-2026/

На обложке: рисунок К.К. Флерова «Хомячок джунгарский в летнем меху».

ISBN 978-5-908015-46-2

© ИПЭЭ РАН, 2026.
© Тов-во научных изданий КМК, 2026.

ПРОГРАММНЫЙ КОМИТЕТ КОНФЕРЕНЦИИ

Рожнов В.В.
(ИПЭЭ РАН, Москва, президент Териологического общества
им. академика В.Е. Соколова при РАН)

Большаков В.Н.
(ИЭРиЖ УрО РАН, Екатеринбург, почетный президент Общества)

Феоктистова Н.Ю.
(ИПЭЭ РАН, Москва, ученый секретарь конференции)

Антоневич А.Л.
(ИПЭЭ РАН, Москва, ученый секретарь Териологического общества
им. академика В.Е. Соколова при РАН)

Абрамов А.В. (ЗИН РАН, Санкт-Петербург)
Абрамсон Н.И. (ЗИН РАН, Санкт-Петербург)
Баклушинская И.Ю. (ИБР РАН, Москва)
Банникова А.А. (Биофак МГУ, Москва)
Брандлер О.В. (ИБР РАН, Москва)
Крускоп С.В. (Зоомузей МГУ, Москва)
Лавренченко Л.А. (ИПЭЭ РАН, Москва)
Лисовский А.А. (ИПЭЭ РАН, Москва)
Дупал Т.А. (ИСЭЖ СО РАН, Новосибирск)
Магомедов М.-Р.Д. (ПИБР ДНЦ РАН, Махачкала)
Матросов А.Н. (РНИПЧИ «Микроб» Роспотребнадзора, Саратов)
Мещерский И.Г. (ИПЭЭ РАН, Москва)
Найденко С.В. (ИПЭЭ РАН, Москва)
Охлопков И.М. (ИБПКЗ СО РАН, Якутск)
Панченко Д.В. (ИБ КарНЦ РАН, Петрозаводск)
Савельев А.П. (ВНИИОЗ, Киров)
Павленко М.В. (ФНЦ Биоразнообразия ДВО РАН, Владивосток)
Стахеев В.В. (ЮНЦ РАН, Ростов-на-Дону)
Суров А.В. (ИПЭЭ РАН, Москва)
Темботова Ф.А. (ИЭГТ РАН, Нальчик)
Тесаков А.С. (ГИН РАН, Москва)
Титов С.В. (ПГУ, Пенза)
Транквилевский Д.В. (Роспотребнадзор, Москва)
Фрисман Л.В. (ИКАРП ДВО РАН, Биробиджан)
Холодова М.В. (ИПЭЭ РАН, Москва)
Чабовский А.В. (ИПЭЭ РАН, Москва)
Шефтель Б.И. (ИПЭЭ РАН, Москва)
Эрнандес-Бланко Х.А. (ИПЭЭ РАН, Москва)

ОЦЕНКА ПЕРЕВАРИМОСТИ КОРМОВ РАСТИТЕЛЬНОЯДНЫХ МЛЕКОПИТАЮЩИХ ПО СОДЕРЖАНИЮ КРЕМНИЯ В ПОТРЕБЛЯЕМЫХ РАСТЕНИЯХ

Абатуров Б.Д.
Институт проблем экологии и эволюции им. А.Н. Северцова РАН
abaturovbd@mail.ru

Переваримость – важнейший показатель качества корма, от которого зависит обеспеченность животных пищей. Для оценки переваримости растительного корма обычно используется содержание в нем клетчатки (целлюлозы), но в настоящее время признано, что «клетчатка дает лишь приблизительное представление о различиях в степени переваримости кормов» (Нормы и рационы…, 2003, с. 283). Давно замечено, что важным ограничителем переваримости выступает кремний, содержащийся во всех субстанциях растительных клеток. При увеличении его количества в сухой массе растений переваримость снижается в соотношении три единицы на единицу кремния (Van Soest, Jones, 1968).

Нами показано, что переваримость корма у млекопитающих с разными типами пищеварения (лошади, верблюды, бизоны, сайгаки) снижается у всех одинаково при уменьшении количества кремния в их корме. Эта связь у сравниваемых видов описывается сходными по значениям уравнениями регрессии: y=–24.502x+92.399 (сайгак); y=–29.372x+100.74 (верблюд); y=–21.02x+89.005 (лошадь Пржевальского); y=–25.03x+94.179 (объединенная группировка), где y – коэффициент переваримости корма (%), x – содержание кремния в корме (%) (Абатуров, Колесников, 2023). При условном исключении кремния из уравнений (x=0), расчетная переваримость достигает сходного предела у всех видов (89–100%). Характерно, что изменение переваримости в расчете на единицу кремния у разных животных колеблется от 21.0 до 29.4%, а в среднем для объединенной группы равна 25.0%, т.е. переваримость под влиянием кремния у данной группы млекопитающих изменяется на одну треть или на четверть при смене кремния на единицу. Ограничение переваримости (ферментации) устанавливается при содержании кремния в сухой массе корма равном 3.10–3.80%, т.е. при значениях, близких к его содержанию в непереваренных остатках. Очевидно, растения с более высоким содержанием кремния неперевариме. Кремний выступает лимитирующим фактором переваримости (ферментации) растительного субстрата, при этом степень его усвоения (переваримости), сходна у животных с разными типами пищеварения (жвачные, моногастричные).

В процессе пищеварения усваивается крайне малая часть потребленного кремния, которая не превышает немногих единиц или долей процента от потребленного с кормом. Потребленный кремний почти в прежнем количестве возвращается с непереваренной частью корма. Эта особенность позволяет использовать кремний качестве естественного индикатора (меры) переваримости кормовой растительности. Коэффициент переваримости сухого вещества корма (D, %) и отдельных питательных веществ (D', %) в этом случае рассчитываются по формулам: D=(1−v/f)×100; D'=100−(100×v/f×a/b), где v и f – содержание кремния соответственно в корме и в фекалиях (%), a и b – содержание исследуемого питательного вещества соответственно в фекалиях и в корме (%).

РАЗДЕЛЕНИЕ КОРМОВОГО РЕСУРСА РАСТИТЕЛЬНОЯДНЫМИ МЛЕКОПИТАЮЩИМИ НА ОБЩЕМ ПАСТБИЩЕ

Абатуров Б.Д.
Институт проблем экологии и эволюции им. А.Н. Северцова РАН
abaturovbd@mail.ru

Отличительная особенность питания растительноядных млекопитающих – неоднородность качества кормовой растительности, что отражается на непостоянстве пищевой обеспеченности животных. Главнейший показатель качества пастбищного корма – степень переваримости потребляемых растений. Не столь важно количество съеденного корма, как его усвоенная часть, зависящая от переваримости. Переваримость корма у растительноядных млекопитающих отрицательно связана с содержанием в кормовой массе кремнезема (SiO_2) и изменяется на 1/3 или на 1/4 при изменении доли кремния в сухой массе корма на единицу (Van Soest, Jones, 1968; Абатуров, Колесников, 2023). Пастбищная растительность по питательной ценности разделяется на разнотравье (англ. «forbs»), состоящее в основном из двудольных растений, и злаковые (злаковоподобные) растения (англ. «grasses»), входящие в состав однодольных (Holechek, 1984; Gordon. Prins, 2008). Обе группы различаются по основному показателю питательной ценности – коэффициенту переваримости. Для злаков характерно повышенное содержание кремнезема, в результате чего переваримость злаков на степных пастбищах в 1.2–1.4 раза ниже переваримости разнотравья. В зависимости от доли злаков в корме формируется переваримость рациона. На примере четырех видов травоядных (лошадь Пржевальского, американский бизон, двугорбый верблюд, сайгак), различающихся спецификой пищеварения, исследована избирательность их питания по отношению к злакам и разнотравью (Абатуров, 2024). Сайгаки, как, очевидно, и другие высокоизбирательные потребители легкопереваримых кормов, строго выбирают разнотравье с пониженным содержанием кремния и повышенной переваримостью. При доминировании злаков на пастбище и их вынужденном потреблении популяция сайгаков нежизнеспособна. Лошади и бизоны, как и другие представители лошадиных и крупных жвачных, в силу особенностей пищеварительной системы способны успешно осваивать низкоперевариваемые злаковые корма и специализированы на питании злаками. Исключение из питания разнотравья у лошадей и бизонов связано с повышенной токсичностью этой группы растений. Верблюды не делают различия в выборе злаков и разнотравья и в настоящее время активно используют залежные земли (на бывшей пашне) с бурьянистыми (сорными) растениями, избегаемые другими травоядными. Различная специализация в выборе кормовых растений при совместной пастьбе разных видов животных вызывает их разобщение в использовании пастбищного кормового ресурса, исключает конкуренцию между ними, и, наоборот, при сходстве состава потребляемых растений на общих пастбищах возникает конкуренция, которая приводит к вытеснению (исчезновению) одного из конкурирующих видов. Вероятно, именно кормовая конкуренция между лошадьми и степными бизонами послужила причиной известного вымирания аборигенных лошадей Северной Америки на рубеже плейстоцена и голоцена (Абатуров, 2025).

ФИЛОГЕНЕТИЧЕСКИЕ ОТНОШЕНИЯ ПОДСЕМЕЙСТВА ПОЛЁВОЧЬИХ (ARVICOLINAE): СРАВНЕНИЕ ДАННЫХ МИТОГЕНОМНОГО И ПОЛНОГЕНОМНОГО СЕКВЕНИРОВАНИЯ

Абрамсон Н.И.[1], Бодров С.Ю.[1], Бондарева О.В[1], Скалон Е.К.[1], Петрова Т.В,[1] Двояшов И.А. [1,2]

[1]Зоологический Институт РАН

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

Natalia_abr@mail.ru

Полевки и лемминги (подсемейство Arvicolinae) остаются одной из наиболее трудных групп для реконструкции филогенетических связей, что связано с их стремительной радиацией. Наши первые молекулярные исследования, основанные на ограниченном числе маркеров, позволили выделить три последовательных волны их диверсификации. Наиболее сложной для анализа оказалась третья волна, совпавшая по времени с началом плейстоцена.

В нашей предыдущей работе, основанной на митогеномах, за счет в том числе и музейных образцов, анализ включал практически полный набор родов и подродов подсемейства, и впервые удалось получить надёжную поддержку для надвидовых узлов филогенетического дерева внутри богатой видами трибы Arvicolini.. Однако, митогеномные данные оказались недостаточными для выяснения положения многих таксонов, включая рода *Arvicola* и *Dinaromys* и не смогли разрешить трихотомию триб *Lagurini*, *Ellobiusini* и *Arvicolini*. Кроме того, несмотря на то, что полные митогеномы стали распространённым инструментом филогенетической реконструкции, данные только митохондриальных генов могут вводить в заблуждение. Множественные события интрогрессии, насыщение и сильное действие отбора способны скрывать истинный эволюционный сигнал. В настоящем исследовании мы использовали два независимых источника геномных данных: транскриптомы (с ограниченным охватом таксонов) и SNP-маркеры на расширенной выборке таксонов. Мы тестировали, насколько данные ядерного генома совпадают с результатами митохондриальной ДНК и отдельных локусов в топологии деревьев и оценках времен дивергенции основных узлов.

В отличии от митогеномных данных, ядерные (RNAseq и ddRadseq) позволили надёжно разрешить порядок дивергенции в первой и третьей радиациях, выявив устойчивые филогенетические отношения триб Arvicolini, Lagurini и Ellobiusini и корректное базальное положение рода *Arvicola* в составе Arvicolini. Эти результаты согласуются с морфологическими и палеонтологическими данными и подтверждают приоритетность ядерных данных для реконструкции эволюционной истории Arvicolinae. Даты дивергенций, полученные по ядерным наборам, в целом соответствуют митогеномным оценкам, но оказываются несколько более молодыми и, вероятно, более реалистичными. Результаты также показали, что точность датировки дивергенции сильно зависит от того, сколько калибровочных точек используется для датировки узлов дерева, где именно они расположены и насколько полно охвачен таксономический состав группы. Наибольшие ошибки при реконструкции возникают там, где узлы представлены недостаточным числом таксонов.

Работа выполнена при финансовой поддержке гранта РНФ № 19-74-20110-Р

HARAMIYIDA И GONDWANATHERIA – УНИКАЛЬНЫЕ МЛЕКОПИТАЮЩИЕ МЕЗОЗОЯ

Агаджанян А.К.
Палеонтологический институт им. А.А. Борисяка РАН
aagadj@paleo.ru

Первые сведения о млекопитающих мезозоя появились в XIX в. К концу XX столетия сложилось стройное представление об основных группах и структуре сообществ млекопитающих мезозоя. Однако в последние десятилетия были получены принципиально новые материалы, существенно дополняющие сведения о раннем этапе эволюции млекопитающих. Это относится к представителям Haramiydae и Gondvanotheria, входящим в состав инфракласса Allotheria.

Haramiyida известны с позднего триаса. Они отличались рядом плезиоморфных черт. Например, нижняя челюсть сохраняла борозду Меккелева хряща и двойное сочленение с черепом, небольшую венечную кость и др. Крупную адаптивную радиацию харамииды испытывали в конце средней и начале поздней юры. В это время произошло их широкое распространение. В конце юры большинства родов харамиид вымирает. Однако некоторые представители отряда существовали вплоть до середины мела. Морфология харамиид свидетельствует о том, что они обитали преимущественно на деревьях. Некоторые из них имели боковую кожную складку, которая позволяла планирование. Первый палец передней и задней стопы противостоял остальным. Однако были и наземные формы, такие как *Megaconus*. Исходя из строения зубного аппарата, нужно предполагать, что Haramiyida были преимущественно плотоядными животными. Они питались беспозвоночными, личинками и взрослыми насекомыми и, возможно, генеративными побегами растений. В сообществах юрского периода харамииды занимали экологическую нишу, подобную современным Acrobatidae, Burramyidae и олигоцен-миоценовым Ektopodontidae Австралии, плезиадапидам палеоцена Сев. Полушария, современным Callitricidae Южной Америки и некоторым лемурам Мадагаскара, предвосхищая приблизительно на 100 млн лет появление настоящих приматов.

Gondwanatheria известны с позднего мела до эоцена (83,6–55,5 млн. лет назад) на территории Гондваны и её обособившихся частей. Первоначально они были описаны по отдельным зубам и фрагментам нижних челюстей из Южной Америки. Позднее были найдены в Антарктиде, Южнной Африке, на Мадагаскаре и в Индии. Отряд включает 3 вымерших семейства и 2 рода incertae sedis. Судя по строению черепов *Adalatherium* и *Vintana* из отложений позднего мела Мадагаскара, их черепная коробка формировалась спереди за счет алисфеноида и каменистой кости сзади, которые смыкались друг к другом в нижней части черепа. Сверху пространство между ними прикрывала чешуйчатая кость. Подобное строение черепа имели все Prototheria, включая Allootheria. Особенность годванатериев в том, что большинство из них, за исключением *Adalatherium*, обладало аризодонтными щечными зубами. Кроме того, коронки моляров, например, аргентинского *Sudamerica* были покрыты эмалью с множеством складок и, даже, наружным цементом. Это свидетельствует о том, что уже в мезозое гондванатерии освоили питание высоко абразивными компонентами травянистого покрова, опережая на 60 млн. лет плацентарных млекопитающих позднего кайнозоя.

Исследование выполнено за счет гранта Российского научного фонда № 24-18-00069.

НАХОДКА ЦЕСТОДЫ *ATRIOTAENIA INCISA* (RAILLIET, 1899) SPASSKII, 1951 У ЕНОТА-ПОЛОСКУНА *PROCYON LOTOR* В БЕЛАРУСИ

Акимова Л.Н.[1], Кривопалов А.В.[2], Шакун В.В.[1]
[1]Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по биоресурсам
[2] Институт систематики и экологии животных СО РАН
akimova_minsk@mail.ru
krivopalov@gmail.com

В Евразии енот-полоскун является инвазивным видом и хорошо прижился в отдельных странах. Так, например, в Германии, являющейся очагом распространения енота, его численность оценивается примерно в 1,5 млн. особей. В нативном ареале зарегистрировано 57 видов гельминтов. Еноты являются переносчиками и носителями опасных заболеваний человека и животных таких, как трихинеллез, дирофиляриоз, токсокароз, листериоз, туберкулез, пастериоз, бруцеллез и бешенство. Однако, в Европе мониторинга паразитофауны вселенца в Европе не проводится.

В Беларуси енот был впервые завезен в 1954 г. (54 особи), и расселен в Припятском заповеднике. Второй выпуск был в Брестской области. В 1965 г. численность енотов достигла 1,5 тыс. особей, и была разрешена охота на них. В последующие годы численность енотов в Беларуси существенно сократилась, до единичных находок.

Нами обследована одна особь самца *P. lotor* возраста 1+, найденная погибшей от ДТП на трассе М6 в Ивьевском районе Гродненской области 20.09.2025 г. (53,905501460588795 N; 25,83373154704368 E). Проведено гельминтологическое обследование выявило наличие в тонком кишечнике развитых аноплоцефалидных цестод из подсемейства Linstowiinae. Согласно морфологическим признакам мы отнесли их к виду *Atriotaenia incisa.* Это первая регистрация вида в Беларуси.

В роде *Atriotaenia* состоит пять валидных видов червей, четыре из которых (*A. procyonis*, *A. sandgroundi*, *A. sanmarci, A. hastati*) паразитируют у животных в Северной и Южной Америке (енота-полоскуна, коати, южноамериканского скунса и обыкновенного копьеноса, соответственно). Пятый вид – *A. incisa* (Railliet, 1899) – описан от барсука *Meles meles* из Франции. И находки этого вида приурочены, по всей вероятности, только к европейской части континента. Однако существует мнение, что европейская цестода барсука *A.* incisa и американская цестода енота-полоскуна *A. procyonis* представляют один вид, поскольку основным отличием является лишь разница в количестве семенников, а их подсчет может быть затруднён по ряду причин – от типа покраски препарата, до ошибки в подсчете из-за перекрытия семенников, лежащих в несколько слоев. В GenBank не депонировано ни одной последовательности от *A. procyonis*, есть запись о начале проекта полногеномного секвенирования этого вида JBQBLA000000000, выполняемого группой исследователей из университета Небраски (США). И сравнение митохондриальных генов обоих видов является для нас плановой задачей поскольку позволит разрешить филогенетические взаимоотношения обоих видов.

ИЗМЕНЕНИЯ СООТНОШЕНИЯ ИЗОТОПОВ УГЛЕРОДА В ШЕРСТИ МЫШЕЙ ПРИ КОРМЛЕНИИ РАСТЕНИЯМИ С ТИПОМ ФОТОСИНТЕЗА С3 И С4

Алексеева О.Г., Беленкова В.В., Жигарев И.А.
Московский педагогический государственный университет
og.alekseeva@mpgu.su

Анализ стабильных изотопов в различных тканях животных активно используется для определения положения организмов в трофических цепях, в оценке перемещений и в других целях. Однако экспериментальных данных, в том числе по грызунам, по-прежнему недостаточно.

Целью работы являлась оценка влияния диеты на состав стабильных изотопов углерода в организме лабораторных мышей в ходе эксперимента. Оценивались изменения соотношения изотопов углерода в шерсти мышей при кормлении растениями с типом фотосинтеза С3 и С4. Углерод, фиксируемый растениями с различным типом фотосинтеза, отличается соотношением стабильных изотопов $^{13}C/^{12}C$. В эксперименте были задействованы два поколения лабораторных близкородственных нелинейных домовых мышей (*Mus musculus*). Животных первого поколения в течение всей жизни содержали в стандартных условиях на стандартном комбикорме фирмы «Лабораторкорм». Их потомство (50 самок и 50 самцов) на 25-ый день жизни (переход с материнского молока на твердые корма) было разделено на десять групп в зависимости от типа корма – стандартный комбикорм, цельнозерновая пшеница, цельнозерновая кукуруза, семена подсолнечника и их смеси. Пшеница и подсолнечник однолетний являются растениями с типом фотосинтеза С3, кукуруза – С4.

Каждая особь участвовала в эксперименте 75 суток, за это время у них каждые 15 суток брали пробы вновь отрастающего волосяного покрова (волосы выстригали в одном и том же месте, на спине) для проведения изотопного анализа. В первый день у всех зверьков взят палец для анализа. Также были взяты пробы корма, которым питались мыши. Результаты получены на основе исследования 38 животных: 20 самок и 18 самцов.

Анализ первой пробы волосяного покрова показал, что все мышата имеют примерно одинаковые показатели $\boldsymbol{\delta}^{13}C$: от −22,7 до −23,1‰; анализ пальцев показал результат $\boldsymbol{\delta}^{13}C$ от −23,0‰ до −23,4‰. В волосах в среднем на 0,280,1‰ больше тяжелого изотопа углерода (отличия достоверны (p<0,02)).

В процессе кормления кукурузой за 75 суток после окончания периода молочного вскармливания, происходит устойчивое достоверное повышение содержания тяжелого изотопа углерода в волосах на 9,1‰ (до −13,7‰). Изменение в изотопной подписи происходит резко, в течение первых 15 суток опыта (на 5,5‰, с −22,7 до −17.2‰).

При потреблении кормов, полученных из растений с типом фотосинтеза С3 за 75 суток после окончания периода молочного вскармливания, различия по изотопной подписи углерода статистически незначимы и незначительны (менее 1‰). Исключение составляют корма на основе масличной культуры (подсолнечник), уменьшение показателя $\delta^{13}C$ на 1,02‰ происходит в первые 15 суток опыта (отличия достоверны (p<0,03)).

Изотопная подпись волосяного покрова показывает четкое разграничение животных, содержащихся на диетах из растений С3, С4 и на смешанном корме и может быть использована для массового мечения зверьков.

МОДИФИКАЦИЯ МАТЕРИНСКОЙ СРЕДЫ ПРИ ПЕРЕКРЕСТНОМ ВОСПИТАНИИ И МАТЕРИНСКОЙ ДЕПРИВАЦИИ НА ПРИМЕРЕ ТРЕХ ВИДОВ ПОЛЕВОК РОДА *MICROTUS* (*MICROTUS IRANI*, *MICROTUS HARTINGI*, *MICROTUS ROSSIAEMERIDIONALIS*): ВЛИЯНИЕ НА ОРИЕНТИРОВОЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКУЮ АКТИВНОСТЬ И КОГНИТИВНОЕ РАЗВИТИЕ ВЗРОСЛЫХ ОСОБЕЙ

Амбарян А.В.,[1] Некрасова М.В.,[1] Алпатов В.В.[2]
[1]Институт проблем экологии и эволюции им. А.Н. Северцова РАН
[2]Московский педагогический государственный университет
aambaryan@gmail.com

Онтогенез поведения, влияние врожденного и приобретенного на формирование поведенческого фенотипа взрослой особи можно исследовать с использованием различных методов – в том числе используя методы перекрестного воспитания и материнской депривации. При перекрестном воспитании меняются сами формы взаимодействия с материнской средой (при замене биологической матери чужой конспецифичной или гетероспецифичной самкой), в то время как при материнской депривации изменяется частота и длительность таких взаимодействий (в чувствительный период развития детёнышей). Тем не менее эффекты от разных форм модификации материнской среды могут быть сопоставимы, поскольку при обоих методических подходах в чувствительный период постнатального онтогенеза смещается динамическое равновесие между врожденными факторами развития и приобретаемым индивидуальным опытом. В результате, развитие детёнышей отклоняется от фенотипической нормы. Это может способствовать возникновению изменений в физиологии и поведении взрослых особей. Смещение равновесия между врожденным и приобретенным при формировании фенотипа может происходить и в результате эволюционных процессов (Waring, Wood, 2025). Формирование культуры, сложных социальных навыков и технологический прогресс изменили ход эволюции человека. Ведущим фактором, определяющим фенотип человека, становится не генотип и наследование генов, а его культурно-групповая принадлежность (поскольку именно внутри групп происходит наследование определенных культурных навыков и технологий). В этом случае способности индивида к адаптации в основном закреплены его принадлежностью к определенной культурной группе (т.е. приспособленностью его социальной группы), и не определяются наличием у него набора генов, повышающих его индивидуальную приспособленность. Существуют различные методы фиксации фенотипических изменений в социальных предпочтениях, поведении и когнитивном развитии взрослых особей. В настоящем исследовании модификации материнской среды изучались на трёх видах полевок – *Microtus irani*, *Microtus hartingi, Microtus rossiaemeridionalis*. При проведении исследований тестировали ориентировочно-исследовательскую активность и когнитивные способности в тестах на запоминание и обнаружение новизны у полевок, перекрестно воспитанных чужой кон- и гетероспецифичной самкой, а также у полевок, воспитанных в условиях материнской депривации. Предварительные данные показали изменения в поведении и когнитивном развитии перекрёстно-воспитанных особей.

ВЛИЯНИЕ БОБРОВ НА МОРФОМЕТРИЮ МАЛОЙ ЛЕСОСТЕПНОЙ РЕКИ

Андрюшкевич Е.Н.[1], Башинский И.В.[2]
[1] Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова
[2] Институт проблем экологии и эволюции им. А.Н. Северцова РАН
andryushkevich03@mail.ru

Важной частью экосистемы являются связи, возникающие в процессе взаимодействий между организмами, а также со средой обитания. Они во многом определяют условия, в которых виды живут и развиваются. Некоторые виды играют важную роль в биогеоценозах, а их жизнедеятельность преобразует среду обитания других видов. Представители рода бобр (*Castor*) – ключевые виды и экосистемные инженеры, так как их влияние на сообщества непропорционально велико по сравнению с обилием. Они прямо или опосредованно контролируют доступность ресурсов для других организмов, изменяя пространственную структуру местообитаний и состояние биотических и абиотических компонентов экосистем. Они активно преобразуют среду в силу разнообразной интенсивной строительной деятельности и аспектов экологии и биологии. Особенно велико значение процессов, связанных с деятельностью бобров, в лесостепных и степных ландшафтах, где может наблюдаться недостаток водных ресурсов.

Целью данной работы стала оценка влияния деятельности бобра на пространственную структуру местообитаний малой лесостепной реки. Исследована р. Южная, протекающая по участку Островцовская лесостепь, заповедника «Приволжская лесостепь» (Пензенская область). Работы проведены с использованием спутниковых снимков Bing Aerial. В программе QGIS был создан слой с площадной геометрией для бобровых прудов и линейный слой с профилями поперёк поймы реки. Профили были проведены в местах с проточным течением и в местах бобровых прудов. На основе этих слоев получены данные о площади и периметре бобровых прудов, а также о ширине поймы в местах с проточным течением и у бобровых прудов. По результатам исследований было рассчитано, что общая пойма р. Южной с притоками занимала около 522 000 м^2. Суммарная площадь бобровых прудов составила 28 000 м^2, то есть более 5% от пойменной части долины с притоками. Общая протяженность участков реки с бобровыми прудами достигала примерно 1545 м. С учетом средней ширины русла, которая не превышала 5 м, можно предполагать, что максимальная площадь водного зеркала участков реки без бобров составила бы 7725 м^2. Таким образом, можно утверждать, что бобры увеличили площадь водного зеркала на участках, оказавшихся запруженными, более чем в 3.5 раза. Береговая линия при отсутствии бобровых прудов составляла бы около 3090 м (с учетом обоих берегов). Однако суммарный периметр созданных бобрами прудов составил 5004 м, что на 60% больше, чем при сохранении проточного русла без влияния строительной деятельности бобров.

Таким образом, на примере р. Южной можно отметить, что постройка бобрами плотин и создание бобровых прудов существенно изменили морфометрию долин – увеличилась площадь водного зеркала и береговая линия. В данном исследовании не учитывалась роющая деятельность бобров, в результате которой появляется множество протяженных каналов, но даже без учёта этого нами показано, что бобры играют огромную роль в формировании структуры водных и прибрежных местообитаний.

КОГДА НАЧИНАЮТСЯ ДРАКИ: ФАКТОРЫ, ВЛИЯЮЩИЕ НА ВОЗРАСТ И РИСКИ ВНУТРИВЫВОДКОВОЙ АГРЕССИИ У ПИРЕНЕЙСКОЙ РЫСИ

Антоневич А.Л.
Институт проблем экологии и эволюции им. А.Н. Северцова РАН
anastasia-antonevich@ya.ru

Внутривыводковая агрессия у пиренейской рыси (*Lynx pardinus*) отличается от других типов поведения характерным сценарием и приводит к гибели части детенышей (сиблицид). Этап развития, когда может проявиться внутривыводковая агрессия, в основном приходится на период смены корма – период повышенной конкуренции. Можно ожидать, что различия в интенсивности конкуренции и влияют на возраст манифестации агрессии. Сиблицид хорошо исследован у птиц, существуют гипотезы, объясняющие роль этой агрессии. Эти гипотезы не вполне применимы к рыси, однако позволяют выделить ключевые факторы, потенциально влияющие на интенсивность конкуренции внутри выводка.

Нашей целью было проверить, какие факторы, связанные с конкуренцией между детенышами, могут определять возраст начала драк у пиренейской рыси и оценить, насколько известные гипотезы применимы к рыси. Исследование проводили на 167 выводках (457 котят) из центров разведения пиренейской рыси (2005–2023 гг.). Анализировали влияние возраста, происхождения (из неволи или природы) и опыта матери, размера и состава выводка, индивидуальности родителей.

Внутривыводковые драки начинались в разных выводках в возрасте от месяца до более чем трех, и развитие рысят в течение этого возрастного интервала значительно различалось, но одной причины, определяющей возраст начала агрессии не обнаружено. Влияние различных факторов на возраст начала драки лучше всего описывают отрицательные биномиальные модели, включающие размер выводка и происхождение матери (из неволи или природы) и индивидуальность матери или отца. Возраст матери и соотношение полов рысят не влияют на момент начала драки. Гибель рысят описана в 14 выводках (15 рысят, 8% выводков). Наилучшая логистическая модель, описывающая зависимость сиблицида от различных параметров, включала размер выводка, опыт матери и состав выводка по полу (смешанный или однополый).

Влияние размера выводка сходно в отношении возраста начала агрессии и вероятности сиблицида. Драки происходят раньше и с большим риском сиблицида в маленьких выводках, чем в больших выводках. Самые ранние и опасные драки происходят в двойнях, а в выводках из 4–5 котят сиблицида не происходит никогда. Выводки от самок, рожденных в неволе, дерутся в среднем на два дня раньше, чем от самок, рожденных в природе, а опыт самки в выращивании выводков из нескольких детенышей снижает риск гибели рысенка. Несмотря на контринтуитивные закономерности в роли размера выводка, полученные данные позволяют говорить о частичной применимости гипотез, объясняющих адаптивное значение сиблицида у птиц, к рыси. Основные идеи гипотезы обилия корма и гипотезы размера добычи можно рассматривать применительно к рыси, в то время как гипотеза запасного потомка и все гипотезы размера выводка не применимы. Существуют и альтернативные объяснения возможных механизмов возникновения внутривыводковой агрессии: гипотеза перелива и гипотеза комплекса строго-сезонного размножения, они не противоречат ресурсным гипотезам и могут дополнять их.

МОРФОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ВОСТОЧНОСИБИРСКОГО ЛОСЯ ЯКУТИИ

Аргунов А.В.
Институт биологических проблем криолитозоны СО РАН
argal2@yandex.ru

В период с 2005 по 2024 гг. в Центральной и Южной Якутии изучены морфологические особенности восточносибирского лося Якутии. Размеры тела измерены у 15 экз. взрослых лосей, окраска волосяного покрова описана у 46, форма рогов – у 78 особей. По морфометрическим признакам восточносибирский лось (*Alces americanus pfizenmayeri*) Якутии, занимает промежуточное положение между *A. a. buturlini* и *A. a. cameloides* и представляет собой вполне обособленную на уровне подвида форму среди азиатско-американских лосей. Индекс формата тела у самок и самцов составляет 90.3% и 92.2% и приближается к индексу *A. a. buturlini*, представляющем самую крупную форму современных лосей. В окраске туловища якутских лосей выявлено 4 цветовых вариаций, обнаруживается высокая индивидуальная изменчивость по этому признаку – от светло-бурого до черного цвета. Наиболее часто встречаются особи со светло-бурой окраской тела (43.4%), типичной для всех евроазиатских лосей. Довольно редкий среди лосей черный осенне-зимний окрас волосяного покрова отмечен у 8.7% особей и встречается только у самцов. В окраске головы лосей выделено 5 цветовых вариаций, из которых только бурая окраска является общей у обоих полов. Другие цветовые оттенки имеют половые различия: цвет головы у самок окрашен в более светлые тона, у самцов – в темные. Черная и буровато-черная окраска головы обнаружены только у самцов, а серовато-бурые и серые – только у самок. В совокупности различий в окраске головы и феномене черной окраски у самцов, обнаруживается проявление полового диморфизма в окраске тела лосей. Окраска разных участков ног варьирует от светло-серого до черно-бурого и черного цветов. Передние ноги выше коленного сустава имеют черный или черно-бурый цвет. Нижняя часть передних ног окрашена в оттенки светло-серого, темно-серого и серовато-бурого цветов, нередко с желтоватым оттенком. Задние ноги от низа паховой области и верха скакательного сустава до нижней части конечностей имеют серый или серовато-бурый цвет. Внутренние стороны передних и задних ног окрашены в серый цвет. Рога якутского подвида отличаются разнообразной формой, включающей практически все варианты, свойственные современным евроазиатским лосям. Выявлено 4 типа рогов: лопатообразные рога с разделенной лопатой, с узкой лопатой и длинными отростками, лопатообразные с неразделенной лопатой и оленеобразные рога. Преобладают лопатообразные рога с разделенной лопатой (82.0%), типичные для подвида. Большой размах изменчивости форм рогов и морфологических признаков свидетельствует о высоком генетическом разнообразии восточносибирского лося.

МОДЕЛИРОВАНИЕ ПОТЕНЦИАЛЬНО ПРИГОДНЫХ МЕСТООБИТАНИЙ ПЕРЕДНЕАЗИАТСКОГО ЛЕОПАРДА В ЧЕЧЕНСКОЙ РЕСПУБЛИКЕ

Арсанукаев Д.Д.[1,2], Пшегусов Р.Х.[3], Ячменникова А.А.[1], Аристархова Е.А[4,5], Рожнов В.В.[1]

[1]Институт проблем экологии и эволюции им. А.Н. Северцова РАН
[2]Комплексный научно-исследовательский институт им. Х.И. Ибрагимова РАН
[3]Институт экологии горных территорий им. А.К. Темботова РАН
[4]Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова
[5]Грозненский государственный нефтяной технический университет им. М.Д. Миллионщикова
arsanukaev_daud@mail.ru

Переднеазиатский леопард (*Panthera pardus ciscaucasica*) является неотъемлемым компонентом горных биотопов Кавказа. Восстановление и сохранение данного вида в экосистемах Чеченской Республики представляет собой один из природных механизмов поддержания благополучия и жизнеспособности популяций горных копытных. Основная цель исследования – определение пригодных местообитаний и экологической ёмкости среды для восстановления переднеазиатского леопарда на территории горной части Чеченской Республики. В задачи исследования вошли: 1) сбор данных о местообитаниях видов животных, относящихся к кормовой базе леопарда (безоарового козла, тура, серны, косули, кабана, шакала и барсука, зайца, лисицы), а также точкам находок видов-конкурентов леопарда (медведь, волк, рысь); 2) сбор сведений о растительности в биотопах, потенциально пригодных для местообитаний леопарда, подготовка на их основании картографических моделей; 3) моделирование местообитаний изучаемых видов млекопитающих, связанных с леопардом на основе карт растительности, данных о рельефе, климате, гидрографии и других предикторных переменных, наиболее полно отражающих характер местообитаний и, таким образом, определяющих их потенциальную пригодность для исследуемых видов. В качестве исходных данных использованы полевые сведения о присутствии видов, геоботанические описания, литературные сведения о животном населении. Концепция вложенной модели (nested model) и полученные на её основе модели видов-конкурентов и видов-жертв были использованы для моделирования потенциально пригодных местообитаний переднеазиатского леопарда.

По результатам полученных расчетов, прогнозируется возможность восстановления леопарда на Российском Кавказе (в рамках действия Федеральной Программы). Также проведенная работа играет важную роль в оптимизации функциональных зон генерального плана формирования туристических кластеров на территории Чеченской Республики. Полученные результаты могут быть также использованы и для корректного планирования туристических и рекреационных ресурсов Чеченской Республики без ущерба для природы края, и подготовки соответствующих практических рекомендаций.

МНОГОЛЕТНЯЯ ДИНАМИКА ЧИСЛЕННОСТИ МЛЕКОПИТАЮЩИХ В ЗИМНИЙ ПЕРИОД В ГРАДИЕНТАХ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ НА ТЕРРИТОРИИ РЕСПУБЛИКИ ТАТАРСТАН

Аськеев О.В., Аськеев А.О., Аськеев И.В., Монахов С.П., Яныбаев Н.М.
Институт проблем экологии и недропользования Академии наук Республики Татарстан
parus.cyanus@rambler.ru

В последние тридцать лет климат на территории Татарстана очень быстро меняется в сторону потепления. Данные изменения коснулись как годовых температур, так и погодных условий во все периоды года, что привело к значительным пертурбациям в экосистемах. В связи с этим очень важно знать, имеются ли тенденции в динамике численности крупной систематической группы животных – млекопитающих. Сбор материала проводился в течение последних 10 зимних сезонов (2015–2025), начиная от установления снегового покрова до 15 марта, на 55–65 маршрутах, охватывая все орографические зоны региона. Перепись млекопитающих велась по следам на снегу, и плотность видов рассчитывалась исходя из результатов зимних маршрутных учётов. Многолетняя динамика численности каждого вида была оценена при помощи линейной регрессии. В качестве предикторов, влияющих на многолетнюю динамику численности млекопитающих, были выбраны факторы окружающей среды: дата установления постоянного снегового покрова, максимальная величина снегового покрова, суровость зимних условий (число дней ниже -20 °C), годовая температура, температура в весенне–летний период (с апреля по август) и температура в течение зимнего периода (ноябрь – февраль). Дополнительно для растительноядных таксонов учитывалась урожайность отдельных видов деревьев: 2-х видов ели, сосны обыкновенной, дуба черешчатого и липы сердцевидной. Для хищных млекопитающих – численность их основных жертв. Для проверки достоверности связей между факторами и численностью использовались обобщенные линейные модели с нормальной структурой ошибок. Наиболее подходящие модели были отобраны на основе самого низкого значения информационного критерия Акаике (AIC). Всего за период исследований в зимнее время на территории Республики Татарстан было отмечено 39 видов млекопитающих. Для 7 видов в нашем исследовании зафиксирован достоверный рост численности, у зайца-беляка, желтогорлой мыши, сибирской косули, европейского лося, обыкновенной лисицы, шакала и обыкновенной рыси. Численность многих других видов также имеет тренды увеличения, но рост скрыт сильными ежегодными флуктуациями. Достоверных тенденций уменьшения численности у изучаемых видов не было выявлено. Основными факторами окружающей среды, определяющие многолетнюю динамику численности, были максимальная высота снегового покрова – во всех достоверных случаях (7) отрицательное воздействие, а также температуры в различные времена года – чем теплее определенный период года, тем выше численность любого вида, достоверно связанного с температурой. Также нами установлены достоверные связи между динамикой численности хищников и их жертв. Так, например, увеличение численности лесной куницы, рыси и обыкновенной лисицы регистрировалось в годы с высокой численностью обыкновенной белки, зайца-беляка и желтогорлых мышей, соответственно.

ДИНАМИКА ЧИСЛЕННОСТИ И СТРУКТУРА ПОПУЛЯЦИИ СИБИРСКОГО ГОРНОГО КОЗЛА (*CAPRA SIBIRICA* PALL., 1776) В ПРИЕНИСЕЙСКОЙ ЧАСТИ ЗАПАДНОГО САЯНА (2014-2024 ГГ.)

Афанасьев Р.Г.[1], Виноградов В.В.[2]
[1]Объединенная дирекция заповедника «Саяно-Шушенский»
и национального парка «Шушенский бор»
[2]Красноярский государственный медицинский университет им. проф. В.Ф. Войно-Ясенецкого
vlad-vin@yandex.ru

На территории Саяно-Шушенского биосферного заповедника ведется многолетний мониторинг популяции сибирского горного козла с использованием единой методики учета животных. Учеты проходят в раннелетний и осенний периоды на трех участках по берегам водохранилища, где располагаются наиболее пригодные места обитания горных козлов изучаемой группировки. За исследуемый период расчетная численность левобережной приенисейской группировки изменялась от 1470 до 1854 особей. Анализ динамики численности выявил значимую положительную связь между средней температурой февраля и численностью горного козла в июне – r=0.688, p=0.0405.

Наиболее многочисленные стада были отмечены на южном учетном участке №3. В раннелетний сезон здесь зарегистрировано стадо из 79 особей (самок и молодняка). В целом по трем участкам индекс стадности варьировал от 3.1 до 22.5 особи. Осенью этот показатель составлял от 2.9 до 11.9 особи. Здесь же 28.10.2019 г. отмечено самое многочисленное смешанное стадо из 119 животных. Большинство самок приносят одного козленка, двойни встречаются редко. Численность сеголетков на 100 самок весной варьировала от 17 до 72.4 особи, в среднем на одну самку приходилось 0.45 детеныша. Соотношение прибылых и годовалых особей значительно варьирует, что свидетельствует о различной выживаемости в разные годы и высокой смертности молодняка в первые месяцы жизни. Осенние учеты, проводимые в период гона, когда у животных формируются смешанные стада, показали следующую половозрастную структуру: самцы – 12.1%-53.3%, самки – 36.7%-69.5%, сеголетки – 8.6%-31.6%. На более северных участках №1 и №2 доля самцов была выше, чем на южном участке №3. Северные участки местообитания козерога более облесенные и имеют меньшее количество скал, что сказывается на численности самок и молодняка, которые, в отличие от самцов, больше привязаны к скальным массивам и стараются избегать сплошных участков леса. В смешанных стадах козерога доля сеголетков наиболее высока на южном скальном участке, имеющем лучшие защитные функции. В отдельные многоснежные зимы регистрировалась повышенная смертность самцов козерогов возрастом от 10 до 14 лет от истощения. Проведенный статистический анализ показал достоверную отрицательную связь между высотой снежного покрова и долей самцов, учтенных в период гона (r=-0.854, p=0.0305).

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МЕТОДА ТРАНСЛОКАЦИИ ДЛЯ ВОССТАНОВЛЕНИЯ ПОПУЛЯЦИИ СНЕЖНОГО БАРСА

Афанасьев Р.Г.[1], Лукаревский В.С.[2], Киселев Г.В.[3]
[1]Саяно-Шушенский государственный природных биосферный заповедник
[2]Центр изучения и сохранения диких кошек (ABCR)
[3]ГКАУК «Пермский зоопарк»
vlukarevsky@mail.ru

Из-за петлевого браконьерского промысла кабарги, группировка ирбиса в Западном Саяне и горах Тувы во второй половине 2010-х гг. была на грани полного вымирания. В 2016 г. было принято решение о транслокации нескольких животных с Памира с использованием мягкого выпуска. В 2018–2019 гг. из Таджикистана были завезены в Россию два ирбиса. Первым был завезен самец, который после месяца карантина в Красноярском зоопарке «Роев ручей» был перевезен в Саяно-Шушенский заповедник в адаптационный вольер, где он содержался в течение месяца. Позже, используя тот же метод и последовательность действий, из Таджикистана была завезена самка, которая в начале весны была выпущена в природу. Оба зверя были помечены спутниковыми ошейниками Lotec с компонентами самосброса. На всей территории потенциальных местообитаний в пределах заповедника была установлена сеть видео- и фоторегистраторов (более 50 станций). К моменту выпуска самки «местный» самец вытеснил привезенного самца за пределы территории заповедника. Через некоторое время в заповеднике осенью 2019 г. появился молодой самец «Чужак», который вытеснил резидентного самца и занял его территорию. В начале 2020 г. образовалась гонная пара «Таджичка» и «Чужак». В конце мая – начале июня завезенная самка принесла свое первое потомство – самца и самку. В октябре-ноябре 2021 г. в южной части заповедника практически одновременно появились три новых зверя: самец «Шугур», самка «Дарья» и самец «Опер». Чуть позже «Дарья» покинула территорию заповедника. В декабре 2021 г. выводок «Таджички» распался. Самка «Клепа» осталась на территории матери и сформировала пару с самцом «Опер», а ее брат – молодой самец «Саян» покинул территорию. В 2022 г. «Таджичка» и «Чужак» принесли три котенка (самку и двух самцов). В декабре 2023 г. выводок «Таджички» из трех котят распался. Самка «Муся» заняла участок к югу, который частично перекрывался с материнским, тогда как молодые самцы покинули родительскую территорию. После гона 2023 г. у пары «Клепа» и «Опер», индивидуальный участок которых перекрывался практически полностью с родительской территорией, появились двое котят (самки), которые впоследствии поселились в охранной зоне заповедника к северу и к востоку от родительской территории. В декабре 2023 г. «Опер» вытеснил «Чужака» и в начале 2024 г. образовал пару с «Таджичкой», которая в 2024 г. принесла двух котят (самца и самку). В декабре 2024 г. – начале 2025 г. были сформированы две гонные пары: «Клепа» и «Опер», «Шугурский» и «Муся». Обе самки принесли потомство. Результаты наблюдений подтверждают успешность транслокации снежного барса для реализации эксперимента по восстановлению группировки вида в Саяно-Шушенском заповеднике.

О ВЫДЕЛЕНИИ ШТАММА *YERSINIA PESTIS* НА ТЕРРИТОРИИ ЦЕНТРАЛЬНО-КАВКАЗСКОГО ВЫСОКОГОРНОГО ПРИРОДНОГО ОЧАГА ЧУМЫ В 2025 Г.

Ашибоков У.М.[1], Котенев Е.С.[1], Газиева А.Ю.[1], Кодзоков А.Э.[2], Тохов Ю.М., Мироненко Е.А.

[1]Ставропольский противочумный институт Роспотребнадзора
[2]Кабардино-Балкарская противочумная станция Роспотребнадзора
umar5555@mail.ru

Локальные эпизоотии в Центрально-Кавказском высокогорном природном очаге чумы были зарегистрированы в июле-августе 2021 г. после межэпизоотического периода длительностью 13 лет (с 2008 по 2020 гг.). Эпизоотии чумы были обнаружены в западной части очага, административно располагающейся на территории Малокарачаевского района Карачаево-Черкесской Республики. Было выделено 11 штаммов *Yersinia pestis* от основных носителей возбудителя чумы – западных малых (горных) сусликов *Spermophilus musicus* и переносчиков – блох *Citelophillus tesquorum* в урочищах Еникол (2 штамма), Джуакалыкол (4 штамма), Битюк-Тюбе (5 штаммов).

В конце июля 2025 г. специалистами ФКУЗ Ставропольский противочумный институт Роспотребнадзора выделен 1 штамм микроба чумы из материала трупа *Spermophilus musicus* в урочище Битюк-Тюбе.

По данным полногеномного секвенирования установлено, что штаммы *Yersinia pestis*, выделенные в 2021 и 2025 гг., обладают генотипом, типичным для штаммов микроба чумы, ранее циркулировавшим в западной части Центрально-Кавказского высокогорного природного очага чумы и относятся к филогенетической линии 2.MED0.

Центрально-Кавказский высокогорный природный очаг чумы эпидемиологически значим, поскольку расположен в Приэльбрусье, центре горного туризма и альпинизма юга России. Существует риск заражения людей чумой во время пеших походов по Центральному Кавказу. Наиболее вероятным путем заражения представляются укусы инфицированных блох во время длительных привалов в пределах поселений сусликов.

На территории урочищ Еникол, Джуакалыкол и Битюк-Тюбе на высоте более 2500 м н.у.м. расположено крупное поселение *Spermophilus musicus.* Наиболее посещаемым туристами является урочище Битюк-Тюбе, здесь расположены туристические стоянки, нарзанные ванны, проходят пешие туристические маршруты. Штаммы микроба чумы в 2021 и 2025 гг. в Битюк-Тюбе были выделены на окраине поселения сусликов, основная часть которого располагается выше по склону. По нашим расчетам, зараженность зверьков на обследованном участке Битюк-Тюбе в 2025 г. составила 3% на площади порядка одного гектара, т.е. интенсивность эпизоотических проявлений была низкой. Вероятно, регистрация штаммов на окраине поселения свидетельствует о локальной эпизоотии, протекавшей в основной труднодоступной для обследования части поселения *Spermophilus musicus*.

СОСТОЯНИЕ ПОПУЛЯЦИИ СНЕЖНОГО БАРАНА *OVIS NIVICOLA* ХРЕБТА КОДАР

Баженов Ю.А.
Институт природных ресурсов, экологии и криологии СО РАН
Государственный природный биосферный заповедник «Сохондинский»
theriologistyury@gmail.com

В 2019–2025 гг. осуществляли ежегодные исследования экологии снежного барана – *Ovis nivicola* Eschscholtz, 1829 на хр. Кодар (Северное Забайкалье). Исследования динамики половозрастного состава популяции проводили в ядре ареала (бассейны рек Средний Сакукан и Апсат), дополнительные наблюдения – в западной и восточной частях хребта. Отмечена низкая стадность снежного барана в летний период (показатели стадности: 2,4–3,6 для групп самок, 1,0–2,0 – для самцов, 1,06–1,40 – для групп прошлогодков). Максимальные размеры временных стад самок с молодняком составили 12 особей для бассейна Среднего Сакукана и 17 – для бассейна Апсата; группы самцов не превышали 6 особей. На летних пастбищах животные держатся с мая-июня по октябрь. В июле-сентябре на летних пастбищах, используемых самками, в среднем по трём участкам взрослые самки составляли 38,8% встреч, сеголетки – 33,4, прошлогодки – 15,2, молодые самцы – 10,2, зрелые самцы – 2,4. Самцы летом чаще всего держались отдельно от самок и молодняка на иных, часто более глубинных участках хребта. Ягнение снежного барана на Кодаре, по нашим данным, проходит позже, чем считалось ранее – в середине июня. Самая ранняя в календарном году регистрация сеголетков – 16 июня. На Кодаре отмечена относительно высокая для данного вида плодовитость: на одну взрослую самку в первые 2-3 месяца после окота приходилось 0,87 сеголетков и 0,44 прошлогодков. Плодовитость и особенно выживаемость молодняка, по-видимому, значительно различались на разных участках хребта и в разные годы. Распределение вида крайне неравномерное, по этой причине мы не пытались рассчитать общую численность снежного барана на Кодаре исходя из численности на отдельных участках наблюдений. Важнейшие летние пастбища самок и молодняка расположены на юго-восточной окраине хребта в бассейнах рек Средний Сакукан и Апсат. В 2018 г. существенная часть территории хр. Кодар вошла в состав национального парка «Кодар». К сожалению, проект первоначальных границ ООПТ претерпел серьёзные изменения и в бассейнах вышеуказанных рек в состав ООПТ вошли только их верховья. Согласовать первоначальные границы отказались Роснедра из-за расположенных на этой территории проявлений каменного угля. Но, как показали наши исследования, именно эта территория является критически важной для сохранения кодарского снежного барана, занесённого в Красную книгу РФ, здесь расположены важнейшие летние пастбища самок и молодняка, проходит рождение молодняка и зимовка животных. Некоторые выходы каменного угля используются в качестве природных солонцов в тёплый период года. Помимо важнейшей роли этой территории для снежного барана отмечена высокая её значимость для сохранения всего биологического разнообразия высокогорных сообществ. Здесь зарегистрированы важные места обитания прибайкальского черношапочного сурка (Красная книга РФ), регулярно отмечается беркут (Красная книга РФ), известны места произрастания значительного числа редких видов растений.

РЕПРОДУКТИВНЫЕ СТРАТЕГИИ ЦОКОРОВ (*MYOSPALAX*, RODENTIA) ВОСТОКА РОССИИ

Баженов Ю.А. [1,2]**, Павленко М.В.**[3]
[1]Институт природных ресурсов, экологии и криологии СО РАН
[2]Государственный природный заповедник «Даурский»
[3]ФНЦ биоразнообразия наземной биоты Восточной Азии ДВО РАН
theriologistyury@gmail.com, mv_pavlenko@mail.ru

Биология и экология подземных грызунов рода цокоров (*Myospalax*), как и всего подсемейства цокориных (Myospalacinae) изучены слабо. Наиболее полная информация об особенностях размножения известна для алтайского цокора (*M. myospalax*) и некоторых видов рода *Eospalax* из Китая (Махмутов и др., 1973; Махмутов, 1978; Zheng, 1980; Zhou, Dou, 1990; Zhang, 2007). Авторами данного сообщения проанализированы оригинальные данные по особенностям размножения трёх видов цокоров: даурского – *M. aspalax* и Арманда – *M. armandii* из Забайкальского края и маньчжурского – *M. psilurus* из Забайкальского и Приморского краев. Данные основаны на отловах 341 особи этих видов, часть из которых были подвергнуты стандартным зоологическим промерам, вскрытию и коллектированию, часть выпущена после прижизненного исследования.

По материалам вскрытия получены сведения о небольшом размере выводков у всех изученных видов: у маньчжурского цокора – 2.79 в Приморье, 2.50 – в Забайкалье, у даурского цокора – 3.38, у Арманда – 1.75. По совокупности отдельных прямых и косвенных наблюдений определены сроки размножения каждого из видов, которые весьма растянуты (более месяца). Спаривание, вероятно, происходит в весенний период после оттаивания верхнего слоя почвы и совпадает с наиболее активным появлением надземных выбросов грунта. Даже в период гона зверьки живут одиночно, контакты особей разного пола кратковременны. В весенний период, вероятно, в поисках самки самцы роют длинные тоннели (особенно это характерно для даурского цокора) и, иногда совершают надземные переходы по поверхности почвы, что приводит к увеличению вероятности гибели зверьков от хищников или абиотических факторов. Свидетельств осеннего спаривания не отмечено. Расселение молодняка в возрасте не менее 2-2,5 месяцев также происходило по поверхности почвы. Сроки расселения сильно растянуты и зависят от вида и региона. Останки цокоров обнаруживаются в гнёздах сов и не отмечены у дневных хищников, что свидетельствует о ночном расселении. Наблюдалось статистически недостоверное при данном размере выборок преобладание самок среди взрослых особей изученных видов. Относительно высока доля не размножающихся самок – до 21 % у *M. psilurus* из Приморья и до 33% – у *M. aspalax*.

Таким образом, изученные виды характеризуются весенним размножением один раз в году и небольшим размером выводков. Эта биологическая особенность делает популяции цокоров уязвимыми к резкому сокращению численности в результате антропогенного воздействия (растениеводство и промышленные нужды, прямое истребление как вредителей сельского хозяйства), что может приводить к сокращению ареала за счет, в первую очередь, периферийных популяций цокоров.

Работа выполнены в рамках государственных заданий Министерства науки и высшего образования РФ (темы №№ 124012200182-1 и 121032200126–6).

СОДЕРЖАНИЕ РЕТИНОЛА И ТОКОФЕРОЛА У ТРЕХ ВИДОВ НАСЕКОМОЯДНЫХ, ОБИТАЮЩИХ НА ТАЕЖНОМ СЕВЕРО-ЗАПАДЕ РОССИИ

Баишникова И.В., Ильина Т.Н., Якимова А.Е.
Институт биологии Карельского научного центра РАН
iravbai@mail.ru

Изучение адаптаций мелких млекопитающих к существованию в природно-климатических условиях периферической зоны ареала представляет существенный интерес. Одним из физиолого-биохимических показателей, отражающих физиологическое состояние обитающих в естественных условиях животных, является содержание в органах и тканях витаминов А и Е. Эти витамины поступают в организм исключительно с пищей и необходимы для поддержания многих процессов, включая рост, развитие, размножение и иммунный ответ, обладают антиоксидантными свойствами и играют важную роль в адаптациях. На их уровень и распределение в организме может влиять ряд факторов, в том числе экологические особенности вида и возраст животных.

Исследовали содержание ретинола (витамин А) и а-токоферола (витамин Е) у неполовозрелых сеголетков и взрослых особей обыкновенной бурозубки (*Sorex araneus* L.), водяной куторы (*Neomys fodiens* Pennant.) и европейского крота (*Talpa europaea* L.). Животные этих видов, различающихся по скорости метаболизма, были отловлены на территории таежного северо-запада России (Республика Карелия). Содержание витаминов определяли в печени, почках, сердце и скелетной мышце методом высокоэффективной жидкостной хроматографии на научном оборудовании ЦКП ФИЦ «КарНЦ РАН». Видовые различия в уровне витамина А выявлены у взрослых особей в печени и скелетной мышце: в печени наиболее высокие значения обнаружены у куторы, в скелетной мышце у бурозубки содержание витамина было выше, чем у куторы. Витамин А имеет тенденцию накапливаться в организме с возрастом, основным депонирующим органом является печень. В нашем исследовании такая динамика обнаружена в печени у куторы, а также в почках и скелетной мышце обыкновенной бурозубки. В то же время у взрослых кротов в печени уровень ретинола был ниже, чем у сеголетков, что, возможно, связано с процессами размножения, поскольку большинство взрослых особей оказались самками. В отличие от ретинола, видовые различия в содержании а-токоферола выявлены между сеголетками: уровень витамина в печени, почках и сердце куторы был выше, чем у обыкновенной бурозубки. Содержание витамина Е в сердце у сеголетков куторы и взрослых кротов отличалось высокой вариабельностью. У взрослых бурозубок во всех исследованных органах и тканях обнаружен более высокий уровень а-токоферола по сравнению с сеголетками. Выявленные различия в содержании витаминов А и Е у трех видов мелких насекомоядных на разных этапах онтогенеза могут определяться экологическими особенностями изученных видов.

Финансовое обеспечение исследований осуществлялось из средств федерального бюджета на выполнение государственного задания КарНЦ РАН (тема № FMEN-2022-0003).

ПЛОТНОСТЬ НАСЕЛЕНИЯ СНЕЖНОГО БАРАНА (*OVIS NIVICOLA*) НА ВОСТОЧНОМ УЧАСТКЕ ТОКИНСКОГО СТАНОВИКА

Байбаченко В.Ю.[1], Медведев Д.Г.[1] Ермолин А.Б.[2]
[1]Иркутский государственный аграрный университет им. А.А. Ежевского
[2]Хабаровское краевое отделение РГО
ermolin.a.b@mail.ru

В Хабаровской части Станового хребта снежные бараны постоянно держатся в Тугуро-Чумиканском муниципальном районе (бассейны рек Джагарма и Лимну, верховья рек Джана и Киран) и в Аяно-Майском муниципальном районе (верховья рек Сарканда, Идюм, Учур, Уян, Маймакан, Нагим, Муте, Авлаякян, Немуй). Для изучения биологии этого вида в 2018–2019 гг. под руководством Д.Г. Медведева при поддержке фонда «Снежный барс» и Клуба горных охотников были проведены авиационные и наземные учеты. Исследования проводились также в некоторых частях Токинского Становика на территории Амурской области и Республики Саха (Якутия) в районе истоков р. Зея, р. Оконон и оз. Большое Токо.

Во время экспедиции были несколько уточнены географические рамки распространения снежных баранов на Становом хребте: Западная граница: включает р. Алгама с ее правыми притоками: р. Горюнча и ее правые притоки, р. Нижний Артык, р. Бэдэр, р. Чаката р. Большие Туксани. Левые притоки: р. Агинок – р. Чопо, р. Ольбути, р. Анадзяма. Правые притоки р. Нуям – Большой Сатымар.

Северная граница: правые притоки Алгамы р. Ундытын, р. Ундыткан, р. Утук со всеми притоками, далее р. Худуркан, р. Саргаканда, р. Дес, р. Малый Тыркан и р. Большой Тыркан, Восточная граница: включает р. Идюм р. Аюмкан и ее левые притоки по границе с хребтом Джугджур.

Южная граница: р. Луча и ее правые притоки, р. Зея, р. Сивактуляк(правый приток Зеи), р. Большой Оконон, Средний Оконон и Малый Оконон, Малые Туксани, Авгелкур и Малый Авгелкур до верховья Горюнча. По джугдуру р. Купуринская луча, Купуринские притоки, р. Джугарма верховья Малого и Большого Мутюков, до Лучи Зейской. Верховья р. Анегия, Анисия и Салакит, до рек Сологучайдах, Эдягучайдах.

С борта вертолета Ми-8 учитывали зверей в полосе по 500 м с каждого борта (учтено 29 особей на 105 км маршрутов). Плотность населения снежных баранов в среднем составили 2,76 ос./1000 га, концентрация отмечена в районе Туксанийского плато (до 6,0 ос./1000 га). Проведение наземных учетов показало более высокую плотность снежных баранов – в районе 5 стационаров визуально было учтено 58 особей на общей площади в 8 тыс. га. Плотность при этом в среднем составила 7,25 ос./1000 га, достигая в районе истоков р. Зея – 10,0 ос./1000 га. Общая протяженность маршрутов составила 385 километров. Стационарные наблюдения осуществлялись по 2–3 суток на пяти участках базирования.

По данным визуальных встреч в 2018–2019 гг. соотношение половозрастных групп выглядело следующим образом: взрослые самцы (3 года и более) – 30–35%, взрослые самки (2 года и более) – 35–40%, прошлогодки обоих полов – 10–12%, ягнята обоих полов – 18–20%. Если эти данные пересчитать на 100 взрослых самок, то получится следующее соотношение: взрослых самцов – около 90, годовалых особей – 27, ягнят – 45. После зимовки молодняк составлял лишь около 10% от общего количества животных. Следовательно, отход в течение первого года жизни достигал не менее половины от числа родившихся ягнят.

ДЕТЕРМИНАЦИЯ ПОЛА У МЛЕКОПИТАЮЩИХ: ГЕНЫ И ХРОМОСОМЫ

Баклушинская И.Ю.
Институт биологии развития им. Н.К. Кольцова РАН
i.bakloushinskaya@idbras.ru

Определяющим событием в детерминации пола у млекопитающих является формирование зиготы и старт генетической программы по развитию гонад, мужских или женских. Для всех групп млекопитающих характерна генетическая детерминация пола, т.е. пол определяется при слиянии гамет, несущих соответствующие факторы. Однако генетические факторы и хромосомы, в которых они локализованы, имеют существенные различия у высших таксонов класса и у отдельных родов и видов.

У однопроходных известны множественные половые хромосомы (10X♀/5X5Y♂ у утконоса и 10X♀/5X4Y♂ у ехидны), для большинства видов сумчатых и плацентарных характерны XX♀/XY♂ половые хромосомы, то есть гетерогаметным является мужской пол. При этом лишь для плацентарных (за несколькими исключениями) известен мастер-ген детерминации пола по мужскому типу, ген *Sry (Sex Determining Region Y*), локализованный на Y хромосоме. До сих пор неизвестна генетическая система старта развития по пути формирования женских гонад у плацентарных. В качестве наиболее вероятного кандидата рассматривается ген *Rspo1* (*R-Spondin 1*), но не слишком четкие доказательства достаточности его экспрессии для старта развития женских гонад и, самое главное, локализация на аутосомах, осложняют принятие такого статуса. В нескольких группах плацентарных известны виды с множественными половыми хромосомами (приматы, землеройки, летучие мыши и др.). У ряда видов описаны также более тонкие, но не менее важные генетические вариации. Например, обычно однокопийный ген *Sry* иногда представлен многочисленными копиями в геноме как самцов, так и самок, функции копий не ясны. *Sry* ген может присутствовать в геноме самцов и при отсутствии Y хромосомы, например, у орегонской полевки *Microtus oregoni* X_m0♀/X_mX_p♂ имеются множественные копии гена *Sry* на X_p хромосоме, передающейся от отца к сыну. Наличие двух разнокачественных X хромосом в данном случае приводит к тому, что оба пола оказываются гетерогаметными, а инактивация X хромосом происходит у самцов, а не у самок. У некоторых видов леммингов часть самок имеют измененные половые хромосомы X и Y, тогда как другие особи демонстрируют типичные XX. Самцы некоторых видов грызунов утратили и Y хромосому, и ген *Sry*: система X0♀/X0♂ описана для закавказской слепушонки и двух видов колючехвостых мышей рода *Tokudaia*, а XX♀/XX♂ – для трех видов слепушонок *Ellobius*, как происходит детерминация пола, неизвестно. Также загадочным остается механизм формирования в норме (у всех изученных самок) гонад смешанного типа, состоящих из четко выраженной овариальной и тестикулярной частей, т.н. ovotestes, у нескольких видов Talpidae. Еще одной проблемой, связанной с детерминацией пола, является равное соотношение полов при рождении, что сложно объяснить в случае множественных половых хромосом и систем X0♀/X0♂, XX♀/XX♂, X0♀/XX♂. Большое разнообразие вариантов половых хромосом и генетических факторов формирует сложную генетическую основу детерминации пола у млекопитающих, интригует и дает надежду на будущие открытия.

Финансирование работы: Госзадание ИБР РАН № 0088-2024-0011.

ДЕМОГРАФИЧЕСКАЯ ИСТОРИЯ РУССКОЙ ВЫХУХОЛИ И МОЛЕКУЛЯРНАЯ ФИЛОГЕНЕТИКА КРОТОВЫХ (EULIPOTYPHLA, TALPIDAE) НА ОСНОВЕ АНАЛИЗА ПОЛНОГО ГЕНОМА

Банникова А.А.[1], Косушкин С.А.[2], Косимов М.[3], Лебедев В.С.[4], Шарко Ф.С.[3], Лисенкова А.А.[1], Рутовская М.В.[5], Еськова К.А.[6], Недолужко А.В.[3]

[1]Кафедра зоологии позвоночных МГУ им. М.В. Ломоносова

[2]Центр передовых технологий при Министерстве Высшего образования, науки и инноваций

[3]Лаборатория палеогеномики Европейского университета

[4]Зоологический музей МГУ им. М.В. Ломоносова

[5]Институт проблем экологии и эволюции им. А.Н. Северцова РАН

[6]Институт биологии развития им. Н.К. Кольцова РАН

hylomys@mail.ru

Русская выхухоль (*Desmana moschata*) — скрытный полуводный зверёк, труднодоступный для наблюдения и находящийся в настоящее время на грани полного исчезновения. Понимание исторической динамики её генофонда крайне важно для сохранения вида, однако геномные данные по этому виду и тем более их демографическое осмысление до сих пор отсутствуют.

Мы впервые представляем результаты филогенетического и демографического анализа полного генома *Desmana moschata* в рамках семейства Talpidae, включая оценку гетерозиготности и реконструкцию изменений численности популяции с помощью анализов PSMC и MSMC. Демографическая история русской выхухоли на основе геномного анализа сопоставлена с таковой пиренейской выхухоли и нескольких других представителей наземных, подземных и полуводных кротовых, по которым имеются полные геномы. Филогенетическая составляющая исследования заключается в получении разрешённой и датированной филогении семейства кротовых на уровне триб на основе более чем на 2000 экзонов.

Наши результаты показывают, что русская выхухоль, как и её ближайший родственник пиренейская выхухоль (*Galemys pyrenaicus*), переживала длительное сокращение популяции, начавшееся задолго до ощутимого влияния человека. Хотя антропогенные факторы, несомненно, отрицательно сказались на состоянии популяций обоих видов, сокращение их эффективной численности в первую очередь является древним процессом, обусловленным естественными причинами. В эволюционной истории выхухолей происходило постоянное устойчивое снижение, как эффективного размера популяции, так и географического ареала, что привело к последующему вымиранию древних таксонов с ограниченными адаптивными возможностями. Наша работа закладывает основу для будущих исследований в области геномики охраны исчезающих видов при использовании в перспективе расширенной выборки особей и изучении видоспецифичных особенностей генома *Desmana moschata*.

Работа выполнена в рамках государственного задания Московского Государственного Университета им. М.В. Ломоносова.

ГЕНЕТИЧЕСКИЕ ПОДХОДЫ В ИЗУЧЕНИИ ВИДОВОГО РАЗНООБРАЗИЯ РОДА *SICISTA*: ИТОГИ И ПЕРСПЕКТИВЫ

Баскевич М.И.
Институт проблем экологии и эволюции им. А.Н. Северцова РАН
mbaskevich@mail.ru

Цель работы – краткий анализ итогов и перспектив вклада хромосомных и молекулярных подходов в изучение видового разнообразия палеарктического рода *Sicista.* Хромосомные исследования позволили доказать видовую обособленность *S. tianschanica* и *S. caudata* (Соколов и др., 1982, Sokolov et al., 1987). При этом у тяньшанской мышовки была обнаружена географическая изменчивость кариотипа – выявлены три кариоморфы: «Terskey», «Talgar», «Dzungar» (Соколов, Ковальская, 1990). Хромосомный подход привел к обоснованию видового ранга *S. caucasica* и описанию кариологически дискретных видов-двойников: *S. caucasica, S. kluchorica, S. kazbegica, S. armenica* в группе caucasica (Соколов и др., 1981, 1986; Соколов, Баскевич, 1988). Кариологически дискретные виды-двойники были обнаружены и среди лесных (группа betulina) (Соколов и др., 1989) и степных (группа subtilis) мышовок (Соколов и др., 1986; Kovalskaya et al., 2011). В целом, среди 13-14, признаваемых на первую декаду XXI века видов мышовок (Павлинов, 2003; Holden, Musser, 2005; Holden et al., 2017) кариотипы изучены у их подавляющего большинства. Исключением является *S. concolor*, ганьсуйская мышовка, кариотип которой до сих пор не исследован, что не позволяет уточнить характер ее таксономических отношений с другими видами одноцветных мышовок и с, предположительно, конспецифичными формами (*flava, leathemi, weigoldi*), которых некоторые зоологи рассматривают в качестве видов: желтая *S. flava* True, 1894*,* кашмирская *S. leathemi* Thomas, 1893 и сычуанская *S. weigoldi* Jacobi, 1923 мышовки (Огнев, 1948; Шенброт и др., 1995). Последнее представляется одной из будущих задач таксономии рода, в т.ч. и с привлечением молекулярных подходов.

Часть молекулярных исследований подтвердила видовую обособленность в группе caucasica (Баскевич и др., 2016, 2018; Rusin et al., 2018), другая – привела к таксономической ревизии в группе subtilis, представив аргументы для обоснования видового ранга видов *S. loriger* и *S. trizona* (Cserkesz et al., 2016), учтенных в последней таксономической сводке (Holden et al., 2017). Однако интерпретированный этими авторами статус формы *severtzovi* был изменен без учета данных по terra typica вида. Интереснейшие молекулярные данные были получены на исторической ДНК, извлеченной из музейных коллекций типового материала представителей группы tianschanica. Были подтверждены хромосомная дифференциация группы, видовая обособленность ранее описанного вида *S. zhetysuica* из северной части Тянь-Шаня (Cserkesz et al., 2019) и описаны два новых вида: *S. terskeica* (Ц и С Тянь-Шань) и *S. talgarica* (Зилийский Алатау) (Lebedev et al., 2021), что увеличивает объем рода *Sicista* до 18 видов.

Возможные будущие открытия в таксономии рода связаны с продолжением молекулярных исследований мышовок групп betulina (*S. strandi*) (Lebedev et al., 2019; Baskevich et al., 2020; 2024; Bogdanov et al., 2025), caucasica (*S. kluchorica*) (Rusin et al., 2018) и concolor (см. выше) в связи с возможным криптическим видообразованием.

ЦИТОГЕНЕТИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ПОВРЕЖДЕНИЙ В ТКАНЯХ С РАЗНЫМ ТЕМПОМ ПРОЛИФЕРАЦИИ У ЖИВОТНЫХ, ОБИТАВШИХ В УСЛОВИЯХ ПОВЫШЕННОГО РАДИАЦИОННОГО ФОНА И У ИХ ПОТОМКОВ

Башлыкова Л.А., Раскоша О.В.
Институт биологии ФИЦ Коми НЦ УрО РАН
labashlykova@ib.komisc.ru

Загрязнение окружающей среды оказывает влияние на устойчивость биоты. Малые дозы ионизирующего излучения могут приводить к нестабильности генома, модифицировать клеточные и тканевые процессы, которые способны реализовываться на разных уровнях структурной организации, что в конечном итоге способствует изменению чувствительности организма к действию дополнительных нерадиационных факторов. Изучение ответных реакций органов и тканей, обладающих разной пролиферативной активностью, позволит выявить возможные различия в ответной реакции клеток костного мозга и щитовидной железы у животных, обитающих в течение многих поколений в условиях повышенного радиационного фона, и у их необлученных потомков (F_1–F_3) при модифицирующем действии химического фактора (уретан).

В качестве вида-индикатора использовали полёвок-экономок (Alexandromys *oeconomus* Pall.), отловленных в Республике Коми на участках с нормальным и повышенным радиационным фоном (мощность внешнего γ-фона – 0,5м2,0 мР/ч), которых доставляли в виварий экспериментальных животных (http://www.ckp-rf.ru/usu/471933/) с целью получения потомства. Для оценки чувствительности к канцерогенному соединению полевкам, отловленным на обоих участках, а также их потомкам, внутрибрюшинно вводили 10% раствор уретана (1 мг/г массы тела) и через 48 ч после химического воздействия в костном мозге и в щитовидной железе анализировали уровень повреждений с помощью микроядерного теста и метода ДНК-комет (нейтральная версия).

Цитогенетическое изучение клеток костного мозга и щитовидной железы полёвок-экономок, обитавших в условиях повышенного радиационного фона, показало эффективность хронического воздействия ионизирующего излучения в малых дозах. При этом более выраженные радиационно-индуцированные изменения отмечены в клетках костного мозга, обладающего высокой пролиферативной активностью. Обнаружена более высокая устойчивость к провокационному действию уретана клеток костного мозга полевок, отловленных на участке с повышенным радиационным фоном, что было прослежено и у их потомков по сравнению с контрольными животными. Результаты микроядерного теста, проведенного на клетках щитовидной железы, после дополнительной тест-нагрузки уретаном также свидетельствуют об устойчивости тироцитов ранее облученных животных. Оценка цитогенетического состояния исследуемых клеток у необлученного потомства, полученного от полевок-экономок, отловленных на участках с повышенным радиационным фоном, подтверждает проявление нестабильности генома в поколениях.

Работа выполнена в рамках ГЗ Института биологии Коми НЦ УрО РАН № ГР 25020501526-3.

ЭПИДЕМИОЛОГИЧЕСКОЕ ЗНАЧЕНИЕ И РАСПРОСТРАНЕНИЕ ЧЁРНОЙ КРЫСЫ НА КРЫМСКОМ ПОЛУОСТРОВЕ

Беднарская Е.В.[1*], Прокопов Г.А.[2], Проскурнин Р.В.[1]
[1]Центр гигиены и эпидемиологии в Республике Крым и городе Федерального значения Севастополе
[2]Крымский федеральный университет им. В.И. Вернадского
elenabernadsckaya@yandex.ru

Черная крыса *Rattus rattus* (Linnaeus, 1758) космополитически распространенный вид грызунов, который отечественные авторы относят к не облигатным синантропам, а также в некоторых случаях этот вид рассматривается как инвазионный. Современные авторы описывают её как резервуарного хозяина «классических» зоонозных инфекций таких как лептоспироз, туляремия, иерсиниозы, псевдотуберкулез и других, некоторых вирусных и паразитарных инфекционных болезней, общих для человека и животного.

По литературным данным на территории Крымского полуострова черная крыса встречается преимущественно в административных районах, имеющих выход к Черному и Азовскому морям: ГО Большая Ялта, г. Севастополь, г. Феодосия, г. Керчь, при этом все имеющиеся публикации указывают на синантропность данного вида, распространенность которого связана с портами. Также есть публикации, указывающие на обнаружение данного вида в г. Симферополь, не имеющего выхода к морю.

В период с 1984 по 2019 гг. специалистами Крымской Республиканской СЭС (в настоящее время ФБУЗ ЦГиЭ в Республике Крым и ГФЗ Севастополь) учтено и предоставлено к лабораторным исследованиям и более 24 тыс. мелких млекопитающих. Не смотря на то, что представители отряда Rodentia составили основной объем учтенного материала – 22341 особей, черной крысы было отловлено всего 61 особь (0,3%). В результате эпизоотологического мониторинга, проводимого с 1985 по 2000 гг. санитарно-эпидемиологическим отрядом (СЭО) Краснознаменного Черноморского флота, СЭС г. Севастополя, отловлено и исследовано 2300 особей черной крысы, большинство особей отлавливалось на судах и в портовой зоне г. Севастополь, Ялта, Керчь. Полученные результаты в дальнейшем дали основание полагать, что черная крыса в условиях крымского полуострова не облигатно синантропный вид и в естественных биотопах вне Южного берега Крыма не встречается.

В период с 2020 по 2025 гг. на территории крымского полуострова отловлено 102 особи черной крысы. Из них 10 – ГФЗ Севастополь (в черте города), ГО Большая Ялта – 38 (околоводные стации вблизи рек Бал-Альма, Дерекой, Темиар, Люка, пос. Партенит, Массандра), Раздольненский район – 2 (постройки сельской местности), г. Феодосия – 12 (в постройках в черте города), Черноморский район – 40 (околоводные стации вблизи лиманных озер). Визуально отмечены колонии черной крысы в ГО ГФЗ Севастополь (мыс Сарыч), вблизи лиманных озер Черноморского района. Лабораторные исследования доставленного материала проводились в лаборатории особо опасных инфекций ФБУЗ ЦГиЭ Роспотребнадзора в РК и ГФЗ Севастополь на: туляремию, лептоспирозы, иерсиниозы, псевдотуберкулез, листериоз, Ку-лихорадку, ККГЛ с использованием иммунологических, бактериологических и молекулярно-биологических методов. В 60% от исследованных особей обнаружены возбудители иерсиниозов (серовары О3, О9), 20% – псевдотуберкулеза, 40% – туляремии, 10% – лептоспирозов. Таким образом, черная крыса на крымском полуострове не облигатно синантропный вид, имеющий важное эпидемиологическое значение.

ОСОБЕННОСТИ НАКОПЛЕНИЯ ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ В ОРГАНИЗМЕ ПОЛЕВЫХ МЫШЕЙ (*APODEMUS AGRARIUS*, PALLAS 1771) В ГОРОДЕ

Беленкова В.В., Карманова Т.Н., Суров А.В., Феоктистова Н.Ю.
Институт проблем экологии и эволюции им. А.Н. Северцова РАН
vbelenkova@yandex.ru

В связи с интенсивной урбанизацией актуальным становится выбор биоиндикаторов, по которым можно оценивать, например, степень загрязнения организмов поллютантами. Виды-биоиндикаторы должны отвечать следующим критериям: простота сбора в естественных условиях, высокая численность, интенсивный обмен веществ, широкая экологическая валентность, оседлость, чувствительность к изучаемому фактору и нахождение с ним в постоянном контакте. Полевая мышь – доминирующий вид мелких млекопитающих-гемисинантропов, который соответствует перечисленным требованиям. Кроме того, ей свойственны небольшие индивидуальные участки и невысокая миграционная активность, что позволяет оценивать не только глобальные городские, но и локальные загрязнения, например, тяжелыми металлами (ТМ). Высокие концентрации ТМ представляют угрозу как окружающей среде, так и здоровью человека, они не деградируют и могут длительное время сохраняться в почве.

Весной и осенью 2024 г. мы исследовали биоаккумуляцию ТМ (Fe, Mn, Zn, Sr, Ni, Cr, Cu, Pb) и металлоида As в различных тканях (шерсть, мышцы, печень, кости) свободно живущих полевых мышей в четырёх парках г. Москвы, расположенных на разном удалении от центра города и в зонах с разным индексом экологического благополучия (ИЭБ). Нескучный сад – парк, расположенный наиболее близко к центру города – III зона урбанизации, ИЭБ – 7 баллов; Останкинский парк – IV зона урбанизации, ИЭБ – 4 балла; Филевский парк – V зона урбанизации, ИЭБ – 4 балла; Терлецкий парк – VI зона урбанизации, ИЭБ – 8 баллов. Анализ содержания ТМ показал, что наибольшими аккумуляционными способностями независимо от сезона года обладает шерсть полевых мышей. Практически во всех случаях содержание ТМ в шерсти превышало таковое в остальных исследованных тканях. Исключение составляет Sr, содержание которого в шерсти и в костях достоверно не различалось. Достоверно более высокие концентрации Mn, Fe, Cu и Zn обнаружены в шерсти полевых мышей, обитающих в Филевском парке. Относительно «чистыми» по показателям биоаккумуляции ТМ в шерсти, мышцах и печени оказался Терлецкий парк. Показано, что ни удаленность от центра города, ни уровень экологического благополучия не связаны напрямую с биоаккумуляцией ТМ. При этом весной в большинстве тканей полевых мышей накапливается больше ТМ, чем осенью. Однако тенденция в степени загрязненности тканей зверьков в конкретных парках сохранялась независимо от сезона года.

Таким образом, данное исследование позволяет рекомендовать полевую мышь в качестве модельного объекта для более глубокого изучения влияния ТМ на здоровье животных и возможных последствий данных загрязнений для человека и экосистемы в целом.

Работа выполнена при поддержке гранта РНФ 24-14-00025.

ТЕРРИТОРИАЛЬНЫЕ И ПРАВОВЫЕ АСПЕКТЫ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ СИСТЕМЫ ОХРАНЫ КЛЮЧЕВЫХ ВИДОВ МОРСКИХ МЛЕКОПИТАЮЩИХ И БЕЛОГО МЕДВЕДЯ В РОССИЙСКОЙ АРКТИКЕ

Беликов С.Е.[1], Гнеденко А.Е.[2], Демьянец С.С.[3], Глазов Д.М.[3], Карташова Е.П.[1]
[1]ВНИИ Экология
[2]Институт географии РАН
[3]Институт проблем экологии и эволюции им. А.Н. Северцова РАН
gnedenko.a.e@mail.ru

Активное освоение Российской Арктики, связанное с масштабной разработкой углеводородных месторождений и интенсификацией грузоперевозок по трассе Северного морского пути, в ближайшей и отдаленной перспективе обусловливает рост антропогенной нагрузки на морские и прибрежные экосистемы. К этому фактору добавляется воздействие глобального изменения климата, способствующего в том числе проникновению в арктический регион патогенов. Совокупность этих угроз создает потенциальные риски для ключевых видов морских млекопитающих, включенных в Циркумполярную программу мониторинга биоразнообразия КАФФ (CAFF – Conservation of Arctic Flora and Fauna) Арктического совета, в частности – моржа (*Odobenus rosmarus*), кольчатой нерпы (*Pusa hispida*), морского заяца (*Erignathus barbatus*), белухи (*Delphinapterus leucas*), гренландского кита (*Balaena mysticetus*), а также для белого медведя (*Ursus maritimus*). В связи с этим, актуальной проблемой является совершенствование мер охраны перечисленных видов на основе новейших научных данных, в первую очередь — по районам повышенной встречаемости животных.

В представленном исследовании было проведено сравнение существующей системы особо охраняемых природных территорий (ООПТ) с картографическими данными о районах повышенной встречаемости ключевых видов и на основе этого предложены меры по совершенствованию системы охраны районов повышенной встречаемости животных рассматриваемой группы.

Выявлено, что значительная часть районов с наиболее высокой концентрацией животных, являющихся ключевыми для их воспроизводства, нагула и миграций, остается вне границ ООПТ и не имеет адекватной защиты от растущего антропогенного прессинга. Для их сохранения необходимо использовать адаптивную систему управления антропогенным воздействием.

Для районов, где создание полноценных ООПТ невозможно в силу их экономической и логистической значимости (например, пролив Вилькицкого, пролив Лонга), необходимо установить особый правовой режим защитных морских зон. В таких зонах должен быть введен запрет или строгое ограничение на виды деятельности, оказывающие наиболее негативное воздействие: сейсморазведку в периоды нагула и миграций, сброс отходов, движение судов с превышением установленных скоростей, приближение к лежбищам и местам концентрации животных. Возможно введение сезонных ограничений на перечисленные виды деятельности, например, в период залегания размножающихся самок белого медведя в берлоги.

Помимо этого, следует использовать и не территориальные меры охраны. Необходимо разработать и утвердить дорожные карты и целевые планы действий для особо нуждающихся в охране ключевых видов – белухи, гренландского кита и моржа. Планы должны включать конкретные мероприятия по мониторингу, охране и восстановлению численности этих млекопитающих.

БЫЛА ЛИ БЕРИНГИЯ МЕСТОМ АДАПТАЦИИ НАЗЕМНЫХ БЕЛИЧЬИХ К СПЯЧКЕ ПРИ ОТРИЦАТЕЛЬНЫХ ТЕМПЕРАТУРАХ?

Беловежец К.И.
Российский университет дружбы народов
belovezhets@gmail.com

Сурки (*Marmota*) и суслики (*Spermophilus*, *Uroctellus*) – обитатели открытых пространств, значительную часть жизни проводят в норах. Одним из ключевых приспособлений для выживания в периоды холода и нехватки пищи у них является спячка, во время которой животные существенно снижают температуру тела и замедляют физиологические процессы. Спячка наземных беличьих при отрицательных температурах энергетически затратна: когда температура окружающей среды опускается ниже нуля, животным приходится тратить дополнительную энергию на обогрев тела, чтобы избежать повреждения тканей от образования льда. Поэтому вне зон распространения горной или равнинной многолетней мерзлоты сурки и суслики стараются зимовать глубже, там, куда меньше проникают отрицательные температуры. Особый интерес представляют виды, населяющие зону распространения многолетней мерзлоты. Здесь глубина расположения гнездовых камер лимитируется глубиной сезонного протаивания грунта. Спячка при отрицательной температуре становится обязательным условием, что требует соответствующих адаптаций.

По современным представлениям (Kendall et al., 2023; Polly et al., 2015), наземные беличьи сформировались в миоцене в Северной Америке и проникли в Евразию через Берингию в позднем плиоцене или раннем плейстоцене. В этот период, при температурах выше современных, ее территория могла быть покрыта водой из-за трансгрессии океана (Miller et al, 2005), а место современных тундр занимали непроходимые для наземных беличьих лесные сообщества. При понижении температуры море отступало, развивалась многолетняя мерзлота, а леса сменялись тундрой и тундростепью (Edwards, Sher, Guthrie, 1997), открывая миграционный коридор для обитателей открытых пространств.

Не приспособленные к зимовке при отрицательных температурах, наземные беличьи не могли преодолеть зону распространения мерзлоты, где невозможно избежать отрицательных температур во время спячки просто зарываясь глубже. Возникает несколько вопросов. Приобрели ли наземные беличьи способность находиться в спячке при длительных отрицательных температурах в процессе трансберингийской миграции, или эта адаптация возникла раньше, ещё во внеберингийской Америке, что впоследствии помогло им расселиться в Старом Свете? Происходила ли миграция по тундростепным местообитаниям, или могли существовать открытые ландшафты, не требующие спячки при отрицательной температуре? Современные палеарктические виды наземных беличьих – это потомки одной, или нескольких волн миграций? Если нескольких, то происходили они в одинаковых или в разных палеоклиматических условиях?

О МЕТОДЕ ОЦЕНКИ ЧИСЛЕННОСТИ СЕРЫХ КИТОВ В ЗАЛИВЕ МЕЧИГМЕН

Белокобыльский И.Ф., Сидоров Л.К., Попов П.А.
ГНЦ РФ ВНИРО
sidorov@vniro.ru, belokobylskiy@vniro.ru

Мечигменский залив является важным районом нагула молодых серых китов (*Eschrichtius robustus* Lilljeborg, 1861), где их численность может существенно колебаться не только по годам, но и на протяжении одного сезона. В 1980 г. данное обстоятельство послужило поводом для начала проведения ежегодных наблюдений за серыми китами в прибрежных водах Мечигменского залива. До недавнего прошлого учет серых китов проводился по количеству зарегистрированных особей в секторе наблюдения без возможности точного определения местоположения их в заливе. В результате не было возможным рассчитать плотность нахождения китов в секторе наблюдения с последующей экстраполяцией на весь Мечигменский залив с учетом глубин и грунтов.

В 2025 г. оценка численности серых китов в Мечигменском заливе была проведена с берегового пункта наблюдения (с. Лорино) с 22 мая по 22 июня. Наблюдения проводились в утренние часы в хорошую погоду (волнение моря 1–2 балла) с использованием бинокля Steiner Commander XP 7*50 и теодолита RGK T-02. Продолжительность одного наблюдения в секторе от мыса Аккани до мыса Халюскин составляла непрерывно от 60 до 120 минут в зависимости от погоды и ледовой обстановки. Зона учета была разделена на сектора (ширина по горизонтали составляла 6º), на каждый из которых последовательно отводилось время наблюдения – 5 минут. При обнаружении кита определяли азимут направления (горизонтальный угол) и вертикальный угол наклона от точки наблюдения до него при помощи теодолита. Для вычисления расстояния до кита применяли формулу, где расстояние до особи составляет отношение высоты над уровнем моря точки наблюдения (h = 25.1 м) к тангенсу вертикального угла наклона в направлении животного. Зная координату точки наблюдения (65,50122 с.ш.; 171,70144 в.д.), азимут направления и расстояние для каждой обнаруженной особи были рассчитаны координаты её локации. Построения карт распределения китов по каждому дню выполнено в программной среде ГИС-приложений «QGIS 3.22». Для расчета площади открытой воды анализировалась информация о ледовых условиях в заливе по данным спутников. Количество учтенных китов за одно наблюдение в сутки варьировало от 2 до 100 экз., в среднем – 39 экз. Всего в секторе наблюдения за весь срок работы было учтено 886 китов. Расчетная плотность нахождения серых китов в секторе наблюдения в период с 22 по 29 мая варьировала от 0.003 до 0.023 экз./км², в среднем – 0.015 экз./км²; в период с 1 по 22 июня изменялась от 0.012 до 0.09 экз./км², в среднем – 0.051 экз/км². Киты, согласно батиметрической карте, в основной массе встречались на участках глубиной до 30 м. Учитывая площадь Мечигменского залива с глубинами от 5 до 30 метров, которая составляет 3645 км², минимальная расчетная численность китов изменялась от 10 экз. в мае до 328 экз. в июне.

АНАЛИЗ НОВЫХ СТАТУСОВ МЛЕКОПИТАЮЩИХ, ЗАНЕСЕННЫХ В ТОМ «ЖИВОТНЫЕ» КРАСНОЙ КНИГИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ (2021)

Белоусова А.В.
ВНИИ Экология
anbelous@mail.ru

В 2021 г., в томе «Животные» Красной книги Российской Федерации, впервые были применены статус оценки угрозы исчезновения и природоохранный приоритет. При оценке статуса угрозы исчезновения использовались количественные критерии, которые разработаны в 1994 г. Международным союзом охраны природы (МСОП) (в редакции 2012 г.). Следует отметить, что в обновленной системе оценки статусов МСОП не используется статус «Редкий» (в издании Красной книги Российской Федерации (2001) соответствовал статусу 3), вместо него введен статус «Уязвимый». Статус «Недостаточно данных» стал означать, что нельзя определить – находится ли таксон под угрозой исчезновения, близок к находящимся под угрозой исчезновения или вызывает наименьшие опасения. В новом издании Красной книги статус «Недостаточно данных» используется также как статус редкости 4 предыдущего издания Красной книги Российской Федерации (2001), т.е. определяет таксон как угрожаемый. В Красную книгу Российской Федерации (2021) занесены 12 таксонов млекопитающих со статусом «Недостаточно данных», при этом в очерках достаточно материалов для их отнесения к другим статусам. 10 таксонов млекопитающих занесены с новым статусом– «Близкий к находящимся под угрозой исчезновения». Почти в половине случаев при оценке таксонов млекопитающих использовались критерии A2, A3 и A4, оценивающие степень сокращения численности. При этом, в 46% случаев использовались оценки за последние 10 лет или за три поколения (критерий A2), а в 26% случаев – прогнозируемое сокращение (критерий A3). Для 30% таксонов основанием для оценки статуса угрозы исчезновения стали данные о низкой численности и установленное сокращение популяции (критерий C). Малочисленность (критерий D) стала основанием для оценки статуса 13% процентов таксонов. Наименьшее число таксонов занесено в Красную книгу на основании оценки площади области распространения (B1) и площади обитания (B2).

При оценке статуса в национальной Красной книге, согласно руководству МСОП, на первом этапе проводится оценка по критериям только для популяций, обитающих в границах страны. На втором этапе должна проводиться оценка зависимости жизнеспособности популяций от иммиграции особей извне, наличие постоянного потока расселяющихся особей и другие взаимодействия с популяциями за пределами национальной территории распространения, что позволяет скорректировать статус в сторону снижения. Однако второй этап оценки при занесении таксонов в Красную книгу Российской Федерации не проводился.

В целях эффективного распределения средств для сохранения наиболее уязвимых таксонов был введен статус «природоохранный приоритет». Треть таксонов млекопитающих занесены с III природоохранным приоритетом, для них достаточно общих мер, предусмотренных нормативными правовыми актами Российской Федерации. Чуть менее половины таксонов млекопитающих имеют II природоохранный приоритет, для них необходимо предпринимать специальные мероприятия по сохранению. 21 таксон занесен с I природоохранным приоритетом, для 11 из них утверждены стратегии сохранения.

СИСТЕМА СПАРИВАНИЯ И ВНУТРИГРУППОВОЕ РОДСТВО У ОБЫКНОВЕННОЙ СЛЕПУШОНКИ, *ELLOBIUS TALPINUS*, В НИЖНЕМ ПОВОЛЖЬЕ

Бергалиев А.М., Наумова А.Е., Никонова В.Р., Грибанова М.Д., Дымская М.М., Федосов А.О., Рудык А.И., Романович А.Э., Сморкачёва А.В.
Санкт-Петербургский государственный университет
tonyas1965@mail.ru

Среди описанных для млекопитающих генетических систем спаривания наиболее редки моногамия и полиандрия. Выявление новых видов с этими типами межполовых отношений и изучение их социальной и генетической структуры вносит вклад в понимание эволюции репродуктивных стратегий. *E. talpinus* – специализированная подземная полевка, живущая сложными семейными группами. Монополизация размножения одной самкой наряду с присутствием в группе нескольких взрослых самцов делает слепушонку кандидатом на причисление к краткому списку видов с кооперативной полиандрией. В этой работе мы применили метод мечения и повторных отловов, неинвазивную оценку возраста животных и генетический анализ родства для установления социальной и генетической систем спаривания *E. talpinus*.

Материал собирали в 2021–2024 гг. в Саратовской области на участке площадью ~5 га. Пойманных животных метили микрочипами и ампутацией пальцев (последние служили образцами для генетического анализа). От большинства особей в полевых условиях получали рентгенограммы черепа для оценки возраста животных по состоянию моляров (Nikonova et al., 2024). В качестве маркеров для определения родства использовали 10 изменчивых микросателлитных локусов (Rudyk et al., 2025). Генотипировано 332 особи. Установление родительско-детских пар, групп полных и полу-сиблингов проводили в программе COLONY 2.0.7.1. (Jones, Wang, 2010), отдельно для каждого года. Списки Потомков и Кандидатов-родителей составляли с учетом возраста. Критерий надежности для всех типов родственных отношений – 0.95.

Для 67%, 75% и 73% особей, включенных в списки Потомков (n=320) найдены оба родителя, только мать или только отец, соответственно. Для особей, год рождения которых был нам известен (n=261), эти показатели составляли 75%, 84% и 82%. Во всех известных случаях сеголетки и назначенные им родители принадлежали к одной группе. Всего в размножении участвовало 23 самки и 26 самцов. Среди особей, имевших не менее 2 потомков хотя бы в один из сезонов, все самцы (n=24) были моногамны, тогда как 6 из 19 самок имели потомство от 2–3 самцов в один год. В их потомстве выявлены одновозрастные полусиблинги – свидетельство множественного отцовства. Все пойманные нами партнеры маток были членами их группы. В целом частота полиандрии составила 23%. Семь пар и одно трио сохранялись в течение 2–4 лет. В известных случаях партнеры полиандрических маток были братьями либо отцом и сыном. Почти все взрослые неразмножающиеся самцы также были сыновьями (57%) или братьями (29%) размножающегося самца. При этом лишь 45% из них были сыновьями матки, 4% – ее братьями, а остальные не имели с ней тесного родства. Таким образом, для обыкновенной слепушонки изученной популяции характерны факультативная социальная и генетическая полиандрия, являющиеся следствием филопатрии самцов и частой смены маток.

Работа выполнена в РЦ СПбГУ РМиКТ при поддержке гранта РНФ 23-24-00142.

ПРЕДВАРИТЕЛЬНЫЕ СВЕДЕНИЯ ПО ФАУНЕ БЛОХ (SIPHONAPTERA) МЕЛКИХ МЛЕКОПИТАЮЩИХ ОКРЕСТНОСТЕЙ Г. ИННОПОЛИС

Беспалов А.Ф.[1], Подвигина А.Д.[2], Беспалова А.Ю.[3]
[1]Казанский (Приволжский) федеральный университет
kerwood@mail.ru

Город Иннополис расположен в Верхнеуслонском районе Республики Татарстан. Он является самым молодым населенным пунктом в новейшей истории Российской Федерации, активно развиваясь и расширяясь с 2012 г. Несомненную научную новизну и актуальность имеет инвентаризация в его окрестностях видового состава блох, имеющих большое медицинское значение по поддержанию и переносу различных заболеваний, опасных для человека. Кроме того, при общей изученности ранее этой группы кровососущих насекомых на территории республики в целом, основные работы по фауне блох публиковались до десятых годов нашего столетия и касались в основном левого берега р. Волги.

Нами проведены исследования в природных биотопах окрестностей Иннополиса. Линии ловушек Геро были заложены в четырех местообитаниях: липовом лесу, березово-липовом лесу, молодом березняке, возникшем на зарастающем поле и на лугу, где процесс зарастания активно начался. В данную работу вошел материал по блохам мелких млекопитающих, отловленных в данных местообитаниях в июне 2022 и 2023 гг. Всего было отработано 800 ловушко-суток.

Фауна мелких млекопитающих, с которых были отобраны блохи, включала в это время четыре вида – европейскую рыжую полевку *Myodes glareolus*, малую лесную мышь *Sylvaemus (Apodemus) uralensis*, желтогорлую мышь *Sylvaemus (Apodemus) flavicollis* и обыкновенную полевку в широком смысле – *Microtus arvalis s. l.* (без разделения на обыкновенную полевку *Microtus arvalis* и восточноевропейскую полевку *M. rossiaemeridionalis*).

Фауна блох мелких млекопитающих данных местообитаний включала пять видов: *Amalaraeus penicilliger*, *Megabothris turbidus*, *Ctenophthalmus agyrtes*, *Ctenophthalmus unicinatus*, *Ctenophthalmus wagneri*. В населении блох преобладали виды-полифаги и виды, паразитирующие на массовых, доминирующих видах мелких млекопитающих, таких, как рыжая полевка. Наиболее богатым видовым составом блох обладала рыжая плевка (все 5 видов), наименьшим (1 вид) – обыкновенная полевка.

Интересно, что *Ctenophthalmus wagneri* встречался на зверьках только на лугу и в молодом березняке. Последнее местообитание, еще полностью не устоявшееся как биотоп, по нашим предыдущим исследованиям характеризуется резкими колебаниями численности мышевидных грызунов и играет роль при миграциях и расселении зверьков из соседних лесных и луговых биотопов. *Ctenophthalmus wagneri* был найден как на серых полевках, так и на малой лесной мыши и рыжей полевке, и, думаем, может применяться в качестве индикатора миграции зверьков из открытых биотопов.

СУТОЧНО-СЕЗОННАЯ АКТИВНОСТЬ ДАЛЬНЕВОСТОЧНОГО ЛЕСНОГО КОТА *PRIONAILURUS BENGALENSIS* НА ТЕРРИТОРИИ НАЦИОНАЛЬНОГО ПАРКА «ЗЕМЛЯ ЛЕОПАРДА» ПО МНОГОЛЕТНИМ ДАННЫМ ФОТОМОНИТОРИНГА

Блидченко Е.Ю.[1], Марченкова Т.В.[1,2], Матюхина Д.С.[1], Максимова Д.А.[1], Сторожук В.Б.[1], Титов А.С.[1], Огурцов С.С.[2,3], Ячменникова А.А.[2]

[1]Объединенная дирекция государственного природного биосферного заповедника «Кедровая падь» и национального парка «Земля леопарда» им. Н.Н. Воронцова

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

[3]Центрально-Лесной государственный заповедник

felis.melanes@yandex.ru

Дальневосточный лесной кот (*Prionailurus bengalensis*) – малоизученный подвид, занесенный в Красную книгу Приморского края. С 2013 на ООПТ в ареале дальневосточного леопарда на юго-западе Приморского края (ГПБЗ «Кедровая падь», НП «Земля леопарда» с охранной зоной) ведётся широкомасштабный мониторинг с применением фотоловушек, в ходе которого был накоплен обширный материал и по дальневосточному лесному коту. Целью работы стала оценка суточной и сезонной активности животных на основе многолетних данных, собранных за период с 14.01.2015 по 09.04.2025 гг., которые включали результаты работы 79 станций фотомониторинга, функционирующих круглогодично в приграничной зоне национального парка «Земля леопарда». Для анализа использовали 530 независимых регистраций котов, выделенных по временному интервалу 30 мин. Анализ суточно-сезонной активности, проводили по протоколу Программы фотомониторинга CAMMON в среде R. Все время было разбито на периоды суток: утро, день, вечер и ночь. Границы утренних и вечерних сумерек определялись как ±1 час от времен восхода и захода солнца, соответственно. Все время регистраций было переведено на солнечный формат для часового пояса +10 UTC (Азия/Владивосток) в соответствии с координатами станций фотоловушек.

Уровень активности дальневосточного кота составил 0.44±0.02. Индекс избирательности Манли для дневного периода составил 0.19, для ночного – 2.07, а для сумеречного – 0.57. Таким образом тип активности кота являлся строго ночным. Суточная активность имела в целом унимодальный характер с двумя пиками до и после полуночи и не различалась между годами (W=27.17, p=0.08; тест Уотсона-Уилера). В сезонном аспекте наибольшая активность особей вида зафиксирована в сентябре (75 независимых регистраций) и марте (60), минимальная – в январе (18). При этом паттерн суточной активности оставался стабильным в течение года (W=21.40, p=0.50). Проекция временно́й ниши подтвердила исключительно ночную активность во все сезоны, с наиболее выраженными зонами активности во второй половине ночи в апреле-июне и сентябре. Также присутствовали две менее выраженные зоны активности в первой половине ночи в марте и сентябре. Слабовыраженная дневная активность прослеживалась лишь в течение июня-июля. Таким образом, на территории исследования дальневосточный кот демонстрировал строго ночную активность, которая оставалась стабильной в течение всех сезонов года и на протяжении всех лет исследования. Полученные данные соответствуют общим характеристикам времени активности животных, описанным для большинства мелких кошачьих и характеризуют поведение наиболее близкое к естественному (в условиях минимального антропогенного воздействия) на северной периферии ареала вида.

ГЕНОМНАЯ ФИЛОГЕНИЯ И ТАКСОНОМИЯ ГОРНЫХ ПОЛЕВОК ПОДРОДА *ALTICOLA* (RODENTIA, CRICETIDAE)

Бодров С.Ю.[1], Лисовский А.А.[2] Двояшов И.А.[1,2], Петрова Т.В.[1], Абрамсон Н.И.[1]
[1]Зоологический институт РАН
[2]Институт проблем экологии и эволюции им. А.Н. Северцова РАН
Semyon.Bodrov@zin.ru

Горные полевки рода *Alticola* обитают в скалистых биотопах Центральной Азии и населяют высоты от 1500 до 6000 м н.у.м. Несмотря на их экологическую важность и широкое распространение, таксономия *Alticola* остаётся сложной из-за морфологического сходства между видами и неполного понимания их эволюционных взаимоотношений. Традиционные методы идентификации, основанные на пропорциях тела и строении жевательной поверхности зубов, оказались недостаточными для точного разграничения видов, что потребовало провести комплексную ревизию.

Мы изучили 701 череп из музейных коллекций (NHM, SI, ZMMU, ZIN), включая типовые экземпляры 26 номинальных таксонов. Провели анализ двадцати краниометрических измерений. Для 41 образца одиннадцати видов получены результаты полногеномного ddRAD секвенирования (125125 SNP в анализе) и амплифицирован фрагмент цитохром b (1140 п.н.). Филогенетическую реконструкцию проводили в RAxML-NG (GTR+Г, 1000 bootstrap), а оценку времени дивергенций оценивали в BEAST2

Результаты подтверждают монофилию *Alticola* s.str. и поддерживают выделение девяти валидных видов, организованных в две основные филогенетические клады: короткохвостые виды (*A. stoliczkanus, A. barakshin, A. semicanus, A. strelzovi, A. tuvinicus*) и длиннохвостые виды (*A. roylei, A. argentatus, A. montosus, A. albicaudus*). Краниальная морфометрия успешно дифференцирует большинство видов, хотя комплекс *A. argentatus* s.l.–*A. montosus* s.l.–*A. albicaudus* остаётся морфологически сходным, несмотря на чёткую генетическую дивергенцию и географическое разделение в регионах Тянь-Шаня и Памиро-Гиндукуша. Выделенные недавно (Krystufek, Shenbrot, 2022) *A. parvidens* и *A.kohistanicus* в наших морфологических данных не идентифицируются.

Анализ времен дивергенции показывает, что основная диверсификация произошла в позднем плиоцене – раннем плейстоцене (приблизительно 2,4 млн лет назад), что совпадает с интенсивными орогенными процессами и поднятием Тибетского плато и окружающих горных систем. Эти геологические события способствовали изоляции популяций и активному кладогенезу, определяя эволюционную историю, и формирование современного видового разнообразия *Alticola*. Предложенная ранее (Rossolimo, Pavlinov, 1992) гипотеза «кольца форм» *A. royli–A. stoliczkanus* не подтверждается нашими данными.

Данная работа демонстрирует критическую роль четвертичного орогенеза в формировании биоразнообразия в высокогорных экосистемах Центральной Азии. Наши результаты обеспечивают надёжную филогенетическую основу для будущих экологических и эволюционных исследований этой специализированной группы млекопитающих, адаптированной к экстремальным горным условиям.

Работа выполнена при финансовой поддержке гранта РНФ № 19-74-20110-П

К ВОПРОСУ ОБ ИСПОЛЬЗОВАНИИ РОГОВ СТЕПНОГО БИЗОНА В БИОСТРАТИГРАФИИ ПЛЕЙСТОЦЕНА ЯКУТИИ

Боескоров Г.Г.
Институт геологии алмаза и благородных металлов СО РАН
gboeskorov@mail.ru

Степной бизон *Bison priscus* был широкораспространенным индикаторным копытным мамонтовой и более ранних фаун Северной Голарктики. В связи с этим, остатки этого вида являются одним из важных биостратиграфических реперов плейстоцена. В.И. Громова (1935) выделила два подвида степных бизонов: длиннорогого *B. priscus longicornis* (с расстоянием между вершинами роговых стержней 1026–1360 мм и длиной рогового стержня по большой кривизне 540–715 мм) и короткорогого *B. p. deminutus* (845–1090 мм и 400–540 мм, соответственно), первый из которых указан для рисса и начала рисс-вюрма, а второй для конца рисс-вюрма и вюрма. Эта схема применялась на территории СССР до середины 1960-х годов (Шер, 1971). Э.А. Вангенгейм (1961) показала, что длиннорогие бизоны на юге Восточной Сибири встречаются не только с хазарской фауной, но и с ранней верхнепалеолитической. С.А. Лаухин (1968) выяснил, что целый ряд восточно-сибирских находок остатков бизонов, определенных как *B. p.* cf. *longicornis*, в реальности происходит из верхнеплейстоценовых отложений.

Сходных с В.И. Громовой представлений придерживался К.К. Флеров (1977), считая, что в среднем плейстоцене - начале позднего плейстоцена на территории Восточной Сибири, Аляски и Канады обитал длиннорогий бизон *B. p. crassicornis* (=*longicornis*), с расстоянием между концами роговых стержней 800–1360 мм. Ему на смену в позднем плейстоцене пришел короткорогий бизон *B. p. occidentalis* с соответствующим расстоянием 670–800 мм. В этом вопросе с ним был солидарен П.А. Лазарев (Лазарев, 2008; Лазарев, Томская, 1987), получивший схожую с К.К. Флеровым и В.И. Громовой картину существования двух временны́х подвидов у степного бизона. Однако данный автор в основном опирался на подъемный материал, без точной геологической привязки, без датирования и не разделял в материале самцов и самок.

Таким образом, на территории Якутии этот вопрос до сих пор остается неразработанным.

Нами в целях попытки разъяснения данного вопроса исследованы черепа с роговыми стержнями бизонов позднего плейстоцена, датированные радиоуглеродом и/или имеющих определенную геологическую привязку. Исследования показали, что взрослые самцы ископаемых бизонов второй половины позднего плейстоцена (каргинский интерстадиал, сартанское оледенение) Якутии имели расстояния между концами стержней от 730 до 1255 мм (в среднем 930.1 мм, n=21) и длину роговых стержней вдоль большой кривизны 301 – 655 мм (в среднем 443.9 мм, n=19). Полученные данные еще раз свидетельствуют о высоком уровне полиморфизма рогов бизонов. При этом, максимальные значения признаков соответствуют описанным параметрам для «длиннорогих» бизонов, а минимальные и средние – для «короткорогих». Таким образом, очевидно, что и на территории Якутии использовать размеры роговых стержней бизонов в качестве биостратиграфического материала проблематично.

Исследования Боескорова Г.Г. выполнены за счет средств госзадания ИГАБМ СО РАН (проект FUFG-2024-0005)

НАХОДКА ЗАМОРОЖЕННОЙ МУМИИ ИСКОПАЕМОГО ВОЛКА НА СЕВЕРЕ ЯКУТИИ

Боескоров Г.Г.[1], Климовский А.И.[2], Чернова О.Ф.[3], Протопопов А.В.[2], Щелчкова М.В.[4]

[1]Институт геологии алмаза и благородных металлов СО РАН
[2]Академия наук Республики Саха (Якутия)
[3]Институт проблем экологии и эволюции им. А.Н. Северцова РАН
[4] Северо-Восточный федеральный университет им. М.К. Аммосова
gboeskorov@mail.ru

В сентябре 2021 г. в береговом обнажении р. Муостах (бассейн р. Индигирка, Абыйский район, Якутия) был найден вытаивающий труп волка *Canis lupus* L. Установлено, что данное животное обитало во время каргинского интерстадиала, 45,5 тысяч лет назад. Шерсть древнего волка по своей микроструктуре практически не отличается от таковой рецентных волков. Окраска шерсти данной особи довольно светлая, почти на всех частях тела присутствуют рыжевато-желтоватые волосы, но на дорсальной и латеральной сторонах тела преобладает темно-серый окрас (Чернова и др., 2024). Такая окраска с обилием рыжих и желтых волос, не характерна для современного якутского волка. В тундровой зоне Якутии преобладают светлоокрашенные особи (серовато-белые, иногда почти белые, без рыжеватых тонов), которых нередко относят к тундровому (полярному) волку *C. l. albus*. В таежной зоне отмечен номинативный подвид *C. l. lupus*, окраска которого буро-серая, темно-серая или светло-серая (Гептнер и др., 1967). В настоящее время волки с выраженной рыжиной или примесью охристых и желтых оттенков в окраске характерны для степных и полупустынных регионов Казахстана, Средней Азии, Монголии и Южной Сибири (Аристов, Барышников, 2001). Рыжевато-желтая окраска ископаемого волка скорее всего была адаптивной к условиям арктической степи позднего плейстоцена.

Волк с р. Муостах, по-видимому, был взрослым самцом и отличался своеобразными пропорциями тела: большой длиной тела (137 см), небольшим ростом (высота в холке 68 см) и короткой задней ступней (24.4 см). Современные самцы волков из Заполярья Якутии имеют длину тела 116.0–149.0 см (в среднем 131.5 см, n=24), высоту в холке 67–85 см (в среднем 76.0 см, n=4), длину задней ступни 24–31.6 см (в среднем 28.9 см, n=21). Возможно, подобные особенности были адаптивны для холодовой фазы каргинского времени (46.3–42.8 тыс. лет назад).

Отмечено, что позднеплейстоценовый волк из Якутии не достигал максимальных для вида краниальных размеров, однако отличался большой шириной различных отделов черепа и массивностью нижнечелюстных костей, что свидетельствует о мощном развитии его жевательной мускулатуры. Предполагается, что ископаемые волки были бóльшими остеофагами, чем современные, на что указывает значительная степень стертости их зубов (Боескоров, Барышников, 2013). У волка с Муостаха также отмечена большая мощность нижнечелюстных костей и сильная степень стертости зубов.

Исследования Боескорова Г.Г. выполнены за счет средств госзадания ИГАБМ СО РАН (проект FUFG-2024-0005)

ПРОСТРАНСТВЕННАЯ СТРУКТУРА ТАЙМЫРСКОЙ ПОПУЛЯЦИИ ДИКИХ СЕВЕРНЫХ ОЛЕНЕЙ И ЕЁ ИЗМЕНЕНИЕ ЗА ПОСЛЕДНЮЮ ЧЕТВЕРТЬ ВЕКА

Бондарь М.Г.[1], Колпащиков Л.А.[1], Михайлов В.В.[2]
[1]Заповедники Таймыра
[2]СПб ФИЦ РАН
mikisyan@ya.ru

Несмотря на неуклонное сокращение численности в последние 25 лет, таймырская популяция диких северных оленей остается самым крупным эксплуатируемым стадом в Евразии, населяющим обширную территорию площадью около 1,3 млн. км^2. В разные годы протяженность фронта миграции оленей составляла более 900 км, а траектории годовых перемещений нередко превышали 6000 км – от полярных пустынь до северной тайги.

Пространственная структура популяции за этот период претерпела существенные изменения. Область распространения сократилась на 200 тыс. км^2, западная граница ареала сместилась к востоку на 350 км, практически исчезли олени в междуречье рек Енисей и Пясина, наблюдается общая тенденция смещения таймырского стада к востоку. Иссякли крайние западные пути миграции, траектории перемещений в центральной части ареала во многом перестроились, осенний ход оленей стал происходить волнообразно и зачастую хаотично, с протяженными (до 700 км) возвратами с юга на север. Изменился характер использования зимних местообитаний, практически исчезли зимние стойбища на юго-востоке плато Путорана. Значительно сместились к югу и востоку места отёла, в связи с этим исчезли традиционные районы отёла в междуречье Пясины и Пуры, а потомство нередко появляется на юге Таймырской низменности в северных предгорьях плато Путорана и Анабарского плато.

Если до начала 1980-х гг. в летний период основное поголовье было сосредоточено на западном Таймыре, то за последние 15 лет того века наблюдалось его смещение в центральную часть и далее на восток полуострова, где по данным авиаучётов в июле 1985–2000 гг. количество оленей увеличилось с 215 тыс. до 750 тыс. ос. (скопления насчитывали до 300 тыс.), а на западном Таймыре сократилось более чем втрое – до 115 тыс. особей. Продолжается такая тенденция и до настоящего времени. В результате авиаучётов установлено, что численность диких оленей на Таймыре к 2022–2024 гг. сократилась до 140–150 тыс. особей. Летние скопления в приенисейской части Таймырского района и енисейско-пясинском междуречье исчезли, а в правобережной части бассейна р. Пясина (севернее р. Дудыпта) сильно поредели.

На наш взгляд, основные факторы, оказавшие влияние на смещение центра популяции к востоку и изменения в её пространственной структуре это: чрезмерный охотничий пресс в западных районах Таймыра по рекам Пясина, Дудыпта, Хета и Хатанга; многочисленные препятствия на путях миграции, в том числе протяженные линейные объекты, которые перекрыли пути свободного перемещения стад в места отёла, на летние пастбища и обратно. Возможно, это связано и со структурными изменениями местообитаний в силу климатических метаморфоз, однако здесь требуются дополнительные глубокие исследования.

КОРРЕЛЯЦИЯ ДАННЫХ МОДЕЛИ АРЕАЛА ИЗЮБРЯ (*CERVUS ELAPHUS* L.) С МАТЕРИАЛАМИ ЗИМНИХ МАРШРУТНЫХ УЧЕТОВ В ЯКУТИИ

Борисов Б.З.
Институт биологических проблем криолитозоны СО РАН
b*zborisov@mail.ru*

Нами было проведено моделирование ареала изюбря в Якутии посредством использования программы MaxEnt. В ходе моделирования было использовано 210 точек регистрации созданных на основании собственных полевых наблюдений, фондовых материалов и литературных данных. В качестве пространственных предикторов были использованы различные растры которые можно условно разделить на 3 категории:

1) Климат: BioClim (BIO1 – BIO19), АгроАтлас (∑ t°>0°, ∑ дней с t°>0°), PET;

2) Растительный покров: EVI, NPVP, Globe cover, fPAR, LAI;

3) Геоморфология: ЦМР, SR.

Построенная модель показала высокий уровень достоверности (AUC=0,982), при этом наибольший вклад (>5%) в модель внесли данные PET (43,4%), BIO1 (19%) и BIO5 (8,6%). При этом минимальные зимние температуры (BIO6) при довольно низком вкладе в модель (4,7%), показали высокий показатель пермутации – 9,6%. Это показатель того, что без этой переменной модель сильно ухудшается. Графический вид модели показал значительно больший ареал в отличии от ранее опубликованных работ, основное расширение произошло на север и северо-восток. Так же по всей площади контур ареала стал более фрагментированным.

Мы провели сравнение с данными ЗМУ за 2023-24 гг. по численности изюбря. ЗМУ были проведены охотпользователями и специалистами Минэкологии РС(Я). Данные были получены в виде обобщенной таблицы с численностью охотпромысловых животных по районам Якутии. Для сравнения мы перевели модельный растр в бинарный вид, где все ячейки растра со значениями больше 0,5 получили значение «1», а ячейки со значениями меньше 0,5 – значение «0».

Далее все ячейки, имеющие значение «1» были суммированы по районам с пересчетом количества ячеек растра в кв. км. Нас удивил полученный результат, ибо сравнение данных по площади модельного ареала и численности изюбрей методом Пирсона показал высокое значение коэффициента корреляции, а именно 0,954, при t-критерий Стьюдента равному 0,022583. Кроме того, исследование разницы между количеством изюбрей по данным ЗМУ и количеству этих животных, полученных путем пересчета модельной площади ареала на среднюю плотность изюбрей по Якутии, показало интересную взаимосвязь, которая заключается в том, что более высокую численность изюбрей по данным ЗМУ показали те районы, где развита дорожная сеть и высокая численность населения (Амгинский, Мегино-Кангаласский, Намский, Усть-Алданский, Чурапчинский). И наоборот, в тех районах Якутии, где модельный ареал проходит в ненаселенных, труднодоступных местах, численность изюбря по данным ЗМУ ниже расчётных модельных данных (Горный, Нерюнгринский, Нюрбинский, Усть-Майский). В Алданском, Ленском, Олекминском, Томпонском и Хангаласском районах расчетная численность изюбря по ЗМУ и модели MaxEnt практически идентичны (±5%).

Мы признаём, что это сложная тема, и, по нашему мнению, она требует дальнейшего изучения.

ПРЕДКОВАЯ ФОРМА КРАСНОЙ ЛЕСНОЙ ПОЛЕВКИ ИЗ РАННЕГО ПЛЕЙСТОЦЕНА ЗАПАДНОЙ СИБИРИ

Бородин А.В. [1], **Тесаков А.С.** [2]
[1]Институт экологии растений и животных УрО РАН
[2]Геологический институт РАН
borodin@ipae.uran.ru

Ископаемые остатки лесных полевок (*Clethrionomys*, Rodentia) изучены из отложений нижнего плейстоцена Западной Сибири по материалам из местонахождений Скородум и Романово (Омская область). Лесные полевки найдены в ассоциации с архаичными полевками *Microtus* (*Allophaiomys*), *Prolagurus*, а также *Mimomys* и *Predicrostonyx*. Наряду с крупной лесной полёвкой *Clethrionomys major*, рассматриваемой нами как предковая форма современных *Craseomys*, в сборах присутствуют довольно многочисленные моляры корнезубых полёвок, по размерам и морфотипическим характеристикам соответствующих роду *Clethrionomys* в современной его трактовке. Анализ зубных особенностей мелкой формы лесной полевки показал ее сходство с современной красной полевкой, *C. rutilus*. Ряд примитивных морфологических признаков ископаемой формы, такие как более низкая гипсодонтия, архаичное положение заднего корня m2 и др., указывают на её анцестральное положение по отношению к современному виду и делают необходимым её описание в качестве отдельного вида, *Clethrionomys sibiricola* nomen provisorum. Размерно-морфологические характеристики зубов более архаичны, чем у современных представителей рода лесных полевок, но степень слияния дентиновых полей и общая конфигурация жевательной поверхности, проявляющаяся как в морфотипических характеристиках, так и “сжатости” жевательной поверхности в передне-заднем направлении, указывают на ее большую близость к филетической линии *C. rutilus*, чем к линии рыжих лесных полевок или роду *Craseomys*. Возможно предположить, что и по экологическим преференциям новый вид ближе к современной красной полевке. Формализация критериев диагностики *C. sibiricola* nom. prov. в фаунах четвертичного периода Сибири расширяет возможности их биостратиграфических и биохронологических корреляций, а также может использоваться для детализации реконструкций природных условий прошлого. Необходимо отметить, что за пределами Сибири полевки с такими характеристиками на данный момент не известны. Для мелких форм лесных полевок первой половины среднего плейстоцена характерна морфология переходная между *C. sibiricola* nom. prov. и современной *C. rutilus*. Таксономический статус этих среднеплейстоценовых форм требует специального исследования. Находка предковой формы красной лесной полевки подтверждает молекулярно-генетические данные о дивергенции сибирских и европейских видов лесных полевок рода *Clethrionomys* в раннем плейстоцене.

Исследования выполнены за счет гранта РНФ 22-14-00332-П «Фаунистические связи Европы и Азии в четвертичном периоде на примере широко распространенных мелких млекопитающих Северной Евразии» (БАВ). Стратиграфические аспекты работы (ТАС) соответствуют теме государственного задания ГИН РАН.

ФИЛОГЕОГРАФИЯ И ФИЛОГЕНЕТИЧЕСКИЕ СВЯЗИ СУРКОВ ГРУППЫ *BOBAK* (*MARMOTA*, SCIURIDAE, RODENTIA) НА ОСНОВЕ МИТОГЕНОМНЫХ ДАННЫХ

Брандлер О.В.[1], Капустина С.Ю.[1], Тамбовцева В.Г.[1], Тухбатуллин А.Ю.[1], Грачев А.А.[2], Румянцев В.Ю.[3]

[1]Институт биологии развития им. Н.К. Кольцова РАН

[2]Институт зоологии Комитета науки МНиВО Республики Казахстан

[3]Географический ф-т МГУ им. М.В. Ломоносова, кафедра биогеографии

rusmarmot@yandex.ru

Среди палеарктических сурков рода *Marmota* виды группы *bobak*, включающей в узкой трактовке степного *M. bobak*, серого *M. baibacina* и лесостепного *M. kastschenkoi* сурков, являются наиболее эволюционно молодыми. Это выражается в недостаточной чёткости морфологических различий и наличии переходных форм, что затрудняет изучение их филогенетических отношений и построение естественной системы. Внутривидовая генетическая изменчивость видов группы *bobak* остается практически не изученной. Мы провели филогеографический анализ с использованием трех маркерных фрагментов мтДНК (*COI*, *cytb* и контрольный регион) на материале из всех частей территории обитания и определили положение основных филетических линий видов группы *bobak* на филогенетическом древе *Marmota* на основе полных митохондриальных геномов.

Мультилокусные и митогеномная филогении выявили сходные паттерны генетической структуры видов и согласованно поддержали выделение основных филетических линий в группе *bobak*. У *M. bobak* обнаружены две основные филогруппы. Представители одной из них встречаются только в восточной части ареала в Казахстане, в то время как разные филетические линии второй филогруппы распространены как на западе, так и на востоке. Историческая граница между популяциями, относящимися к этим филогруппам, проходит по Тургайской ложбине, которая, по-видимому, является наиболее значимым эколого-географическим барьером для степного сурка. Предположение о барьерной роли крупных рек Дон, Волга и Урал для потока генов *M. bobak* не было поддержано нашими данными. Массовое искусственное переселение *M. bobak*, проводившееся в СССР в 20-м веке, по-видимому, не оказало существенного влияния на его филогеографическую структуру. Генетическая структура *M. bobak* не согласуется с принятой подвидовой системой. Сурки из западных популяций, относящиеся традиционно к номинативному подвиду, так же, как и особи из *terra typica* двух других описанных подвидов *M. b. kozlovi* и *M. b. shaganensis,* генетически не дифференцированы, имея гаплотипы мтДНК одной и той же филетической линии.

Мультилокусная филогения надвида *M. baibacina* выявила полифилию серых сурков. Две филогруппы соответствуют подвидам *baibacina* и *centralis*, в то время как сурки, обитающие на западной границе распространения серых сурков в Западном Тянь-Шане, образуют отдельную филетическую линию, объединяющуюся в общий кластер с казахской филогруппой *M. bobak*. Лесостепной сурок представляет собой наиболее молодую филетическую линию в надвиде.

Уровень внутри- и межвидовой генетической изменчивости свидетельствует о том, что события филогенеза сурков группы *bobak* происходили сравнительно недавно в позднем плейстоцене – начале голоцена и сопровождались значительными демографическими колебаниями.

Работа выполнена при поддержке РНФ (проект № 23-24-00638).

ПОПУЛЯЦИОННО-ГЕНЕТИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ СОБОЛЯ (*MARTES ZIBELLINA* LINNAEUS, 1758) В ПРИАМУРЬЕ

Брыкова А.Л.[1], Фрисман Л.В.[1], Шереметьева И.Н.[2]
[1]Институт комплексного анализа региональных проблем ДВО РАН
[2] Федеральный научный центр биоразнообразия наземной биоты Восточной Азии ДВО РАН
a.l.brykova@mail.ru

Исследование направлено на оценку аллельного разнообразия и уровня генетической дифференциации по микросателлитам у соболя Приамурья. В Приамурье в первой половине XX века автохтонные соболи сохранились только в труднодоступных горных участках Сихотэ-Алиня и на севере Буреинского хребта, где в 1952 году был создан Верхнебуреинский соболиный племенной рассадник. Оттуда животные были расселены по разным регионам России, включая южную часть Буреинского нагорья и Сихотэ-Алинь, куда кроме буреинских расселяли соболей из Прибайкалья. Для характеристики левобережных по отношению к р. Амур популяций исследованы выборки зимних охотничьих сборов юга Буреинского хребта и из окрестностей оз. Удыль в Нижнем Приамурье. По правобережью рассмотрена популяция соболей Сихотэ-Алиня из района среднего течения р. Бикин. Проведен анализ восьми микросателлитов: Ma1, Ma3, Mer041, Mzf51, Mzf56, Mf8.7, Ma8, Ma15. Оценка генетических характеристик проведена в программе Arlequin. Показано независимое наследование рассматриваемых локусов. Гомозиготы по нуль-аллелю не обнаружены. Полученные показатели попарных значений F_{ST} отражают уровень слабой генетической дифференциации рассматриваемых популяций. При этом популяции соболя левобережья Амура (Буреинский хребет и Нижнее Приамурье) достоверно более близки между собой, чем с популяцией Сихотэ-Алиня. На основе данных, полученных в результате кластерного анализа в программе Structure 2.3.4, можно предполагать существование на рассматриваемой территории двух кластеров – «левобережного» и «правобережного» по отношению к р. Амур. Скорость миграции соболя между выбранными локальностями левобережья Амура достаточно высока для возникновения здесь единой неструктурированной популяции. Однако, скорость миграций соболей между левобережьем и правобережьем Амура значимо ниже. Возможно, что определенный вклад в наблюдаемую картину внесен интродукциями, проводимыми здесь в середине прошлого века – расселение по Буреинскому хребту обитателей верхнебуреинской автохтонной формы. Видимо обитатели левобережья Нижнего Амура так же являются потомками этой аборигенной формы, в отличие от Сихотэ-Алинской популяции, сформированной из потомков и возможных гибридов Сихотэ-Алинской автохтонной и двух интродуцированных форм. Проводимое расширение районов исследования и спектра рассматриваемых микросателлитных локусов позволят более подробно изучить генетическую популяционную структуру соболя в Приамурье.

ПЛАНИРУЕМЫЕ ООПТ САНКТ-ПЕТЕРБУРГА И ИХ РОЛЬ В СОХРАНЕНИИ ТЕРИОФАУНЫ ГОРОДА

Бубличенко А.Г.
Зоологический институт РАН
abublichenko@mail.ru

Стремительное развитие городской застройки Санкт-Петербурга, связанное с ростом жилищного строительства и с развитием транспортной инфраструктуры, определяет необходимость мер для сохранения участков дикой природы, расположенных в черте мегаполиса. Природно-заповедный фонд Санкт-Петербурга представлен 18 региональными ООПТ общей площадью 9400 га (6,5% от городской площади).

Характер и структура городских лесных насаждений на южном и северном берегах Финского залива имеют значительные отличия: в первом случае это преимущественно лесные массивы паркового типа, такие, как старые парки Стрельны, Петродворца и Ломоносова, во втором – коренные южно-таежные леса, хотя и в значительной мере трансформированные, но сохранившие, тем не менее, свою первоначальную структуру.

Городские леса северного побережья, расположенные в Курортном и Выборгском районах Санкт-Петербурга, до сих пор представляют собой цельные, значительные по площади массивы, связанные с приграничными лесами Ленинградской области. Здесь расположены самые крупные на территории города заказники – «Сестрорецкое болото» (1877 га), «Озеро Щучье» (1157 га), «Левашовский лес» (2704 га) и старейший городской заказник «Юнтоловский», где постоянно обитают или периодически встречаются 34 вида млекопитающих, в том числе нетипичных для городской фауны – европейский барсук *Meles meles*, речная выдра *Lutra lutra*, бурый медведь *Ursus arctos*, рысь *Lynx lynx*.

Сохранение мест обитания млекопитающих требует, на наш взгляд, не только увеличения площади заповедных территорий, но и создания на территории указанных районов сети экологических коридоров, которые позволят крупным животным свободно перемещаться на этом пространстве. Связано это с тем, что существующие ООПТ, несмотря на свои значительные площади, фрагментированы и в значительной степени дистанцированы друг от друга, что при усилении антропогенной нагрузки может привести к нарушению существующей системы территориальных отношений различных видов позвоночных животных в локальных популяциях.

В связи с этим Дирекцией особо охраняемых природных территорий Санкт-Петербурга при участии ведущих научных учреждений города был разработан проект расширения сети существующих ООПТ, который в случае успешной реализации позволит не только значительно увеличить их площадь, но и связать существующие территории в единый непрерывный экологический каркас. В период с 2017 по 2025 гг. было обследовано более 10 природных участков, различных как по площади, так и по степени своей потенциальной значимости; наибольшая часть из них пришлась на северное городское побережье. Наиболее крупными из обследованных территорий стали «Зеленогорский лес» (3860 га, 29 видов млекопитающих) и «Литориновая лагуна» (4900 га, 34 вида), представленные несколькими прилегающими кластерами. Объединение их с существующими охраняемыми природными участками позволит создать в городской черте практически непрерывный естественный лесной коридор по всему северному побережью Финского залива вплоть до зоны интенсивной застройки.

КАРИОТИПИЧЕСКИЕ ПРИЗНАКИ ДВУХ СОВРЕМЕННЫХ ВИДОВ В АНАЛИЗЕ МИКРО– И МАКРОЭВОЛЮЦИИ БОБРОВ (*CASTOR*, CASTORIDAE, CASTORIMORPHA)

Булатова Н.Ш.[1], Беклемишева В.Р.[2], Савельев А.П.[3]
[1]Институт проблем экологии и эволюции им. А.Н. Северцова РАН
[2]Институт молекулярной и клеточной биологии СО РАН
[3]ВНИИ охотничьего хозяйства и звероводства им. проф. Б.М. Житкова
bulatova.nina@gmail.com, bekl@mcb.nsc.ru, saveljev.vniioz@mail.ru

Два вида бобров – евразийский и североамериканский – единственные рецентные видовые таксоны из некогда многочисленных представителей рода *Castor*. Род, в свою очередь, является единственным представителем семейства Castoridae, занимающего обособленное положение в системе грызунов и единственного представителя подотряда Castorimorpha. Оба вида, C.*r fiber* и *C. canadensis*, близки морфологически, но хорошо различаются по кариотипу. Межвидовые различия диплоидных чисел хромосом, 2n=48 и 2n=40, соответственно, вызваны полноплечевыми хромосомными перестройками. В отсутствие внутривидовых кариотипических различий цитогенетическая информация, полезная для определения видовой принадлежности, неприменима для распознавания популяций и подвидов. Методы молекулярной цитогенетики (ZooFISH) позволяют изучать гомологию хромосом на уровне системы выше видового, от родов до семейств и отрядов. В серии публикаций, включавших молекулярно-цитогенетические данные по роду *Castor*, были использованы данные по хромосомному геному только одного из двух видов бобров, C. *fiber* и, более того, лишь одного подвида – *C. f. tuvinicus*. Имеющийся в криоколлекции ИМКБ СО РАН в Новосибирске клеточный материал от бобров тувинского подвида позволил получить некоторые дополнительные общие для вида характеристики по признакам 48-хромосомного кариотипа. Впервые на хромосомах евразийского (тувинского) бобра локализованы два независимых универсальных геномных признака: кластеры теломерной ДНК (tDNA-FISH) и рибосомных генов (rDNA-FISH), которые могут быть маркерами межхромосомных перестроек типа слияний плеч. Анализ результатов по гомологии и перестройкам хромосом обоих современных видов р. *Castor* и по молекулярно-цитогенетическим сравнениям с видами других групп грызунов приводит к следующим заключениям. Число полноплечевых слияний в эволюции кариотипа бобров не только вполне соотносимо, но даже допустимо больше масштаба видового разнообразия вымерших бобров, известного палеонтологам. Макроэволюционную сторону хромосомной комбинаторики раскрывает молекулярно-цитогенетическая идентификация по ДНК районов гомологии и изучение их комбинаций (сегментные ассоциации) в составе плеч. Суммарный анализ хромосомных признаков разными методами сравнительной цитогенетики позволяет выделить два аспекта изучения роли хромосом как факторов эволюции – по форме и по содержанию межхромосомных перестроек (слияния и ассоциации слияний целых плеч либо внутриплечевые сегментные ассоциации, или синтении), имеющих отношение к видообразованию в первом случае и дивергенции макротаксонов – во втором.

При финансовой поддержке Минобрнауки России.

ФИЛОГЕНЕТИЧЕСКИЕ СВЯЗИ ВОДЯНЫХ ПОЛЕВОК (*ARVICOLA* LACEPEDE, 1799) АЗЕРБАЙДЖАНА: ДАННЫЕ АНАЛИЗА ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЕЙ *CYTB*

Булычева С.В.[1], Ялковская Л.Э.[1], Маркова Е.А.[1], Надирли Л.В.[2], Бородин А.В.[1]
[1]Институт экологии растений и животных УрО РАН
[2]Институт зоологии Министерства науки и образования Азербайджанской Республики
bulycheva.2201@mail.ru

Род *Arvicola* является широко распространенным палеарктическим таксоном и занимает территорию от Атлантического побережья Европы до северо-запада Китая с запада на восток и от берегов Северно-Ледовитого океана до Средиземноморского и Каспийского побережий в направлении север–юг. В настоящий момент в составе рода *Arvicola* выделяют до четырех видов: *A. amphibius*, *A. sapidus*, *A. persicus*, *A. italicus*. Для двух видов – евразийской (*A. amphibius)* и иберийской (*A. sapidus*) водяных полевок, таксономический статус установлен по совокупности генетических и морфологических признаков. Однако для персидской (*A. persicus*) и итальянской (*A. italicus*) водяных полевок этот вопрос находится в стадии обсуждения. В последней таксономической сводке (Kryštufek, Shenbrot, 2022) для Arvicolinae было предложено включить в область распространения персидской водяной полевки территорию Азербайджана. Тем не менее, в действующих региональных фаунистических сводках вид упоминается как *A. amphibius*. Морфологический анализ дентальных характеристик водяных полевок из коллекций, хранящихся в фондах Института зоологии Министерства науки и образования Азербайджана, показал значительные отличия водяной полевки Азербайджана от *A. amphibius* и ее близость к *A. persicus* (Маркова и др., 2024). Для решения вопроса о таксономическом статусе этих водяных полевок необходимы данные молекулярно-генетического анализа.

В работе представлены результаты анализа филогенетических связей водяных полевок Азербайджана (Кура–Араксинская низменность), определенных по морфологическим характеристикам как *A.* cf. *persicus* (Маркова и др., 2024), на основе данных *cytb* (941 п.н.). Филогенетические реконструкции показали, что водяные полевки с территории Азербайджана значительно дифференцированы как от *A. amphibius*, так и от *A. persicus* из Ирана, хотя и образуют вместе со вторыми единую кладу. Генетические различия между особями из Азербайджана и Ирана составляют 6.99%, что соответствует уровню межвидовых дистанций, установленных для рода *Arvicola* по данным изменчивости *cytb*.

Полученные результаты согласуются с предположением о том, что *A. persicus* может представлять собой группу криптических видов, морфологически сходных, но дифференцированных генетически. Для решения вопроса о таксономическом статусе генетической линии водяных полевок из Азербайджана, выделившейся на основании *cytb*, нами начата работа с ядерными генами с привлечением дополнительного материала из остающихся неизученными регионов Кавказа и Закавказья.

Работа выполнена при поддержке гранта РНФ № 22-14-00332-П.

ДИНАМИКА ЧИСЛЕННОСТИ РЫЖЕЙ ПОЛЕВКИ *MYODES GLAREOLUS* (SCHREBER, 1780) НА ТЕРРИТОРИИ ПЕНЗЕНСКОЙ ОБЛАСТИ

Бурматова Н.К.[1], Малявина М.С.[1,2]
[1]Центр гигиены и эпидемиологии в Пензенской области
[2]Пензенский государственный университет
burmatova.natalya@mail.ru, mariamalavina3@gmail.com

Рыжая полевка *Myodes glareolus* (Schreber, 1780) широко распространенный грызун в равнинных, предгорных и горных лесах Европы, севера Малой Азии и Сибири. На территории Приволжской возвышенности многочислен и является доминирующим видом в лесных биоценозах. *M. glareolus* характеризуется высокой экологической пластичностью и наименьшей чувствительностью к изменениям климатических факторов. *M. glareolus* участвует в поддержании природных очагов геморрагической лихорадки с почечным синдромом (ГЛПС), туляремии и лептоспирозов. Мониторинг и прогнозирование численности *M. glareolus* – одна из важных задач зоологов санитарно-эпидемиологической службы. Проанализированы результаты учетов численности *M. glareolus* на территории Пензенской области в целом по всем стациям с 1965 по 2024 гг. и результаты моделирования ее колебаний, полученные с использованием синусоидального регрессионного анализа (R 4.5.1). Использованный алгоритм основан на методе наименьших квадратов.

Объем учетных работ с 1965 по 1999 гг. составил более 230 тыс. ловушко-суток (л-с), отловлено 4,8 тыс. особей рыжей полевки, с 2000 по 2024 гг. – 132 тыс. л-с., отловлено 4,2 тыс. особей.

В ходе обработки данных мониторинга получено две регрессионных модели с наибольшими значениями коэффициента детерминации (R^2) и наименьшим информационным критерием Акаике (AIC): модель I, обученная на наборе данных собранных в период с 1965 по 2024 гг. (R^2=0.87, AIC=72.87, χ^2=27.27, p<0.01), и модель II, обученная на урезанном наборе данных (R^2=0.96, AIC=102.88, χ^2=2.87, p<0.01). Поскольку для популяций рыжей полевки лесостепной зоны характерны довольно частые (3-4 в десятилетие) колебания численности, наиболее статистически значимых показателей R^2 и коэффициента аппроксимации (χ^2) удалось достичь при запуске модели II, обученной на основе части данных мониторинга (с 2000 по 2024 гг.). Показатель численности (ос./100 л.с.) рыжих полевок в Пензенской области варьирует от 0.08 до 6.92 (CV=68.4) и обычно принимает значение от 1 до 6. Амплитуда колебаний составляет 2–2.5 ед. показателя численности. Для рыжей полевки характерны частые и резкие подъемы, следующие друг за другом с интервалом в 1–2 года. Восстановление численности рыжей полевки после депрессий, как, впрочем, и сокращение после пика, происходит очень быстро – в течение одного года. Значительные повышения численности рыжей полевки (показатель численности 5 и выше) в Пензенской области наблюдали в 1968, 1988, 1997, 2004, 2008, 2011, 2014, 2019 гг. Для детального исследования изменений численности рыжей полевки, являющейся основным резервуаром вируса ГЛПС, в дальнейшем целесообразно провести анализ динамики ее численности с учетом различных ландшафтов и местообитаний (стаций).

К ВОПРОСУ РАЗЛИЧЕНИЯ ОБЫКНОВЕННОГО ТЮЛЕНЯ (*PHOCA VITULINA*) И ЛАРГИ (*PHOCA LARGHA*) ПО ЧЕРЕПУ И НИЖНЕЙ ЧЕЛЮСТИ

Бурова В.В., Крылович О.А.
Институт проблем экологии и эволюции им. А.Н. Северцова РАН
valeria.v.burova@gmail.com

Обыкновенный тюлень (*Phoca vitulina*) и ларга (*Phoca largha*) – близкие виды, встречающиеся совместно в ряде областей Северной Пацифики и характеризующиеся различной экологией (Морские млекопитающие…, 2023). Костные остатки тюленей рода *Phoca* часто встречаются в археологическом материале памятников региона; их определение имеет большое значение для реконструкции экологических обстановок прошлого.

Вопросу различения этих двух видов по краниальным элементам скелета посвящен ряд публикаций (Аристов, 2001; Guzylack, 1993; Koretsky, 2001; Shaughnessy, 1977). При этом для каждого из видов было показано наличие индивидуальной и возрастной изменчивости, как для отдельных структурных, так и для ряда метрических характеристик черепа и нижней челюсти (Burns, 1984; Nakagawa, 2009). В рамках изучения костных остатков тюленей рода *Phoca* из археологического памятника KIS-008 (о. Булдырь, Алеутские о-ва; Бурова, 2025) нами была проведена оценка возможности использования ряда ранее указанных диагностичных признаков для черепа и нижней челюсти обыкновенного тюленя и ларги. В первую очередь оценивались структурные (неметрические) признаки, применение которых возможно на крайне фрагментированном субфоссильном материале. В качестве сравнительного остеологического материала были использованы черепа (36 экз.) и нижние челюсти (33 экз.) обыкновенного тюленя и ларги, собранные на побережьях п-вов Чукотка и Камчатка, Магаданской области, Приморского края, Курильских и Командорских о-вов и о. Тюлений (коллекции Зоологического музея МГУ и ИПЭЭ РАН). Тюлени были разделены на три возрастные группы: сеголетки, молодые (1–4 годы жизни) и взрослые (старше 5 лет) особи (Uno, 1986).

Изменчивость структурных признаков оценивалась с помощью анализа главных компонент и кластерного анализа. Было выявлено, что наибольшую диагностичную ценность представляет степень развития контакта носовых отростков межчелюстных костей с носовыми костями, а также форма выемки между верхним и нижним височными отростками скуловой кости. В качестве дополнительных признаков, позволяющих диагностировать особей старше одного года, могут использоваться форма крючочков крыловидных костей, расположение щечных зубов, степень развития костной перегородки хоан относительно небных костей, уплощенность слухового барабана, а также морфология нижнечелюстной ямки. По этим признакам выявлена умеренная индивидуальная изменчивость. В то же время наиболее молодые (новорожденные) особи ларги не могут быть надежно отличимы от обыкновенных тюленей. В целом ювенильные особи ларги (возрастом меньше 1 года) демонстрируют заметную изменчивость и зачастую морфологически сходны с обыкновенным тюленем. Надежных структурных признаков в строении нижней челюсти, позволяющих различать виды, не выявлено.

Выражаем благодарность Зоологическому музею за возможность изучения остеологической коллекции ластоногих. Работа выполнена при поддержке гранта РНФ № 25-14-00427.

ИЗМЕНЕНИЕ АКУСТИЧЕСКОЙ СИГНАЛИЗАЦИИ ЧЕРНОМОРСКОЙ АФАЛИНЫ В ПРОЦЕССЕ ОБУЧЕНИЯ

Бутрим А.В., Сидорова И.Э., Ткаченко А.О., Попов В.В., Нечаев Д.И.
Институт проблем экологии и эволюции им. А.Н. Северцова РАН
butrim_anna@mail.ru

Афалины обладают сложной системой акустической коммуникации, которая является важной составляющей их социальной жизни и поведения. Она включает в себя широкий спектр звуковых сигналов, таких как щелчки, импульсно-тональные звуки и свисты. Все эти сигналы служат не только для ориентации и поиска пищи, но и для социального взаимодействия, установления контактов и координации поведения в группе. Так, показано, что характер и интенсивность акустических сигналов во время обучения тесно связаны с уровнем мотивации, вниманием и стрессовыми реакциями у животных. Целью нашего исследования является установление взаимосвязи между типами звуковых сигналов и контекстом обучения.

В нашем исследовании, проведенном на самце черноморской афалины на Утришской морской станции ИПЭЭ РАН, во время обучения животного необходимым для физиологических исследований навыкам, были сделаны параллельно видео- и аудиозаписи. Общая длительность записей составила более 10 ч. Дельфина тренировали для выполнения физиологического эксперимента. Его задачей было зайти в носилки, находиться там некоторое время, после чего по свистку тренера выйти из них. Гидрофон находился по прямой линии от животного. Для обучения животного необходимым движениям тренер использовал ряд жестов, к которым и был привязан анализ акустических сигналов. Во время обучения животное продемонстрировало заметные изменения, связанные с усвоением новых команд и адаптацией к новым условиям. В начальные периоды обучения наблюдалось увеличение разнообразия и частоты использования различных типов сигналов, что свидетельствует о процессе структурирования новой информации животным. По мере прогресса обучения мы наблюдали стабилизацию и дифференциацию акустического репертуара для разных ситуаций и уменьшение акустической сигнализации при ряде поведенческих паттернов, таких как получение рыбы, период ожидания. Вместе с этим среди наблюдаемого разнообразия сигналов четко дифференцировались микросвисты (тональные сигналы длительностью до 0,2 мс), которые по результатам предыдущих работ являются показателями переходного состояния после стресса.

Полученный результат вносит вклад в понимание, как происходит дифференцировка акустических сигналов с течением обучения и освоением животным необходимых навыков.

РЕКОНСТРУКЦИЯ ЭВОЛЮЦИОННОЙ ИСТОРИИ БОРОЗДЧАТОЗУБЫХ КРЫС РОДА *DESMOMYS*

Бучнева А.А., Мартынов А.А., Лавренченко Л.А.
Институт проблем экологии и эволюции им. А.Н. Северцова РАН
altucch@gmail.com

Климатические и географические особенности Эфиопского нагорья определяют существование на данной территории многочисленных эндемичных животных. Известны шесть родов млекопитающих – эндемиков Эфиопии: *Theropithecus* I. Geoffroy, 1841, *Megadendromus* Dieterlen & Rupp, 1978, *Nilopegamys* Osgood, 1928, *Stenocephalemys* Frick, 1914, *Chingawaemys* Lavrenchenko et al., 2021 и *Desmomys* Thomas, 1910. Последний из них остается явно недостаточно изученным.

Данная работа посвящена лесным бороздчатозубым крысам рода *Desmomys* (триба *Arvicanthini*), населяющим кустарниковые и лесные местообитания. Род включает в себя два вида, *D. harringtoni* и *D. yaldeni*: первый широко распространен и занимает высоты от 1350 до 3300 м н.у.м., второй же встречается исключительно на ограниченной территории юго-запада страны на высотах 1800–1930 м н.у.м. Эти виды относятся к глубоко дивергировавшим линиям с p-дистанциями между ними 6,4% и 12% для гена 16S рРНК и для гена *cytb*, соответственно. В работе использованы 69 образцов тканей животных, собранных в ходе Совместной Российско-Эфиопской Биологической Экспедиции с 1998 по 2024 гг. Для филогенетического анализа были выбраны митохондриальный маркер *cytb* и шесть ядерных маркеров (IRBP, GHR, RAG1, WLS, DHCR, SMO), а также были использованы SNP данные, полученные в результате ddRADseq-анализа.

По результатам датировки, полученной на основе филогенетической реконструкции, было показано, что время дивергенции *D. harringtoni* и *D. yaldeni* составляет примерно 2,5 млн. лет назад, т.е. относится к эпохе раннего плейстоцена. Расхождение же «северной» и «южной» клад *D. harringtoni* произошло позже, около 0,6 млн. лет назад. Применение методов экологического моделирования позволило выявить, что наиболее благоприятные условия для существования этого вида присутствовали во времена теплых и влажных межледниковых периодов. На основании этих результатов и полученных временных датировок предложен следующий сценарий возникновения современной структуры вида *D. harringtoni.* В один из ледниковых периодов произошло разделение предка этого вида на обособленные филогруппы: «южную», «северную», «Черчерскую», «Аддис-Абебскую», а расселение из ряда рефугиумов (Черчерских гор, востока и юга Абиссинского плато) – во времена одного из межледниковых периодов (определенную аналогию природным условиям того времени представляет наша экологическая реконструкция среднего голоцена). Дальнейшая фрагментация местообитаний этого вида привела к формированию современных ареалов данных филогрупп.

Исследование выполнено при поддержке Министерства науки и высшего образования Российской Федерации в рамках соглашения № 075-15-2024-649.

БОБРЫ В ПОДМОСКОВНОМ ПОСЁЛКЕ НАХАБИНО

Ванисова Е.А.
Институт истории естествознания и техники им. С.И. Вавилова РАН
vanhelen@mail.ru

Наблюдения за поселением бобров (*Castor fiber*) в пгт. Нахабино (г.о. Красногорск, Московская область) проведены в 2021–2025 гг. При первом обследовании территории уже присутствовали следы бобровой активности нескольких лет. Бобры освоили участок р. Нахабинка (Грязева) протяженностью 1,1 км между Волоколамским шоссе и железнодорожными путями, где бетонная плотина поддерживает глубокую заводь шириной 10–60 м. Основные следы жизнедеятельности бобров сосредоточены в середине этого участка вдоль 550 м реки, где ее ширина варьирует от 6 до 26 м. Отмечено, что бобры сначала валили деревья и кустарники ближе к центральной части, где в высоком левом берегу находится их нора. Здесь у уреза воды ствол крупной березы, частично погрызенный бобрами, обтянут металлической сеткой для защиты дерева. Древесная растительность по берегу в зоне норы сохранилась по настоящее время. Недалеко от бобровой норы через реку проходит пешеходный мост, и люди регулярно подкармливают крякв и гуляют с собаками. По левому берегу реки находятся многоэтажные жилые дома, в т.ч. 15-этажное здание ЖК «Берег.Нахабино», построенное почти в 50 м от береговой линии. Значительная часть этого высокого берега была укреплена каменно-металлической конструкцией. На берегах большой заводи у бетонной плотины, покрытых преимущественно травянистыми растениями, обычно много отдыхающих, в том числе иногда купающихся людей. Эту часть реки бобры тоже посещают: по 1-2 особи они регистрируются видеокамерами местных жителей (видео доступны в интернете). По правому берегу реки расположен частный сектор. Зимой, судя по следам и свежим погрызам, бобры выходили ближе к частным домам кормиться растущими у воды ивами. В начале января 2023 г., когда река была скована льдом, возле одного такого дерева со следами недавнего присутствия бобров и в отдалении от основных маршрутов прогулок людей обнаружены две установленные браконьерские металлические петли и приманка в виде половины кочана капусты, что вероятно, было сделано местным жителем. В 2023 г. по заказу Министерства экологии и природопользования Московской области в течение нескольких месяцев проводили работы по расчистке реки от водной растительности и донных отложений. При этом сильно пострадала прибрежная древесно-кустарниковая и травянистая растительность. Откачка воды с донными отложениями привела к падению уровня воды и ее сильному помутнению. На следующий год после расчистки река заросла водной растительностью больше обычного, стала заметна неестественность рельефа русла (из-за неравномерного откачивания донных отложений образовались бугры на дне). Свежих следов пребывания бобров на этой территории обнаружено не было. В начале 2025 г. бобр местными жителями был заснят бобр перебегающий через бетонную плотину к заводи и можно ожидать, что бобровое поселение в пгт. Нахабино остается жилым.

ОПЫТ РЕАБИЛИТАЦИИ И РЕИНТРОДУКЦИИ ЗАЙЦЕВ (*LEPUS TIMIDUS*, *LEPUS EUROPAEUS*) В МОСКОВСКОМ РЕГИОНЕ

Варшавский А.А.[1], Григорьева К.А.[2], Фирсова А.Ю.[2]
[1]Институт проблем экологии и эволюции им. А.Н. Северцова РАН
[2]Центр реабилитации и реинтродукции диких животных «Дом Зайца»
ulvhare@sev-in.ru

В последние годы на территории РФ отмечается депрессия численности зайца-беляка (*Lepus timidus* L., 1758) и зайца-русака (*Lepus europaeus* Pallas, 1778), что делает актуальными работы по реинтродукции этих видов. Ежегодно фиксируется множество случаев изъятия зайчат из природы гражданами. Центр реабилитации и реинтродукции диких животных «Дом Зайца» (г. Москва) разработал и применяет комплекс мер, направленных на подготовку таких животных к возвращению в естественную среду обитания. За период с 2016 по 2024 гг. в Центр поступило 1183 зайца, из которых 716 (60,5%) были успешно возвращены в природу в различных регионах РФ.

Методика подготовки включает содержание молодняка в группах совместно со взрослыми животными (не подлежащими выпуску), комбинированное выкармливание и раннее приучение к естественным кормам. На заключительном этапе реабилитации в отдельном вольере у животных формируется негативная реакция на человека и навыки использования естественных укрытий. Это позволяет минимизировать последствия нарушения естественного хода формирования поведения, характерного для выкормленных в неволе детенышей.

Выпуски подготовленных зайцев проводились на территориях различных ООПТ и воспроизводных участков Московской и сопредельных областей. Мониторинг в одном из пунктов выпуска (заказник «ЗБС МГУ и карьер Сима»), где ранее зайцы практически не встречались, показал постепенное восстановление популяции. Методом зимних маршрутных учетов в 2019–2022 гг. было подтверждено стабильное присутствие зайца-беляка, несмотря на наличие хищников. Летом 2025 г. работы были продолжены выпуском 30 особей обоих видов на территории национального парка «Лосиный Остров».

Полученные результаты свидетельствуют, что зайцы, прошедшие реабилитацию по разработанной методике и не имеющие выраженных отклонений в поведении, способны к полноценной адаптации в дикой природе. Массовые выпуски в местах депрессии численности могут оказывать значимый поддерживающий эффект на состояние местных популяций.

ВОЗРАСТАЕТ ЛИ ПОЛОВОЙ ДИМОРФИЗМ В ПОПУЛЯЦИЯХ ГРЫЗУНОВ В ПЕССИМАЛЬНЫХ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЯХ?

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

Особое место в популяционной и эволюционной экологии занимает непостоянно выраженный уровень полового диморфизма, т.е. колеблющаяся в разные годы степень проявления половых различий по форме и/или размерам. Феномен непостоянства в степени проявления полового диморфизма вида мы предлагаем назвать «нестабильным половым диморфизмом» (НПД). Явление НПД до настоящего времени систематически почти не изучено.

С целью изучения явления НПД в популяциях симпатрических видов грызунов на примере рыжей полевки и малой лесной мыши сравнили изменчивость размеров и формы нижней челюсти самцов и самок из пяти локалитетов пойменных лесов рек Сакмара, Самара и Урал (Южный Урал). В однородных по возрасту выборках сеголеток обоих полов методами геометрической морфометрии сопоставили половой диморфизм (ПД) по центроидным размерам (ПДР) и форме мандибул (ПДФ). Благоприятность условий обитания косвенно оценили по доле видов в улове, их обилию на 100 лов.-сут. и индексу упитанности (IF, %).

ПДР (SSD – size sexual dimorphism) часто, но не всегда проявлялся в благоприятных для вида условиях (высокие обилие, доля вида и индекс IF) и не был выражен в пессимальных (низкие обилие, доля вида и IF), тогда как ПДФ (ShSD – shape sexual dimorphism), напротив, в наибольшей степени был выражен в пессимальных условиях. Выявлены отрицательные регрессионные зависимости, сходные для обоих видов, а для всей совокупности выборок – значимые отрицательные коэффициенты линейной корреляции между величинами ПДФ (по дистанциям Махаланобиса, D) и долями видов в уловах (r = -0.76), а также их обилием (r = -0.78) и индексами упитанности (r = -0.85), что отражает усиление ПДФ в пессимальных для развития условиях.

Можно заключить, что феномен нестабильного полового диморфизма связан с проявлением адаптивных, в том числе иногда размерных, модификаций морфогенеза. Он отражает, с одной стороны, исторически выработанные морфогенетические реакции на определенные абиотические и биотические условия, а, с другой, возможные нарушения морфогенеза. В последнем случае речь идет о вызванных существенными изменениями среды нарушениях морфогенеза в форме аберраций развития и морфозов, возникающих при невозможности нормальной регуляции развития (в понимании И.И. Шмальгаузена). Поскольку ПД по форме мандибул (ShSD) у изученных нами видов грызунов регулярно высок в неблагоприятных условиях, он может быть использован при экологическом мониторинге. Таким образом, уровень полового диморфизма по форме мандибул в популяциях грызунов можно учитывать как косвенный показатель морфогенетических реакций на пессимальные местообитания, и как один из признаков наступления локальных и региональных биотических кризисных явлений при воздействии неблагоприятных климатогенных, антропогенных и биотических (инвазионных) факторов.

Работа выполнена в рамках государственного задания ФГБУН Институт экологии растений и животных УрО РАН (№ 122021000091-2).

ФАУНА МЛЕКОПИТАЮЩИХ ОЛЕНЕКСКО-АНАБАРСКОГО ПЛОСКОГОРЬЯ (СЕВЕРО-ЗАПАДНАЯ ЯКУТИЯ)

Васильева В.К., Сидоров М.М.
Институт биологических проблем криолитозоны СО РАН
vasvekim@yandex.ru

Оленекско-Анабарское плоскогорье относится к одним из самых малоизученных районов Северо-Западной Якутии в силу своей труднодоступности и полного отсутствия населенных пунктов. Материал для данного сообщения собран в нижнем и верхнем течении р. Верхняя Томба (приток верхнего течения р. Оленек) в ходе полевых работ в июле 2020 г. при финансовой и транспортной поддержке алмазодобывающей компании АК «АЛРОСА» (ПАО). Всего отработано 1685 давилко/суток, 526 конусо/суток, добыто и обработано по общепринятой зоологической методике 80 особей мелких млекопитающих 9 видов: красная и красно-серая полевки, полевка-экономка, полевка Миддендорфа, лесной лемминг, пищуха северная, бурундук сибирский, средняя и бурая бурозубки. Крупные животные фиксировались по встречам и следам жизнедеятельности.

В фаунистическом отношении территория относится к Оленекско-Анабарскому округу Восточно-Сибирской таежной провинции (Мордосов, Винокуров, 1980).

В период наших исследований суммарные показатели по данным отлова конусами составили в среднем 4,5 экз. на 100 конусо-суток, по отдельным биотопам – до 26,7 экз. По данным отлова давилками попадаемость была – 0,3 экз. на 100 ловушко-суток. Наибольшее видовое разнообразие мелких млекопитающих отмечено в ерниковых зарослях на увлажненных пойменных участках. В открытых биотопах и марях численность и видовое разнообразие мелких млекопитающих была намного ниже, чем в лесных биотопах.

В верхнем течении р. Верхняя Томба доминантами были полевка-экономка (30%) и красная полевка (23%), а содоминантами здесь выступали также лесной лемминг и северная пищуха, как виды, встречающиеся от поймы до горной части территории. Видовое богатство было выше в пойме, здесь отмечены все виды мелких млекопитающих, кроме пищухи северной. Сравнение видового состав мелких млекопитающих нижнего и верхнего течения р. Верхняя Томба показывает, что более высокое видовое разнообразие и численность наблюдается в верхнем течении. Также отмечается качественное различие видового состава по биотопам: в нижнем течении количество видов было выше в лесных биотопах, а в верхнем – в пойменных биотопах.

Млекопитающие, отнесенные к охотничьи ресурсам, представлены зайцем-беляком, горностаем, лаской, соболем, лисицей, волком, росомахой, лосем и диким северным оленем (таймырская популяция). Во время полевых пеших маршрутов и сплавов были зафиксированы множественные свежие следы жизнедеятельности и визуально встречены волки двух эколого-географических форм как тундровая (полярная) и таежная (лесная).

В целом, ядро фауны млекопитающих составляют голарктические арктобореальные и палеарктические таежные виды. Полученные данные значительно пополнят сведения для портала «Млекопитающие России» и войдут в состав будущего «Атласа млекопитающих азиатской части России».

МОРФОЛОГИЧЕСКАЯ ВЕРИФИКАЦИЯ ПОДРОДОВОГО И ВИДОВОГО СТАТУСА ОЛЬХОНСКОЙ ПОЛЕВКИ *ALTICOLA OLCHONENSIS* LITVINOV, 1960 НА ОСНОВЕ ГЕОМЕТРИЧЕСКОЙ МОРФОМЕТРИИ ФОРМЫ ТРЕТЬЕГО ВЕРХНЕГО МОЛЯРА (M3)

Васильева И.А., Васильев А.Г., Большаков В.Н.
Институт экологии растений и животных УрО РАН
via@ipae.uran.ru

Таксономический статус многих форм скальных полевок, включаемых в настоящее время в род *Alticola*, остается предметом дискуссий. В наибольшей степени это касается ольхонской полевки *Alticola olchonensis*. Долгое время спорным оставался не только ее видовой статус, но и подродовая принадлежность. Ольхонскую полевку, описанную Н.И. Литвиновым в качестве подвида серебристой полевки – *Alticola argentatus olchonensis* Litvinov, 1960, в последующем считали либо подвидом тувинской полевки *A. tuvinicus*, (Павлинов, Россолимо, 1987), либо выделяли в отдельный вид того же подрода (Павлинов и др.,1998). В то же время *A. olchonensis* периодически включалась в качестве формы неясного таксономического ранга в подрод *Aschizomys* (Громов, Поляков, 1977; Павлинов, 2003; Musser, Carleton, 2005). В дальнейшем были построены молекулярные филогении представителей обоих подродов (Бодров и др., 2016; Bodrov et al., 2020; Dvoyashov et al,, 2023), опирающиеся не только на митохондриальный (*cytb*), но и ядерные гены, что, однако, по словам авторов, требует, проведения их морфологической верификации. Ранее мы с применением методов геометрической морфометрии (ГМ) предварительно провели анализ изменчивости формы зуба M3 ольхонской полевки и ряда представителей подродов *Alticola* и *Aschizomys* (Bolshakov et al., 2012). Было показано, что методы ГМ применимы для проведения морфологической верификации молекулярных филогений рода *Alticola*. Поэтому, представляло интерес на основе морфологического картирования молекулярной филогении оценить проявление филогенетического сигнала формы M3 и вновь на более полном материале выполнить морфологические оценки подродового и видового статусов ольхонской полевки методами ГМ.

Сравнительный анализ изменчивости формы третьего верхнего щёчного зуба (M3) у 11 таксонов рода *Alticola* на основе методов геометрической морфометрии и морфологического картирования молекулярного филогенетического древа подтвердил для ольхонской полевки *Alticola olchonensis* Litvinov, 1960 установленную ранее молекулярно-генетическими методами принадлежность ее к подроду *Alticola*, а не к *Aschizomys*. Морфологическая обособленность ольхонской полевки в морфопространстве изменчивости формы M3, от таксономически близких к ней серебристой (*A. argentatus*) и тувинской (*A. tuvinicus*) полевок, подтверждает признание ее видового статуса. Установлены высокие значения филогенетических индексов, указывающие на интенсивный филогенетический сигнал формы зуба M3, что позволило провести морфологическую реконструкцию эволюционных преобразований его конфигурации у таксонов рода *Alticola* и построить морфологическую филогению, которая во многом согласуется с молекулярной филогенией, полученной на основе митохондриального и ядерных генов.

Работа выполнена в рамках государственного задания ФГБУН Институт экологии растений и животных УрО РАН (№ 122021000091-2).

ФЕНОМЕН ТЕРМИНАЛЬНОГО ДНЯ У ЖЁЛТОГО СУСЛИКА *SPERMOPHILUS FULVUS*

Васильева Н.А.[1], Лупырёв А.А.[1], Савинецкая Л.Е.[1], Васильев Н.С.[2]
[1] Институт проблем экологии и эволюции им. А.Н. Северцова РАН
[2]Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова
ninavasilieva@gmail.com

Зимняя спячка млекопитающих представляет собой сложный комплекс адаптаций к жизни в сезонном климате, помогающий переждать неблагоприятные условия за счёт снижения уровня метаболизма и угнетения жизненных процессов. Долгий период гипотермии в годовом цикле требует физиологических, морфологических, поведенческих перестроек при переходе между сезоном активности и спячкой, сведения о которых ограничены в связи с трудоёмкостью их получения. Мы исследовали изменения суточной активности перед залеганием в спячку у жёлтых сусликов (*Spermophilus fulvus*) – дневных норных грызунов с экстремально длительной летне-зимней гибернацией.

Сбор данных проводили в июне–августе 2019–2023 гг. в природной колонии сусликов (Саратовская обл.) с помощью методов телеметрии. Радиопередатчики с акселерометрами, датчиками освещённости и термометрами были закреплены на коже сусликов (N=25) с помощью медицинского клея. Мы оценивали ежедневные показатели наземной активности зверьков (распорядок пребывания на поверхности земли и в норе) и моторной активности (пребывания в движении и в покое).

В период подготовки к спячке длительность наземной активности и время в движении были выше у детёнышей, чем у взрослых особей, и не зависели от пола. В прохладные и дождливые дни суслики дольше находились в норах и меньше двигались. По мере приближения дня залегания в спячку суслики всё позже выходили из нор утром, раньше уходили в норы вечером, и больше времени проводили в норе и в состоянии покоя. Эти изменения происходили постепенно ото дня ко дню, однако в самый последний день перед уходом в спячку поведение зверьков резко изменялось. Чтобы подчеркнуть специфику этого дня, мы определили его как терминальный день. Продолжительность наземной активности сокращалась в терминальный день в несколько раз с 8±2 часов до 1–2 часов, а у некоторых особей до нескольких минут. Суслики уходили в норы в первой половине дня и больше не появлялись на поверхности до весны. Моторная активность, напротив, в день залегания резко возрастала: суслики интенсивно двигались и на поверхности, и под землёй до позднего вечера; затем в течение 2–7 дней после залегания они сохраняли нормальную температуру тела и высокую моторную активность в норах в дневные часы. Затем животные переходили в состояние гипотермии. Указанные особенности терминального дня были присущи всем сусликам независимо от пола, возраста, календарной даты, погодных условий, а также индивидуальных особенностей поведения в предыдущие дни.

Мы впервые для зимоспящего млекопитающего описали феномен терминального дня – поворотного момента, в который запускается необратимый процесс перехода животного к гибернации. На основе предварительных данных телеметрии мы предполагаем, что в терминальный день суслики переселяются на новую нору, а в последующие дни, находясь под землёй, подготавливают эту нору к зимовке. Наши результаты могут иметь не только теоретическое, но и прикладное значение для мониторинга и сохранения популяций наземных беличьих.

ВЛИЯНИЕ ЭКСПОЗИЦИИ КОРОТКОГО СВЕТОВОГО ДНЯ НА САМЦОВ ХОМЯЧКА КЭМПБЕЛЛА РАЗНОГО ВОЗРАСТА (*PHODOPUS CAMPBELLI* THOMAS, 1905)

Васильева Н.Ю.[1], Хрущова А.М. [1,2], Роговин К.А.[1]
[1]Институт проблем экологии и эволюции им. А.Н. Северцова РАН
[2]Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова
nyv1@yandex.ru

Сокращение продолжительности светового дня действует как сигнальный фактор, опосредующий каскад физиологических процессов, которые подготавливают мелких млекопитающих умеренных и холодных климатических зон к переживанию суровых зимних условий. До сих пор остается неясным, насколько универсален механизм адаптации к холоду у близких видов, насколько выражены популяционные особенности его реализации, и как реагируют на вызовы среды особи разных возрастных когорт. Ранее предпринимавшиеся попытки сравнить реакцию на короткий световой день (SD) у трех видов хомячков рода *Phodopus* дали противоречивые результаты, которые могли быть вызваны отличиями в применяемых методах, разным возрастом и происхождением подопытных животных.

Целью нашего исследования было сравнить влияние SD на массу тела (BM), длину тела (BL) и репродуктивную систему (RS) самцов хомячка Кэмпбелла разного возраста, происходящих из крайних точек ареала вида – равнинного Алтая (западная линия, ЗЛ) и северо-восточной Монголии (восточная линия, ВЛ). Молодые самцы (Sad, в возрасте одного месяца) и взрослые половозрелые самцы не имевшие полового опыта (Ad, в возрасте 3 месяцев), находились в условиях SD или LD (длинный день) в течение 10 недель. В ходе эксперимента измеряли BM, BL и аногенитальное расстояние (AGD).

У всех самцов Ad экспериментальной группы (SD) наблюдалось постепенное снижение массы тела, индекса массы тела ($IBM=BM/BL^2$) и AGD, что свидетельствовало о расходовании жировых запасов и инволюции половой системы. Более выражены эти процессы были у хомячков SD ЗЛ. У самцов обеих линий группы Sad SD, напротив, наблюдалось постоянное увеличение массы и длины тела, AGD, хотя значительно менее выраженное по сравнению самцами Sad LD, что свидетельствовало о торможении роста и полового созревания экспериментальных животных. При этом IBM был выше у самцов Sad SD обеих линий, что являлось индикатором накопления жировой ткани. Снижение массы тела, сопровождающееся инволюцией половой системы у самцов Ad SD, сходно с реакцией на SD у других представителей р. *Phodopus*, джунгарского хомячка и хомячка Роборовского, и, очевидно, отражает общие для рода механизмы адаптации особей данной возрастной группы. Накопление жира Sad SD свидетельствует об отличной от взрослых особей стратегии, направленной на переживание суровых условий, позволяющей им реализовать репродуктивный потенциал в будущем.

ГРУППОВОЕ ОБИТАНИЕ СОНЬ В ИСКУССТВЕННЫХ ГНЕЗДОВЬЯХ НА ПЕРИФЕРИИ АРЕАЛА

Вехник В.А.[1,2], Вехник В.П.[1,2,3], Кузнецова Е.В.[4]
[1]Самарский федеральный исследовательский центр РАН – Институт экологии Волжского бассейна
[2]Жигулевский ГПБЗ им. И.И. Спрыгина
[3]Национальный парк «Самарская Лука»
[4]НИИ морфологии человека им. академика А.П. Авцына
vekhnik@gmail.com

Периферические популяции животных обычно характеризуются уникальными чертами и рассматриваются как ключевые участки быстрых эволюционных изменений. Для находящихся под угрозой видов такие популяции имеют повышенную консервационную ценность. Семейство Gliridae остается сравнительно мало изученным. Противоречивым аспектом биологии сонь выступает социальное поведение. Совместное обитание в одном убежище представляют собой неоднозначный феномен на границе социального поведения и терморегуляции. Различия между центральными и периферическими популяциями способствуют определению природы этого явления.

Исследована частота образования групп в искусственных гнездовьях полчка (*Glis glis* L., 1766) в Жигулевских горах (Среднее Поволжье), на восточной периферии ареала. Группы у взрослых особей встречались в мае–августе, осенью не регистрировались. Для 499 особей группы были зафиксированы всего в 9.7% всех случаев обнаружения сонь. В 2016–2024 гг. число групп варьировало от 0 до 17 на 200 дуплянок.

Размер групп не превышал пяти особей. Согласно GLMM-модели, единственный фактор, который существенно влиял на размер групп, – дата учета ($P=0.004$). В начале активного сезона число сонь в группах было выше, чем перед спячкой.

У самцов репродуктивное состояние влияло на образование групп, включавших 15.4% неактивных и 35.6% активных сонь ($P<0.001$). Масса тела имела отрицательный эффект ($P<0.001$), тогда как рост численности способствовал совместному обитанию ($P=0.006$). Также обнаружено влияние обилия кормов: в годы высоких урожаев дуба и лещины группы в дуплянках встречались реже, чем в неурожайные ($P<0.001$). Самцы чаще формировали группы при более низкой температуре ($P<0.001$) и влажности ($P<0.001$) воздуха. Высокие энергетические затраты на поддержание высокого уровня тестостерона способствовали социальной терморегуляции в период гона. Уровни тестостерона у активных и неактивных самцов статистически отличались ($\chi^2=24.007$, $P<0.001$).

Итоговая GLMM-модель, объясняющая образование групп у самок, показала влияние массы тела ($P<0.001$) и обилия кормов ($P<0.001$), аналогичное показанному у самцов. Репродуктивное состояние оказывало достоверный отрицательный эффект только у лактирующих самок ($P=0.018$). Влияние численности популяции не подтвердились. Зависимость от температуры ($P=0.044$) и влажности ($P=0.006$) воздуха оказалась противоположной обнаруженной у самцов.

По сравнению с центральными популяциями, выявлен гораздо меньший размер групп и более низкая их встречаемость, что может быть связано с дефицитом ресурсов и более высокой конкуренцией в пессимуме ареала вида. Таким образом, формирование групп у сонь, по-видимому, больше определяется внешними условиями, чем поведенческими взаимодействиями, и в первую очередь выполняет терморегуляционную функцию. При этом полчок служит ярким примером зависимости социального поведения от факторов окружающей среды на протяжении ареала.

ОБРАЗОВАНИЕ СУБГРУПП ВНУТРИ СЕМЕЙНОЙ ГРУППЫ ВОЛКОВ В ЛЕСНЫХ И СТЕПНЫХ МЕСТООБИТАНИЯХ

Виричева А.О.[1], Литвинова Е.М.[2], Чистополова М.Д.[1], Поярков А.Д.[1], Александров Д.А.[1], Рожнов В.В.[1], Эрнандес-Бланко Х.А.[1]

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

[2] Биологический факультет, МГУ им. М.В. Ломоносова

givishka@yandex.ru

Волк – социальный хищник, как правило живущий в составе семейных групп. Термин «стая», обычно применяемый к группам волков, подразумевает временный характер их объединения. Однако «стая» представляет собой семейную группу, включающую в себя взрослую размножающуюся пару и их потомство разных поколений. В весенне-летний период волки перемещаются по семейному участку обитания преимущественно в одиночку или в малых группах, а подросшее потомство занимает его периферию. При этом сохраняются как социальные связи между особями, так и сам семейный участок, и осенью семейная группа собирается вновь. Это явление хорошо описано для лесных местообитаний, однако согласно нашим наблюдениям в открытых местообитаниях такого перераспределения не происходит, и волки держатся группами и весной. В данной работе мы провели сравнительную оценку размера субгрупп – волков, перемещающихся вместе, – по данным фотоловушек в разные сезоны в лесных и степных местообитаниях.

Исследование было проведено на двух полигонах: заповедник «Калужские засеки» в качестве лесных местообитаний и территория Северо-Западного Прикаспия, включающая заповедник «Черные земли», заказники «Степной» и «Меклетинский» в качестве степных местообитаний. На территории заповедника «Калужские засеки» в течение исследуемого периода с 2014 по 2022 гг. находилось 38 фотоловушек. В Северо-Западном Прикаспии с 2016 по 2018 гг. было размещено 42 станции фотоотлова. Для каждого полигона был рассчитан индекс стайности – доля регистраций субгрупп размером более двух волков из всех проходов волка. Индекс был посчитан для разных периодов в течение одного года. Были выделены три периода: весенне-летний (март-июнь), летне-осенний (июль-сентябрь) и осенне-зимний (октябрь-февраль).

В весенне-летний период в лесной зоне средний индекс стайности за 8 лет составил в среднем 0,03. При этом только 2 года этот показатель был выше нуля, в одном из которых у данной семейной группы не было щенков, что могло повлиять на характер использования пространства ими. В степной зоне среднее значение индекса за этот период 0,10. Для летне-осеннего и осенне-зимнего сезонов этот показатель составляет в лесной зоне 0,10 и 0,19 соответственно, в степной зоне – 0,25 и 0,26 соответственно. Для степной зоны индекс стайности в целом выше, особенно в весенне-летний период. Мы объясняем эту существенную разницу в социальной организации семейных групп двумя условиями: во-первых, основной пищевой ресурс волка в степи – сайгак, охота на которого в одиночку крайне затруднительна и неэффективна, что вынуждает волков держаться вместе для повышения успешности в охоте. Во-вторых, источники воды и укрытия в степи – малодоступный ресурс. Волки чаще возвращаются в одни и те же места – на дневки, располагающиеся в укрытиях, и водопой – объединяясь в группы. Так в степной зоне волки чаще перемещаются группами более двух волков даже в весенне-летний период.

РУКОКРЫЛЫЕ (CHIROPTERA) КАК НОВЫЙ ИСТОЧНИК ЛЕПТОСПИРОЗОВ В ЕВРОПЕЙСКОЙ РОССИИ

Висконтене А.Л.[1], Корзиков В.А.[2], Малявина М.С.[3,4], Смирнов Д.Г.[4], Маслов А.А.[5], Хижкин Е.А.[6], Брёнева Н.В.[7], Будаева С.Е.[7], Морозкин Е.С.[1]

[1]Центральный НИИ эпидемиологии Роспотребнадзора

[2]Центр гигиены и эпидемиологии в Калужской области

[3]Центр гигиены и эпидемиологии в Пензенской области

[4]Пензенский государственный университет

[5]Институт систематики и экологии животных СО РАН

[6]Институт биологии Карельского научного центра РАН

[7]Иркутский научно-исследовательский противочумный институт Сибири и Дальнего Востока

Alex.viskontene@gmail.com

Лептоспироз – зоонозная инфекция, вызываемая бактериями рода *Leptospira*. Заражение человека обычно ассоциируют с инфицированными водоемами и грызунами. Тем не менее, в тропиках рукокрылые известны как один из резервуаров *Leptospira*. На территории Европы нуклеиновые кислоты патогена были выделены из биоматериала нескольких видов летучих мышей, в России авторами отмечена зараженность ночниц на северо-западе страны. В связи с высоким обилием рукокрылых некоторых видов в городах, их способностью заселять постройки человека и популярностью отдыха на природе среди населения (в том числе в обитаемых летучими мышами пещерах и штольнях) требуется уточнение роли рукокрылых в распространении этой инфекции.

В период с 2022 по 2025 гг. на территории европейской части России (Калининградской, Ленинградской, Псковской, Вологодской областей, Санкт-Петербурга и Карелии на северо-западе; Калужской и Брянской обл. в центральной России; Пензенской, Самарской обл. и Мордовии в Поволжье; Крыма – на юге) было отловлено 20 видов летучих мышей 8 родов.

Забор крови и мочи осуществляли прижизненно. Выделение РНК из мочи рукокрылых проводили с использованием набора МАГНО-сорб (ЦНИИЭ, Москва) согласно инструкции производителя; скрининг – методом ПЦР-РВ. Положительные пробы секвенировали по методике MLST. Постановку РМА с образцами крови на фильтровальной бумаге осуществляли в соответствии с действующими методическими указаниями.

Регулярно экскреция РНК лептоспир с мочой обнаруживалась у *Myotis dasycneme* Boie, 1825*, M. daubentonii* (Kuhl, 1817), *M. blythii* (Tomes, 1857), *Nyctalus noctula* (Schreber, 1774)*, N. leisleri* (Kuhl, 1817) и *Pipistrellus pygmaeus* (Leach, 1825). Единичные находки РНК патогена отмечены в биоматериале *P. nathusii* (Keyserling & Blasius, 1839), *Vespertilio murinus* Linnaeus, 1758, *Plecotus auritus* (Linnaeus, 1758), *Eptesicus serotinus* Schreber, 1774 и *Myotis brandtii* (Eversmann, 1845). Выборочное тестирование методом РМА выявило наличие антител к лептоспирам серогрупп *Autumnalis, Cynopteri, Grippotyphosa, Javanica, Mini* и *Tarassovi*. Присутствие РНК *Leptospira* spp. в моче зафиксировано во всех регионах, с наиболее северной находкой на 61° с.ш. Обнаружена зависимость циркуляции патогена от видовой принадлежности летучей мыши. Экскреция РНК лептоспир наблюдалась круглогодично, включая период гибернации зверьков.

Работа в Крыму произведена при поддержке гранта РНФ 23-64-00005. За помощь в организации полевых сборов авторы благодарят сотрудников ЦГиЭ Брянской области и работников ООПТ, на чьих территориях проводили исследования.

НАСЕКОМЫЕ-ЭКТОПАРАЗИТЫ РУКОКРЫЛЫХ СЕВЕРО-ЗАПАДА РОССИИ

Висконтене А.Л.[1,2], Хижкин Е.А.[3], Шапкин О.А.[1,4], Медведев С.Г.[1]
[1]Зоологический институт РАН
[2]ЦНИИ эпидемиологии Роспотребнадзора
[3]Институт биологии КарНЦ РАН
[4]Дарвинский государственный заповедник
Alex.viskontene@gmail.com

Рукокрылые выступают в качестве хозяев для разнообразных групп кровососущих эктопаразитов, в частности некоторых насекомых: двукрылых сем. *Nycteribiidae* (паучницы), блох сем. *Ischnopsyllidae* и паразитных клопов — *Cimicidae.*

В период с 2021 по 2025 гг. на территории северо-запада европейской части России (Калининградской, Ленинградской, Псковской, Вологодской обл., Санкт-Петербурга и Карелии) было очесано 1606 рукокрылых 13 видов 7 родов. Летучие мыши осматривались в период размножения, миграции, роения и гибернации. Насекомых определяли по нативным препаратам по соответствующим ключам (Hopkins, Rothschild, 1956; Usinger, 1966; Theodor, 1954; Mlynarova et al., 2023)

Фауна блох рукокрылых представлена 9 видами: *Ischnopsyllus elongatus* (Curtis, 1832), *I. hexactenus* (Kolenati, 1856), *I. intermedius* (Rothschild, 1898)*, I. obscurus* (Wagner, 1898), *I. octactenus* (Kolenati, 1856), *I. simplex* subsp. *mysticus* Jordan, 1942*, I. variabilis* (Wagner, 1898), *Myodopsylla trisellis* Jordan, 1929, *Nycteridopsylla pentactena* (Kolenati, 1856). Единожды на *Myotis daubentonii* встречена блоха рода *Palaeopsylla*, паразит землеройковых. С летучих мышей р. *Myotis* были собраны паучницы *Penicillidia monoceros* Speiser, 1900 и *Nycteribia kolenatii* Theodor and Moscona, 1954. Предположение об обитании на северо-западе России *N. pedicularia* в данный момент не находит подтверждения. Клоп *Cimex pipistrelli* Jenyns, 1839 отмечен на нетопырях, ночницах и двухцветных кожанах. *C. pipistrelli* и *Ischnopsyllus simplex* subsp. *mysticus* и собраны на территории Ленинградской обл. впервые; *I. intermedius* ранее не обнаруживался в Вологодской обл.

Наибольшая численность насекомых-эктопаразитов наблюдается в летний период и первый осенний месяц, постепенно снижаясь к весне. Исключение составляет *Nycteridopsylla pentactena,* чья численность в период гибернации хозяев остается высокой. Зимой все виды блох сохраняют способность к питанию: в пищеварительном тракте обнаруживается свежая непереваренная кровь. Вне зависимости от сезона среди блох рукокрылых преобладали самки; соотношение полов у никтерибиид было примерно 1:1.

Блохи и паучницы, за исключением *Ischnopsyllus variabilis,* на исследуемой территории демонстрируют родо- или видоспецифичность к своим хозяевам, что характерно для паразитов с высокой привязанностью к телу прокормителя. Размножение блох р. *Myodopsylla* и *Ischnopsyllus* и обоих родов паучниц отмечено в летний период. Во второй половине июня 2025 г. в Вологодской обл. зафиксировано спаривание *Penicillidia monoceros.* Наблюдение за блохами *Ischnopsyllus variabilis* показали, что откладка яиц происходит во второй половине июля; выход блохи из кокона постепенный, занимает около 4-х минут.

В Ленинградской обл. на живой *Penicillidia monoceros* была обнаружена протонимфа паразитического клеща рукокрылых р. *Macronyssus*, что дает право предполагать, что клещи могут использовать активно перемещающихся паучниц как транспортных хозяев.

ОЛЬФАКТОРНАЯ КОММУНИКАЦИЯ *MUS MUSCULUS* И *FELIS CATUS*: ДЕТЕРМИНИРОВАННОСТЬ И ПЛАСТИЧНОСТЬ

Вознесенская В.В.[1], Кваша И.Г.[1] , Лактионова Т.К.[1], Ключникова М.А.[1]
[1]Институт проблем экологии и эволюции им. А.Н. Северцова РАН
veravoznessenskaya@gmail.com

Обонятельный анализатор – филогенетически одна из древнейших сенсорных систем организма. Хемосенсорные системы динамичны в течение всего жизненного цикла животного. В основе этого явления лежат процессы непрерывного обновления обонятельного и вомероназального эпителия. Пластичность процессов в обонятельном анализаторе расширяет адаптивные возможности организма. Возможность модификации чувствительности животного к различного рода одорантам в зависимости от окружающей запаховой среды и предшествующей истории обонятельных контактов может расширять такие адаптивные возможности животного, как, например, поиск потенциального брачного партнера или определение сигналов о потенциальной опасности. Цель нашей работы: исследование роли раннего ольфакторного опыта в формировании паттернов исследовательского поведения, стресс-ответа на хемосигналы хищника, а также выяснение возможных механизмов сенситизации к искомым одорантам.

Работа выполнена на домовых мышах *Mus musculus* лабораторной популяции. Ежедневные экспозиции уникальной аминокислоты, содержащейся в моче *Felis catus* – L-фелинина (0.05%, 0.05 мл) проводили в критический период развития обонятельного анализатора (14–28 день развития). Пороги чувствительности к фелинину определяли с помощью восьмиканального ольфактометра (Knosys, США). Исследовательское поведение оценивали с использованием модификации теста «открытое поле». Уровень глюкоортикоидов (ГК) в фекалиях определяли методом ИФА с использованием готовых наборов реактивов (Arbor Assay, USA). Анализ паттернов активации на уровне дополнительных обонятельных луковиц (ДОЛ) осуществляли иммуногистохимически (c-Fos (4) sc-52, Santa Cruz Biotechnology; Alexa Fluor ®594, Life technologies). Обработку результатов осуществляли с помощью флуоресцентного микроскопа Keyence BZ-9000 и пакета программ к нему. Мышей тестировали в возрасте 9 недель.

Ранний ольфакторный опыт достоверно снижал пороги чувствительности к фелинину ($p<0.05$, $n=20$); снижал показатели пассивно-оборонительного поведения ($p<0.01$, $n=20$) и повышал исследовательскую компоненту ответа на этот ольфакторный стимул ($p<0.05$, $n=20$), тогда как нейроэндокринный ответ – повышение уровня ГК в фекалиях ($p<0.01$, $n=10$) - оставался неизменным, что указывает на врождённый характер нейроэндокринного ответа. Таким образом мы наблюдали диссоциацию между поведенческим и физиологическим ответом на фелинин в процессе адаптации к его длительному воздействию в раннем онтогенезе. В ДОЛ наблюдали увеличение числа активированных клеток ($p<0.01$, $n=8$) и общей площади активации ($p<0.01$, $n=8$), что указывает на усиление сигнала в ДОЛ. Значительное увеличение чувствительности к хемосигналам хищника можно трактовать как адаптивную перестройку, позволяющую грызунам дистантно локализовать хищника в пространстве, а также получить информацию о поле, физиологическом и метаболическом статусе, т.к. у *Felis catus* синтез и выведение с мочой фелинина зависит от пола, социального и метаболического статуса.

ТАКСОНОМИЧЕСКОЕ РАЗНООБРАЗИЕ SORICIDAE (EULIPOTYPHLA) В КАЙНОЗОЕ

Войта Л.Л.
Зоологический институт РАН
leonid.voyta@zin.ru

Землеройки – мелкие млекопитающие, относящиеся к семейству Soricidae Fischer, 1817 (Eulipotyphla, Laurasiatheria). Землеройки являются основным компонентом биоценозов в разнообразных зональных и азональных ландшафтах Евразии, Африки, Северной Америки, Центральной Америки и части Южной Америки. По видовому разнообразию эту группу превосходят лишь некоторые летучие мыши (Chiroptera, Vespertilionidae) и грызуны (Rodentia, Muridae и Cricetidae). Среди современных эулипотифл ядро таксономического разнообразия составляют землеройки, насчитывающие около 440 видов. Это число продолжает ежегодно расти благодаря интенсивным исследованиям тропической и субтропической фауны Азии и Африки.

Семейство Soricidae включает по разным оценкам 2005–2024 гг. от 26 до 30 современных родов. МакКенна и Белл в 1997 г. насчитывали 79 родов от среднего эоцена до наших дней; из них 58 вымерших. По моим данным общее родовое разнообразие семейства со среднего эоцена (Irdinmanhan), начиная от *Soricolestes* Lopatin, 2002, насчитывает 108 валидных родов. Потенциал расширения списка за счет таксонов в открытой номенклатуре составляет по литературе не менее 25% от указанного числа. Из них 29 родов представлены в современной фауне, а 79 полностью вымерли. Таким образом, на данный момент вымершее разнообразие родов Soricidae превышает современное чуть более, чем в 2,7 раза.

При детализации распределения таксонов во времени наблюдается ступенчатое увеличение разнообразия от эоцена к современности под влиянием климатических флуктуаций и периодов глобального понижения среднегодовой температуры—раннеолигоценовое и раннемиоценовое оледенение, события плиоплейстоценового климатического перехода—сопровождающееся вымиранием одних групп и возникновением новых. Так, подсем. Heterosoricinae было представлено 14 родами. Со среднего эоцена (MP15) до раннего миоцена вымерло 11, оставшиеся 3 дожили до позднего миоцена (MN12). С раннего олигоцена (MP21) начинает формироваться подсем. Crocidosoricinae, которое включало не менее 18 родов. Традиционно считается, что все его представители вымерли в начале позднего миоцена (MN9). Третье крупное подсемейство Soricinae появляется в североамериканской ископаемой летописи в начале миоцена (MN1) и формирует 39 ископаемых родов (+ 15 в современной фауне). Крупнейшее по видовому разнообразию современное подсем. Crocidurinae (не менее 235 рецентных видов) включает 12 родов, из которых два – (?) среднемиоценовый *Tikitherium* и среднемиоценовая *Sivatupaia* – вымершие, а оставшиеся 10 представлены в современной фауне. Для этой группы до выхода работы Флинна и др. в 2020 г. не существовало достоверно известных находок древнее плиоцена. Авторы описали средне- и позднемиоценовую фауну белозубок из Сивалика (Siwalik, Пакистан), среди которой был открыт новый вид раннего *Suncus*. Myosoricinae включает 4 современных рода; ископаемые Allosoricinae и Limnoecinae включают 3 и 2, соответственно.

Выполнено по гостеме ЗИН РАН 125012800908-0.

К ВОПРОСУ О МОНИТОРИНГЕ ЦИРКУЛЯЦИИ ВИРУСА ГРИППА ПТИЦ СРЕДИ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА (КРС) И ЛИЦ, УХАЖИВАЮЩИХ ЗА ЖИВОТНЫМИ В КУРСКОЙ ОБЛАСТИ В 2025 ГОДУ

Волгина И.В., Ковальчук М.Л., Гривачева Р.Н., Борзыкина Т.Н., Мосина М.О.
Центр гигиены и эпидемиологии в Курской области
irina.volgina07@mail.ru

Организация и проведение мероприятий по своевременному выявлению и предупреждению распространения вируса гриппа A/H5N1 в Курской области до 2025 г. оставались актуальными направлениями деятельности органов и организаций Роспотребнадзора. Высокопатогенный грипп птиц A/H5N1 выявлялся в регионе с периодичностью 1 раз в несколько лет. В 2021 и 2022 гг. в личных подсобных хозяйствах в 5 районах области было выявлено 6 эпизоотических очагов гриппа птиц.

По результатам углубленных исследований образцов биоматериала от павшей птицы в ФБУН ГНЦ ВБ «Вектор» Роспотребнадзора была выявлена РНК вируса гриппа субтипа A/H5. В очагах проводилось медицинское наблюдение в отношении 850 лиц. 57 человек из числа близкого контакта были обследованы в лаборатории ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Курской области» РНК вирусов гриппа во всех исследованных образцах не выявлена. При исследовании сывороток крови от контактных в ФБУН ГНЦ ВБ «Вектор» Роспотребнадзора антитела к вирусу гриппа субтипа A/H5N1 в 114 образцах выявлена не были. При этом, выявлялись позитивные к вирусам гриппа других субтипов образцы, в том числе: A/H5N8 – 23, A/H9N2 – 16. Заболеваний человека в эпизоотических очагах выявлено не было.

В 2025 г. в соответствии с поручением Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека начат мониторинг за циркуляцией вирусов гриппа птиц среди поголовья КРС и лиц, осуществляющих уход за животными. За первое полугодие 2025 г. в 7 хозяйствах в 6 районах области было отобрано и исследовано в лаборатории ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Курской области» от КРС – 600 проб молока и 600 проб мазков из носа; от сотрудников – 248 проб мазков из носа и ротоглотки. Во всех образцах биоматериала от КРС и сотрудников хозяйств, РНК гриппа A/H5N1 не обнаружена. По результатам исследований 122 сывороток крови сотрудников в ФБУН ГНЦ ВБ «Вектор» Роспотребнадзора методом РТГА не обнаружено позитивных к вирусу гриппа A/H5N1 образцов.

В дальнейшем Курская область была отнесена ко II категории риска по гриппу птиц, для которой было установлено обследование 100 голов КРС, а также 5% контактных с предприятий региона. В сентябре-октябре 2025 г. в лаборатории ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Курской области» исследовано 100 проб молока и 100 проб мазков из носа от КРС; от 36 мазков из носа и ротоглотки от сотрудников хозяйства. Во всех образцах биоматериала от КРС и сотрудников на РНК высокопатогенного гриппа птиц A/H5N1 обнаружена не была. Сыворотки крови от сотрудников направлены в ФБУН ГНЦ ВБ «Вектор» для проведения углубленных исследований.

Несмотря на то, что во всех исследованных в 2025 г. пробах генетического материала вируса гриппа субтипа A/H5N1 не обнаружено, риск заражения КРС и людей вирусом гриппа птиц сохраняется. В связи с этим, в 2026 г. полный спектр мониторинговых исследований планируется продолжить.

ВЛИЯНИЕ УРОВНЯ ТЕСТОСТЕРОНА САМКИ ДОМАШНЕЙ КОШКИ (*FELIS CATUS*) НА ВЫЖИВАЕМОСТЬ ПОТОМСТВА

Волобуева К.А., Ерофеева М.Н., Алексеева Г.С., Ким М.Д., Фетисова А.С., Найденко С.В.

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

k.a.volobueva@mail.ru

Несмотря на большое количество исследований, посвящённых изменениям уровня гормонов у различных видов кошачьих, основное внимание традиционно уделяется редким и находящимся под угрозой видам. Домашняя кошка (*Felis catus*), в этом контексте все еще остаётся малоизученной. Этот вид широко распространён по всему миру и отличается высокой репродуктивной способностью, что делает домашних кошек удобной моделью для изучения факторов, влияющих как на пренатальное, так и на постнатальное развитие потомства. Понимание того, как изменения концентраций гормонов отражаются на физиологическом состоянии матери и выживаемости потомства, имеет важное значение для расширения представлений о механизмах лактации у млекопитающих и обладает существенным прикладным потенциалом для программ по сохранению диких видов кошачьих.

В последние десятилетия для оценки изменений физиологического состояния организма всё чаще применяются неинвазивные методы исследования. Одним из основных направлений среди таких методов для изучения гормонального статуса животных является использование экскрементов для анализа уровней гормонов. Этот метод даёт «среднюю» информацию за 12–24 часа (в частности, у кошачьих), в отличие, например, от анализа гормонов в крови, где данные соответствуют более короткому временному интервалу.

Мы оценили концентрации кортизола, прогестерона и тестостерона в экскрементах самок домашних кошек до спаривания и в период лактации и проанализировали их связь с числом выживших котят, смертностью детенышей в выводках и массой тела котят в конце первого, второго и третьего месяцев лактации. Была выявлена отрицательная корреляция между уровнем тестостерона, измеренным до спаривания, и числом выживших котят к концу первого месяца лактации (the Pearson correlation: $n = 9$, $r = -0.67$, $p = 0.05$). Кроме того, в первый месяц лактации относительный уровень прогестерона отрицательно коррелировал с относительным уровнем тестостерона (the Pearson correlation: $n=9$, $r = -0.74$, $p = 0.024$), тогда как концентрации кортизола не оказывали влияния ни на один из исследуемых параметров на протяжении всей лактации.

Полученные нами результаты, вероятно, свидетельствуют о том, что самки с более высоким уровнем тестостерона до спаривания могут быть сильнее подвержены потере части потомства в сравнении с самками с более низким уровнем этого андрогена. Это даёт новое представление о возможных долгосрочных эффектах эндокринного статуса до спаривания на материнское поведение у домашних кошек. Это не только расширяет наше понимание репродуктивной физиологии кошачьих, но и открывает новые перспективы для изучения более широкого влияния эндокринного статуса матери на развитие потомства у различных видов. Дальнейшие исследования на большем числе животных помогут более полно ответить на вопросы, связанные с гормональными аспектами размножения и выкармливания потомства у кошачьих.

ОСОБЕННОСТИ УЛЬТРАЗВУКОВОЙ КОММУНИКАЦИИ У ГРЫЗУНОВ

Володин И.А.[1], Володина Е.В.[1,2]
[1]Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова
[2]Институт проблем экологии и эволюции им. А.Н. Северцова РАН
volodinsvoc@gmail.com

У грызунов большая часть акустического репертуара лежит в ультразвуковой области (выше 20 кГц), хотя звуковые крики у них тоже обычны. Звуковые крики создаются в гортани при колебании голосовых связок, а ультразвуковые – при формировании свиста из завихрений потока воздуха при разбивании его о жесткий угол аларного хряща гортани. Грызуны совмещают эти крики в своих репертуарах, что значительно расширяет возможный диапазон вокализаций. Жирнохвостые песчанки *Pachyuromys duprasi* могут в 1000 раз меняя частоту криков, от 100 Гц до 100 кГц. Закономерности, на которых основана звуковая коммуникация млекопитающих, хорошо исследованы. Мы изучали, насколько они приложимы к ультразвуковой коммуникации грызунов.

При онтогенезе от детенышей к взрослым происходит снижение основной частоты звуковых криков. Однако ультразвуковые крики не показывают такой закономерности. Из 8 изученных видов грызунов у трех частота криков снижалась, у трех повышалась и у двух не различалась между детенышами и взрослыми. Однако длительность ультразвуковых криков у всех 8 видов снижалась от детенышей к взрослым, что можно рассматривать как общий признак онтогенеза ультразвуковых криков у грызунов. Это противоречит тому, что известно для звуковых криков, которые длиннее у взрослых, поскольку у них больше легкие и сильнее выдох.

Для звуковых криков известно, что более крупные животные кричат крики с низкой основной частотой, потому как у них более крупные голосовые связки. Однако для ультразвуковых криков мы не нашли связи размера тела и основной частоты криков ни для детенышей 6 видов песчанок, ни для детенышей 9 видов полевок. В обоих случаях влияние видовой принадлежности значительно превышало влияние размера тела на акустики ультразвуковых криков.

Межвидовые гибриды млекопитающих издают звуковые крики, акустические признаки которых промежуточные между криками родительских видов. Мы обнаружили, что у гибридов джунгарского хомячка *Phodopus sungorus* и хомячка Кемпбелла *P. campbelli* основная частота ультразвуков была значительно ниже, чем у родительских форм. Монгольская песчанка *Meriones unguiculatus* и полевка Хартинга *Microtus hartingi* издают ультразвуковые крики тревоги. Использование таких криков как дальнедистантных противоречит правилу более широкого распространения в среде криков низкой частоты.

Нами впервые найдены ультразвуки у подземного вида грызунов, обыкновенной слепушонки *Ellobius talpinus*. У подземных грызунов слуховая чувствительность находится в области низких частот, поскольку в подземных туннелях низкочастотные звуки распространяются гораздо лучше высокочастотных. Поэтому считали, что ультразвука у подземных грызунов нет, поскольку они не могут его слышать. Однако у обыкновенной слепушонки взрослые особи регулярно издают ультразвуки при мирных взаимодействиях в парах и группах, в том числе при записи из норовых отверстий в природе.

Исследование выполнено при финансовой поддержке РНФ (грант № 25-14-00008), https://rscf.ru/project/25-14-00008/.

НАСЛЕДОВАНИЕ ПРИЗНАКОВ УЛЬТРАЗВУКОВЫХ СИГНАЛОВ У МЕЖВИДОВЫХ ГИБРИДОВ ХОМЯЧКОВ РОДА *PHODOPUS*

Володина Е.В.[1,2], Володин И.А.[2], Васильева Н.Ю.[1], Хрущова А.М.[1,2], Шекарова О.Н.[1], Пястолов С.В.[2]

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

[2]Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова

volodinsvoc@mail.ru

При скрещивании близких видов с сильно различающимися звуковыми сигналами, у гибридных особей звуки, производимые за счет фонации – колебания голосовых связок в гортани, имеют структуру, промежуточную между двумя родительскими формами. Однако вопрос о наследовании криков ультразвукового диапазона, представляющих собой свист на основе турбулентного потока воздуха, остается плохо исследованным.

Проведено описание ультразвуков у детенышей четырех экспериментальных групп: лабораторных линий хомячка Кэмпбелла *Phodopus campbelli* из восточной (ВК) и западной (ЗК) частей ареала, джунгарского хомячка *P. sungorus*, а также гибридов между самцами джунгарского хомячка и самками ЗК. Всего проанализировано 4000 ультразвуков, записанных от 80 детенышей возраста 4–8 дней в тесте изоляции от матери.

Все исследованные группы производили две категории ультразвуковых сигналов: низкочастотные с частотой около 41 кГц и высокочастотные с частотой около 60 кГц. Низко- и высокочастотные компоненты могли присутствовать в криках либо поодиночке, либо вместе, формируя один ультразвук с двумя частотами. При сравнении разных линий хомячка Кэмпбелла было обнаружено, что ультразвуковых криков с высокочастотной компонентой было больше у детенышей ВК, а криков с двумя компонентами – у детенышей ЗК. По составу криков гибриды не показали ожидаемых промежуточных значений между родительскими видами, но демонстрировали сигналы со своими собственными характеристиками. У гибридов ультразвуки с низкочастотной компонентой были представлены реже, чем у хомячков Кэмпбелла, ультразвуки с высокочастотной компонентой – реже, чем у джунгарских хомячков, а ультразвуки с двумя компонентами – чаще, чем у обоих родительских видов.

Для описания и межгрупповых сравнений ультразвуков были использованы акустические параметры длительность и пиковая частота. Крики гибридов сильно отличались от таковых детенышей родительских видов – у гибридов низкочастотные сигналы были короче и характеризовались более низкой частотой, чем у обеих родительских форм, тогда как высокочастотные сигналы были длиннее, а пиковая частота в них ниже, чем у одного из родительских видов – джунгарского хомячка. Низкочастотные сигналы детенышей двух линий хомячка Кэмпбелла значительно отличались как по длительности, так и по пиковой частоте.

Впервые показано, что для свистовых криков млекопитающих основная частота криков межвидовых гибридов может иметь значения, лежащие далеко за пределами диапазона частот криков родительских видов. В контексте генетической детерминации вокализации у грызунов этот результат ставит много вопросов для дальнейшего исследования механизмов наследования признаков свистовых вокализаций.

Исследование выполнено при финансовой поддержке РНФ (грант № 25-14-00008), https://rscf.ru/project/25-14-00008/.

НАХОДКИ ДЕЙНОТЕРИЕВ НА ТЕРРИТОРИИ ПРЕДКАВКАЗЬЯ И СОПРЕДЕЛЬНЫХ РЕГИОНОВ

Волокитин В.В.[1], Титов В.В.[2]
[1]Ставропольский музей-заповедник им. Г.Н. Прозрителева и Г.К. Праве
[2]Южный научный центр РАН
volokitin.vladislav2015@yandex.ru
vvtitov@yandex.ru

Окаменелости дейнотериев в Предкавказье и сопредельных регионах достаточно редки. На сегодняшний день известны отдельные моляры и премоляры с территории Ставропольского края (MN 10–13), Республики Адыгея (MN 11), Краснодарского края (MN 12-13), и Ростовской области, биозона MN 13 (Тарасенко и др., 2015, Байгушева, Титов, 2020; Волокитин, Титов, 2021). Наиболее полной находкой является почти полный скелет *Deinotherium* из Обуховского карьера Ростовской области (Bajgusheva, Titov, 2006).

Deinotheriidae были специализированной группой хоботных, чья эволюционная история насчитывает около 25 млн лет (Sanders et al., 2010). Некоторые исследователи, основываясь на консервативности и незначительных эволюционных изменениях дейнотериев (кроме постепенного увеличения размеров с течением времени), признают валидным только род *Deinotherium* (Ginsburg, Chevrier, 2001; Pickford, Pourabrishami, 2013). Другие авторы различают в Евразии два рода: ранне-среднемиоценовый *Prodeinotherium* и средне-позднемиоценовый *Deinotherium* (Gasparik, 1993; Huttunen, Gohlich, 2004; Vergiev, Markov, 2010). Наиболее отличительной особенностью является сильноизогнутый нижнечелюстной симфиз с парой гипертрофированных резцов, загнутых вниз. Зубы брахиодонтные, щёчные функционировали одновременно; зубная формула – I0/1-C0/0-P2/2-M3/3. Коронка состоит из двух-трёх поперечных гребней. Долгое время дейнотериям придавали явно выраженные слоновьи черты, реконструируя их внешний облик с длинным хоботом (Abel, 1922). Наличие длинного хобота было поставлено под сомнение по анатомическим причинам некоторыми авторами (Свистун, 1974; Тарабукин, 1974; Tassy, 1998). Марков и др. (2001) приводят реконструкцию лицевой морфологии *Deinotherium* с мускулистой верхней губой, как у тапира. Ряд исследователей считают, что позднемиоценовые дейнотерии вели образ жизни подобно «тапирам верхнего яруса», объедая кроны деревьев во влажных лесах (Müller, 1989). По другой версии они были исключительно околоводными животными и питались корневищами и клубнями водных растений (Агаджанян, 2004). На полуводный образ жизни *Deinotherium* указывают морфофункциональные особенности скелета, на который обратили внимание учёные при монтировке скелета из Обуховского карьера. Исходя из строения кистей и стоп, положения позвоночника и таза, можно сделать вывод, что дейнотерии могли передвигаться по топкому грунту и являлись неплохими пловцами (Байгушева, Титов, 2020).

Нами проведён анализ находок, показывающий, что на территории юга России, как и в других частях Европы последовательно сменяли друг друга два вида позднемиоценовых дейнотериев – *D. giganteum*и *D. proavum*. Для *D. proavum* (MN 11-13) по сравнению с *D. giganteum* (MN 10-11) характерны более крупные размеры скелета и щёчных зубов. Восстановленная высота *D. proavum* в холке из Обуховского карьера составляет 370 см, длина 420 см. Предполагаемая масса тела – 10,5 т (Байгушева, Титов, 2020).

СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ И ПРОГНОЗ ИЗМЕНЕНИЙ ТЕРИОФАУНЫ СЕВЕРО-ВОСТОКА СИБИРИ: ВЛИЯНИЕ АНТРОПОГЕННОГО ФАКТОРА И КЛИМАТИЧЕСКИХ ИЗМЕНЕНИЙ

Вольперт Я.Л., Шадрина Е.Г.
Институт биологических проблем криолитозоны СО РАН
e-shadrina@yandex.ru

Териофауна северо-востока Сибири сформировалась под влиянием широкого круга жестких абиотических факторов, оказывавших как непосредственное влияние на выживаемость животных, так и опосредованное, через особенности почвенного и растительного покрова, а также плотность населения и структуру хозяйственной деятельности человека. В результате сформировались фаунистические комплексы, включающие большое число эвритопных и палеарктических видов, характеризующиеся относительно низкой устойчивостью по отношению к внешним воздействиям. В современных условиях они подвергаются жесткому прессу антропогенных воздействий: техногенное преобразование природных ландшафтов, урбанизация, сельское хозяйство, интродукция ряда видов. Фаунистический список млекопитающих Якутии за последние 50 лет расширился на 16%, тогда как за предыдущий временной отрезок той же протяженности всего на 5%. В этот же период значительно возросли масштабы техногенного воздействия, а доля городского населения (при общей слабой освоенности территории) возросла до 50%. При техногенном освоении природных территорий в первую очередь страдают охотничьи виды, основным фактором негативного воздействия является прямое преследование. В особо уязвимом положении оказываются виды, совершающие сезонные миграции, на которые оказывают критическое воздействие линейные сооружения большой протяженности, в первую очередь ДСО. Как было показано нами ранее, реакция населения млекопитающих на преобразование природных ландшафтов в значительной степени зависит не только от масштабов воздействия, но и от эколого-географической зональности. Наиболее тяжелые последствия наблюдаются в арктической зоне: судя по имеющимся данным, сукцессии посттехногенных территорий приводят не к восстановлению исходного состояния, а к формированию уникальных сообществ, не имеющих аналогов в природных ценозах.

В условиях усиления урбанизации и интенсификации промышленного освоения Севера происходит перераспределение по территории охотничьих видов и изменение структуры населения мелких млекопитающих. Для крупных млекопитающих характерно снижение численности наиболее хозяйственно ценных видов, для Micromammalia – снижение показателей видового разнообразия и повышение доли эвритопных видов, склонных к синантропии. Наряду с этим происходит обогащение териофауны благодаря расселению видов из более южных регионов, что можно расценить как следствие климатических изменений, а также в результате направленной деятельности человека и случайных последствий таковой. Промышленное освоение и урбанизация приводят к стремительным преобразованиям природного ландшафта. Уже в настоящее время отмечены тенденции изменения пространственного распределения и структуры сообществ млекопитающих селитебных и посттехногенных территорий, что в долгосрочной перспективе приведет к изменению состава и структуры фаунистических комплексов на обширных территориях.

ИСТОЧНИКИ КРОВОСНАБЖЕНИЯ ОРГАНА СЛУХА БАЙКАЛЬСКОЙ НЕРПЫ

Вохидов Х.Х.угли, Рядинская Н.И.
Иркутский государственный аграрный университет им. А.А. Ежевского
vetjarroh@mail.ru

Байкал – самое глубокое пресноводное озеро мира –. Уникальность озера заключается не только в огромном объеме пресной воды, но и в его обитателях: 2638 видов животных, больше половины из которых эндемики. Один из эндемиков – байкальская нерпа (*Pusa sibirica*), это единственный пресноводный тюлень, обитающий в условиях низких температур, что требует эффективной терморегуляции органов головы, в том числе и уха. Различными методами, как классическими анатомическими, так и рентгенографией, мультиспектральной компьютерной томографией, у эндемика нами изучена костная основа органа слуха, наружный слуховой проход, а также анатомические структуры среднего уха. Целью работы было выявить источники васкуляризации органа слуха байкальской нерпы. В кровоснабжении органа слуха у байкальской нерпы принимают участие как наружная, так и внутренняя сонные артерии. Внутренняя сонная артерия заходит в отверстие костного канала, который проходит через барабанную полость и открывается в черепной полости. Канал начинается отверстием, расположенным на медиальной поверхности барабанного пузыря, а заканчивается отверстием в полости черепа между сосцевидной и скалистой частью каменистой кости. Костный канал с полостью барабанного пузыря не сообщается, но по его ходу, в основании имеются мелкие отверстия для ветвей, питающих слизистую оболочку барабанной полости. Данные ветви образуют мелкопетлистую сеть в оболочке. В полости черепа от внутренней сонной артерии отходит артерия, которая направляется в отверстие пещерного синуса сосцевидной части и внутреннего слухового прохода скалистой части каменистой кости. В пещерном синусе артерия также образует мелкопетлистую сеть в слизистой оболочке, а во внутреннем слуховом проходе сосуд идет к корешкам равновесного и слухового нервов. Наружная сонная артерия следует по базальной поверхности черепа в глазницу, огибая медиально барабанный пузырь. Наружная сонная артерия по своему ходу отдает дорсально и вентрально ряд ветвей. Дорсально первым сосудом наружной сонной артерии является затылочная артерия, а перед входом в глазницу от нее отходит второй дорсальный сосуд – ушная артерия. Она делится на мощные назальную и аборальные артерии, которые анастомозируют между собой и оплетают наружный слуховой проход, который представлен четырьмя хрящами, переходящими друг в друга, кроме дистального. Ушные артерии идут вдоль наружного слухового прохода соответствующих сторон и питают наружный слуховой проход. В отверстие для выхода лицевого нерва барабанной полости от аборальной ушной артерии заходят в барабанную полость кровеносные сосуда и питают кровью лицевой нерв и слуховые косточки. Таким образом, источниками кровоснабжения органа слуха у байкальской нерпы является ветви как внутренней, так и наружной сонных артерий. От внутренней сонной артерии получают питание слизистая оболочка среднего и внутреннего уха, а также равновесно-слуховой нерв, от наружной сонной – наружный слуховой проход, лицевой нерв и слуховые кости среднего уха.

ОЦЕНКА БИОМАССЫ МЕЛКИХ МЛЕКОПИТАЮЩИХ В ЛЕСНЫХ НЕНАРУШЕННЫХ ЭКОСИСТЕМАХ НА ЮГЕ ПОДМОСКОВЬЯ

Выборнов Г.М., Жигарев И.А.
Московский педагогический государственный университет
vybornov.grisha@bk.ru

Оценка биомассы животных и ее распределение в пространстве является важной характеристикой экосистем. Этот показатель необходим для понимания механизмов круговорота веществ и потока энергии, оценки трофических отношений видов, определения степени оптимальных условий для организмов, оценки биологических ресурсов, в том числе в охотничьих и лесных угодьях. При этом, часто для вычисления биомассы используют оценочную величину, примерно соответствующую невзвешенной по половозрастному составу средней массе (Прокопьев, 2009; Шилова и др., 2009; Кудактин, 2014).

Целью работы было провести оценку биомассы мелких млекопитающих в лесных экосистемах разных типов. Исследования проводили на юге Московской области (Приокско-Террасный государственный заповедник и его окрестности) с 1980 по 1995 год. Учеты осуществляли на площадках площадью 1 га (n=33) расположенных в восьми типах ненарушенных биотопов. На каждой площадке в течение трёх суток выставляли 200 ловушек Геро. В результате отработано 71770 ловушко-суток, отловлено 5409 особей 11 видов (4 – отряда Насекомоядные и 7 – отряда Грызуны). Плотность и биомассу рассчитывали на конец сезона размножения (август-сентябрь), когда они максимальны. Существуют различия в массе зверьков разных половозрастных групп одного вида. В случае игнорирования этого явления, при расчётах показатель средней массы может исказиться, в зависимости от соотношения половозрастных групп в выборке. Так, у рыжей полёвки (*Myodes glareolus*) половозрелые самки имеют среднюю массу – 24.1±0.2 г, половозрелые самцы 20.3±0.2 г, субадультные зверьки – 16.0±0.2 г, а ювенильные – 10.7±0.1 г.

Средняя масса зверьков этого вида за период наблюдений составила 17.7±0.1 г. Доля разных групп зверьков в разные сезоны и биотопах может существенно отличаться. Средняя общая биомасса мелких млекопитающих для всех ненарушенных биотопов составила 0.57±0.05 кг/га, средняя биомасса грызунов – 0.46±0.05 кг/га, насекомоядных – 0.11±0.01 кг/га. Максимальная биомасса мелких млекопитающих зафиксирована в ольшанике таволжатниковом – 2.4 кг/га. Этот биотоп является наиболее продуктивным со средней многолетней биомассой 1.3±0.1 кг/га. В осиннике ландышевом и дубраве этот показатель составил 0.9±0.1 кг/га и 0.7±0.1 кг/га, соответственно. В разных типах сосняков, березняков, ельников биомасса ниже (от 0.06±0.01 кг/га до 0.7±0.3 кг/га). На рыжую полевку приходится 42.4±2.7% биомассы в лесных экосистемах юга Подмосковья (в расчете средней многолетней биомассы). Вклад в общую биомассу обыкновенных бурозубок (*Sorex araneus*) был 16.6±17%. На третьем месте была *Apodemus uralensis* – 15.0±2.6%, а на четвертом *Apodemus flavicollis* – 9.8±1.8%. Причем по численности населения желтогорлая мышь занимает лишь шестую строчку, пропуская вперед *Sorex minutus* и *Microtus agriestis*. Остальные виды (*Neomys fodiens*, *Sicista betulina*, *Muscardinus avellanarius*, *Micromys minutu*s, *Crocidura suaveolens*) суммарно имеют незначительную долю, всего в 3.0±0.5%.

ВЛИЯНИЕ ТУРИСТИЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ НА ПОВЕДЕНИЕ ГРЕНЛАНДСКИХ КИТОВ *BALAENA MYSTICETUS* В БУХТЕ ВРАНГЕЛЯ ОХОТСКОГО МОРЯ В 2024 ГОДУ

Вяткина Ю.В.[1], Славина М.Д.[2], Сухова Т.Е.[3], Морозова М.В.[2]
[1]Пермский государственный национальный исследовательский университет
[2]Институт проблем экологии и эволюции им. А.Н. Северцова РАН
[3]Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова
v89027947580@yandex.ru

Гренландские киты (*Balaena mysticetus*) — одни из крупнейших млекопитающих, играющие ключевую роль в экосистемах мирового океана. Охотоморская популяция гренландских китов (ГК) находится под угрозой исчезновения и имеет I приоритет природоохранных мер. Одной из серьёзных угроз для популяции является антропогенная деятельность. Поведение китов подвержено влиянию различных факторов, включая шумовое воздействие из-за деятельности человека.

В рамках нашего исследования мы проанализировали, как воздействуют различные типы плавсредств на частоту всплытий у ГК. Наблюдения проводились в т.н. бухте Врангеля (залив Академии, Охотское море) в пик туристического сезона (август 2024 г.). Сбор данных осуществлялся с помощью трёх стационарно установленных камер видеонаблюдения Hikvision, которые фиксировали всплытия китов на всей акватории бухты по секторам (левый, центральный, правый). Съемка велась в течение всего светового дня с 3 по 22 августа. Мы отмечали время появления плавсредств в акватории как начало периода антропогенного воздействия. Фиксировали тип плавсредства: сап-борды, небольшие одномоторные лодки и крупные катера с двумя двигателями; регистрировали особенности перемещения (скорость, расстояние до ГК). Было подсчитано количество всплытий китов до начала, во время и после окончания воздействия (50, 10-40 и 50 минут, соответственно). Учитывались также перемещения ГК между секторами.

Результаты нашего исследования показали, что сап-борды, с которых туристы, посещающие бухту Врангеля в рамках экотуристического путешествия, при их небольшом количестве (1–7), имеют минимальное влияние на частоту всплытий ($p=0,639$). Однако, когда количество сап-бордов на акватории резко увеличивалось (18–21), отмечалось перемещение китов в другие сектора (чаще в правый). В левом секторе наблюдений эта связь ярко выражена ($p=0,04$), что указывает на статистически значимое влияние увеличения количества сап-бордов в секторе на частоту всплытий. Между воздействиями моторных лодок и катеров отличий не выявлено, поэтому воздействие моторных плавсредств оценивалось в целом. В центральном секторе наблюдений частота всплытий китов уменьшалась на 87% по сравнению с показателями до появления моторного плавсредства ($p<0,001$). В остальных секторах значимого изменения поведения у ГК не было обнаружено, что может свидетельствовать о более частой концентрации сап-бордов в левой части бухты, и заходом в бухту моторных плавсредств преимущественно через центральный сектор.

ОБ ОБНАРУЖЕНИИ ПОСЕЛЕНИЯ *MERIONES VINOGRADOVI* НА ТЕРРИТОРИИ ЗАКАВКАЗСКОГО ВЫСОКОГОРНОГО ПРИРОДНОГО ОЧАГА ЧУМЫ

Газиева А.Ю.[1], Манучарян А.Ф.[2], Ашибоков У.М.[1], Сидельников В.В.[1], Халидов А.Х.[1], Цапко Н.В.[1]

[1]Ставропольский противочумный институт Роспотребнадзора
[2]Национальный центр по контролю и профилактике заболеваний Министерства здравоохранения Республики Армения
[3]Дагестанская противочумная станция Роспотребнадзора
gazievy@mail.ru

В 2023–2025 гг. специалистами ФКУЗ Ставропольский противочумный институт Роспотребнадзора и ГНКО «Национальный центр по контролю и профилактике заболеваний» Минздрава Республики Армения при участии ФКУЗ «Дагестанская противочумная станция» Роспотребнадзора проведено совместное эпизоотологическое обследование территорий Закавказского высокогорного и Приараксинского низкогорного природных очагов чумы. Основной целью работы являлось изучение пространственного распределения и современного состояния границ ареалов основных носителей возбудителя чумы в прилегающих территориях обоих очагов в связи с изменяющимися климатическими условиями в Армении.

В 2025 г. впервые в западной части Закавказского высокогорного природного очага чумы найдено жилое поселение *Meriones vinogradovi* – основного носителя возбудителя чумы в Приараксинском низкогорном природном очаге чумы. Обнаружение поселения песчанок Виноградова расширяет известные границы ареала этого вида грызунов на территории Армении, так как его основная часть находится в Араратской области от границ Нахичевана до реки Азат и расположена значительно юго-восточнее от места обнаружения поселения. В настоящее время неясно, существовало ли это поселение раньше или это связано с общей тенденцией продвижения песчанок рода *Meriones* в северном направлении, о чем дополнительно свидетельствуют находки жилых и нежилых поселений *Meriones persicus.* Существует вероятность того, что мы наблюдаем расселение песчанок этого рода на территорию Закавказского высокогорного природного очага чумы в связи с аридизацией климата Армении.

Наличие поселений *M. vinogradovi* и малых песчанок других видов в Закавказском высокогорном природном очаге чумы потенциально увеличивает риски возникновения эпизоотических проявлений, вызванных циркуляцией штаммов, принадлежащих к основному подвиду *Y. pestis* ssp. *pestis.*

НЕКОТОРЫЕ ОСОБЕННОСТИ МЕЖВИДОВОГО ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ ЧЕЛОВЕКА И СОБАКИ (*CANIS LUPUS FAMILIARIS*) В КОНТЕКСТЕ СОВМЕСТНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ И МЕТОДЫ ИХ ИЗУЧЕНИЯ

Ганицкая Ю.В., Эвер А.А., Феоктистова Н.Ю., Суров А.В.
Институт проблем экологии и эволюции им. А.Н. Северцова РАН
ganickaya@yandex.ru

Собаки были частью человеческого общества дольше, чем другие одомашненные животные, но их роль значительно изменилась с течением времени. Первоначально собаки выполняли только практические функции или жили рядом с людьми как синантропный вид. На данный момент собака все больше становится социальным партнером человека. За последние десять лет интерес исследователей к вопросам межвидового взаимодействия человек-собака значительно возрос.

Существуют методы опросов владельцев в области изучения поведения и устойчивых поведенческих характеристик собак, их взаимодействия с человеком и связи поведения человека и собаки. Тем не менее, эти исследования чаще всего связаны с поведением собак-компаньонов. На сегодняшний момент необходимы также исследования взаимодействия человека и собаки в контексте служебного использования собак-детекторов. Как правило, метод опроса применяется для определения качеств, значимых для служебных собак, но при этом фокус смещается на поиск предикторов рабочих качеств собаки без учёта характеристик проводника.

Практический опыт позволяет сказать, что не только характеристики проводника и рабочей собаки, но и качество их взаимодействия имеют значение для успешного решения задач. Оценка и предсказание эффективной совместной работы на основе данных о характеристиках каждого участника команды и способов их взаимодействия уже используется для команд, где участниками являются люди.

Предлагаемое исследование – первый шаг к объединению этих наработок для команд (диад), где участниками является человек и собака, совместно выполняющие рабочие задачи (поиск и обнаружение целевых запахов). Предложены методики, позволяющие оценить как характеристики каждого участника диады, так и качество их взаимодействия. Исследование проводилось в течение 2024–2025 гг. при проведении соревнований по поиску целевых запахов среди кинологов силовых структур. Было оценено 30 диад, кинологи заполняли опросник из двух частей, оценивающих характеристики человека, собаки и характер их взаимодействия. Оценкой работы собаки по поиску являлось количество баллов, полученных собакой за работу на этапах соревнований. По результатам исследования были выяснены факторы, влияющие на успешность совместной работы. Самым значимым оказался фактор проживания с человеком: чем выше вероятность, что собака живёт вместе с человеком, тем выше вероятность высоких результатов. Также важна готовность обращаться за помощью к человеку, если самостоятельное решение задачи/поиск не даёт результатов, при этом с сохранением способности занимать себя самостоятельно.

ВИДЫ МЛЕКОПИТАЮЩИХ, ПОПОЛНИВШИХ СПИСОК ТЕРИОФАУНЫ ТЮМЕНСКОЙ ОБЛАСТИ СО ВРЕМЕН ИССЛЕДОВАНИЙ П.С. ПАЛЛАСА

Гашев С.Н.
Тюменский государственный университет
gsn-61@mail.ru

Несмотря на то, что информация о фауне млекопитающих территории Тюменской области (включая ЯНАО и ХМАО) накапливалась с XIV в., научный этап ее описания связан с академическими экспедициями П.С. Палласа и его соратников (В. Зуев, И. Гмелин, И. Лепехин и др.) по территории Западной Сибири в 1770–1788 гг. Важный вклад в описание териофауны региона был внесен в XIX в. М. Рузским, И. Словцовым и др. и более поздними исследователями. С начала научного этапа прошло уже более 255 лет. С тех пор список млекопитающих региона плейстоцен-голоцена составляет 174 вида, 84 вида обитает на настоящий момент (Гашев, 2013 и др.), из них 24 вида (в т.ч. подвида) появились после начала этапа научного описания териофауны региона.

В силу различных причин видовой состав териофауны региона постоянно менялся (Гашев, Курхинен, 2015). Часть видов исчезали, а часть, наоборот, появлялись в фаунистических списках. Именно последнюю группу мы и рассматриваем в настоящей работе.

Большая часть новых видов были интродуцированы человеком целенаправленно: *Castor fiber orientoeuropaeus*, *Ondatra zibethica*, *Mustela vison*, *Felis catus*, *Sus scrofa domestica*, *Equus asinus*, *Camelus bactrianus*, *Cervus nippon hortulorum*, *Bos mutus* или случайно: *Mus musculus*, *Rattus norvegicus*, *Nyctereutes procyonoides.* Меньшая часть видов была реинтродуцирована позднее, хотя они были известны из более ранних исторических периодов развития териофауны Тюменской области (например, в плейстоцене или даже начале голоцена): *Desmana moschata*, *Sus scrofa nigripes*, *Cervus elaphus*, *Bison priscus deminutus*, *Ovibos moschatus.* Относительно небольшое число видов появилось на территории региона в последнее время (начало XX – начало XXI вв.) в результате естественного расширения ареала, в первую очередь, в связи с глобальным и региональным изменением климата (Aleshina etc., 2017): *Myotis petax*, *Nyctalus noctula*, *Nyctalus lasiopterus*, *Lepus europaeus*, *Spermophilus erythrogenys.* Это число видов, возможно, будет увеличиваться в дальнейшем, учитывая, что 3 из 5 видов этой группы появились только в XXI веке, тогда как два других – с начала XX века (*Lepus europaeus* и *Spermophilus erythrogenys*). Определенная часть «новых» видов в териофауне Тюменской области является продуктом систематических казусов. Например, они могут быть связаны с разделением прежних видов и в этом случае возникает вопрос: представители какого из них были отмечены на данной территории. В случае с *Meles leucurus* или *Capreólus pygárgus* все более или менее понятно, а вот *Erinaceus roumanicus*, *Microtus rossiaemeridionalis* вызывают вопросы: или они были отмечены исследователями с XVII в., или появились позднее в результате расширения ареала.

Таким образом, анализ териофауны Тюменской области позволяет констатировать, что за 255 лет в ее составе появилось 24 вида, что составляет около 28,5% ныне живущих в регионе видов зверей. Эта цифра может свидетельствовать о наличии серьезных динамических процессов, связанных с разными причинами.

ПРИЧИНЫ СМЕРТНОСТИ СЕВЕРНОГО ОЛЕНЯ *(RANGIFER TARANDUS)* И ЛОСЯ (*ALCES ALCES*) В ЛАПЛАНДСКОМ ЗАПОВЕДНИКЕ

Гилязов А.С., Вобликова Д.В.
Лапландский государственный природный биосферный заповедник
alex@laplandzap.ru

В период 1930–2024 гг. в Лапландском заповеднике зарегистрировано 278 случаев гибели лося и 739 – северного оленя. Определены различия в поведении хищников после добычи животных. Медведь всегда заваливает тушу ветками, дерном, снегом и держится возле нее, пока не съест полностью. При этом оставляет много меток на деревьях и на земле. Волки никогда не охраняют добычу и не зарывают, и могут уйти, оставив ее почти не тронутой. Росомаха обычно старается растащить, спрятать добычу. Медведь охотится по насту, когда лось проваливается или скрадывает добычу в лесу, чаще у берегов рек и озер. Северного оленя медведю добыть труднее, т.к. удельная нагрузка на снег у них равна. Кроме того, олень предпочитает открытые стации (менее облесенные), где медведю его не скрасть и не догнать. Волк лучше приспособлен к добыче северных оленей, чем медведь, благодаря таким особенностям, как групповая охота, скорость передвижения и т.д. Иногда удается определить лишь вид погибшего животного: 23% в случае гибели лося и 52% – северного оленя. Соотношение добычи лося и северного оленя отличалось у крупных хищников и составило: у медведя – 44% лося и 11% северного оленя, волка – 9% и 8%, росомахи – 1,5% и 5%, собак – 1% и 2%, соответственно. Для волка и росомахи более доступны молодняк и ослабленные взрослые лоси. Медведь добывает лосей, в основном, ранней весной по глубокому снегу, позже телят, а осенью, во время гона, – самцов. Самый ранний выход медведя из берлоги отмечен 23 апреля (n=83), а осенью самый поздний был встречен 28 октября (n=69), т.е. он активен полгода в период с наименьшим снежным покровом. Половозрастная структура погибших оленей и лосей сходна. Преобладание самцов в выборках объясняется тем, что, во-первых, самцы оленя и лося в период гона теряют осторожность. Меньший процент находок остатков новорожденных лосят объясняется тем, что медведь съедает телят полностью, и в лесу их обнаружить сложнее, чем телят-пыжиков оленей в тундре. В 15% случаев гибели северного оленя и 22% – лося она была вызваны другими причинами: браконьерство, болезни и травмы, утопление, гибель на автотрассе.

РОЛЬ ЗАПОВЕДНИКА «УСТЬ-ЛЕНСКИЙ» В СОХРАНЕНИИ ПОПУЛЯЦИЙ НАЗЕМНЫХ БЕЛИЧЬИХ – ЧЕРНОШАПОЧНЫХ СУРКОВ (*MARMOTA CAMTSCHATICA* PALL)

Гладышева М.Ю.
Государственный природный заповедник «Усть-Ленский»
vetiksi887@yandex.ru

Заповедник «Усть-Ленский», находящийся в зоне распространения многолетней мерзлоты, представляет собой значимое научное учреждение, ориентированное на изучение экосистем Арктического региона. Одной из задач является сохранение популяции черношапочного сурка (*Marmota camtschatica* Pallas) и исследование особенностей его существования в условиях сурового климата. Данный вид, обитающий в горной тундре, является объектом исследования адаптаций животных к экстремальным экологическим факторам. В рамках сравнительного анализа наблюдений за колониями черношапочных сурков в различных зонах проводится изучение динамики распространения и восстановления популяций этих животных, как на территории заповедника и его охранной зоны, так и вне этих территорий, в районах, расположенных вблизи населённых пунктов. На участке «Сокол» в районе реки Бэдэр отмечается процесс восстановления колоний черношапочных сурков. На данных территориях, до создания заповедника, сурки подвергались истреблению. На основании имеющихся данных об уничтожении черношапочных сурков, которые обитают близко к человеческим поселениям, можно сделать выводы о современном состоянии популяций сурков в этих районах. В рамках исследования биологии и экологии черношапочного сурка проводятся комплексные мероприятия, включающие мониторинг численности популяции, изучение поведенческих особенностей и физиологических характеристик. Для оценки численности популяций применяются различные методы учёта, в том числе визуальные наблюдения, использование фотоловушек, а также анализ данных о размножении животных. Усть-Ленский заповедник имеет существенное значение для исследования процессов адаптации животных к экстремальным условиям, присущим регионам с наличием многолетней мерзлоты. Сравнительные исследования, проводимые на охраняемых и не охраняемых территориях, способствуют разработке эффективных стратегий сохранения биоразнообразия в условиях меняющегося климата и антропогенного воздействия. Стабильная численность и активное поведение черношапочных сурков свидетельствуют о положительном влиянии заповедника на их популяцию.

«ПОЛИВЕРГЕНТЫ» В ТРИБЕ ПОЛЕВОК ARVICOLINI (RODENTIA, CRICETIDAE)

Голенищев Ф.Н.[1], Бикчурина Т.И.[2] Слободчикова А.Ю.[2]
[1.]Зоологический институт РАН
[2] Института цитологии и генетики СО РАН
f_gol@mail.ru

Полевки трибы Arvicolini наиболее многочисленная группа полевок подсемейства Arvicolinae, предоставляющая прекрасный материал для исследования как внутривидовых, так и межвидовых взаимоотношений, изменчивости, а также путей видообразования. При рассмотрении всего их многообразия можно заметить, что нередко близкие формы/виды группируются в комплексы, которые условно можно назвать «поливергенты». Такие комплексы объединяют слабо дискретные формы неясного таксономического статуса (in status incerta), возникшие в результате градуальности межгеномной дивергенции. В отличие от четко дискретных видов (in status certa), репродуктивная изоляция между «поливергентными» формами не полная. Понятно, что их видовые статусы относительны. Наиболее интересна первая категория, к которой относятся, например, полевки рода *Microtus*, группы «mystacinus» (*M. mystacinus*, *M. rossiaemeridionalis*, *M. kermanensis*) (Golenishchev et al., 2019). Эта группа – хороший пример градуальности видообразования. В зависимости от индивидуальных особенностей участников и направления скрещивания меняется и степень выраженности асинапсиса хромосом, который является основным фактором остановки мейоза у гибридных самцов (Bikchurina et al., 2021). Другой пример – полевки рода *Alexandromys*, группы «mongolicus» объединяет четыре формы неясного таксономического статуса (*A. middendorffii*, *A. mongolicus*, *A. shantaricus*, *A. alpinus*). Гибриды между этими видами (за исключением *A. alpinus*, по которой нет данных) плодовиты. Однако существенная морфологическая дифференциация, а также синтопичность распространения (*A. middendorffii, A. mongolicus*) не позволяют однозначно определить их видовой статус. В пределах рода *Microtus* существует ещё один комплекс форм неясного таксономического статуса (*M. socialis*, *M. irani*, *M schidlovskii*). Мы объединяли в одну группу *M. irani*, *M schidlovskii* – группа «iranischidlovskii» (Mahmoudi et al., 2022), так как гибриды между ними были плодовиты. Ранее были получены стерильные гибридные самцы F1 между *M. socialis* и *M schidlovskii* (Ахвердян, 1989; 1991; Golenishchev et al., 2002). Однако при постановке опытов по гибридизации *M. irani* с *M. socialis* оказалось, что их гибридные самцы F1 плодовиты. Однако частота асинапсиса 1–2 пар хромосом была повышена в 2 раза, в сравнении с родительскими видами, а также в ряде случаев наблюдался апоптоз сперматоцитов I. Вероятно, задержка синапсиса была связана с наличием нерепарированных двунитевых разрывов на этих хромосомах, что подтверждалось накоплением сигнала фосфорилированного гистона H2A.X в асинаптированных районах хромосом. У гибридов мы наблюдали гетероморфность среди и внутри животных по степени нарушений сперматогенеза. Такие нарушения могут лишь частично снизить фертильность гибридов. К этому комплексу относятся также *M. paradoxus* и *M. anatolicus*. Такие «поливергенты» лишены обоснованного таксономического статуса, но имеют огромное значение для изучения начальных этапов видообразования.

ИЗМЕНЕННЫЕ ФОРМЫ ПОВЕДЕНИЯ И ОКРАСКА ШЕРСТНОГО ПОКРОВА ЛОСЯ (*ALCES ALCES* L.) ПРИ ДЛИТЕЛЬНОМ ПОЛУВОЛЬНОМ РАЗВЕДЕНИИ

Голубев О.В.[1], Жигулева А.А.[2]
[1]Зоологический музей МГУ
[2]МГАВМиБ – МВА им. К.И. Скрябина
golubev.oleg.v@yandex.ru

Данное исследование посвящено аспектам влияния хозяйственной деятельности человека, а именно длительного полувольного разведения в вольерах на биологию лося (*Alces alces* L.). В работе мы опираемся, как на собственные данные, так и на литературные источники. Здесь приводятся итоги многолетних наблюдений за поведением и окраской лосей, разводимых на лосеферме ОГБУ «ГПЗ «Сумароковский» (Костромская обл.). Поведение и окраска изучается нами с конца 2006 г. при визуальных наблюдениях, анализе фото- и видеоматериалов. Разработана, апробирована и внедрена методика по контролю измененных форм поведения. Интервал тестирования 3 года, в вольерах, по окончании гона, в октябре-ноябре, перед переводом лосей в зимний лагерь. Проводится подсчет количества оборонительных и положительных реакций на человека. За пределами вольер, на участках вольного выпуска в заказнике отмечаем следы, перемещения, места встреч, число особей в группе, половой и возрастной состав, направление движения. Все фиксируем цифровыми фотокамерами.

Мы регулярно выявляем активно-положительную реакцию лосей на человека, проявляемую не только в вольерах, но и за их пределами. Она распространяется не только на персонал, но и на посторонних посетителей. В начальный период наблюдений, когда на лосеферме содержали самцов-производителей, были зафиксированы такие изменения, как склонность лосих к нахождению в группе и феномен постоянного присутствия одного взрослого самца среди лосих вне периода гона. Нами также описаны три типа нетипичной окраски шкуры лосей (пегий, пятнистый и ювенально-дикий), отличающиеся от стандартного, дикого типа. Для пегого типа окраски характерны светлые, круглоовальные пегости диаметром до 2 см на скулах, плечах и крупе взрослых особей. Часто наблюдается осветление всей лобной части головы. «Пятнистые» взрослые особи имеют черные пятна в области крупа или голени. У лосят стандартный окрас шерсти. Ювенально-дикий тип окраски был выявлен у трех новорожденных самок. Шерсть на их теле практически отсутствовала, низ конечностей был покрыт волосами белого цвета, как у взрослых лосей, пигментация шкур напоминала дикую окраску шерсти взрослых лосей.

Известно, что основная окраска шерсти определяется соотношением эумеланина и феомеланина. Их соотношение определяется системой лиганд-рецептор агути-сигнального белка (ASIP) и рецептора меланокортина 1 (MCIR). У позвоночных интенсивность окраски зависит от связывания агонистов меланокортина с рецептором MCR-I, сопряженным с G-белком. Меланокортины взаимодействуют с другими рецепторами, которые регулируют различные функции, включая агрессивное поведение. Поэтому существует положительная корреляция между степенью меланической окраски и высоким уровнем агрессии.

АНАЛИЗ ДИНАМИКИ ЧИСЛЕННОСТИ МЕЛКИХ МЛЕКОПИТАЮЩИХ В НИЖЕГОРОДСКОЙ ОБЛАСТИ ЗА ПЕРИОД 2024-2025 ГГ.

Голубев В.В., Чехова Г.А., Дерябина О.И., Антипова А.А., Конева И.В.
Центр гигиены и эпидемиологии в Нижегородской области
epidnnov@mail.ru

Материалом для анализа послужили результаты полевых исследований, проведенных в период 01.11.2023–14.09.2025 гг. на территории Нижегородской области.

Важнейшими компонентами сообщества мелких млекопитающих, обитающих на исследуемой территории, являются малая лесная и полевая мыши, обыкновенная и рыжая полевки, бурозубка обыкновенная. Всего был отловлен 941 экземпляр мелких млекопитающих, выставлено 18100 л-с, процент инфицированности зверьков ортохантавирусами (возбудители ГЛПС) составил 5,3%, что ниже среднемноголетнего показателя (10,18%).

Следует отметить, что рыжая полевка на протяжении всего времени исследования имела стабильно высокую численность среди всех обитающих на данной территории мелких млекопитающих. Доля в уловах составила 28,06% от всех отловленных зверьков и превысила показатели доминирования, второй по индексу являлась домовая мышь с индексом доминирования 20,58%, полевка обыкновенная с индексом доминирования 15,28 и обыкновенная бурозубка с индексом 12,78%, мышь лесная с индексом доминирования 10,39%, далее следуют мышь полевая 6,34%, желтогорлая мышь 5,82%, крыса серая с индексом доминирования 0,41%, крот обыкновенный с индексом доминирования 0,20%, мышь малютка с индексом доминирования 0,10%.

В результате сравнительного анализа половой и возрастной структур мелких млекопитающих нами было установлено, что доминирующие виды рыжая полевка, мышь домовая, полевка обыкновенная, бурозубка обыкновенная, малая лесная мышь, составили 87,11% от вылова, остальные 12,88% фоновые виды мышь полевая, мышь малютка, мышь желтогорлая, крыса серая, крот обыкновенный. Среднее количество эмбрионов на одну беременную самку составило 2,72 эмбрионов на самку, что соответствует среднемноголетним данным (2,88).

В начале лета увеличивается доля половозрелых особей. В связи с высоким репродуктивным потенциалом, молодые зверьки позволяют дать 2–3 помета нового потомства, тем самым создавая основу для осенней популяции мелких млекопитающих. У доминантных видов количество половозрелых самцов, а именно у рыжей полевки (119) практически идентично количеству самок (120), у домовой мыши большее соотношение самцов и самок (98 к 59), у полевки обыкновенной (68 к 52), у бурозубок обыкновенных количество самцов смещено в пользу самок (28 к 86).

В период 01.11.2023–2025 гг. количество инфицированных мелких млекопитающих составило 5,3%, что ниже среднемноголетних значений (6,28%). Однако, зараженность хантавирусами рыжей полевки, как основного резервуарного хозяина ортохантавируса Пуумала, может создать условия для обострения эпид. ситуации по данной инфекции. При активной миграции (в Нижегородской области – с последней декады сентября) инфицированных зверьков с очаговой территории в жилые дома и постройки, существует риск возникновения не только единичных, но и групповых случаев ГЛПС.

ЭФФЕКТЫ АНТРОПОГЕННЫХ ВОЗДЕЙСТВИЙ НА ОСТРОВНУЮ ПОПУЛЯЦИЮ ПЕСЦА

Гольцман М.Е., Крученкова Е.П.
Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова
migolts@gmail.com

Как антропогенные воздействия на естественную популяцию диких животных меняют эволюционно выработанные характеристики? Несмотря на актуальность этой темы, найти удобную модель для изучения совместно действующих сил естественного отбора и антропогенных факторов непросто. Популяция песца *(Vulpes lagopus semenovi*), изолированная на о-ве Медном (Командорские острова), представляет для такого исследования большой интерес. Филогенетическая история этой популяции до сих пор не изучена, но степень морфологических, генетических и поведенческих отличий говорит об изоляции в течение многих тысяч лет. На протяжении почти всего этого периода антропогенное влияние на популяцию отсутствовало, но после открытия Командорских островов в середине 18 века, оно стало главным фактором, определяющим ее существование. Начался интенсивный охотничий промысел, длившийся 180 лет, который сменился сорока годами островного звероводства (1923–1965). После 1965 г. прямое антропогенное воздействие на популяцию прекратилось, а с 1983 г. популяция охраняется. Помимо прямого уничтожения части популяции, антропогенные факторы более двух веков меняли среду обитания и самих песцов. Эффекты антропогенных воздействий могли совпадать и усиливать друг друга, но могли быть разнонаправленными. Хотя разделить их можно только условно, мы рассмотрим основные предполагаемые и наблюдаемые следствия антропогенных воздействий:

1. Воздействие: регулярное снижение эффективной численности на протяжении более двух веков. Ожидаемое следствие: падение генетического популяционного полиморфизма. Наблюдаемый эффект согласуется с ожидаемым.

2. Воздействие: направленный искусственный отбор на протяжении 40 лет на качество меха, массу тела и возраст (уничтожение песцов старше 4 лет). Ожидаемые следствия: повышение качества меха, увеличение размеров, улучшение здоровья и физического состояния, увеличение плодовитости и снижение возраста первой репродукции. Наблюдаемые эффекты обратны ожидаемым: ухудшение качества меха, отсутствие или негативное влияние на массу тела, и возможно, появление актуарного старения.

3. Воздействие: на протяжении более 100 поколений происходило систематическое разрушение семей и процесса выбора полового партнера; осуществлялась искусственная подкормка; снижение популяционной плотности и внутрипопуляционной конкуренции. Ожидаемые следствия: утрата специфических адаптаций к жизни в сверхплотной островной популяции с гетерогенным распределением ресурсов. Наблюдаемые эффекты не подтверждают этих ожиданий: устойчиво сохранились адаптации к обитанию в ограниченном пространстве при высокой популяционной плотности и гетерогенном распределении ресурсов (сложные семьи; маленькие участки обитания; инфантицид со стороны интрудеров; высокая территориальность; наследование участков обитания по материнской линии; половой диморфизм в натальном расселении; формирование консервативных фуражировочных традиций). Ряд из этих характеристик в современных условиях явно не адаптивны.

СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ ПОПУЛЯЦИИ ПЕСЦА ОСТРОВА МЕДНЫЙ

Гольцман М.Е.[1], Мамаев Е.Г.[2], Панина Е.А.[1]
[1]Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова, биологический факультет
[2]Национальный парк «Командорские острова»
eka.panin@mail.ru

Медновский песец (*Vulpes lagopus semenovi* (Ognev, 1931)) – один из двух подвидов Командорского островного песца. Оба подвида занесены в Красную книгу Российской Федерации. Медновский в 1 категорию статуса редкости как находящийся под угрозой исчезновения реликтовый, эндемичный островной подвид. Являются ли островные песцы далеко дивергировавшими подвидами арктического песца или их следует рассматривать как отдельный вид (*Vulpes beringensis*) – вопрос пока открытый. В любом случае это древнейшие из сохранившихся на земле изолированных популяций псовых. Популяция о-ва Медный в этом отношении представляет особый интерес. В течение многих тысяч лет популяция обитает на небольшом острове площадью 186 км^2. Она полностью изолирована и в нее никогда не интродуцировали песцов из других частей ареала. В период открытия и освоения о-ва Медный в середине XVIII в. численность популяции превышала 1700 песцов, с конца XIX и до середины XX в. средняя численность была около 800 песцов. Промысел, начавшийся сразу после открытия островов, продолжался около 220 лет, последние 40 лет сопровождался подкормкой, и закончился в 1965 г. Одновременно прекратилась подкормка и размеры популяции стали сокращаться. В 1980-е гг. численность резко упала из-за эпизоотии ушной чесотки, однако к началу 1990-х гг. частично восстановилась до примерно 150-200 песцов. Этот уровень стабильно сохранялся до 2019 г. В последние годы главные источники пищевых ресурсов (штормовые выбросы макрофитов, популяция каланов) заметно сократились и численность медновского песца уменьшилась до критических размеров (<60 особей). На южной половине о-ва Медный, где с 1994 по 2012 г. ежегодно проводились исследования, из 42 нор в среднем около 29% были с выводками («активны») (M=29.2%, 95% CI: 26.5%, 32.0%). В 2017 и 2019 гг. число активных нор на исследуемой территории сохранялось примерно на том же уровне (23.8%). С 2023 г. ситуация заметно изменилась. В 2023 г. на восьми участках, на которых в предыдущие годы находили в среднем 2.8 активных нор (95% CI: 2.32, 3.38), не было найдено ни одной. В 2024 г. при более полном учете, включившем 27 участков, обнаружили только 4 активные норы. С 1994 по 2019 гг. на этих участках было в среднем 8.1 активных нор (95% CI: 7.4, 8.8). В 1925 г. на 25 участках обнаружили всего одну нору с живыми щенками и одну с погибшими. В учетах 1994-2019 гг. на этих участках было в среднем 6.4 нор с выводками (95% CI: 5.7, 7.1). Ни природоохранный режим Национального парка, ни включение медновского песца в Красную книгу Российской Федерации не могут защитить популяцию от угасания. Ситуация требует особых мер для сохранения исчезающего островного эндемика.

О ВОЗМОЖНОМ РАСПРОСТРАНЕНИИ И ГЕНЕТИЧЕСКОЙ СТРУКТУРЕ СТЕПНОЙ НОЧНИЦЫ (*MYOTIS DAVIDII*)

Горбань А.А.[1], Крускоп С.В.[2]
[1]Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова
[2]Научно-исследовательский Зоологический музей МГУ им. М.В. Ломоносова
artemy.gorban@yandex.ru

Степная ночница, *Myotis davidii* (Peters, 1869) – один из немногих видов рукокрылых, ареал которых располагается и в западной, и в восточной частях Палеарктики. Она обитает в субаридных и аридных местообитаниях от Балканского полуострова до Кореи. Нынешнее представление о таксономических границах степной ночницы было сформировано лишь недавно в ходе многочисленных ревизий. Из-за сложности в определении, а также долгой путанице в систематике, до сих пор мало известно о генетической структуре популяций степной ночницы. Так, было показано разделение вида на две крупные клады – «западную» и «восточную», с хорошо выраженной структурой популяций во второй из них по данным митохондриальных маркеров. Крайне мало исследований затрагивают вопросы экологии вида, особенно интересные в ключе уникальных условий обитания в восточной части ареала животного. Изучение этого вопроса, вкупе с подробным рассмотрением структуры популяций животного, может пролить свет на распространение рукокрылых в этой части Палеарктики, а также является важной задачей с точки зрения сохранения биоразнообразия.

Для определения возможных границ ареала, а также выявления наиболее важных для *M. davidii* биоэкологических параметров среды мы применили алгоритм максимальной энтропии (ПО MaxEnt v3.4.4), используя в качестве предикторов 19 стандартных биоклиматических параметров, данные о рельефе и покрытии поверхности (GlobCover 2009 v2.3). Точки поимки зверьков были взяты из открытой базы данных GBIF, базы данных Зоологического музея МГУ им. М.В. Ломоносова, дневников экспедиций лаборатории териологии биологического факультета МГУ, а также ранее опубликованных данных. Для филогеографического анализа мы использовали 9 микросателлитных локусов, а также митохондриальные маркеры (ND1, COI и D-loop). Образцы были получены из коллекции Зоологического музея МГУ, выборку дополнили последовательностями из открытой базы данных GeneBank.

Используя метод максимальной энтропии, мы смоделировали распространение степной ночницы в Монголии и на прилежащих территориях. Наиболее значимыми биоэкологическим параметрами для нее в этой части ареала оказались BIO12, 19 и 16, связанные с уровнем осадков, немаловажными оказались и параметры, связанные с температурным режимом. Филогеографический анализ по митохондриальным маркерам подтверждает как наличие сложной структуры популяций степной ночницы в Монголии, так и показанное ранее разделение вида на две крупные клады – «западную» и «восточную». Данные по митохондриальным маркерам свидетельствуют о нескольких возможных волнах расселения *M. davidii*, после которых в различных частях Монголии оказались генетически изолированные популяции. Тем не менее, анализ микросателлитов указывает на активный поток генов, что может означать оседлость самок.

Работа выполнена в рамках государственного задания Московского Государственного Университета им. М.В. Ломоносова.

НОВЫЕ НАХОДКИ РУКОКРЫЛЫХ (CHIROPTERA, VESPERTILIONIDAE) В ХАБАРОВСКОМ КРАЕ

Горобейко У.В.[1], Кадетова А.А.[2]
[1]ФНЦ Биоразнообразия ДВО РАН
[2]Московский зоопарк
[2]asfedlynxx@mail.ru

Хабаровский край остаётся крайне слабо исследованным с точки зрения рукокрылых. За редким исключением (Казаков, Горобейко, 2018), специальные исследования этой группы не проводились. На территории края отмечено присутствие 11 видов рукокрылых: *Myotis petax, M. bombinus, M. sibiricus, M. ikonnikovi, M. longicaudatus, Plecotus ognevi, Murina hilgendorfi, M. ussuriensis, Vespertilio murinus, V. sinensis, Eptesicus nilssonii*, для большинства видов известно 2-5 локалитетов, многие находки сделаны 20-30 лет назад (Тиунов, 1984, 1997; Тиунов и др., 2021). В Красную книгу Хабаровского края (2019) занесены все виды, кроме трёх – *M. ikonnikovi, M. petax, V. murinus*.

Полевые исследования рукокрылых проведены 25–31 июля 2025 г. на территориях, находящихся под управлением ФГБУ «Заповедное Приамурье». Отловы паутинными сетями провели на территории заказника «Хехцирский», ГПЗ «Большехехцирский» и национального парка «Анюйский». Помимо этого, обследована выводковая колония *Myotis petax* на острове Большой Уссурийский.

Хехцирский заказник. Обследованы руины заброшенной военной базы (25–26 июля), в трещине на потолке одного из зданий визуально отмечен *P. ognevi*; следов массового пребывания рукокрылых не обнаружено. В паутинные сети на берегу озера пойманы по 1 взрослому самцу *M. petax* и *V. murinus*.

Большехцирский заповедник. На территории визит-центра в устье руч. Соснинский 26–27 июля отловлены 1 взрослый самец *M. ikonnikovi* и 9 особей *M. petax* (2 молодые самки и 7 самцов – 2 молодых, 5 взрослых – что может свидетельствовать о присутствии выводковой колонии данного вида поблизости от визит-центра). Наибольшая активность зафиксирована над пожарным прудом, над ручьём и поляной пойманы единичные особи.

Анюйский нацпарк. На кордоне Богбасу отловлены 6 особей рукокрылых 3 видов. Летучие мыши активно летают в темной части поляны у кордона, вдоль берега реки Анюй и вокруг зданий. С большой долей вероятности, под крышей кордона существует колония летучих мышей. В ночь 29-30 июля в сети, установленные у дома и вдоль уреза р. Анюй, отловлены 1 *M. petax*, 1 *M. longicaudatus* и 4 *P. ognevi*. Все отловленные особи были молодыми, большинство – этого года рождения (остальные – этого или прошлого), что говорит о размножении данных редких видов на территории нацпарка. В ночь 30–31 июля из-за ливневых дождей летучие мыши не вылетели на охоту.

Остров Большой Уссурийский. Днём 27 июля исследована выводковая колония *M. petax* под мостом через протоку на острове Большой Уссурийский. Колония насчитывает порядка 300 особей, обитающих в щелях между бетонными плитами. Исследовано 40 особей, по 20 самцов и самок. Среди самок преобладали молодые зверьки 1–2-летнего возраста (14 subad : 6 ad), среди самцов наблюдалась обратная тенденция (8 subad:12 ad). К концу июля потомство этого года рождения уже достигло размеров взрослых особей и готово вести самостоятельную жизнь. Обнаруженная колония – одна из первых находок больших выводковых колоний рукокрылых в Хабаровском крае, требует охраны.

ПЕРВЫЕ ДАННЫЕ О СВОРМИНГЕ РУКОКРЫЛЫХ В ПРИМОРСКОМ КРАЕ

Горобейко У.В., Смирнова А.А.
[1]Федеральный научный центр биоразнообразия наземной биоты Восточной Азии ДВО РАН
ekz.bio@ya.ru

Осеннее «роение», сворминг рукокрылых (bat swarming) один из наименее изученных аспектов жизни дальневосточных видов рукокрылых. Сворминг представляет собой скопление летучих мышей у входов в пещеры и гроты в конце лета или начале осени. Подробно описан для рукокрылых Северной Америки, Европы и Сибири, однако для Дальнего Востока России известно только единичное наблюдение сворминга на территории Хабаровского края.

В основу работы легли ежегодные полевые наблюдения рукокрылых с 2022 по 2025 гг. на хребте Чандалаз (Лозовый) в южной части Приморского края, который представляет собой известняковый массив с обилием разнообразных карстовых форм и пещер. Объектами исследования стали три небольшие пещеры, непригодные для зимовки: Близнец, Малая и Сквозная. В частности, пещера Сквозная имеет два входа и пронизывает насквозь склон хребта в его вершинной части.

Впервые активность летучих мышей на хребте Чандалаз визуально отмечена 15–16 октября 2022 г. Мыши в большом количестве летали над дорогой и через пещеру Сквозная, где методом ручного сбора был отловлен взрослый самец сибирского ушана (*Plecotus ognevi*).

Пещера Малая обследована днем 14 октября 2023 г.: отловлен взрослый самец сибирского трубконоса (*Murina hilgendorfi*) и визуально отмечена особь *P. ognevi*. В вечернее время замечена активность рукокрылых у входов в пещеры Малая и Сквозная. В сеть, установленную у входа в пещеру Близнец, попались два взрослых самца *P. ognevi*.

Также у входа в пещеру Близнец 11 октября 2024 г. был отловлен взрослый самец *M. hilgendorfi*. В сеть, установленную 12 октября 2024 г. у верхнего входа в пещеру Сквозная, попали 11 *P. ognevi*: 10 самцов с заметно увеличенными тестикулами и одна взрослая размножавшаяся в данном сезоне самка. Стоит отметить, что для *P. ognevi* в Восточной Сибири ранее было показано преобладание на начальном этапе сворминга самцов.

В 2025 г. перед входом в пещеру Сквозная помимо паутинных сетей была установлена фотоловушка, что позволило в период работы оборудования с 19.47 по 21.21 зафиксировать посещение пещеры 11 особями *P. ognevi*. Три пойманных в сетку ушана были взрослыми самцами с увеличенными тестикулами.

Суммируя, можно заключить, что повышенная активность рукокрылых, наблюдаемая у входов в пещеры хребта Чандалаз, является первым свидетельством осеннего сворминга в Приморском крае. При этом более позднее начало сворминга, вероятно, обусловлено затяжной теплой осенью: во все годы наблюдений ночная температура не опускалась ниже +8°.

«ОСТРОВНАЯ» И «МАТЕРИКОВАЯ»: ДВЕ МИТОХОНДРИАЛЬНЫЕ ЛИНИИ ДЛИННОПАЛОЙ НОЧНИЦЫ *MYOTIS MACRODACTYLUS*

Горобейко У.В.[1], Кадетова А.А.[2], Казаков Д.В.[3,4], Маслов А.А.[5], Стефанов С.Ю.[6]
[1]Федеральный научный центр биоразнообразия наземной биоты Восточной Азии ДВО РАН
[2]Московский зоопарк
[3]Институт экологической и сельскохозяйственной биологии (Х-BIO), ТюмГУ
[4]Институт общей и экспериментальной биологии СО РАН
[5]Институт систематики и экологии животных СО РАН
[6]Государственный природный заповедник «Курильский»
ekz.bio@ya.ru

Длиннопалая ночница *Myotis macrodactylus* – восточноазиатский вид рукокрылых, ареал которого в России состоит из двух географически разобщенных частей: юг Приморского края и о-в Кунашир. Для длиннопалой ночницы описаны три морфологических подвида: номинативный, распространенный на Японских островах, *M. m. continentalis*, описанный из южного Приморья, и *M. m. insularis*, предположительно обитающий на о-ве Кунашир. Вместе с тем, внутривидовая изменчивость в материковой части ареала, как и генетические различия подвидов, оставалась практически неизученными.

В настоящей работе проанализирована изменчивость последовательностей гена цитохрома Б мтДНК для 9 особей из Приморского края и 5 особей с о-ва Кунашир, а также все доступные данные из ГенБанка, что позволило впервые показать присутствие двух глубоко дивергировавших митохондриальных линий внутри *M. macrodactylus*. Генетические дистанции между линиями составили порядка 4%.

«Островная» линия (Insularis) распространена на Японских островах и острове Кунашир, что совпадает с предполагаемым ареалом номинативного подвида, а также на территории Южной Кореи, включая остров Чеджудо. Внутри «островной» линии можно выделить до четырех генетических клад (I-IV), не имеющих четкой географической приуроченности. Все исследованные *M. macrodactylus* с о-ва Кунашир принадлежат к кладе I, преобладающей на о-вах Хонсю и Хоккайдо, внутри которой характеризуются наименьшим нуклеотидным разнообразием. Вместе с тем, для особей с о-ва Кунашир выявлены уникальные гаплотипы, не обнаруженные на о-ве Хоккайдо, что не позволяет однозначно говорить о единстве популяций этих двух островов. Статус подвида *M. m. insularis* остаётся неопределенным и требует уточнения.

«Материковая» линия (Continentalis) встречается только на территории юга Приморского края и в сопредельных районах северо-восточного Китая, что, вероятно, коррелирует с предполагаемой областью распространения подвида *M. m. continentalis.* «Материковая» линия более гомогенна и характеризуется звездчатой структурой с преобладанием центрального гаплотипа. При этом наибольшее генетическое разнообразие для данной линии выявлено на территории Приморского края. Остается открытым вопрос о возможной зоне контакта двух генетических линий на территории Корейского полуострова.

Работа выполнена в рамках государственного задания Министерства науки и высшего образования Российской Федерации (тема № 124012200182-1) и по программе ФНИ государственных академий наук на 2021–2025 гг. (проект № FWGS-2021-0002).

МОРФОЛОГИЧЕСКАЯ ИЗМЕНЧИВОСТЬ ОБЫКНОВЕННОЙ БУРОЗУБКИ В ЗОНЕ ВЛИЯНИЯ ВОСТОЧНО-УРАЛЬСКОГО РАДИОАКТИВНОГО СЛЕДА: ГЕОМЕТРИЧЕСКАЯ МОРФОМЕТРИЯ

Городилова Ю.В., Коноплина А.А., Чибиряк М.В.
Институт экологии растений и животных УрО РАН
gorodilova@ipae.uran.ru

Исследование посвящено изучению морфологической изменчивости обыкновенной бурозубки (*Sorex araneus* L., 1758), обитающей в зоне воздействия Восточно-Уральского радиоактивного следа (ВУРС) в Челябинской области. Выборки сформированы из животных, отловленных на импактном (в головной части следа) и контрольном участках в 2 периода: с высокой (2003, 2005–2006 гг.) и средней (2008–2010 гг.) численностью. Для геометрической морфометрии взяты правые нижние челюсти (НЧ). Всего 250 экз.

По центроидному размеру челюстей обыкновенных бурозубок с импактной и контрольной территории не обнаружено достоверных различий по половой принадлежности и локалитету. Изменчивость формы нижней челюсти рассматривали в разных вариантах группирования выборок животных. Согласно дискриминантному анализу половые различия по форме НЧ есть, но уровень значимости не высок ($p=0,0026$).

Результаты канонического анализа прокрустовых координат для каждого года в объединенных по полу выборках показали расхождение формы НЧ в разные периоды численности. В период высокой численности размах изменчивости значительно больше, чем во время умеренной численности бурозубок. Выборки контроля к импакта довольно четко различаются внутри каждого года. Хронологическая закономерность проявляется вдоль второй оси. Корреляционный ранговый анализ Спирмена достоверно подтверждает высокую связь координат вдоль первых трех переменных с факторами года и фазы численности и территории отлова.

По объединенным выборкам по годам, но раздельным по полу вдоль 1 канонической оси прослеживается явное различие формы НЧ у животных на территории импакта и контроля, а вдоль 2 оси видно расхождение выборок самцов и самок. При соотношении межгрупповых дисперсий эффект влияния «радиационной среды» на форму НЧ бурозубок на импакте выражен почти в два раза больше, чем половой диморфизм. Эти различия достоверно подтверждаются непараметрическим многомерным двухфакторным дисперсионным анализом с учетом факторов локалитета, пола и их взаимодействия. Наибольшее влияние имеет фактор местообитания.

Дискриминантный анализ объединенных по локалитету выборок подтверждает различия по форме НЧ обыкновенных бурозубок между контролем и импактом с высокой статистической значимостью ($p<0,0001$). Основные изменения формы на ВУРСе касаются отростков челюсти и формы резца, сокращения угла между венечным отростком и самой ветвью челюсти. При сравнении выборок разного времени отлова между ними проявились значимые различия по механическому потенциалу (МР) нижней челюсти – на втором временном отрезке его значения достоверно выше. Это указывает на изменение диеты и питание более жесткими кормовыми объектами. Однако различия по этому индексу между импактом и контролем не проявились, что свидетельствует о том, что в каждый год сравнения диета, вероятно, в целом совпадает.

Работа выполнена в рамках государственного задания ФГБУН Институт экологии растений и животных УрО РАН (№ 122021000091-2).

ВИДОВОЙ СОСТАВ И ДИНАМИКА ЧИСЛЕННОСТИ МЕЛКИХ МЛЕКОПИТАЮЩИХ ГОЛОВНОЙ ЧАСТИ ВОСТОЧНО-УРАЛЬСКОГО РАДИОАКТИВНОГО СЛЕДА

Городилова Ю.В., Чибиряк М.В.
Институт экологии растений и животных УрО РАН
gorodilova@ipae.uran.ru

Представлены результаты многолетних сборов мелких млекопитающих в зоне влияния Восточно-Уральского радиоактивного следа, возникшего после аварии в 1957 г. на ПО «Маяк» в Челябинской обл. Это территория с уникальным природно-антропогенным комплексом, который возник из-за радиационного загрязнения и последующей заповедности. Отловы животных проводятся ежегодно в конце лета на импактном (в головной части следа) и условно контрольном (окрестности п. Метлино) участках по стандартной методике. С 2003 по 2025 гг. общий объем материала составил более 4200 экз. животных. Видовой состав включает 11 видов мышевидных грызунов и 6 видов насекомоядных. К видам-доминантам относятся малая лесная мышь *Sylvaemus uralensis*, красная полевка *Clethrionomys rutilus*, обыкновенная полевка *Microtus arvalis*, обыкновенная бурозубка *Sorex araneus,* к субдоминантам – пашенная полевка *M. agrestis* и полевка-экономка *M. oeconomus* и средняя бурозубка *S. caecutiens*. К малочисленным, но постоянно присутствующим в сборах видам относятся полевая мышь *Apodemus agrarius*, рыжая полевка *Cl. glareolus*, лесная мышовка *Sicista betulina* и малая бурозубка *S. minutus*. Также отмечены очень редкие, единично встреченные виды: домовая мышь *Mus musculus*, мышь-малютка *Micromys minutus*, узкочерепная полевка *M. gregalis*, равнозубая бурозубка *S. isodon,* тундряная бурозубка *S. tundrensis* и водяная кутора *Neomys fodiens*.

За 23-летний период в контроле наблюдается 6–7 циклов численности мелких млекопитающих, хотя они не всегда явно выражены. На импактном участке обилие животных в целом ниже, и по его динамике можно выделить несколько периодов. С 2003 по 2013 гг. направления межгодовой динамики обилия животных изменяются синхронно на обоих участках, далее на импакте динамика имеет нерегулярный характер. После сухого и жаркого лета 2010 г. до 2015 г. наступает период депрессии численности. В 2016 г. также была засуха, хотя в этот год отмечет подъем обилия. И с 2018 г. начался затяжной период крайне низкой, иногда нулевой, численности. И только в 2025 г. отмечено начало восстановления численности мелких млекопитающих на импактной территории. Динамика численности отдельных видов при этом не всегда совпадает с изменением общей численности мелких млекопитающих. Это косвенно свидетельствует о наличии специфических популяционно-экологических реакций у разных видов. Серые полевки предпочитают радиационно загрязненный участок. И в 2025 г. именно они начали восстанавливать здесь свою численность. Также установлено, что в периоды высокой численности увеличивается видовое богатство таксоценов, но повышается доминирование отдельных видов.

Интересно отметить, что в отловах до 2017 г. не встречалась рыжая полевка. В последние же годы она, пусть и единично (1–5 экз.), но стабильно встречается в контроле и даже в импакте. Это свидетельствует о расширении ареала обитания данного вида.

Работа выполнена в рамках государственного задания ФГБУН Институт экологии растений и животных УрО РАН (№ 122021000091-2).

ГЕНЕТИЧЕСКОЕ И ТАКСОНОМИЧЕСКОЕ РАЗНООБРАЗИЕ ГИМНУР ИЗ РОДОВ *HYLOMYS*, *NEOHYLOMYS* И *NEOTETRACUS* (ERINACEIDAE: HYLOMYINAE)

Горчханов Д.М.[1], Банникова А.А.[1], Лебедев В.С.[2], Крускоп С.В.[2], Юзефович А.П.[1], Абрамов А.В.[3]

[1]Кафедра зоологии позвоночных МГУ им. М.В. Ломоносова

[2]Зоологический музей МГУ им. М.В. Ломоносова

[3]Зоологический институт РАН

www.djabi.0800@mail.ru

Гимнуры (Erinaceidae: Hylomyinae) представляют собой уникальную реликтовую группу насекомоядных млекопитающих, распространённых исключительно в тропических лесах Юго-Восточной Азии. Систематика гимнур остаётся дискуссионной, границы многих таксонов не определены однозначно. Последнее особенно актуально для мелких гимнур из родов *Hylomys*, *Neohylomys* и *Neotetracus. Мы изучали генетическое разнообразие, ф*илогенетические связи и систематику этих групп на основе секвенирования митохондриальных и ядерных генов. Оригинальный материал включил образцы из Вьетнама, Китая, Таиланда и Суматры, который был дополнен доступными из ГенБанка последовательностями образцов с Явы, Борнео и других регионов.

Полученные результаты по *cytb* выявили деление рода *Hylomys* на три глубоко дивергированные митохондриальные клады с генетической дистанцией до 18%, две из которых – материковые и одна – островная (зондско-малайская). Данные по нескольким ядерным генам свидетельствуют о монофилии материковой группировки видов, но не островных таксонов.

Митохондриальные данные поддерживают видовой ранг девяти таксонов рода *Hylomys*. Как по митохондриальным, так и по ядерным генам выявлено обособление *H. microtinus* (северный Вьетнама) и *H. siamensis* (Тайланд) относительно *H. peguensis*, что позволяет рассматривать их в ранге отдельных видов. Данные по ядерным генам также подтверждают видовой статус *H. maxi*, *H. parvus* и недавно описанного по материалам музейных коллекций Национального музея естественной истории Смитсоновского института *H. macarong*, ранее обоснованного только мтДНК.

Из северного Вьетнама на основе морфологических и молекулярных различий описан новый вид гимнуры рода *Neohylomys — Neohylomys vietnamensis* sp. nov. Новый вид отличается от близкородственного, ранее единственного вида рода *Neohylomys*, *N. hainanensis* с острова Хайнань (Китай), морфологическими и морфометрическими признаками, а также существенной генетической дистанцией по *cytb* (8%) и аллельным составом ядерного гена *BRCA1*. Установлены разделение *Neotetracus sinensis* на две географические филогруппы, возможно, видового ранга.

Взаимоотношения родов *Hylomys*, *Neohylomys* и *Neotetracus* выглядят как неразрешённая трихотомия, что, возможно, отражает естественную политомию филогенетических отношений вследствие быстрой последовательности кладогенетических событий в их эволюции. Полученные нами данные позволяют пересмотреть границы видов гимнур и подтверждают значительное недооценённое разнообразие этой группы.

Работа выполнена в рамках государственного задания Московского Государственного Университета им. М.В. Ломоносова.

ПОРОГОВЫЙ ЭФФЕКТ ЭКСТРЕМАЛЬНОЙ ЗАСУХИ 2010 ГОДА В НАЗЕМНОЙ ЭКОСИСТЕМЕ ЛЕСОСТЕПНОЙ ЗОНЫ ЮЖНОГО УРАЛА

Григоркина Е.Б., Оленев Г.В.
Институт экологии растений и животных УрО РАН
grigorkina@ipae.uran.ru

Проанализированы многолетняя динамика видового состава и численности сообществ мелких млекопитающих до (2002–2009 гг.) и после (2010–2023 гг.) Великой Восточно-Европейской засухи 2010 г. (Barriopedro et al., 2011) на фоне потепления климата в лесостепной зоне Южного Урала.

Засуха стала триггером резких долгосрочных экосистемных изменений. До 2010 г. сообщество мелких млекопитающих было поливидовым (10 видов), а в период 2010–2012 гг. – состояло из одного вида – *Sylvaemus uralensis*. Этот вид оказался устойчивым к засухе, о чем свидетельствует пик численности в год погодной аномалии, а также циклическая динамика в последующий период. У *S. uralensis* в 2010 г. зарегистрированы два климатических паттерна – возрастной кросс и истинно зимнее размножение, которое в последующие годы для вида в лесостепной зоне Южного Урала становится обычным явлением (Григоркина и др., 2019). Обе активные адаптации (по Чернову, 2008) способствовали максимальному приросту численности и увеличению генетической гетерогенности популяции. В период после засухи динамика сообщества определялась исключительно *S. uralensis*, долевое участие которой в некоторые годы доходило до 90%. Запуск обоих адаптационных механизмов носит триггерный характер.

Упрощение видового состава локальной фауны было обусловлено выпадением редких видов (*Agricola agrestis*, *Lasiopodomys gregalis*, *Arvicola amphibius*, *Sisista betulina*, *Micromys minutus*) и исчезновением многочисленной до засухи *Alexandromys oeconomus,* реакция которых на экстремальное воздействие превысила популяционные возможности их восстановления. Засуха затронула не только фитофагов: существенно уменьшилась доля доминирующей до 2010 г. группы видов грызунов (*Apodemus agrarius*, *Microtus arvalis*, *Clethrionomys rutilus*), а также снизились среднемноголетние значения и амплитуда колебаний численности с переходом популяций на более низкий уровень осцилляций. Значимо уменьшилась и доля зоофагов – *Sorex araneus*, длительная депрессия численности бурозубок затянулась на 9 лет. Впервые на территории исследований осенью 2023 г. отмечен новый вид – *Clethrionomys glareolus*, который, по данным мониторинга, успешно внедрился в аборигенное сообщество.

Таким образом, 2010 г. оказался точкой перелома – быстрого перехода системы в новое качественное и количественное состояние. Эффект экстремальной засухи у разных видов неодинаков: *S. uralensis* оказалась наиболее резистентной, *A. oeconomus* – наиболее уязвимой. Исчезновение влаголюбивых видов мы рассматриваем как одно из долговременных последствий климатического воздействия. На данном этапе констатируем наличие продолжительного порогового эффекта, триггером которого явилась засуха. Необходимы дальнейшие мониторинговые исследования долгосрочных изменений состояния наземной экосистемы, основанные на анализе популяционной структуры, входящих в нее видов.

Работа выполнена в рамках государственного задания ИЭРиЖ УрО РАН (№ 122021000077–6, № 122021000085–1).

ГЕЛЬМИНТОЛОГИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ГРЫЗУНОВ В ЭФИОПИИ

Громов А.Р., Спиридонов С.Э., Лавренченко Л.А.
[1]Институт проблем экологии и эволюции им. А.Н. Северцова РАН
anton-gromov@yandex.ru

Эфиопия — один из мировых центров биоразнообразия, характеризующийся уникальным сочетанием климатических и орографических условий. Паразитологические исследования в этой стране долгое время были сосредоточены преимущественно на гельминтозах человека и сельскохозяйственных животных из-за их экономической значимости. При этом мониторинг распространения различных групп гельминтов среди диких млекопитающих, в частности грызунов, практически не ведётся. Между тем, грызуны являются переносчиками и резервуарами многих паразитов, включая опасных для человека, а изменение климата и интенсификация землепользования усиливают динамику природных очагов и повышают риск появления новых сочетаний «паразит–хозяин». Кроме того, круглогодично теплые условия (за исключением экстремально высокогорных районов) и сезонные обильные осадки способствуют поддержанию активности промежуточных и конечных хозяев и устойчивости природных очагов.

Исследования проводились на разных по степени антропогенной нагрузки и находящихся в различных ландшафтных районах территориях: Национальный парк (НП) Лока Абая (Loka Abaya National Park), НП Бале (Bale Mountains National Park), НП Маго (Mago National Park), НП Менагеша (Menagesha Suba Forest Park); окрестности города Дыре-Дава; ботанический сад Гуллеле (Gullele Botanical Garden) г. Аддис-Абеба.

У пойманных микромаммалий проводилось частичное гельминтологическое вскрытие (желудок, кишечник). Обследованы грызуны как эндемичных для Эфиопии родов (*Stenocephalemys*, *Desmomys*), так и широкоареальных (*Tachyoryctes*, *Lophuromys*, *Acomys*, *Gerbilliscus*, *Otomys*, *Arvicanthis*, *Lemniscomys*, *Grammomys*, *Ochromyscus*, *Mastomys*, *Rattus*).

Для молекулярной идентификации гельминтов выбраны: ядерные маркеры ITS1–5.8S–ITS2, LSU, SSU и митохондриальный маркер CO1.

Были обнаружены нематоды рода *Syphacia*, генетически близкие к *S. nigeriana* из Сенегала и Европы, а также родственные *S. ethiopiana* (ранее описанной нами из НП Менагеша). Кроме того, встречаются нематоды родов *Aspiculuris* и *Trihostrongylus.* У *Tachyoryctes macrocephalus* были выявлены гельминты рода *Heterakis*.

Сбор материала проводился в рамках совместной Российско-Эфиопской биологической экспедиции и при поддержке гранта Министерства образования и науки РФ 075-15-2024-649.

НОВЫЙ МЕТОД УЧЕТА ПРОСТРАНСТВЕННОЙ АКТИВНОСТИ МЛЕКОПИТАЮЩИХ В ЕСТЕСТВЕННОЙ СРЕДЕ

Гулевич Н.С., Алпатов В.В., Жигарев И.А.
Московский педагогический государственный университет
gulevichnikita@mail.ru

Актуальность работы определяется прогрессом в области миниатюризации электронных компонентов для полевых исследований биологии животных, ведущих скрытный образ жизни, в частности, применения технологий мечения микрочипами. Уменьшение размеров чипов делает возможным их применение не только на крупных и средних, но и на мелких млекопитающих. Это открывает доступ к более современным и точным методам отслеживания пространственного распределения и перемещения животных.

В рамках исследования была разработана и апробирована в естественных условиях автономная система для считывания данных (АССД) с пассивных RFID–меток. Для мечения зверьков использовались чипы размером 1,25×7 мм (производства «AnimalFace»). Имплантация чипов осуществлялась под кожу в области холки зверьков. Было сконструировано электронное устройство для регистрации данных в автоматическом режиме при прохождении через зону действия рамки антенны неограниченного системой числа меченых чипами зверьков. Устройство построено на модульной архитектуре с использованием микроконтроллера Arduino Nano. Система обеспечивает круглосуточный мониторинг в течение продолжительных временных интервалов, фиксируя время прохождения зверька через зону действия антенны и его уникальный идентификационный номер. Информация автоматически записывается на съемный носитель. Размеры АССД составляют ≈ 50×10×13 см.

Полевые испытания действующего прототипа были проведены на живоловочной площадке для мечения площадью 4 га, расположенной в сосново-еловых не нарушенных лесах Ногинского района Московской области. В ходе исследований в августе 2025 г. было помечено семь особей трех видов – *Myodes glareolus*, *Apodemus uralensis* и *Sorex areneus*, одна рыжая полевка была перенесена в лабораторные условия для продолжения наблюдений. Полученные результаты демонстрируют работоспособность системы в полевых условиях независимо от погоды, а также перспективность применяемой технологии. Вместе с тем, были намечены направления для дальнейшей модернизации устройства. Главные из которых — уменьшение массогабаритных характеристик и повышение помехозащищенности аппаратно-программного комплекса. Перспективы применения данной технологии связаны с существенным повышением точности фиксации пространственного нахождения меченых животных по сравнению с живоловочными учётами. Ключевым преимуществом является использование нового высокоточного критерия - времени фиксации активности. Технология также позволяет снизить трудоёмкость работ, упростить сбор полевого материала, повысить полноту учёта и обеспечить уникальность меток при массовом чипировании.

Интеграция нового метода учёта в совокупности с традиционными позволит создать комплексную систему мониторинга, что обеспечит переход к принципиально новому уровню сбора данных и их достоверности. Стандартизация протоколов сбора информации на основе данной разработки откроет возможности для масштабных сравнительных исследований в популяционной экологии.

ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩИЕ СТРАТЕГИИ ГОБИЙСКОГО ХОМЯЧКА (*CRICETULUS SOKOLOVI*)

Гуреев С.Ю., Феоктистова Н.Ю., Диатроптов М.Е., Куприянов В.П., Смагина М.Ю., Суров А.В.

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

gureevsergey@gmail.com

Гобийский хомячок (*Cricetulus sokolovi* Orlov, Malygin, 1988) – один из наименее изученных представителей подсемейства Cricetinae, обитающий в условиях резко континентального климата Монгольской Гоби и севера Китая. Впервые в лабораторных условиях получено потомство данного вида и изучены особенности его сезонной биологии.

На 20 особях второго поколения лабораторного разведения (10 самцов и 10 самок), содержавшихся при естественном световом и температурном режиме в течение года исследовали динамику массы и температуры тела, концентрацию стероидных гормонов (тестостерон, кортизол, прогестерон).

Впервые для данного вида обнаружен торпор, зарегистрированный только у самок. Эпизоды гипотермии (до 20 в месяц) регистрировались в зимние месяцы и исключительно в дневное время (7:00–16:00). С использованием обобщенной линейной модели смешанных эффектов установлено, что частота торпора определяется двумя ключевыми факторами: массой тела ($\beta = -8{,}79$, $p<0{,}001$) и минимальной температурой среды ($\beta = -0{,}105$, $p<0{,}001$). Особи с меньшей массой тела при низких температурах чаще впадали в торпор.

Косинор-анализ выявил различия в циркадных ритмах температуры тела между группами. У самок, демонстрирующих торпор, амплитуда суточных колебаний была выше (0,680±0,301 против 0,407±0,590, у животных без торпора), что указывает на адаптивную регуляцию температуры тела.

Выявлены выраженные половые различия в стратегиях зимовки. Показали, что масса самцов достоверно превышала массу самок особенно в осенне-зимний период. У самцов отмечено повышение кортизола с максимумом в октябре, тогда как у самок пик приходился на декабрь. Уровень тестостерона резко снижался с июля достигая минимума в ноябре, при этом динамика его концентрации отрицательно коррелировала с кортизолом ($r = -0{,}76$, $p = 0{,}001$). Концентрация прогестерона была максимальной в конце весны, начале лета, а в остальное время года имела стабильно более низкие значения.

Результаты демонстрируют комплексную стратегию переживания экстремальных зимних условий у гобийского хомячка, включающую сезонные изменения массы тела, гормональную регуляцию и способность к торпору у самок.

Полученные данные расширяют наши представления о разнообразии энергосберегающих стратегий в подсемействе Cricetinae и подчеркивают важность изучения новых видов для понимания эволюции физиологических адаптаций к экстремальным условиям среды.

ГЕНЕТИЧЕСКОЕ РАЗНООБРАЗИЕ ГЕНА DRB1 У ХОМЯЧКОВ РОДА *ALLOCRICETULUS* В УСЛОВИЯХ РАЗНОЙ АНТРОПОГЕННОЙ НАГРУЗКИ

Гуреева А.В., Мещерский И.Г., Феоктистова Н.Ю., Суров А.В.
[1]Институт проблем экологии и эволюции им. А.Н. Северцова РАН
e-mail anngureeva@gmail.com

Генетическое разнообразие адаптивных генов, в частности генов главного комплекса гистосовместимости (MHC), является важнейшим показателем состояния популяций. Антропогенное воздействие может приводить к снижению генетического разнообразия функционально значимых локусов.

Целью работы было сравнение аллельного разнообразия экзона 2 гена DRB1 (MHC класса II) у двух генетически близких видов рода *Allocricetulus*, обитающих в условиях с разной антропогенной нагрузкой.

Были исследованы образцы 18 особей *A. eversmanni* (Россия, Казахстан) и 9 особей *A. curtatus* (Монголия, Тыва), собранные практически со всего ареала видов. Определение нуклеотидных последовательностей выполнено методом таргетного NGS-секвенирования на платформе Illumina. Проведен анализ филогенетических связей, оценка влияния отбора и построение медианных сетей.

В результате исследования было выявлено 31 аллель: 16 у *A. eversmanni* и 15 у *A. curtatus*, с выявлением одного общего аллеля между видами. Установлена многокопийность гена DRB1 у обоих видов (1–4 аллеля на особь). *A. eversmanni* характеризуется большей средней дистанцией между аллелями (0.094 по сравнению с 0.085), но меньшей долей гетерозиготных особей (38.9% и 88.9% соответственно). *A. curtatus* отличается более высоким индивидуальным разнообразием (индекс Симпсона 11.65 против 9.39). Показано достоверное влияние балансирующего отбора на разнообразие аллелей у обоих видов ($dN/dS > 1$, $p < 0.05$). Медианная сеть показала отсутствие четкой географической структуры аллелей, но выявила кластеризацию по видам. Филогенетический анализ с включением данных по *Cricetus cricetus* выявил три основные группы аминокислотных последовательностей, представленные у всех трех видов. Обнаружены общие аллели между *A. eversmanni* и *C. cricetus* (3 общих) и между *A. curtatus* и *C. cricetus* (2 общих), что может указывать на функциональную консервативность данных вариантов гена.

Таким образом, у *A. eversmanni* наблюдается значительно меньшее генетическое разнообразие адаптивных генов MHC по сравнению с *A. curtatus.* Это может быть связано с повышенным антропогенным воздействием на популяции данного вида, что подтверждает обоснованность включения *A. eversmanni* в региональные Красные книги России. Полученные результаты демонстрируют важность изучения разнообразия функционально значимых генов для оценки состояния популяций и разработки стратегий сохранения видов.

АСПЕКТЫ ПРОСТРАНСТВЕННОЙ СТРУКТУРЫ ПОЛУВОЛЬНОЙ ПОПУЛЯЦИИ ЛОШАДИ ПРЖЕВАЛЬСКОГО В ПРЕДУРАЛЬСКОЙ СТЕПИ: 9-Й ГОД ПРОГРАММЫ РЕИНТРОДУКЦИИ

Гурьянов С.И.[1,2], Рожнов В.В.[1], Эрнандес-Бланко Х.А.[1], Булгаков Е.А.[2]
[1] Институт проблем экологии и эволюции им. А.Н. Северцова РАН
[2] Заповедники Оренбуржья
segur7@yandex.ru

Научный мониторинг различных этапов процесса реинтродукции лошади Пржевальского является основополагающим элементом данных мероприятий и способствует систематическому накоплению фундаментальных знаний о специфике существования популяций данного восстанавливаемого вида в различных регионах Степного пояса Евразии.

Исследования проводились на базе Центра реинтродукции лошади Пржевальского на участке «Предуральская степь» Оренбургского заповедника в июле-сентябре 2024 г. Анализ пространственного распределения производили путём мониторинга популяции, включающего в себя объезд территории участка для поиска, идентификации и фиксации положения всех особей популяции. Сбор данных по геолокации животных осуществляли при помощи приложения NextGis Mobile. Участки обитания социальных групп, а также одиночных особей популяции строили на основе собранных точек геолокации при помощи Minimum convex polygon (MCP) 100%. Впоследствии производили расчёт их площади, процента пересечения в пространственном и временном аспекте. Определение избирательности различных типов и подтипов растительности участка «Предуральская степь» производили при помощи расчёта индекса избирательности Якобса. Основой являлась цифровая геоботаническая карта участка, подготовленная специалистами Уфимского института биологии РАН.

Полувольная популяция лошади Пржевальского на конец сентября 2024 г. была представлена 110 особями, которые формировали 8 репродуктивных и 2 холостяковые группы. Также было отмечено 4 одиночных особи (самцы). Территория, занимаемая популяцией, оставалась относительно неизменной на протяжении 3-х месяцев (% перекрытия MCP100>50%). Северо-восточный сектор участка являлся районом наибольшей концентрации репродуктивных групп. Площади участков обитания социальных групп и одиночных особей популяции варьировали от 11.5 км^2 до 46.7 км^2, составляя в среднем 16.6 км^2. Наибольшие значения индекса Якобса отмечены для злаково-разнотравных сообществ. Отмечена положительная корреляция между индексом избирательности и продуктивностью растительного покрова (ц/га) (r=0.554, p≤0.003).

ПЕРСПЕКТИВЫ РОСТА ЧИСЛЕННОСТИ САМОЙ СЕВЕРНОЙ ПОПУЛЯЦИИ ЗУБРА, *BISON BONASUS*

Гусаров И.В.[1], Попов И.Ю.[2]
[1]Вологодский научный центр РАН
[2]Санкт-Петербургский государственный университет
i-gusarov@yandex.ru

Зубр, *Bison bonasus*, был интродуцирован в Вологодскую область в 1991 году. Проект оказался успешным, новая популяция демонстрирует постоянный рост численности. На данный момент в ней насчитывается более 200 особей. Основная часть зубров обитает вокруг «поля» площадью 1000 га, образовавшегося на месте заброшенных деревень и окружающих их почти заброшенных сельхозугодий. «Поле» окружено смешанным лесом, в котором невозможно выявить доминирующий вид деревьев. Естественным типом лесов на рассматриваемой территории являются ельники. Однако они длительное время прореживались рубками, и в настоящее время представляют собой мозаику участков разной растительности – вырубок разной стадии возобновления, на которых велика доля лиственных деревьев. В таких условиях для зубров есть широкий спектр кормовых объектов – трав, веток и коры деревьев. Особенно благоприятные условия складываются на границах лесов и брошенных сельхозугодий: там формируется полоса зарастающих лиственными деревьями лугов. На окружающей территории имеются аналогичные «поля» и леса, которые зубры также используют. Общая площадь относительно однородного участка равна 200 000 га. Он ограничен болотами и населёнными пунктами от других, хотя в границах есть проходы, через которые зубры могли бы расселяться. Согласно Стратегии сохранения зубров в Российской Федерации, на 4–5 особей «отводится» 1000 га. Это означает, что в пределах существующего ареала численность популяции северных зубров в обозримом будущем может достичь 1000 особей. В дальнейшем возможно расселение в северном и восточном направлениях. Расселение в других направлениях проблематично: на юге этому препятствует высокая степень хозяйственного освоения территории и большая численность населения, а на западе – болота и населённые пункты.

Работа поддержана Президентским фондом природы, грант ЭКО-25-2-001786.

ФЕНОЛОГИЯ ЛЕТУЧИХ МЫШЕЙ САНКТ-ПЕТЕРБУРГА И ЛЕНИНГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ В УСЛОВИЯХ УРБАНИЗИРОВАННОЙ СРЕДЫ ПО ДАННЫМ ОБРАЩЕНИЙ ГРАЖДАН

Гусева Н.В.
Ленинградский зоологический парк
akshotot@gmail.com

Население рукокрылых (Chiroptera) на территории Ленинградской области и Санкт-Петербурга мало изучено. Если исследованиям летучих мышей на зимовках в Ленинградской области было уделено внимание, то данные по их летнему населению практически отсутствуют, также как и работы посвященные изучению рукокрылых на территории Санкт-Петербурга во все сезоны года. Именно поэтому регистрация случайных находок и контактов граждан с этими животными представляется важным источником информации.

Целью данной работы стало исследование фенологии летучих мышей в условиях жилой среды городов и поселков, включая самый северный город мира с населением, превышающим миллион жителей, – Санкт-Петербург. По данным обращений жителей Санкт-Петербурга и Ленинградской области, полученных за период с сентября 2023 г. по сентябрь 2025 г., вблизи жилья человека регистрируются 5 видов летучих мышей: северный кожанок *Eptesicus nilssonii* (122 находки), двухцветный кожан *Vespertilio murinus* (67 находок), лесной нетопырь *Pipistrellus nathusii* (3 находки), бурый ушан *Plecotus auritus* (3 находки) и водяная ночница *Myotis daubentonii* (2 находки). Больше всего встреч летучих мышей регистрируется на территории Санкт-Петербурга, а не Ленинградской области, что может объясняться высокой плотностью населения, повышающей вероятность нахождения животных. Северный кожанок – оседлый вид, остающийся на зимовки в подходящих, непромерзающих до минусовых температур, убежищах. Больше всего находок детенышей и взрослых животных этого вида случается в весенний и осенний сезоны, что говорит о том, что животные используют города и поселки для размножения. Необходимо принять во внимание, что увеличение частоты находок северных кожанков на территориях дачных поселков и небольших областных городов может быть связано с перемещением людей в весенне-летний период из городов в область. Зимой этот вид крайне редко регистрируют, что может говорить, как об их умении находить подходящие убежища в условиях застройки, так и о том, что они откочевывают на зимовки в другие районы. Интересно, что весной наблюдается концентрация находок северных кожанков на намывной территории «Морской фасад», которая активно разрабатывается последние два десятилетия, что может говорить о влиянии изменения ландшафтов на миграции и кочевки летучих мышей. Вторым по численности контактов с человеком является двухцветный кожан, который считается мигрирующим видом. Он крайне редко обнаруживаются населением в сезон размножения и период весенних миграций, тогда как частота встречаемости в период осенней миграции резко возрастает, начиная с августа, преимущественно на периферии городов и поселков. Видимо, в это время начинаются кочевки и дальние миграции. Зимой жители Санкт-Петербурга также часто находят потревоженных зверьков, при этом наблюдается тенденция к большей концентрации вида в зонах «новостроек». В целом можно сделать вывод, что оба вида стабильно обитают в черте Санкт-Петербурга.

МОРФОЛОГИЧЕСКАЯ ИЗМЕНЧИВОСТЬ СЕВЕРНОГО ОЛЕНЯ ПО ПРОМЕРАМ ТЕЛА И ГЕНОТИПУ

Давыдов А.В.[1], Моргунов Н.А.[1], Каштанов С.Н.[2]
[1]Федеральный научно-исследовательский центр развития охотничьего хозяйства
[2]Институт общей генетики им. Н.И. Вавилова РАН
adavydov2012@yandex.ru

Высокая пластичность северного оленя к обитанию в разных средах (лес – тундра; горы – равнина), а также наличие дикой и домашней форм определяют значительную морфологическую изменчивость вида. Величину морфологической изменчивости в наибольшей мере характеризуют метрические признаки, которые можно оценивать по размерам и пропорциям тела животных. Размеры напрямую соотносятся со значением признака *X,* а пропорции можно выразить через индексы (*I*) как отношение значений одного признака к другому. Наглядно показать дифференциацию популяций по морфологическим признакам можно на дендрограммах дистанций по показателям размеров и пропорций тела, построенных одним из методов кластеризации. Для анализа морфологической изменчивости нами были взяты три признака для взрослых самцов (*n*=38) и взрослых самок (*n*=36): высота в холке, косая длина туловища и обхват груди.

Характер распределения популяций по кластерам на дендрограммах дистанций показывал, что дикая и домашняя формы северного оленя по промерам тела чётко разделяются между собой. Из анализа индексов следует, что дикие олени имеют строение тела, вытянутое в большей мере в высоту ($I_ф$ <), а домашние – в длину ($I_ф$>1). Домашние олени характеризуются большей массивностью.

Для выявления взаимосвязей между генотипом и фенотипом оленей был проведён регрессионный анализ. Для определения генетического состава популяций использовалась панель 16 микросателлитных локусов. Анализ показал, что высота в холке и косая длина туловища относятся к признакам, которые наследуются. Таким образом, морфологические различия между дикой и домашней формами северного оленя, очевидно, генетически закреплены, а в качестве индикатора, позволяющего идентифицировать эти формы, может служить индекс формата.

ПАРАЗИТОФАУНА КИШЕЧНЫХ ГЕЛЬМИНТОВ НЕКОТОРЫХ МОРСКИХ МЛЕКОПИТАЮЩИХ НА ТЕРРИТОРИИ ОСТРОВА БЕРИНГА

Давыдова О.Е.[1], Согрина А.В.[2], Фомин С.В.[3]
[1]Московская государственная академия ветеринарной медицины
и биотехнологии им. К.И. Скрябина
[2]Всероссийский научно-исследовательский институт рыбного хозяйства и океанографии
[3]Камчатский филиал Тихоокеанского института географии ДВО РАН
o.davydova66@mail.ru

В отношении северного морского котика (*Callorhinus ursinus*, уязвимый вид) и обыкновенного калана (*Enhydra lutris lutris*, вымирающий вид) Командорских островов проводятся исследования состояния популяций, и составной частью такого мониторинга являются паразитологические исследования.

Изучение состава паразитофауны на основе неполных гельминтологических вскрытий желудочно-кишечного тракта (ЖКТ) животных были проведены в 2017 и 2021 гг. Материал для исследований ЖКТ северного морского котика (n=38) отбирался при проведении осеннего убоя самцов («холостяки») по квотам, предоставляемым для коренных народов Севера, от каланов – при гибели животных от естественных причин (n=13).

Общая экстенсивность инвазии (ЭИ) морского котика гельминтами составила 97,4%, в основном в микстинвазиях. Доминантами являлись цестоды *Diphyllobothriidae gen.sp.* (ЭИ=81,6%, с интенсивностью инвазии (ИИ) 1–18 экз., а также фрагментированные). В 22,6% случаев они были идентифицированы как *Pyramicocephalus phocarum.* ЭИ нематодами-анизакидами составила 57,9%, с ИИ 1–48 экз., из них половозрелых форм *Pseudoterranova decipiens (s.l)* в желудке и кишечнике – 42,1%, *Anisakis simplex (s.l.)* - 15,8% (в большинстве случаев – в виде личинок 2–4 возраста). Скребень *Corynosoma sp.* имел спорадическое распространение у морского котика (ЭИ – 5,3%, ИИ – 3 и 4 экз.).

У калана, напротив, специфичный для него вид скребня *Corynosoma enhydri* паразитировал у всех зараженных гельминтами животных (69,9%), с ИИ – от 1–2 до 2780–2901 экз., при этом были заметны клинико-патологоанатомические признаки поражения кишечника. ЭИ анизакид (*Ps.decihiens (s.l.), Anisakis simplex (s.l.) larvae*) составила у калана 15,4%, с ИИ 1–10 экз. Цестоды *Diphyllobothriidae gen.sp* характеризуются как редкие (ЭИ – 7,7%, ИИ – 1–8 и фрагментированные). Наблюдались моноинвазии скребней и двухкомпонентные микстинвазии.

Гиперинвазия калана в данном изолированном биотопе может вызвать клинически выраженные гельминтозы, влияющие на выживаемость животных и состояние популяции.

Работа выполнена в рамках государственного задания КФ ТИГ ДВО РАН (№ ЕГИСУ124093000049-8).

ЧУМА СРЕДИ МЕЛКИХ МЛЕКОПИТАЮЩИХ В АРМЕНИИ

Даниелян Р.Р., Мелик-Андреасян Г.Г., Манучарян А.Ф.
Национальный центр по контролю и профилактике заболеваний, Республика Армения
rubendanielyan@yahoo.com

Эколого-эпизоотологический мониторинг, один из основных разделов эпидемиологического надзора за чумой, которая изучает и оценивает состояние факторов очаговости чумы, определяющих риски заражения населения в природных очагах. Последняя эпизоотия чумы среди грызунов было зарегистрировано в Армении 2008 г. Такого длительного межэпизоотического периода чумы не регистрировалось, и до сих пор не найдены причины или гипотезы столь долгого отсутствия эпизоотий чумы.

Цель нашего исследования заключается в создании электронной базы данных по чуме, и с помощью анализа полученных данных найти взаимосвязь между эпизоотическим процессом чумы с природными экосистемами Армении. Изучить фауну носителей, определить какие виды млекопитающих участвуют в циркуляции чумного микроба. Также дифференцировать природные очаги чумы по степени эпизоотической значимости. Основным источником данных для нашего исследования стали все архивные записи позитивных результатов по чуме, начиная с 1958 по 2008 гг. в Армении. Преобладающим отрядом из мелких млекопитающих по вовлеченности в эпизоотии чумы, оказались грызуны, представляющие 14 видов. Также были изолированы штаммы *Yersinia pestis* из отряда хищных и насекомоядных. Выполнен пространственный и статистический анализ, с применением географических информационных систем.

Полученные данные пространственного анализа и факторов окружающей среды показали, что эпизоотии чумы среди носителей и переносчиков сконцентрированы в определенных местах с определенными условиями окружающей среды. Данные позволят нам осуществить целенаправленный мониторинг поиска чумы в среднегорных и высокогорных зонах с прохладным летом и холодной зимой, среднегодовой температурой от -3 °C до +4 °C и осадками 600–800 мм/год. В местах, где тип почвы соответствует горно-лугового коричневого и влажного чернозёма с альпийской и горностепной растительностью. Важно понять различия в поведении разных видов грызунов в разных сезонах и в разных ландшафтных зонах, так же большое внимания следует обратить на то, как устойчивость к *Yersinia pestis* варьируется между видами грызунов. Данное исследование позволило нам оценить разнообразие видов грызунов с потенциальным риском передачи чумы. Недостаточная изученность реальной фауны носителей, и их распространения, зон симпатрии, типа носительства (основное, вторичное или случайное), степени восприимчивости и чувствительности к инфекции, процента резистентных к чуме особей в популяциях, в дальнейшем требует проведения серьезных исследований, необходимых для повышения качества и эффективности мониторинга за активностью эпизоотического процесса. Полученные данные помогут ученым в их дальнейших исследованиях чумы в Армении, и позволят сконцентрировать силы и средства на сравнительно небольших территориях.

ДИНАМИКА РЕСУРСОВ ОХОТНИЧЬИХ ЖИВОТНЫХ РОССИИ: РЕЗУЛЬТАТЫ РЕАЛИЗАЦИИ «СТРАТЕГИИ РАЗВИТИЯ ОХОТНИЧЬЕГО ХОЗЯЙСТВА В РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ ДО 2030 ГОДА»

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

Проанализированы ресурсные результаты реализации «Стратегии развития охотничьего хозяйства в Российской Федерации до 2030 года» (2014), основные задачи которой – «увеличение численности охотничьих животных до уровня экологической емкости среды их обитания, снижение нелегальной добычи охотничьих животных и обеспечение доступности охоты для населения». До принятия Стратегии темп роста населения диких копытных животных не соответствовал их биологической продуктивности и составлял всего 1–3% в год. В ходе ее выполнения среднегодовой прирост (3.6%) почти не изменился. Население копытных росло на порядок медленнее репродуктивного потенциала. В вольерах темп роста в 16 раз выше, чем на воле.

Увеличить численность копытных до 2030 г., как запланировано, не менее чем в два раза мало вероятно, а в шесть раз (до экологической емкости охотничьих угодий) – совсем нереально. Нереально также увеличить до ожидаемых значений численность зайцев и тетеревиных птиц. Население крупных хищников регулируется так, что их численность не только не уменьшается, но и неуклонно растет. Хищники, особенно волк, бурый медведь и шакал, стали большой бедой не только для охотничьего, но и сельского хозяйства, участились нападения на людей. Уровень браконьерства не снижается. Легальная охотничья добыча мизерна. Ресурсный анализ не оставляет сомнений в том, что основные стратегические задачи при существующей абсурдной законодательной базе, структуре и системе охотничьего хозяйства практически невыполнимы.

Необходима иная стратегия развития охотничьего хозяйства страны и системная реформа отрасли.

ГИГАНТСКАЯ ГИЕНА В ЦЕНТРЕ АЗИИ

Даргын-оол Д.В.[1], Клементьев А.М.[1,2]
[1]Тувинский государственный университет
[2]Институт земной коры СО РАН
dargynool@inbox.ru

В 2018 г. на крайнем западе Тувы, в Монгун-Тайгинском кожууне (муниципальном районе) было найдено новое местонахождение ископаемых млекопитающих – Моген-Бурен. Это местонахождение находится к востоку от пос. Кызыл-Хая.

Обработка ископаемых находок позволила установить позднегелазийский возраст этой палеофаунистической ассоциации (Клементьев и др., 2024). Среди хищных млекопитающих в ее составе были найдены остатки псового хищника Canidae gen., гигантской *Pachycrocuta brevirostris* и курсориальной *Chasmaporthetes* sp. гиен, ископаемой енотовидной собаки *Nyctereutes* sp.

В 2019 г. при вскрышных работах был найден всего один верхний предкоренной зуб (P2) гигантской гиены. Его размеры – длина зуба 20,6 мм, длина главного конуса 13,1 мм и ширина зуба 14,3 мм. Зуб принадлежал старой особи, фасетка стирания занимает главный и задний конус, пятно стирания имеется на переднем конусе. Лингвальный цингулюм лишь в задней части образует гребешок, поэтому лингвальные долинки не выражены, как у пещерных крокут с валикообразным цингулюмом. На внешней стороне коронки мезиобуккально цингулюм образует морщинистость, которой нет у пещерных крокут. Размеры этого зуба гиен приводятся в обширной сводке по гиенам (Lewis, Werdelin, 2022). У восточноазиатских древних гиен *P. perrieri* из Си Чанг длина/ширина P2 составляют 16,6–17,5/11,2–12,1 мм, из Чан Ва Ко 17,6–17,9/11,0-11,1 мм, что меньше найденного зуба. А у *P. brevirostris* зубы значительно крупнее: из Шанси 20,7–21,4/14,4–15,3, из Джоукоудяня I – 19–20,5/14,4–19,0, из Сангирана 19-21,7/13–14,0. Аналогичные зубы позднечетвертичных гиен немного уступают по длине тувинскому зубу, но по ширине довольно крупные: длина и ширина P2 крымских гиен 15,8–19,8 мм и 12,0–14,8 мм (Барышников, 1995), у дальневосточной *Crocuta ultima ussurica* 18,7 и 12,9 мм (Baryshnikov, 2014). Размеры P2 западносибирских гиен перекрывают размеры найденного в Туве зуба: длина 17,2–21,2 мм и ширина 12,0–15,2 мм (Васильев, Оводов, 2024). Редкость находок верхних зубов гигантской гиены (Nikolskaia at al., 2025) не позволяет провести сравнение найденного зуба с зубами гиен из континентальных отложений местонахождений Засухино (Россия) и Налайха (Монголия).

Точка Моген-Бурен частично перекрывает обширный зоогеографический разрыв между находками гигантской гиены в средней Азии (Лахути-2, Куруксай) и в Селенгинском бассейне (Засухино, Налайха) на севере Центральной Азии. При этом локально находка тяготеет к последней группе местонахождений, а хронологически (по ассоциации хищных млекопитающих *Pachycrocuta*, *Chasmaporthetes*, *Nyctereutes*) – к среднеазиатским объектам. Появление *P. brevirostris* в палеонтологической летописи фиксируется в хапровском комплексе (Титов, 2004), биозона MN17. Многочисленные погрызенные кости крупных травоядных дают надежду на последующие находки ископаемых остатков гигантских гиен в местонахождении Моген-Бурен.

Работа поддержана проектом РНФ 23-14-20015 «Изучение закономерностей формирования запаса углерода в биологических системах и ландшафтах на переходном пространстве от Северной Азии к Центральной Азии».

РАСШИРЕНИЕ АРЕАЛА ВОДЯНОГО ОЛЕНЯ В РОССИИ

Дарман Ю.А.[1,2], Седаш Г.А.[3], Петров Т.А.[4]
[1]Тихоокеанский институт географии ДВО РАН
[2] Национальный парк «Земля леопарда» им. Н.Н. Воронцова
[3]Общественный фонд «Фонд Илбирс»
[4]ВНИИ Экология
ydarman@mail.ru

Водяной олень *Hydropotes inermis* (Swinhoe, 1870) в прошлом населял все прибрежные равнины вокруг Желтого моря. К началу XX в. сохранились два изолированных участка - в низовьях р. Янцзы и на Корейском полуострове до 40°с.ш. В последние годы происходит экспансия водяного оленя на север, на 400 км от прежней границы распространения, до территории юго-запада Приморского края и юго-востока провинции Цзилинь (Darman, 2019; Li Ying et al., 2022).

Впервые для России новый вид был описан нами в 2019 г., но проведенные ретроспективные опросы показали, что несколько «болотных кабарожек» были отстреляны в окрестностях п. Хасан (42°23′N) еще в 2000–2001 гг. К 2010 г., по сообщениям охотников, клыкастых оленей фиксировали вокруг оз. Птичье и в районе с. Цукановка. Собранные нами детальные сведения показали, что к 2020 г. ареал вида в Приморье занимал уже 1140 км^2 от р. Туманная до среднего течения р. Гладкая (42°45′N). При этом отдельные самцы регистрировались фотоловушками национального парка «Земля леопарда» в верховьях рек Пойма, Барабашевка, Амба (до 43°21′N). Вероятно, расселение шло не только по болотистым участкам вдоль побережья залива Петра Великого, но и по дубнякам через невысокие перевалы из долины р. Хунчун, КНР.

К 2025 г. олени заселили практически все пригодные местообитания на юго-западе Приморского края, проникнув на север по долине р. Раздольная до с. Тереховка, а отдельные особи встречались у с. Борисовка (43°48′N). Таким образом, ареал вида в Приморском крае увеличился за последние 5 лет в 2 раза – до 2880 км^2. От границы с КНДР водяной олень за 25 лет продвинулся на северо-восток на 180 км при средней скорости расширения ареала 7,2 км в год. Численность вида по данным авиаучетов в юго-западном Приморье увеличилась со 170 особей в 2019 г. до 300 в 2023 г. (Дарман и др., 2024).

Водяные олени не боятся водных преград. Например, в эстуарии р. Янцзы отслежено перемещение по воде на 30 км (Chen et al., 2025), в Приморье 26.12.2023 г. взрослый зверь пересек Амурский залив (не менее 10 км по льду) и попал на камеры видеонаблюдения в г. Владивосток. Олени пытаются расселяться и на восток на южный Сихотэ-Алинь, но пути перекрывают Транссиб (14.08.2023 г. самец сбит поездом, разъезд Безымянка, п. Раздольное) и шоссе А370 между Владивостоком и Уссурийском (22.05.2025 г. олень попал под машину, район р. Чертовка).

Потенциальные возможности для расселения демонстрируют случаи, когда взрослые самцы «разведчики» отмечались на южных окраинах Приханкайской равнины, за 240 км от границы с КНДР и в 50–70 км от размножающейся группировки (07.01.2020 г. у с. Светлоярово Черниговского района, 44°06′N). Имеются также сообщения о случайной добыче водяных оленей у с. Степное Михайловского района (Беляев, 2021). Вокруг оз. Ханка имеется более 6 тыс. км^2 пригодных местообитаний для этого вида. И хотя в 2022 г. водяной олень по нашей рекомендации был включен в Красную Книгу Приморского края, в будущем он вполне может стать охотничьим видом.

МОНИТОРИНГ СНЕЖНЫХ БАРАНОВ (*OVIS NIVICOLA*) НА КУДУРАХ ТОКИНСКОГО СТАНОВИКА

Дарман Ю.А.[1,2], Подольский С.А.[2,3], Красикова Е.К.[2]
[1]Тихоокеанский институт географии ДВО РАН
[2]Зейский государственный природный заповедник
[3]Институт водных проблем РАН
ydarman@mail.ru

В горных условиях минеральное питание имеет критическое значение для выживания снежных баранов, поэтому в летнее время они концентрируются у природных «солонцов», в отношении которых правильнее использовать предложенный А.М. Паничевым термин «кудуры», т.к. животные ищут здесь не NaCl, а природные абсорбенты для выведения вредных организму веществ. Один такой уникальный объект расположен на границе Амурской области и Республики Саха (Якутия) на водоразделе рр. Б. Туксани и Сивактыляк 1-й. В 2020 г. в прямой видимости от него был организован научный стационар «Чубук» Токинско-Станового национального парка. Благодаря использованию подзорной трубы «Сваровский» (кратность 70х) и фотоловушек «Браунинг» впервые удалось получить детализированные материалы по многолетним изменениям численности, репродуктивных показателей и половозрастной структуры Туксани-Сивактылякской группировки снежных баранов. За 236 экспедиционных дней были получены данные о 3250 визуальных регистраций (1268 часов наблюдений), 5407 фото- и видеорегистраций (446 отработанных фотоловушко-суток).

Снежные бараны появляются на кудурах сразу после их вытаивания из-под снега в срок с 11 до 15 июня. Пик посещений в разные годы смещается, но обычно приходится на конец июня – начало июля. Максимум отмечено 36 разных особей в сутки. После происходит постепенное снижение посещаемости, но в отдельные годы регистрируется небольшой подъем во второй половине августа. В период активного посещения плотность населения в горных цирках, прилегающих к кудурам, превышает 100 ос./1000 га.

В поисках минеральной подкормки снежные бараны местами полностью уничтожили растительный покров, выкопав в обрыве множество ниш и небольших пещер. Звери проводят здесь от 2 до 4 часов с небольшими перерывами на отдых, вылизывая отбиваемую копытами и рогами крошку. Отдельные группы баранов находились у кудуров в течение 10-15 дней, потом их сменяли другие группы. Некоторые индивидуально различаемые особи, отмечались в течение почти всего периода наблюдений. В районе кудуров формировались временные стада до 19 особей, а за их пределами группы не превышали 7-8 особей. Одиночными встречены только 6.2 %, 13.2 % были в парах (обычно самка с прошлогодним приплодом) или две разновозрастных самки). В основном наблюдались семейные группы или объединенные семьи. Чубуки (взрослые самцы старше 5 лет) встречались парами или группой до 5 толсторогов. Их доля составляла от 6.4 до 7.3% популяции.

Самая ранняя дата появления ягнят на кудуре – 18.06.2023 г. При этом доля их в группировке менялась значительно – от 15.5–17.4% в благоприятные годы до 8.3–10.4% после многоснежных зим. Этот показатель зависел от числа прохолоставших или потерявших плод овец, доля которых колебалась от 40 до 80%. После аномально многоснежной зимы 2024–2025 гг. абсолютное число отслеживаемых на кудурах баранов снизилось до 45–50 (в 2021 г. – 80–85 ос.). Все это требует принятия дополнительных мер охраны, включая полный запрет охоты на снежного барана Токинского Становика.

ПРЕДКОВЫЙ ПОЛИМОРФИЗМ И ИНТРОГРЕССИЯ В ЭВОЛЮЦИОННОЙ ИСТОРИИ РОДОВ *CLETHRIONOMYS* И *ALTICOLA* (RODENTIA, CRICETIDAE)

Двояшов И.А.[1,2], Бодров С.Ю.[1], Петрова Т.В.[1], Абрамсон Н.И.[1]
[1]Зоологический институт РАН
[2]Институт проблем экологии и эволюции им. А.Н. Северцова РАН
Ivan.Dvoyashov@zin.ru

Филогения рода скальных полёвок (*Alticola* Blanford, 1881) долгое время оставалась предметом оживлённой дискуссии, во многом из-за подрода *Aschizomys* Miller, 1889. По ряду морфологических признаков и на филогенетических деревьях по митохондриальным маркерам этот подрод относился к роду лесных полёвок (*Clethrionomys* Tilesius, 1850). При этом два вида подрода на митохондриальном дереве оказываются не сестринскими друг другу и их разделение не совпадает с принятыми видовыми границами *A. lemminus* Miller, 1899 и *A. macrotis* Radde, 1862. Таким образом, род *Clethrionomys* оказывается парафилетичен на митохондриальном дереве, а подрод *Aschizomys* – полифилетичен.

Мы подробно исследовали эти случаи мито-ядерного несоответствия, используя данные полногеномного секвенирования (RNA-seq и RAD-seq) для оценки времени дивергенции двух родов и для поиска сигналов интрогрессии в ядерном геноме. Нами была подтверждена митохондриальная межродовая интрогрессия от предков одной из групп лесных полёвок (*C. glareolus* Schreiber, 1780 / *C. centralis* Miller, 1906) к предкам скальных полёвок вида *A. macrotis*. Однако следов межродовой интрогрессии в ядерном геноме выявить не удалось.

Далее мы показали, что интрогрессированный митохондриальный геном *A. macrotis* был заимствован западными популяциями *A. lemminus*, что сопровождалось и интрогрессией некоторых ядерных локусов. При этом популяции *A. lemminus*, несущие собственный митохондриальный геном, занимают базальное положение в кладе лесных полёвок, что, вероятно, является результатом сохранения предкового полиморфизма.

Работа выполнена при поддержке Российского научного фонда (грант № 19-74-20110).

КОММУНИКАБЕЛЬНОСТЬ СЕГОЛЕТОК ЗЕМЛЕРОЕК В ТЕСТЕ ВЫБОРА (PREFERENCE TEST)

Демидова Т.Б.[1], Якушов В.Д[1]., Купцов А.В.[1], Васильева Н.А.[1], Калинин А.А.[1], Касаткин М.В.[2], Щипанов Н.А.[1]

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

[2]Государственный биологический музей им. К.А. Тимирязева

demidovatanya@mail.ru

Социальное поведение – одна из ключевых черт биологии вида, позволяющее ему успешно взаимодействовать с окружающей средой. Виды могут характеризоваться как сложностью социальной системы, так и силой социальных связей. В последнее время внимание исследователей все больше обращается к видам с простыми социальными системами. Землеройки-бурозубки считаются одиночными высоко агрессивными видами, однако наблюдение их в природе невозможно, и представление об их поведение получено в контактных тестах. В таких тестах взаимодействие часто является результатом случайного столкновения и невозможно понять различаются ли виды и особи по склонности к социальным контактам – коммуникабельности (sociability). Изучение коммуникабельности возможно в тесте выбора, предполагающим оценку поведения в открытом поле при выборе между контейнером со стимулирующим зверьком и без него.

Мы изучали поведение и использования пространства у четырех симпатричных видов землероек. Исследование проводили в Старицком районе Тверской области, где в течении 30 лет проходит мониторинг мелких млекопитающих. Землероек ловили живоловками на линиях и площадке мечения. Сразу после отлова зверьков тестировали на выбор между конспецификом-стимулятором в сетчатом контейнере (социальным объектом) и пустым контейнером (нейтральным объектом). Тест проводили на арене из непрозрачного пластика размером 50х50 см в течение 5 мин в специальном помещении, при отсутствии оператора. После теста животных выпускали на месте отлова. Обработку видео проводили с использованием инструмента DeepLabCut.

Всего было проанализировано 300 мин наблюдений за сеголетками 4 видов землероек: обыкновенной бурозубки (*Sorex araneus*), средней бурозубки (*S. caecutiens*), малой бурозубки (*S. minutus*) и обыкновенной куторы (*Neomys fodiens*). Все виды достоверно различались между собой по времени, проведенному рядом с контейнером со зверьком-стимулятором. Средняя бурозубка, была наиболее коммуникабельным видом, со стабильным интересом к социальным контактам с конспецификом

и большей доле совместно используемого пространства на линиях мечения. Обнаружена достоверная разница между видами в продолжительности исследования пустого контейнера, отражающая склонность животных к исследовательскому поведению, время пребывания и длина трека в центральной части арены, как показатель готовности к риску – «храбрости». Это позволяет предполагать возможное сравнение видов в терминологии синдрома скорости жизни (POLS).

Мы полагаем, что основные различия в социальном поведении землероек бурозубок могут быть связаны не со сложностью социальной структуры, а с различной значимостью социальных контактов с конспецификами.

МОНГОЛЬСКАЯ И ДАУРСКАЯ ПИЩУХИ В ЮГО-ВОСТОЧНОМ АЛТАЕ: РАСПРОСТРАНЕНИЕ И ЭПИЗООТИЧЕСКОЕ ЗНАЧЕНИЕ

Денисов А.В.[1], Чипанин Е.В.[2], Санаров П.П. [1], Юсупов Р.Р.[2], Корзун В.М.[2]
[1]Алтайская противочумная станция Роспотребнадзора
[2]Иркутский научно-исследовательский противочумный институт Роспотребнадзора
denisaleksej@yandex.ru

Эпизоотии чумы среди млекопитающих регулярно регистрируются в юго-восточной части Алтая с 1961 г. Монгольская пищуха (*Ochotona pallasi* Gray, 1867), наиболее многочисленный вид на данной территории, является основным носителем алтайского биовара среднеазиатского подвида возбудителя чумы. Даурская пищуха (*Ochotona dauurica* Pallas,1776) – второстепенный носитель, в поселениях которой протекают эпизоотии, также связанные с циркуляцией *Yersinia pestis* ssp. *central asiatica* bv. altaica. В результате интродукции в 2012 г. и затем активного включения в эпизоотический процесс возбудителя чумы основного подвида, преимущественно в поселениях серого сурка (*Marmota baibacina* Kastschenko, 1899), на территории Юго-Восточного Алтая сформировались два сопряженных природных очага с циркуляцией двух подвидов *Yersinia pestis* ssp. *central asiatica* bv. *altaica* и *Y. pestis* ssp. *pestis*.

В юго-восточной части Алтая монгольская пищуха является фоновым видом. Ее поселения приурочены к щебнистым мелко-дерновинным горным степям в отрогах хребтов Сайлюгем и Южно-Чуйского, в долине р. Бар-Бургазы на юго-западных склонах горного массива Талдуаир, по склонам Курайского хребта (где проходит северо-восточная граница ареала). Дизъюнктивный ареал пищухи представлен мозаичными и ленточными поселениями и, иногда, сплошного типа. Кроме того, отмечено одно изолированное поселение монгольской пищухи на плоскогорье Укок в долине р. Калгуты.

Даурская пищуха преимущественно селится на участках сплошного задернения. На подножье хр. Чихачева поселения редкие и мелкие, иногда представлены одиночными норами и расположены на участках альпийских лугов на склонах гор и в поймах ручьев. В отрогах хр. Сайлюгем и северных отрогах Южно-Чуйского хребта, в связи с ярко выраженной приуроченностью поселений к луговым и тундровым ассоциациям, поселения даурской пищухи имеют узколенточный и мозаичный характер, располагаясь по понижениям рельефа, занятым травянистой кочковатой тундрой, по поймам рек и ручьев. На плоскогорье Укок, в долине р. Чуя и в среднем течении рек Бар-Бургазы и Бугузун, на подножье северо-западного склона горного массива Талдуаир и в восточных отрогах Курайского хребта находятся самые крупные поселения пищух ленточного и кружевного типа, где зайцеобразные заселяют склоны гор различной экспозиции, межгорные котловины, поймы, занятые степными злаковыми, луговыми и лугово-тундровыми ассоциациями.

В заключение необходимо отметить, что поселения монгольской пищухи, как правило, не заселяются даурской. Это связано с неодинаковыми требованиями к трофическим и эдафическим условиям среды, что исключает их конкурентные взаимоотношения. Такие экологические особенности этих видов позволяют им сосуществовать в горно-степных ландшафтах, но в предпочитаемых для каждого вида биотопах.

ГЕЛЬМИНТОФАУНА РУКОКРЫЛЫХ РОСТОВСКОЙ ОБЛАСТИ

Дьякова К.Б., Евсюков А.П.
Донской государственный технический университет
kristina.dyakova.03@inbox.ru

Многие представители летучих мышей (Microchiroptera) служат резервуарами большого числа паразитов, и являются членами биоценозов, участвующих в реализации жизненных циклов широкого круга гельминтов.

Целью нашей работы является исследование гельминтов летучих мышей, обитающих в Ростовской области, выявление их таксономической принадлежности, а также установление инвазированности исследованных рукокрылых. Для реализации цели проводилось полное гельминтологическое вскрытие трупов летучих мышей из Центра реабилитации рукокрылых ДГТУ. К настоящему времени собрана коллекция, состоящая из 20 особей трематод, 3 цестод, 15 нематод. В дальнейшем будет определена видовая принадлежность собранных гельминтов с использованием оптической и сканирующей электронной микроскопии. Для идентификации гельминтов будет использована доступная литература по отдельным группам гельминтов, включая как определители, так и таксономические ревизии.

В процессе работы было проведено вскрытие 18 особей летучих мышей вида *Pipistrellus kuhlii*, 9 особей *Eptesicus serotinus*, 25 особей *Nyctalus noctula* и 16 особей Vespertilio murinus, в ходе которого выявлены преимущественно кишечные гельминты рукокрылых. Только несколько особей были обнаружены в печени и органах сердечно-сосудистой системы (вероятно, летучие мыши являются их паратеническими хозяевами).

Наиболее высокая интенсивность инвазии наблюдалась у *Nyctalus noctula* (4,5 особи гельминтов на одну летучую мышь) при экстенсивности 56%. Интенсивность и экстенсивность инвазии у других видов составили: 2,6 особей гельминтов и 50% у *Pipistrellus kuhlii*, 2 особи гельминтов и 25% у *Vespertilio murinus*, 1,8 особей гельминтов и 23% у *Eptesicus serotinus*.

Также в дальнейшем мы планируем увеличить выборку исследуемых летучих мышей, как в количественном, так и видовом отношении, что позволит более подробно изучить гельминтофауну рукокрылых Ростовской области.

На данный момент гельминтофауна рукокрылых Ростовской области является мало изученной, что привлекает интерес к её исследованию, поскольку некоторые эндопаразиты летучих мышей на определённой стадии жизненного цикла могут инвазировать человека и домашних животных, что также подтверждает и значимость этой работы как для ветеринарной, так и гуманной медицины.

МЕДИЦИНСКАЯ ЗООЛОГИЯ В ПОСЛЕДНИЕ ДЕСЯТИЛЕТИЯ И В ПЕРСПЕКТИВЕ

Дмитриев П.П.
Биологический факультет МГУ им. М.В. Ломоносова
brandta@yandex.ru

Обращаем внимание на две прямо противоположных тенденции в развитии медицинской зоологии последних десятилетий. С одной стороны, мир все чаще содрогается от появления новых, природноочаговых инфекций (лихорадка Эбола, Covid-19), иногда открывает их вновь (боррелиозы, ГЛПС). С другой стороны, все меньшее внимание им уделяет наука, которая должна формировать общие направления медико-биологических исследований, накапливать данные не только о новых, но и классических инфекциях, изучать характер и динамику эпизоотий в очагах, разрабатывать методы профилактики. В последние годы ликвидируются зоологические лаборатории в научно-исследовательских институтах, резко сокращается количество зоологических полевых исследований, все меньше появляется публикаций.

Главнейшей задачей эпидемиологов всегда было выявление источника патогена и путей его передачи. Пока нельзя утверждать, что возникшая в Китае эпидемия коронавируса является следствием существования природного очага нового заболевания, хотя сходные менее патогенные для человека вирусы были уже известны в популяциях летучих мышей. Предположение о возможном лабораторном происхождении вируса (в Ухане), видимо, не выдерживает критики: в истории уже бывали случаи, когда вновь выявленные инфекции объявлялись привнесенными извне, к примеру, эндемичную для своеобразных ландшафтов Омской и Новосибирской областей лихорадку связывали с канадской болезнью Эрингтона.

Природноочаговые болезни человека вызываются всеми известными патогенами и очень разнообразны. Относясь к различным группам микроорганизмов, возбудители действуют специфично у разных хозяев. Болезнь может протекать сходным образом в организме хозяина в очаге и у заразившегося человека, существует лишь определенная специфическая симптоматика в течении болезни у разных хозяев. Часто патологические процессы природноочаговых заболеваний животных-хозяев и человека принципиально отличаются (лептоспирозы). Целый ряд болезней протекает среди животных в очаге бессимптомно или почти бессимптомно, и эпизоотия практически не воздействует на популяцию хозяев очага, фиксируясь лишь по косвенным признакам (изменение поведения, снижение активности). Обычно человек становится определенным тупиком, а не участником природного очага. Роль человека особым образом проявляется при его хозяйственной деятельности, с которой связано появление антропоургических очагов, аналогичных природным, а природные очаги становятся антропоургическими. Сходным образом можно объяснить появление новых антропонозов, вызванное исчезновением из прежнего ареала основного хозяина. В ряде случаев эти болезни существуют во всех видах: как природно-очаговые, как антропоургические, и как антропонозы (с традиционными переносчиками).

Сейчас с новой силой заявляет о себе необходимость тщательного изучения болезней животных в местах их естественного обитания, создания банка молекулярно-генетических данных по возбудителям болезней диких животных на основе музейных и вновь выделенных полевых штаммов, анализа типологической и пространственной структуры очагов.

КАРТОГРАФИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ КЛЮЧЕВОГО ВИДА МЛЕКОПИТАЮЩИХ ЦЕНТРАЛЬНОАЗИАТСКИХ СТЕПЕЙ, ПОЛЕВКИ БРАНДТА *LASIOPODOMYS BRANDTI* RADDE

Дмитриев П.П.[1], Храмцов В.Н.[2]
[1]Бологический факультет МГУ им. М.В. Ломоносова
[2]Ботанический институт им. В.Л. Комарова РАН
brandta@yandex.ru

Представлена серия карт по ареалу, распределению и другим сторонам экологии полевки Брандта. Этот вид грызуна широко известен народу Монголии как наиболее серьезный вредитель пастбищ (Казанский, 1930; Кучерук, Дунаева,1948; Банников, 1954; Авирмэд, 1981). С другой стороны, вид выступает эдификатором степных сообществ, как экосистемный инженер, глубоко воздействующий на все компоненты степной экосистемы на растительность, животный мир, почвы, геологические породы (Лавренко, 1952; Храмцов, Дмитриев, 1995; Дмитриев, Худяков, 2016).

Главная карта посвящена ареалу и распространению вида в Монголии, России и в КНР, она регистрирует места нахождения вида. Известны попытки рассмотрения ареала полевки Брандта в этих странах и в отдельных регионах (Некипелов, 1935; Банников, 1954; Stubbe, Chotolchu, 1968; Соколов, Орлов, 1980 и др.), постепенно изменяющие наше представление о фактическом распространении вида. Итог, кажется, подводит новейшее исследование Шенброта и Краснова (Shenbrot, Krasnov, 2005). Однако, накапливаются все новые факты, требующие обсуждения. Настоящая карта в отличии от предыдущих включает литературные данные, сведения о музейных коллекциях, находки сотрудников экспедиции и конкретные авторские пункты регистрации вида. При этом разделены точки вылова зверьков и визуальные наблюдения авторов, а также особо удаленные от основной части ареала новые находки (отрядами А.Сурова и В.Лебедева) в Монгольском Алтае. Учтены по возможности сборы противочумников и паразитологов. Карта вызывает много теоретических вопросов о структуре ареала вида, его истории и предполагаемой пульсации.

Мало того, ареал полевки Брандта ажурный, что связано с мозаичностью распределения вида в горных контрастных условиях. Возникают вопросы расселения зверьков, возможностей преодоления казалось бы непреодолимых преград. Некоторые варианты такого проникновения просматриваются подробно на отдельных крупномасштабных картах горных массивов, например Хангайского нагорья. Такие карты могут служить выделению иерархических единиц популяционной структуры вида.

Другой теме посвящены карты наблюдавшихся пиков численности полевок, датированные определенными годами. В целом они свидетельствуют о кратковременности вспышек численности на конкретной территории и отсутствии выраженной цикличности, широко обсуждаемые ранее. Возможно, что такую цикличность свели на нет масштабные работы по истреблению вредителя.

Возникают вопросы и при анализе карт ареалов близких видов рода *Lasiopodomys.* М.А. Ербаева (1970) уже обращала внимание на тот факт, что современное распространение полевки Брандта отличается от ее распространения в прошлом, известного по палеонтологическим остаткам. Этот факт проявляется и на представленных нами картах. Зато ареал палеонтологических находок вполне вписывается в современную северную часть разорванного в настоящее время ареала китайской полевки, *Lasiopodomys mandarinus.*

ЦИРКУЛЯЦИЯ ВОЗБУДИТЕЛЕЙ ИНФЕКЦИОННЫХ И ИНВАЗИОННЫХ БОЛЕЗНЕЙ У ЗУБРОВ ПРИ ИХ РЕИНТРАДУКЦИИ НА ТЕРРИТОРИИ СМОЛЕНСКОЙ ОБЛАСТИ

Дмитриев К.А.[1], Красочко П.А.[2], Красочко П.П.[2], Сипко Т.П.[3]
[1]Национальный парк «Смоленское Поозерье»
[2]Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины
[3]Институт проблем экологии и эволюции им. А.Н. Северцова РАН
kir.d2013@yandex.ru

Реализация программы ре-интродукции Зубра (*Bison bonasus*) на территории Смоленской области началась с 2017 г., когда был осуществлен завоз и выпуск в естественную среду обитания в ФГБУ «Национальный парк «Смоленское Поозерье» первой группы животных.

Их размещение и адаптация прошла успешно. И на начало 2025 г. численность зубров составила 136 особей. Это определилось отсутствием массовой гибели животных по причине их истощения и инфекционных болезней. А инфекционные и инвазионные болезни являются основной причиной их гибели, и снижения репродуктивного потенциала. Что возможно при нарушении технологии разведения, недостатке кормов, загрязнении радионуклидами, выбросами токсических веществ с предприятий, а также отсутствием ветеринарно-санитарных мероприятий.

Нами проведены исследования по оценке инфицированности стад зубров вирусами – возбудителями пневмоэнтеритов крупного рогатого скота, а также их инвазированности *Strongylata* sp., *Strongyloides* sp., *Fasciola* sp. Установлено, что в сыворотках крови от зубров Смоленской области титр антител к вирусу инфекционного ринотрахеита составил – 5,6 log2, вирусной диареи – 6,2 log2, парагриппа-3 – 5,4 log2, ротавирусам – 4,2 log2, коронавирусам – 5,0 log2.

При проведении гельминтологических исследований у 22,6% исследованных проб были выявлены яйца и личинки *Strongylata* sp,, 9,7% – *Strongyloides* sp., 9,7% – *Fasciola* sp. У 42,7% проб были смешанные инвазии. В ходе исследование выявилась преобладание кишечных нематод.

Практически все зубры были клинически здоровы, и нами не отмечались случаи заболевания респираторными и желудочно-кишечными болезнями. А проведенный анализ мест обитания зубров показал, что пригодные, для животных, кормовые угодья составляют свыше 100 тыс. гектаров, в окрестностях «НП «Смоленское Поозерье» также отсутствуют промышленные и сельскохозяйственные предприятия, и нет загрязнения радионуклидами.

Текущие наши Ветеринарно-санитарные мероприятия направлены на недопущения распространения инфекционных и инвазионных заболеваний, и для обеспечения сбалансированности рационов по витаминам, микро- и макроэлементам. Биологически активные вещества систематически выдаются животным. Для снижения инвазированности нами 2 раза в год проводится профилактическая дегельминтизация.

Таким образом, проводимый комплекс ветеринарно-санитарных мероприятий в ФГБУ «Национальный парк «Смоленское Поозерье» позволил не допустить гибели зубров по причине инфекционных и инвазионных болезней, и обеспечил ежегодно здоровое потомство и существенное увеличение численности стада.

СРАВНЕНИЕ ВИДОВОГО СОСТАВА ЦЕСТОД БУРОЗУБОК ОСТРОВОВ ДАЛЬНЕГО ВОСТОКА РОССИИ И ЯПОНСКОГО ХОККАЙДО

Докучаев Н.Е.[1], Корниенко С.А.[2]
[1]Институт биологических проблем Севера ДВО РАН
[2]Институт систематики и экологии животных СО РАН
dokuchaev@ibpn.ru

Видовое разнообразие цестод бурозубок островов Охотского и Японского морей (Сахалин, Кунашир, Хоккайдо, Большой Шантар) оставалось малоизученным. Полученные нами результаты позволили обновить сведения о видовых комплексах цестод бурозубок островов и материковой зоны и выявить отличия их таксономического разнообразия. На материке у 9 видов бурозубок паразитирует 36 видов цестод трех семейств: Hymenolepididae, Dilepididae и Mesocestoididae. На Сахалине у бурозубок *Sorex caecutiens, S. gracillimus, S. minutissimus, S. unguiculatus* выявлено 33 вида цестод; на Кунашире и Хоккайдо у *S. caecutiens, S. gracillimus* и *S. unguiculatus* обнаружено 22 и 23 вида цестод соответственно; на Большом Шантаре у *S. caecutiens, S. gracillimus* и *S. isodon* зарегистрировано наименьшее число – 17 видов цестод.

Сравнительный анализ видового состава цестод бурозубок на материке (Приморский и Хабаровский края) и островах Охотского и Японского морей показывает, что из 49 зарегистрированных в регионе видов цестод повсеместно встречается лишь 9 (18%). На материке и Сахалине при почти одинаковом числе видов цепней (35 и 33 вида соответственно) выявлены существенные различия их таксономического состава: лишь половина видов являются общими.

На Сахалине число видов цестод на треть больше, чем на Кунашире и Хоккайдо. Все виды цестод бурозубок Кунашира (22) найдены и на Сахалине и составляют 67% видового разнообразия сахалинских цестод. Между Хоккайдо и Сахалином встречается 20 общих видов. Хотя у бурозубок Хоккайдо и Кунашира отмечено одинаковое количество видов цестод (22 и 23 соответственно) общими являются 17. Значения коэффициентов сходства Жаккара (Cj=0.51–0.67) свидетельствуют о сопоставимом уровне сходства видового разнообразия цестод бурозубок между материком и островами Сахалин, Хоккайдо и Кунашир.

Особого внимания заслуживает видовой состав цестод бурозубок о. Большой Шантар, составляющий лишь две трети разнообразия цестод бурозубок материка. При этом на острове найден *Lineolepis pribilofensis*, ранее считавшийся единственным трансберингийским видом и регистрируемый до этого только на Чукотке, Камчатке и о. Парамушир.

Примерно 22% (8 из 36 видов) цестод (*D. ezoensis, E. ezoensis, N. kunashiriensis, N. nana, N. nuda, N. paradoxa, S. crassisaccata и S. sawadai*) – эндемики, встречающиеся только на островах Сахалин-Кунашир-Хоккайдо.

Согласно теории островной биогеографии, число видов на островах меньше, чем на материке, и зависит от размера островов, их удаленности от материка, биотопических особенностей, видового разнообразия и обилия хозяев, типа жизненного цикла гельминтов и др. Результаты сравнительного анализа разнообразия цестод бурозубок материка и островов Сахалин-Кунашир-Хоккайдо противоречивы и не дают полного соответствия этой теории.

Исследование выполнено при финансовой поддержке Федеральной программы ФНИ РАН (FWGS-2021-0004).

НОВЫЕ ДАННЫЕ О СОСТОЯНИИ ПОПУЛЯЦИИ ПЕСЦА (*VULPES LAGOPUS SEMENOVI*) НА ОСТРОВАХ УШИШИР

Дорфман И.К.[1], Рязанов С.Д.[2], Токунова М.В.[3], Клышников Д.И.[3], Галыга С.Д.[3], Гольцман М.Е.[1]

[1]Биологический факультет МГУ им. М.В. Ломоносова
[2]Тихоокеанский океанологический институт им. В.И. Ильичева ДВО РАН
[3]Московский Зоопарк
venator.canis@gmail.com

Медновский песец (*Vulpes lagopus semenovi)*, занесенный в Красную Книгу Российской Федерации, сохранился кроме о-ва Медный только на о-вах Ушишир Курильской островной дуги, куда был интродуцирован в начале XX в. В июле 2025 г. была организована экспедиция на о-ва Ушишир (о-ва Янкича и Рыпонкича) для оценки состояния местной популяции. Цели работ: 1) оценка численности и пространственного распределения; 2) осмотр, мечение и сбор биологических проб у животных; 3) предварительная оценка здоровья популяции.

В ходе полевых работ с 19 по 21 июля 2025 г. были проведены маршрутные учёты, картирование выводковых нор, отлов животных для осмотра, мечения и сбора проб (кровь, образцы кожи, мазки для анализа микробиома, экскременты, шерсть и вибриссы). С лодки обследован периметр о-вов Янкича и Рыпонкича. На пеших маршрутах территория о-вов была изучена частично – в основном побережье б. Кратерной на о. Янкича.

Обнаружено 4 выводковые норы, 18 взрослых песцов и 14 щенков. Предполагается, что общая численность взрослых животных на о. Янкича – 20-30 особей. 94% встреч пришлось на о. Янкича, где расположены все найденные выводковые норы. Основа летнего рациона песцов – морские птицы (конюги, глупыши). Всего было отловлено, осмотрено и помечено 5 взрослых самцов и 4 самки (из них 3 лактирующих), со всех были взяты пробы. Общее физиологическое состояние особей оценено как хорошее (упитанность 3–4 балла из 5). Масса тела самцов колебалась от 3.1 до 3.7 кг, самок – от 3.7 до 5.0 кг. У 44% обследованных животных выявлены стоматологические патологии (износ коронок с обнажением пульпы, зубной камень). У двух особей обнаружены иксодовые клещи. Признаков чесотки и системных заболеваний не выявлено.

Полученные данные свидетельствуют об удовлетворительном состоянии популяции песца на о-вах Ушишир. Высокая распространённость стоматологических проблем может быть связана с особенностями рациона. Собранный генетический материал и установленные метки будут использованы для дальнейшего мониторинга данной популяции.

Авторы выражают благодарность Сочневу Ю.В., членам экипажа яхты Stella Maris, и всем участникам проекта, участвовавшим в организации экспедиции. Работа осуществлялась в рамках совместного проекта (Биологический факультет МГУ, ИПЭЭ РАН, Московский зоопарк, Национальный парк «Командорские острова» и фонд «Природа и люди») по сохранению популяции медновского песца. Финансовое обеспечение полевых работ осуществлялось из средств И.А. Труханова, фонда «Природа и люди» и ГАУ «Московский зоопарк».

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПОЛНОГЕНОМНОГО СЕКВЕНИРОВАНИЯ ДЛЯ ИЗУЧЕНИЯ ПОПУЛЯЦИОННОЙ СТРУКТУРЫ СНЕЖНОГО БАРАНА (*OVIS NIVICOLA*)

Доцев А.В.[1], Мамаев Н.В.[2], Бондарь М.Г.[3], Сипко Т.П.[4], Охлопков И.М.[2], Зиновьева Н.А.[1]

[1]Всероссийский институт животноводства им. Л.К. Эрнста
[2]Институт биологических проблем криолитозоны СО РАН
[3]Объединенная дирекция заповедников Таймыра
[4]Институт проблем экологии и эволюции им. А.Н. Северцова РАН
asnd@mail.ru

Полногеномное секвенирование (NGS) открывает новые возможности для популяционно-генетических и филогенетических исследований. В данной работе представлены результаты анализа полногеномных данных снежного барана (*Ovis nivicola*), направленного на уточнение внутривидовой структуры. В исследование включены 54 особи из 11 географических популяций, включая Камчатку (n=6), Корякское (n=5) и Колымское нагорья (n=5), плато Путорана (n=3), а также ряд хребтов Якутии – Момский (n=7), Селинняхский (n=4), Черского (n=4), Сунтар-Хаята (n=5), Центральное Верхоянье (n=5), Орулган (n=4), Хараулахский (n=6). Секвенирование со средним покрытием 20× проводилось с картированием на референсный геном *O. canadensis*. В итоге выявлено более 17 млн SNP, из которых 2,35 млн соответствовали критериям качества (MAF≥5%, отсутствие LD).

В результате анализа главных компонент были выделены следующие кластеры: камчатский, корякский, колымский, путоранский, центрально-верхоянский, хараулахский, а также объединяющий популяции хребтов Черского, Момского, Селинняхского и Сунтар-Хаята. Популяция хребта Орулган показала промежуточное положение, частично перекрываясь с хараулахской и центрально-верхоянской группами. Из данных полногеномного секвенирования были извлечены полные митохондриальные геномы, что позволило провести филогенетический анализ наследования по материнской линии. Наиболее ранним событием дивергенции стало обособление камчатской популяции, при этом один образец из Корякского нагорья также вошёл в эту группу.

Следующим этапом выделилась кластерная группа, включающая путоранскую, хараулахскую, орулганскую и селинняхскую популяции. Затем отдельную ветвь образовала центрально-верхоянская популяция, после чего был сформирован кластер, объединяющий все остальные образцы.

На основе данных секвенирования был также проведён анализ Y-хромосомы, который показал отличную от других маркеров картину. Камчатская и корякская популяции сформировали общий кластер. Путоранская и хараулахская популяции (с одним образцом из Центрального Верхоянья) образовали отдельные кластеры. Также был выявлен кластер, содержащий образцы с Момского, Селинняхского, Сунтар-Хаята и Центрального Верхоянского хребтов, и, наконец, кластер, объединивший образцы из Колымского нагорья и с хребтов Сунтар-Хаята, Орулган и Центрального Верхоянья. Сопоставление данных, полученных с помощью различных генетических маркеров — аутосомных, митохондриальной ДНК и Y-хромосомы, становится особенно важным для изучения видов с различным половым миграционным поведением, как в случае с *O. nivicola*. Такой подход позволяет получить наиболее полную картину внутривидовой структуры и эволюционной истории вида.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ НЕПОЛНОЙ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ НИШИ ХАТЧИНСОНА ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ЕСТЕСТВЕННЫХ ГРАНИЦ ОЧАГОВ ЧУМЫ И ТУЛЯРЕМИИ

Дубянский В.М.[1], Ашибоков У.М.[1], Газиева А.Ю.[1], Белова О.А.[1], Халидов А.Х.[2], Кесьян А.А.[2]

[1]Ставропольский противочумный институт Роспотребнадзора
[2]Дагестанская противочумная станция Роспотребнадзора
dvmplague@gmail.com

Актуальные методические документы указывают, что «…Во многих случаях установить ландшафтно-географическую (естественную) границу очага не представляется возможным». Подобная неопределенность может приводить как к сложностям при организации обследования очагов и отчетности, так и к неверной трактовке результатов обследования и использования прогностических моделей, реализации профилактических мероприятий.

Мы предполагаем, что естественными границами природных очагов чумы и туляремии будут границы экологических ниш их паразитарных систем.

Для построения экологических ниш очагов использовано 119 доступных авторам эдафических, орографических, климатических и биотических факторов с разрешением 1 км^2 на пиксель и географические координаты мест выделения штаммов микробов чумы и туляремии. Модели экологических ниш очагов построены с использованием элемента искусственного интеллекта (ИИ), написанного В.М. Дубянским и представляют собой неполные пространственные экологические ниши Хатчинсона, как в растровом формате ГИС, так и в виде генерированных таблиц с описанием значимости вклада каждого фактора в формирование ниши, оптимальные и пессимальные диапазоны, согласно закону толерантности Шелдона.

Различия ниш фиксируются достоверными статистическими различиями растров моделей экологических ниш. Для характеристики сложности растровой модели используется значение стандартного отклонения. Описать эти различия можно с использованием сгенерированных моделью таблиц.

Скорректированы границы Прикаспийского песчаного и Дагестанского равнинно-предгорного природных очагов чумы, предлагается отнести к последнему 4900 км^2 территории. Определены границы очага туляремии в Ставропольском крае, в юго-восточной части Республики Армения, в том числе и на территории сочетанного очага этих инфекций. Выявлены комплексы и количественные значения факторов, определяющих экологические ниши паразитарных систем этих очагов. Для Центрально-Кавказского и Восточно-Кавказского высокогорных очагов определено, что имеющегося набора экологических факторов недостаточно для построения модели. В настоящее время продолжается работа по поиску доступных факторов и повышения чувствительности программы ИИ.

К ВОПРОСУ О МЕТОДИКЕ ВЫЯВЛЕНИЯ ВИДОВОЙ ЕМКОСТИ УГОДИЙ АМУРСКОГО ТИГРА

Дунишенко Ю.М., Ермолин А.Б.
Хабаровское краевое отделение РГО
ermolin.a.b@mail.ru

Давно известно, что среда обитания для разных видов диких животных имеет свою предельную емкость. Одним из первых это сформулировал еще Северцов С.А. Основываясь на длительных наблюдениях в полевых условиях, он пришел к выводу, что «ни один вид не может размножаться дальше известного предела, определяемого тем, что мы можем называть диффенциальной биологической емкостью биоценоза» (Северцов, 1931). Позднее понятие емкости среды обитания для охотничьих видов сформулировал A. Leopold под названием *current capacity* (Leopold, 1948). С учетом существующей сегодня экологической терминологии, видимо, следует говорить о емкости «экологической ниши вида» в текущих условиях на конкретных территориях.

Особенно актуально это для крупных кошек в связи с сокращением доступных мест обитания. Вопрос имеет важнейшее практическое значение, однако методика, вплоть ло последнего времени отсутствовала.

Первый опыт изучения емкости среды обитания для амурского тигра был сделан в Хабаровском крае специалистами ДВФ ВНИИОЗ в начале 2000-х гг. (Дунишенко, Ермолин, 2024). С учетом полученной информации авторами был подготовлен и предложен проект методики (Дунишенко, Голубь, Ермолин, 2025).

В основу методики предложено положить как оценку природных лимитирующих факторов, так и оценку факторов антропогенного происхождения. По порядку исполнения инвентаризация среды обитания хищника может производиться следующим образом:

– уточнение границ распространения амурского тигра в зимний период;

– оценка природных факторов, лимитирующих численность тигра (в том числе – типы мест обитания и его потенциальных жертв, распределение снежного покрова, зонирование распространения диких копытных животных, оценка влияния врагов и конкурентов по питанию тигра);

– оценка факторов антропогенного происхождения, лимитирующая численность тигра (в том числе – рубки леса, влияние лесных пожаров, влияние дорог на популяцию тигра, распределение и плотность населения, влияние охотничьего хозяйства);

– итоги инвентаризации среды обитания амурского тигра. По итогу производится многофакторный анализ всей собранной информации. Предмет обобщения – оцифрованные карты зонирования территории и данные по всем разделам проекта. За основу видовой емкости рекомендуется взять суммарные расчеты по природным лимитирующим факторам, на которые накладываются факторы антропогенного происхождения.

Итог обобщения всей собранной информации – карта, с оценкой качества угодий. В заключение приводится оптимальное расчетное количество индивидуальных участков тигра и расчетные размеры популяции, при разных уровнях (min-max) численности его потенциальных жертв. Определяются угодья, обеспечивающие репродукцию популяции, даются рекомендации по их защите.

Инвентаризация среды обитания в ареале амурского тигра, выполненная подобным образом, обеспечит научную основу для планирования мероприятий, что будет способствовать выполнению стратегии сохранения амурского тигра до 2034 г., утвержденную распоряжением Минприроды от 19.09.2024 г.

БИОРАЗНООБРАЗИЕ МЕЛКИХ МЛЕКОПИТАЮЩИХ ВЫСОТНЫХ ПОЯСОВ ГОР СОХОНДИНСКОГО ЗАПОВЕДНИКА

Дупал Т.А.
Институт систематики и экологии животных СО РАН
gf@eco.nsc.ru

Исследования фауны и населения мелких млекопитающих на территории Сохондинского заповедника проводились в 1979-1983 гг. Обследованы четыре высотных пояса: лесостепной, лесной, подгольцовый и гольцовый. В каждом поясе были заложены ключевые участки – от 3 до 7. На 17 участках учеты проводили ловчими канавками с 5 конусами. В некоторых случаях отловы проводили капканами и давилками. За данный период отработано 5248 конусо-суток, 350 давилко-суток и отловлено 2570 особей.

Фауна высотных поясов включает 23 вида. Насекомоядные: тундряная, средняя, крошечная, равнозубая, крупнозубая, плоскочерепная бурозубки и обыкновенная кутора. Зайцеобразные – северная пищуха. Грызун: обыкновенная летяга, обыкновенная белка, азиатский бурундук, восточный длиннохвостый суслик, забайкальский цокор, лесной лемминг, барабинский хомячок, полевки – красно-серая, красная, большеухая (подвид *fetisovi*), экономка, Максимовича, восточная, монгольская, восточноазиатская мышь.

Лесостепной пояс расположен в широких долинах крупных рек в южной и юго-восточной частях заповедника. Степи занимают южные склоны гор, гривы надпойменных речных террас, перемежаются с небольшими массивами деревьев. Фауна лесостепного пояса включает 18 видов. Из степных видов обитают тундряная бурозубка, даурский цокор, длиннохвостый суслик и барабинский хомячок, из луговых – полевка Максимовича, а из лесных – красно-серая, красная полевки и восточноазиатская мышь. Из лесных видов доминируют красно-серая полевка и средняя бурозубка, а из лугово-степных – полевка Максимовича. Лесной пояс занимает большую часть территории заповедника, покрыт хвойными лесами, где основная лесообразующая порода – лиственница, и только в верхней части пояса встречаются кедровые массивы. Фауна лесного пояса состоит из 15 видов. Доминирующая группировка представлена средней и равнозубой бурозубками, экономкой, красной, красно-серой полевками и лесным леммингом. Подгольцовый пояс расположен в кедрово-лиственничном редколесье с кустами кедрового стланика и мохово-лишайниковым или дриадово-кобрезиевым покровом на высоте 1900–2100 м, на склонах гор Большой Сохондо, Сопко-Ян и Цаган-Ула. Фауна состоит из 10 видов. Из бурозубок обитают только средняя и крошечная. На склонах Сопко-Яна встречаются монгольская полевка и суслик, которые не отмечены на других склонах гор. Средняя бурозубка, красная и красно-серая полевки входят в доминирующую группировку подгольцового пояса всех трех гор. Гольцовый пояс расположен на высоте 2150–2500 м. На гольцах Сохондо и Цаган-Ула горно-тундровый ландшафт, где обитают средняя бурозубка, экономка, красно-серая, красная, большеухая полевки и северная пищуха, доминантом является большеухая полевка. На голец Сопко-Ян проникают степные ассоциации и отсутствует горная тундра. Поэтому на гольце распространены монгольская полевка (доминант), длиннохвостый суслик и приведенные выше виды, кроме большеухой полевки.

Работа выполнена в рамках Государственного задания ИСиЭЖ СО РАН на 2026–2030 гг., проект FWGS-2026-0008.

УЛЬТРАЗВУКОВЫЕ И ЗВУКОВЫЕ ВОКАЛИЗАЦИИ У ПОДЗЕМНОГО ГРЫЗУНА, ОБЫКНОВЕННОЙ СЛЕПУШОНКИ *ELLOBIUS TALPINUS*

Дымская М.М.[1], Володин И.А.[2], Сморкачева А.В.[1], Рудык А.И.[1], Володина Е.В.[2,3]
[1]Санкт-Петербургский государственный университет
[2]Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова
[3]Институт проблем экологии и эволюции им. А.Н. Северцова РАН
Rita.dym@yandex.ru

Обыкновенная слепушонка (*Ellobius talpinus*) – грызун семейства Полевочьих, специализированный к подземному образу жизни. Слепушонки живут семейными группами, состоящими из пары основателей и их потомков от многих выводков. Основными каналами коммуникации у подземных грызунов являются ольфакторный и акустический. Поскольку в подземных туннелях низкочастотные звуки распространяются лучше высокочастотных, основная частота звуков и слуховая чувствительность подземных грызунов сдвинута в область низких частот. Было предположено, что у подземных грызунов нет ультразвуков, поскольку они не могут их слышать.

Мы записали крики слепушонок в трех экспериментальных ситуациях в природе: при контактах в круговой норе, при удержании в руках и при возвращении животных в свою нору. В круговой норе животные при встрече почти всегда приветствовали друг друга серией ультразвуков. Миролюбивая ультразвуковая коммуникация происходила не только между членами одной семьи, но и между незнакомыми зверьками. Агрессивные взаимодействия с громкими звуковыми криками встречались редко. При удержании в руках проводили определение пола и возраста, и эта ситуация была дискомфортной для животных. В конце дня всех животных одной семьи одновременно выпускали в домашнюю нору и записывали издаваемые при этом звуки и ультразвуки.

Всего в трех ситуациях было проведено 145 тестов, всего проанализировано 2370 криков, которые были отнесены к 8 разным типам. Три типа криков были звуковыми (бульк, писк, вопль), три ультразвуковыми (подъемный, вариативный, высокочастотный), и два захватывали как звуковой, так и ультразвуковой диапазоны (щебет, скрежет). Шесть типов криков были впервые описаны для слепушонок.

Не было обнаружено связи между акустическими параметрами типов криков и размерами животных (весом тела и шириной двух верхних резцов). Между самцами и самками различий в структуре типов криков обнаружено не было. Процент правильного причисления к типам звуков на основе дискриминантного анализа составил 94.2% для звуковых и 83.8% для ультразвуковых типов, что подтвердило классификацию всего массива криков на типы.

В разных экспериментальных ситуациях преобладали разные типы криков: звуковые бульки и ультразвуковые подъемные крики встречались во время мирных взаимодействий; резкие звуковые писки и вскрики и высокочастотные ультразвуки были связаны с дискомфортом; а шипения слепушонки издавали только при выпуске в нору, когда закапывали разрытый туннель. Один тип ультразвуков, вариативный, не был связан с определенной ситуацией и встречался в любом из трех тестов. На основании присутствия и отсутствия определенных типов криков в экспериментальных ситуациях оказалось возможным оценить их потенциальную коммуникативную роль.

Исследование выполнено при финансовой поддержке РНФ (грант № 25-14-00008), https://rscf.ru/project/25-14-00008/.

ОСОБЕННОСТИ МИГРАЦИИ РЫЖЕЙ ВЕЧЕРНИЦЫ (*NYCTALUS NOCTULA*) НА КУРШСКОЙ КОСЕ (КАЛИНИНГРАДСКАЯ ОБЛАСТЬ) ПО РЕЗУЛЬТАТАМ ОТЛОВОВ ПАУТИННЫМИ СЕТЯМИ 2024-2025 ГГ.

Евдокимова А.И.[1], Шапкин О.А.[2,3], Марковец М.Ю.[2]
[1]Санкт-Петербургский государственный университет
[2]Зоологический институт РАН
[3]Дарвинский государственный заповедник
squamata.bio@gmail.com

Фауна рукокрылых Европы насчитывает 48 видов, шесть из которых осуществляют дальние миграции свыше 1000 км. Куршская коса благодаря своему расположению является миграционным коридором для птиц, насекомых и рукокрылых, поэтому является идеальным местом для изучения миграций. Над косой мигрирует и рыжая вечерница (*Nyctalus noctula*) – один из представителей дальних мигрантов, способный преодолевать расстояния до 1546 км. Информация о пространственных перемещениях и фенологии миграций этого вида в Балтийском регионе ограничена и требует дальнейшего изучения. Понимание особенностей миграции и факторов, влияющих на нее, дает возможность прогнозировать изменения в миграционных путях и разрабатывать эффективные меры по охране летучих мышей. Целью исследования было изучение пролета рыжей вечерницы на Куршской косе.

В летне-осенний период 2024–2025 гг. проводился отлов рукокрылых на полевом стационаре «Fringilla» Биологической станции «Рыбачий» ЗИН РАН. Для отлова использовалась паутинная сеть (Ecotone Hair net 18X4 m), устанавливаемая на границе леса и песчаных дюн (55.089274N, 20.736853E). Отлов проводился в течение 4-6 часов после захода солнца, что соответствовало ночному пику активности рукокрылых. Всего было поймано 1086 особей рыжей вечерницы. Помимо кольцевания, у особей определялись пол и возраст. Для анализа миграционной активности в зависимости от погодных условий использовались открытые данные о ночной температуре, влажности, атмосферном давлении, скорости и направлении ветра в посёлке Рыбачий, расположенном в 11 км от места отлова.

В 2024 г. первые регистрации вечерниц наблюдались 31 июля, а последние – 12 сентября. В 2025 г. первые отловы датировались 24 июля, а последние – 13 сентября. Пик миграционной активности в 2024 году пришелся на конец первой трети августа (07.08 и 13.08), а в 2025 г. на конец июля – начало августа (31.07–02.08). На протяжении всей миграции в 2025 г. в отловах присутствовали в основном самки (64%, χ^2, $p<0.001$), причем молодые особи этого года рождения (79%, χ^2, $p<0.001$).

Для анализа полученных данных была построена множественная регрессионная модель, в качестве значимых предикторов были выявлены день года (-0.079, $p<0.001$) и угол между направлением ветра и направлением миграции (0.015, $p=0.02$). Скорректированный коэффициент детерминации – 0.4, уровень значимости модели – 0.0006. При попутном ветре отлов мигрирующих вечерниц увеличивается. Температура, скорость ветра и влажность не связаны с количеством вечерниц напрямую, степень их влияния на пролет зависит от взаимосвязи этих факторов.

ЗАЧЕМ ЖЕРЕБЦАМ НУЖНЫ РИТУАЛЬНЫЕ ВСТРЕЧИ?

Евстигнеева М.А.[1], Спасская Н.Н.[1, 2]
[1]Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова
[2]Зоологический музей МГУ им. М.В. Ломоносова
equusnns@mail.ru

Ритуальные встречи (РВ) жеребцов — один из слабо изученных аспектов социального поведения лошадей. Наблюдать их можно только у свободноживущих (в том числе при табунном содержании) и одичавших группировок. Чаще РВ рассматривают или как форму агрессивного поведения (McDonnell et al., 1995; МакГриви, 2011), или как рудимент территориального (Rubenstein et al., 1992; Уоринг, 2009; Briefer Freymond et al., 2013).

В популяции одичавших лошадей острова Водный (ГПБЗ «Ростовский») сложилась уникальная ситуация: 1) в 2010–2013 гг. регистрировалась крайне высокая частота РВ (например, в 2011 г. в холостяцкой группе 1,5 РВ особь/час); 2) РВ имели многокомпонентный характер и включали миролюбивые элементы.

Цель исследования заключалась в выявлении типов и функций РВ жеребцов. Основные задачи: описание репертуара встреч; анализ поведенческих элементов у жеребцов разного социального статуса; определение роли ритуальных взаимодействий в поддержании социальной структуры популяции.

Были выделены ритуальные выходы и встречи. Предложена типология РВ: описаны простые, нейтральные, агрессивные, миролюбивые и умиротворяющие.

Обработаны данные наблюдений 2011, 2013, 2015, 2023–2024 гг.: всего 663 часа, 1147 ритуальных выходов и 3019 ритуальных встреч. Для каждого взаимодействия отмечали инициатора и реципиента, их социальный статус, состав элементов РВ.

Выявлено, что только около 30% ритуальных выходов и РВ происходили с агрессией, остальные имели нейтральный характер. Гаремные жеребцы инициировали бóльшее количество РВ, чем холостяки. В зависимости от сценариев формирования многосамцовых групп обнаружены различия в РВ жеребцов из этих групп.

Количество РВ со временем снижалось, что было обусловлено изменением уровня и социальной напряженности в популяции. Оказалось, что рост нестабильности в популяции влиял на увеличение агрессивных, уменьшение простых, миролюбивых и умиротворяющих РВ. Динамика типов РВ, в частности простых и нейтральных, зависела от численности и возраста холостяков.

Показано, что РВ не только определяют иерархический ранг жеребца, но и способствуют снижению социальной напряженности в популяции.

СОХРАНЕНИЕ И РАССЕЛЕНИЕ ЛЕСНОГО БИЗОНА В ЯКУТИИ

Егоров С.С.[1], Сипко Т.П.[2]
[1]Дирекция биологических ресурсов, особо охраняемых природных территорий и природных парков Республики Саха (Якутия)
[2] Институт проблем экологии и эволюции им. А.Н. Северцова РАН
ykt-muskox@rambler.ru

Проект по восстановлению популяции лесных бизонов (*B. bison athabasckae*) в Якутии является крупным международным мероприятием в области охраны природы. Создание резервной популяции в Якутии позволит сохранить генофонд вида в случае любой крупномасштабной катастрофы и возникновения любых форс-мажорных ситуаций с его популяцией в мире.

Главная цель проекта – это обогащение биологического разнообразия Якутии и восстановление исторического ареала бизонов на северо-востоке Евразии. На основе Соглашения между Агентством парков Канады и Правительством Республики Саха (Якутия) с завоза 30 молодых бизонов из Национального парка «Elk Island» Канады в 2006 г. началась практическая реализация реинтродукции лесных бизонов в Центральной Якутии.

Для адаптации лесных бизонов к новым условиям среды были построены два питомника, которые являются необходимым связующим звеном между режимами сохранения вида в неволе и в естественных условиях среды обитания. В настоящее время в системе ГБУ Республики Саха (Якутия) «Дирекция биологических ресурсов, особо охраняемых природных территорий и природных парков» действует 2 питомника по содержанию лесных бизонов: «Усть-Буотама» площадью 123 га в Хангаласском улусе (40 голов) и «Тымпынай» площадью 293 га в Горном улусе (127 голов).

За время содержания лесных бизонов в питомниках научно-исследовательские работы показали, что природно-климатические условия Центральной Якутии, особенно по кормовым характеристикам, соответствует экологическим требованиям бизонов. В 2017-2018 годах были осуществлены выпуски экспериментальных партий лесных бизонов в дикую природу, всего 60 голов.

В настоящее время свободноживущая популяция лесных бизонов успешно осваивает долину среднего течения р. Синяя на территории Природного парка «Синяя». Их численность по последним данным достигла 130 особей.

Численность бизонов в последние 4 года остается на уровне 320 голов в связи с активной передачей животных в другие регионы. Также отмечается увеличение хищничества со стороны волка и бурого медведя специализирующего на добыче молодняка. Регистрируется случаи гибели молодняка при переправах через реки во время половодья.

Интерес к лесному бизону со стороны субъектов Российской Федерации с каждым годом растет и в будущем при выпусках животных необходимо районирование территорий между зубром и лесным бизоном. Авторы рекомендуют при передаче и расселении лесных бизонов руководствоваться историческим ареалом обитания этого вида, располагавшегося восточнее реки Енисей (Флеров, 1979).

Возрождение жизнеспособной популяции лесных бизонов позволит восстановить биологическое разнообразие региона, и в перспективе, заселить крупными животными территории, малопригодные для развития животноводства.

ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ *CASTOR FIBER* НА РАСТИТЕЛЬНЫЕ СООБЩЕСТВА НА ТЕРРИТОРИИ ВОДОСБОРНОГО БАССЕЙНА РЕКИ ЯБЛОНЬКИ В КАЛУЖСКОЙ ОБЛАСТИ

Егорова Л.В., Котов М.А., Полтавский Е.А.
Российский химико-технологический университет им. Д.И. Менделеева
luda0920@yandex.ru

С целью определения характера влияния средообразующей деятельности *Castor fiber* на фитоценозы пойм малых лесных водотоков Калужской области были исследованы осушенный в 2020 году бобровый пруд и 2 бобровых поселения (Поселения 2 и 3). Исследованные местообитания расположены на территории водосборного бассейна р. Яблоньки – левого притока р. Калужки. Полевой этап исследования проводился в июне – июле 2023 года. В общей сложности на 7 трансектах, заложенных в трех местообитаниях и в прибрежной зоне бобрового пруда, зафиксировано 68 видов высших сосудистых растений. Фитоценозы водоемов, образованных в результате жизнедеятельности бобра обыкновенного в поселениях 2 и 3, характеризуются разряжением древесного яруса, которое произошло в результате подтопления и кормодобывающей деятельности животных. На двух трансектах, заложенных в Поселении 2, было обнаружено 25 видов растений, контрольной трансекте – 11 видов, 7 из которых не были обнаружены в бобровом поселении, т.к. являются типичными представителями фитоценозов смешенных лесов. Установлено, что видовое разнообразие более глубокой части водоема (трансекта I) выше, чем мелководной (трансекта II). Установлено, что количество видов высших сосудистых растений, в фитоценозах, сформированных на преобразованных бобрами участках водотоков, значительно выше, чем на участках, не подвергшихся преобразованиям в результате жизнедеятельности этих животных. В поселениях 2 и 3 количество видов, обнаруженных на трансекте I, расположенной в более глубокой части водоема, оказалось выше, чем на трансекте II, расположенной в случае Поселения 2 в мелководной части водоема, а в случае Поселения 3 - на участке, не подвергающемся затоплению. Достаточно большая глубина и регулярное нахождение бобров в верхнем водоеме Поселения 3 препятствует образованию плавней, в результате растительность преимущественно сосредоточена в прибрежной зоне и характеризуется относительной однородностью. Наибольшей встречаемостью обладают такие виды, как крапива двудомная (87,5%) и камыш лесной (75%). Формирующиеся в результате жизнедеятельности бобров водоемы и фитоценозы создают благоприятные условия для других животных, что способствует повышению фаунистического разнообразия наземных позвоночных и увеличивает продуктивность угодий. Так в Поселении 3, расположенном на маломощном водотоке, на котором условия для обитания рыб существуют только в бобровом пруду, обнаружено 2 вида карасей. Средообразующая деятельность *Castor fiber* приводит к появлению новых местообитаний, увеличению видового разнообразия растительных сообществ и появлению новых ранее отсутствовавших видов, способствуя, таким образом, усложнению структуры и повышению устойчивости экосистем.

ТРОФИЧЕСКОЕ ВОЗДЕЙСТВИЕ *CASTOR FIBER* НА РАСТИТЕЛЬНЫЕ СООБЩЕСТВА МАЛОЯРОСЛАВЕЦКОГО И ФЕРЗИКОВСКОГО РАЙОНОВ КАЛУЖСКОЙ ОБЛАСТИ

Егорова Л.В., Полтавский Е.А., Котов М.А.
Российский химико-технологический университет им. Д.И. Менделеева
luda0920@yandex.ru

В ходе работы были изучены 12 бобровых поселений, расположенных на территории Малоярославецкого и Ферзиковского районов Калужской области в 2022-2024 гг. Выбор поселений для исследования обусловлен необходимостью охвата как можно большего количества характерных для региона биотопов. Определение растений, используемых в пищу бобром, происходило путем абсолютного учета погрызов растительности вокруг бобровых поселений. При этом учитывались как сваленные, так и поврежденные растения. Были зафиксированы 892 погрыза 11-ти видов древесно-кустарниковой растительности. Основу комовой базы бобров в исследованных поселениях составляет *Salix* spp., что объясняется широкой распространенностью ив этого рода. Ивы преобладают в рационе бобров в 8 из изученных поселений. Наименьшая доля ивы в рационе отмечена в Поселении 9 – 13.8%. Наиболее активно ивы поедаются в местообитаниях, характеризующихся малым числом видов древесно-кустарниковой растительности (Поселения 7, 10), где доля ив в рационе составила 93.0% и 98.3%, соответственно. Наибольшая доля лещины обыкновенной в составе древесно-кустарниковых кормов животных отмечена в поселениях 2 и 12, где она составляет 22.4% и 28.1%, соответственно. Важную роль в питании вида играют ольха черная (8.0%) и ольха серая (7.5%). Бобр активно питается дубом черешчатым – 7.8%. При этом валке подвержены растения всех возрастных групп, включая молодую поросль. Наибольший вклад в рацион древесно-кустарниковых кормов бобров осина вносит в Поселении 1 – 28.4% и Поселении 9 – 27.6%. Черемуха обыкновенная поедалась бобром в 7 поселениях из 12 исследованных. Наиболее активно черемуха поедается в Поселении 11 – 20.8% от общего числа погрызов, что объясняется недостаточным количеством ив и обилием черемухи обыкновенной. Вклад *липы мелколистной* в состав кормов составляет 4.0%. Только в Поселении 11 липа мелколистная составляет основу кормовой базы вида – 32.1%. Использование в пищу яблони домашней отмечено в поселениях 7 и 8. Береза бородавчатая поедается неохотно. Отмечен 21 случай повреждения растений данного вида, что составило 2.4% от общего количества зафиксированных погрызов. Поедание рябины обыкновенной носит единичный характер, отмечено 11 случаев, что составило 1.2% от общего количества погрызов. Наименьшее количество погрызов зарегистрировано в поселениях 5 и 6: 46 и 34 погрыза, соответственно. Различия могут быть связаны как с возрастом поселений, так и количеством животных в них обитающих. В старых поселениях количество погрызов было выше, так как при подсчете учитывались повреждения как текущего, так и прошлого годов. Не было отмечено случаев погрызов бобрами ценных хвойных пород деревьев. Результаты исследования свидетельствуют о существенных различиях в составе древесно-кустарниковых кормов *Castor fiber* в исследованных местообитаниях.

РАЗНООБРАЗИЕ МЕЛКИХ МЛЕКОПИТАЮЩИХ В СТЕПНЫХ ЭКОСИСТЕМАХ ЦЕНТРАЛЬНОГО ПРЕДКАВКАЗЬЯ (НА ПРИМЕРЕ АРИКСКОГО ХРЕБТА, КБР)

Емкужева М.М.[1], Темботова Ф.А.[1], Пузаченко А.Ю.[1,2], Боттаева З.Х.[1], Гудова М.С.[1], Амшокова А.Х.[1], Берсекова З.А.[1], Чапаев А.Х.[1], Кононенко Е.П.[1]

[1]Институт экологии горных территорий им. А.К. Темботова РАН

[2]Институт географии РАН

emkugeva_m@mail.ru

Степи Предкавказья сильно трансформированы, находятся под угрозой исчезновения и проблема их сохранения является крайне актуальной (Липкович, Липкович, 2001; Smelansky, Tishkov, 2012 и др.). Данные о видовом составе мелких млекопитающих (ММ) степной зоны Центрального Предкавказья преимущественно датируются 50–70 гг. 20 в. (Темботов, 1972 и др.); современные сведения фрагментарны. В связи с этим нами в 2022 г. были начаты работы по изучению состояния фауны ММ степной зоны региона. Хребет Арик, расположенный в Центральном Предкавказье, является малоизученной территорией, по которой нет современных данных разнообразию ММ. Здесь сохранились небольшие участки степной и лугово-степной растительности (Темботова, Цепкова, 2009). Работы проводили в трех биотопах: степной участок, полезащитная лесополоса (остаток), прибрежный (Малокабардинский оросительный канал). За 3 года исследований в трех биотопах нами зарегистрировано 8 таксонов ММ: 1 вид из отряда насекомоядных – *Crocidura suaveolens* и 7 грызунов: общественная полевка *Microtus socialis*, серый хомячок *Cricetulus migratorius*, лесная соня *Dryomys nitedula,* домовая мышь *Mus musculus*, полевая мышь *Apodemus agrarius*, степная (желтобрюхая) мышь *Apodemus witherbyi*, малая лесная мышь *Apodemus uralensis*. Здесь нами впервые зарегистрировано присутствие степной мыши в фауне Кабардино-Балкарии (Emkuzheva et al., 2024).

Виды являются представителями двух фаунистических комплексов: пустынно-степного и лесного. Пустынно-степные виды *M. musculus* и *M. socialis* – фоновые. Общими для изученных биотопов являются домовая, степная и полевая мыши, общественная полевка и малая белозубка. Индикаторным и доминирующим видом в сообществах является *M. musculus*. *M. socialis* чаще встречалась на ненарушенных участках. Ксерофильный *C. migratorius* является редким видом. *C. suaveolens* отмечен во всех 3-х биотопах, но высокой численности нигде не достигает. Представители лесного фаунистического комплекса – малочисленны. Выявлено симбиотическое сосуществование двух видов лесных мышей – *A. witherbyi* и *A. uralensis*. Численно преобладал, занимая все 3 биотопа, *A. witherbyi, A. uralensis* отловлен в прибрежном биотопе (1 экз.). Единичные особи лесной сони обнаружены на лесополосе и в прибрежном биотопе. После весеннего полевого сезона 2022 г., вблизи от изученных биотопов проведены дератизационные мероприятия, после чего в сообществах ММ произошли значительные изменения: 1) численность доминантной домовой мыши упала до значений категории редкий вид; 2) катастрофически упала численность характерных степных видов: единичные особи общественной полевки и серого хомячка отлавливались лишь в лесополосе. Работа выполнена в рамках госзаданий ИЭГТ РАН по теме FMFU-2023-0001 и ИГ РАН.

ПАРАМЕТРЫ МНОГОМЕРНОЙ ФИЗИОЛОГИЧЕСКОЙ НИШИ СИСТЕМЫ КРАСНОЙ КРОВИ (BSPN) МАЛОЙ ЛЕСНОЙ И ДОМОВОЙ МЫШЕЙ (MURIDAE, RODENTIA) НА ЦЕНТРАЛЬНОМ КАВКАЗЕ

Емкужева М.М.[1], Пузаченко А.Ю.[1,2] Темботова Ф.А.[1]
[1]Институт экологии горных территорий им. А.К. Темботова РАН
[2]Институт географии РАН
emkugeva_m@mail.ru

По аналогии с классическим понятием «экологической ниши» (Hutchinson, 1957), впервые предложена модель «реализованной/актуальной ниши» параметров системы красной крови (blood system parameters niche – BSPN) (Emkuzheva et al., 2023). Мы приводим формальное обоснование модели, метода ее получения и набора информационных переменных для количественной характеристики модели и сравнения разных моделей. Предложенная методология расширяет возможности исследований в области «экологической физиологии»/«макрофизиологии» (Gaston et al., 2009). Модель протестирована на четырех популяциях двух фоновых для Центрального Кавказа видов – малой лесной мыши (*A. uralensis*) и домовой мыши (*M. musculus*), обитающих в предгорьях (602 м н.у.м., п. Псынадаха) и среднегорьях (1820 м н.у.м., Приэльбрусье) (исследовано 568 животных).

Двувидовые и одновидовые модели BSPN описывают изменчивость системы красной крови между видами, биотопами, и между разными сезонами («зима», «весна», «лето», «осень»). Видовые и сезонные BSP сравнивали по объему (энтропия, мера самоорганизации) и по величине их перекрывания в пространстве модели. В условиях более мягкого климата и относительного высокого pO_2, BSPN видов имели близкие объемы и существенно перекрывались (индекс перекрывания 0.56). Ниши видов в Приэльбрусье имели меньший объем, чем в предгорьях, а индекс их перекрывания понизился до 0.089. Различия между нишами популяций на разных высотах были выражены заметно слабее у *A. uralensis*, чем у *M. musculus*. При этом ниша *A. uralensis* была заметно больше чем у *M. musculus*. Эти результаты соответствуют представлениям о высокой толерантности к изменению парциального давления кислорода *A. uralensis,* который встречается здесь на 3000 м н.у.м., в то время как *M. musculus* уже в условиях среднегорья становится полностью синантропным. Показана четкая сезонная динамика объема BSPN и меры самоорганизации. Эта динамика отражает циклическую смену режимов регулирования состава красной крови между «зимним» и «летним» сезонами. Механизм адаптации *A. uralensis* в среднегорье вероятно связан с способностью производить более мелкие эритроциты в зимний период, что может быть необходимым условием для эффективной терморегуляции. Диаметр эритроцита *M. musculus* «зимой» закономерно был меньше, чем «летом», но в отличие от *A. uralensis*, размеры клеток в среднегорье и предгорьях практически не отличались. Стратегия домовой мыши состояла в увеличении среднего объема эритроцита, среднего содержания гемоглобина в эритроците и поддержании этого относительно высокого уровня в течении всего года, вероятно за счет ускоренной регенерации крови. Обсуждаются возможности и ограничения использования модели BSPN в исследованиях изменчивости регуляции системы красной крови у млекопитающих.

Работа выполнена в рамках госзадания ИЭГТ РАН (FMFU-2023-0001).

ТАКСОЦЕНОЗ БЛОХ ГОРНОГО СУСЛИКА В ЛАНДШАФТНОЙ ЗОНЕ ГОРНОЙ СТЕПИ ВЕРХНЕ-КУБАНСКОГО ЛАНДШАФТНО-ЭПИЗООТИЧЕКОГО РАЙОНА ЦЕНТРАЛЬНО-КАВКАЗСКОГО ВЫСОКОГОРНОГО ПРИРОДНОГО ОЧАГА ЧУМЫ В 2025 ГОДУ

Ермолова Н.В., Артюшина Ю.С., Лазаренко Е.В., Цапко Н.В., Герасименко Е.В.
Ставропольский противочумный институт Роспотребнадзора
natalya_ermolova@inbox.ru

Границы Центрально-Кавказского высокогорного природного очага чумы, расположенного на территории Карачаево-Черкесской и Кабардино-Балкарской республик, совпадают с границами ареала горного суслика (*Spermophilus musicus* Menetries, 1832). С целью изучение таксоценоза его блох – переносчиков микроба чумы в период выхода из спячки и залегания в спячку горного суслика – основного носителя возбудителя чумы в очаге, состоялась экспедиция в Верхне-Кубанский ландшафтно-эпизоотический район.

В апреле и сентябре 2025 г. работа велась в ландшафтной зоне горной степи (до 1800 м н.у.м.). В весенний сезон осмотрено 376 входов нор, добыто 3 гнезда горного суслика. Осенью осмотрено 717 входов нор, добыто 3 гнезда.

Таксоценоз блох горного суслика в оба рассматриваемых сезона состоял из блох следующих видов: *Citellophilus tesquorum elbrusensis* (Goncharov, 2011)*, Frontopsylla semura* Wagner et Ioff*, 1926, Ctenophthalmus golovi* Ioff et Tiflov, 1930.

В весенний период 2025 г: *C. tesquorum* – входы нор (35♀11♂), гнезда (77♀38♂). Индекс доминирования: всего – 47,3%, входы нор – 51,6%, гнезда– 44,6 %. Индекс обилия: входы нор – 0,12, гнезда – 38,3 блох. *Fr. semura* – входы нор (31♀10♂), гнезда (37♀20♂). Индекс доминирования: всего – 27,8%; входы нор – 46,1%, гнезда – 22,1 %. Индекс обилия: входы нор – 0,11, гнезда – 19,0. *Ct. golovi* – входы нор (1♀1♂), гнезда (48♀38♂). Индекс доминирования: всего – 24,9%; входы нор – 2,3%; гнезда – 33,3 %. Индекс обилия: входы нор – 0,005, гнезда – 28,7.

В сентябре 2025 г.: *C. tesquorum* – входы нор (226♀118♂), гнезда (27♀21♂). Индекс доминирования: всего – 83,0 %, входы нор – 88,9 %, гнезда – 56,4 %. Индекс обилия: входы нор – 0,5 блох, гнезда – 16 блох. *Fr. semura* – входы нор (7♀5♂), гнезда (1 ♂). Индекс доминирования: всего – 2,8 %; входы нор – 3,1%, гнезда – 1,2 %. Индекс обилия: входы нор – 0,02; гнезда – 0,33. *Ct. golovi* – входы нор (18♀13♂), гнезда (22♀14♂). Индекс доминирования: всего – 14,2%; входы нор – 0,04%; гнезда – 42,4 %. Индекс обилия входы нор – 0,04, гнезда – 12.

Таким образом, доминирующим видом в таксоценозе блох горного суслика весной и осенью является основной переносчик возбудителя чумы в очаге *C. tesquorum.* Субдоминантом в весенний период является *Fr. semura*, осенью *Ct. golovi.* В гнездах горного суслика весной субдоминантом являются так же блохи *Ct.golovi.* Доминирование основного переносчика возбудителя чумы в очаге *C. tesquorum* и *Ct. golovi*, от которых не однократно были выделены штаммы возбудителя чумы, указывает на необходимость дальнейшего мониторинга численности переносчиков в Центрально-Кавказском высокогорном природном очаге чумы для своевременного реагирования и предотвращения эпизоотических проявлений.

ОСОБЕННОСТИ ФИЗИОЛОГО-БИОХИМИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ ЭРИТРОЦИТОВ НЕКОТОРЫХ ВИДОВ МОРСКИХ МЛЕКОПИТАЮЩИХ

Ерохина И.А.
Мурманский морской биологический институт РАН
irina.erohina58@mail.ru

У ряда видов морских млекопитающих (гренландский и серый тюлени, морской заяц, белуха) изучали некоторые физиолого-биохимические параметры эритроцитов: устойчивость к гемолизу, сорбционную способность, адсорбционно-транспортную функцию, показатели внутриэритроцитарного метаболизма. Осмотическую стойкость эритроцитов (ОСЭ) оценивали по степени гемолиза в среде с разным объемным содержанием изотонических растворов хлористого натрия и мочевины (Камышников, 2000). Сорбционную способность эритроцитов (ССЭ) определяли по уровню поглощения суспензией клеток 0,025%-ного метиленового синего в физиологическом растворе (Тогайбаев и др., 1988). Об адсорбционно-транспортной функции (АТФЭ) судили по составу смывов с поверхности мембраны эритроцитов 3%-ным раствором хлористого натрия (Gareyev et al., 1998). Гемолизаты эритроцитов получали по методу (Drabkin, 1949), в них определяли некоторые показатели метаболизма (глюкоза, молочная кислота, кальций, фосфор, магний, натрий, калий, железо) общепринятыми лабораторными методами.

Установлено, что эритроциты морских млекопитающих при общей повышенной, по сравнению с наземными животными, чувствительности к осмотическому лизису характеризуются видовой, возрастной и сезонной изменчивостью ОСЭ.

У изученных нами видов животных установлена значительная вариабельность ССЭ в пределах 4–57%. Определены естественные факторы, влияющие на изменчивость данного показателя – возраст, сезон, стресс в период первичной адаптации к неволе. У больных животных отмечено его повышение, в ходе лечения – снижение, при выздоровлении – стабилизация на уровне, зафиксированном до заболевания.

При исследовании АТФЭ установлено, что все определяемые компоненты плазмы крови обнаруживаются и в эритроцитарных смывах. Уровень адсорбции, выраженный в процентах по отношению к содержанию метаболитов в плазме крови, неодинаков для различных соединений. У всех изученных видов животных на мембранах эритроцитов в значительной степени адсорбируются ферменты и конечные продукты обмена (в отдельных случаях более 100%), в наименьшей (<25%) – глюкоза, триглицериды, холестерин, электролиты. Наименьшая интенсивность адсорбции обнаруживается у новорожденных животных, увеличиваясь к периоду завершения молочного вскармливания и в дальнейшем у молодых животных (3–5 лет). Ослабление АТФЭ отмечено у взрослых животных.

Исследование ряда показателей метаболизма эритроцитов показало, что интенсивность гликолиза повышается к периоду полового созревания и затем снижается у взрослых животных. С возрастом изменяется концентрация некоторых катионов – повышается уровень внутриэритроцитарного калия, но снижается содержание магния. Предполагается, что эти изменения отражают роль регуляторных катионов в устойчивости к гипоксии и кислородсвязывающей способности гемоглобина в эритроцитах.

Работа выполнена при финансовой поддержке Минобрнауки России в рамках темы госзадания ММБИ РАН «Териофауна арктических морей: физиология, экология и этология» (№ гос.регистрации 124013000720-4).

РУССКАЯ ВЫХУХОЛЬ В КАШИРСКОМ И ОЗЕРСКОМ РАЙОНАХ МОСКОВСКОЙ ОБЛАСТИ

Еськова К.А.[1], Рутовская М.В.[2]
[1]Институт биологии развития им. Н.К. Кольцова РАН
[2]Институт проблем экологии и эволюции им. А.Н. Северцова РАН
mahych@mail.ru

Пойма реки Ока Каширского района Московской области является окраиной исторического ареала русской выхухоли. По данным Л.П. Бородина (1963) она не встречалась под г. Серпухов, а в районе Коломны была малочисленна. Пойменные водоемы вдоль реки Ока между Серпуховом и Коломной располагается в пределах Каширского и Озерского района Московской области.

Начиная с 2019 г. на территории этих двух районов проводили выборочный мониторинг русской выхухоли.

Учет численности проводили по методу Л.П. Бородина (1963), который заключается в обследовании береговой линии с воды в поиске нор выхухоли. Нора выхухоли имеет выход под водой у дна и продолжается хорошо выраженной траншеей. Жилая (посещаемая) нора выделяется твердым дном траншеи и отсутствием ила. Как дополнительные факторы присутствия выхухоли учитываются кормовые столики (погрызенные моллюски), недокопанные, старые и обсохшие норы выхухоли.

В 2019 г. было осмотрено 11 водоемов с общей длиной береговой линией 16,85 км, в 3-х водоемах были обнаружены жилые норы (27%), в двух – брошенные. Относительная плотность составила 1,12 норы на 1 км береговой линии. Общий запас выхухоли в обследованных водоемах оценен в 24 особи.

В 2024 г. было обследовано так же 11 водоемов. Однако водоемы частично не соответствуют водоемам учета 2019 г. Общая длина береговой линии обследованных водоемов составила 17,8 км, жилые норы выхухоли обнаружены в 2-х водоемах (18%), еще в двух покопки и старые норы выхухоли. Относительная плотность составила 2,22 норы на 1 км береговой линии. Общий запас выхухоли в обследованных водоемах оценен в 44 особи.

Всего на территории Каширского и Озерского районов отмечен 31 пригодный для обитания выхухоли водоем, общая длина береговой линии этих водоемов составляет 48,65 км. Если экстраполировать данные на эту территорию, то общая численность выхухоли в 2019 г. составила 67 особей, в 2024 г. – 119 особей.

Для края ареала по современным меркам данная популяция достаточно крупная и что более важно является относительно стабильной и даже имеет тенденции к росту, несмотря на чрезвычайно высокую антропогенную нагрузку.

Превалирующее число жилых нор выхухоли обнаружено на озере Песочном, расположенном в Озерском районе, самом большом из имеющихся на исследуемой территории, длина береговой линии в разные годы колеблется от 6 до 8 км. Плотность нор выхухоли на данном озере значительно превосходит все окружающие водоемы и существенно увеличилась за время проведения учетов: с 1,14 норы на 1 км береговой линии в 2019 г. до 4,17 нор на 1 км береговой линии в 2023 г. и 4,15 нор/км в 2024 г. Кроме того, начиная с 2022 г. на данном водоеме удалось обнаруживать норы выхухоли визуально, что в современных условиях является большой редкостью, поскольку последнее десятилетие на всем ареале русской выхухоли зоологи наблюдают неуклонную тенденции к увеличению глубины расположения выходов из норы в водоем и связывают это с изменением поведения выхухоли и ее стратегия выживания (Смирин, 2021; Еськова и др., 2019).

ПОВЕДЕНЧЕСКИЕ АДАПТАЦИИ ПОЛЕВОЙ МЫШИ (*APODEMUS AGRARIUS*) В ГОРОДЕ

Жарова М.В., Куприянов В.П.
Институт проблем экологии и эволюции им. АН. Северцова РАН
meahn@mail.ru

Урбанизация как форма быстрых антропогенных изменений среды (HIREC, human-induced rapid environmental change) ставит перед нами новые задачи. Она изменяет биотические взаимодействия и абиотические факторы, включая качество воды и почвы, уровень загрязнения и структуру местообитаний. Успешность адаптации живых организмов к городским условиям во многом определяется гибкостью, которая связывает воздействие HIREC от уровня особи до целого сообщества. Известно, что адаптация к новым условиям у животных начинается с изменений поведения, поэтому мы поставили своей целью выявление специфики поведения животных из урбанизированных популяций в сравнении с загородными.

Для ответа на этот вопрос мы провели поведенческие тесты, сравнив исследовательскую активность и смелость полевых мышей (*Apodemus agrarius*) из урбанизированной (n=15) и загородной (n=10) популяций. В течение семи дней с каждой особью проведена серия тестов: реакция на новый объект, тест на покорность/активность, открытое поле (распределение времени между центральной и периферийной зонами арены, двигательная активность) и реакция испуга с анализом восстановления исследовательского поведения.

Статистический анализ с использованием U-критерия Манна-Уитни не выявил достоверных различий между двумя группами мышей по следующим параметрам: покорность (U=71 при Uкр=44, p=NS), активность (U=71 при Uкр=44, p=NS), в тесте на новизну – латентность (U=66 при Uкр=44, p=NS) и контактность (U=60 при Uкр=44, p=NS), в тесте «открытое поле» для времени, проведенном в центральной зоне (U=51 при Uкр=44, p=NS) и на периферии (U=52 при Uкр=44, p=NS), а также для реакции испуга (U=61 при Uкр=44, p=NS). Единственное статистически значимое различие было зафиксировано для восстановления исследовательского поведения после испуга (U=40, Uкр=44, p=0.0499). Городские мыши (отловленные в Нескучном саду в г. Москве) дольше оставались в убежище и демонстрировали активные попытки побега с высокоамплитудными прыжками, тогда как загородные (отловленные на НЭБ «Черноголовка» ИПЭЭ РАН) ограничивались кратковременной реакцией затаивания и низкой активностью. Эти данные косвенно указывают на стратегию «осторожного избегания» у городских особей, вероятно адаптивную в условиях высокой непредсказуемости и антропогенного пресса, тогда как поведение мышей из загородной популяции соответствует приспособленности к более стабильным природным условиям.

Таким образом, смелость и поведенческая гибкость у полевых мышей зависят от среды обитания. Этот результат расходится с рядом исследований, где повышенная смелость городских популяций рассматривается как адаптация к антропогенным факторам. Наши данные показывают обратное: в городской среде чрезмерная смелость может повышать риск столкновения с конкурентами, хищниками и человеком. В таких условиях стратегия избегания оказывается более выгодной, позволяя минимизировать риск и избежать неблагоприятных ситуаций.

Работа выполнена при поддержке гранта РНФ 24-14-00025.

МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ МЕХАНИЗМА ДИФФЕРЕНЦИАЦИИ РЕПРОДУКТИВНЫХ СТРАТЕГИЙ В ЕСТЕСТВЕННЫХ ПОПУЛЯЦИЯХ (НА ПРИМЕРЕ ПЕСЦА, *VULPES LAGOPUS*)

Жданова О.Л.[1,2], Фрисман Е.Я.[2]
[1]Институт автоматики и процессов управления ДВО РАН
[2]Институт комплексного анализа региональных проблем ДВО РАН
axanka@iacp.dvo.ru

В данной работе предложена модель отбора по признаку «размер помета», ограниченному полом и проявляющемуся у особей материнской линии в экологически лимитированной популяции с возрастной структурой. Результаты моделирования направлены на объяснение существующего генетического разнообразия по размеру помета в различных (естественных и искусственных) популяциях песца (*Vulpes lagopus*). В работе Аксенович с соавторами (2007) на основе комплексного сегрегационного анализа типа наследования размера приплода в расширенной генеалогии совхозных песцов было показано, что данный признак является аутосомным женским признаком, а его наследование можно описать в рамках модели с основным геном и контролем малого размера приплода по рецессивному типу.

Естественные популяции песца, населяющие прибрежные и континентальные территории, радикально отличаются по своей репродуктивной стратегии. Прибрежные песцы питаются морскими птицами, рыбой, тюленями и морскими беспозвоночными. Из года в год наблюдаются лишь очень небольшие колебания доступности этих ресурсов. Плодовитость их небольшая. Континентальные песцы питаются мелкими грызунами, главным образом, полевками, численность которых характеризуется циклическими колебаниями. В голодные годы размеры больших помётов значительно сокращаются и живых щенков к концу периода молочного вскармливания в них оказывается меньше, чем в изначально малых помётах, что приводит к наблюдаемому снижению общего количества живых щенков у континентальных песцов. В годы с обильной пищей (когда в популяциях жертвы наблюдается подъем численности) ситуация меняется, т.к. выживаемость щенков в больших помётах значительно увеличивается, что даёт значительный прирост общей численности потомства. Это позволяет предположить, что прибрежные песцы однородны по размеру помета, а континентальные неоднородны и представлены особями с потенциально разной плодовитостью.

Проанализирована возможность поддержания полиморфизма в рамках классической теории моделирования и в случае отбора по признаку, ограниченному полом и проявляющемуся у особей материнской линии. Показано, что такой характер наследования данного признака обеспечивает поддержание полиморфизма по размеру помета в более широком диапазоне значений параметра, характеризующего преимущество в выживаемости особей из малых пометов, чем простое менделевское наследование, постулируемое в классической модели отбора. Известно, что наличие возрастной или стадийной структуры в популяции значительно увеличивает шансы сохранения генетического разнообразия в нестационарной среде. Обобщение предложенной модели отбора на популяцию с двумя стадиями развития позволило показать, что полиморфизм возможен в еще более широких границах значений рассматриваемого параметра.

Работа выполнена в рамках госзаданий ИКАРП ДВО РАН (тема FWUG-2024-0005) и ИАПУ ДВО РАН (тема № FWFW-2021-0004).

О МЕХАНИЗМАХ ПОДВИЖНОСТИ ВЕК У ГРЫЗУНОВ

Жеребцова О.В., Платонов В.В.
Зоологический институт РАН
Olga.Zherebtsova@zin.ru; hedgol@yandex.ru

Изучали комплекс лицевых мышц, обеспечивающий функционирование век у грызунов. В широкий спектр рассмотренных форм вошли представители всех трёх подотрядов Rodentia: Myomorpha, Sciuromorpha и Hystricomorpha. На основании сравнительного морфо-функционального анализа лицевых мышц с привлечением литературных данных (Meinertz, 1941; Гамбарян, 1989) у грызунов можно выделить несколько механизмов подвижности век. Самый простой из них обеспечивается тонкими волокнами m. orbicularis oculi, окаймляющими глазную щель, а также расходящимися веерообразно на углах глаза. Такая картина наблюдается, например, у *Octodon*, *Ellobius*, *Hydrochoerus*.

У некоторых форм отмечается усиление мышечных пучков m. orbicularis oculi, идущих от заднего угла глаза, с образованием производной мышцы – m. retractor anguli oculi, закрепляющейся иногда на ушной раковине (*Rattus*, *Marmota, Sciurus, Thrichomys*). Отчасти это может быть связано с обеспечением работы вибрисс, располагающихся позади глаз.

В других случаях наблюдается вентральное разрастание передних волокон m. orbicularis oculi, достигающих у некоторых видов уровня подбородка и выделенных в такую производную мышцу как m. malaris. При этом её антагонистом обычно выступает pars palpebralis глубокого сфинктера шеи, идущая к этой области снизу. У одних грызунов такое строение может быть связано с увеличением размеров глаз при адаптации к ночному образу жизни (*Chinchilla*, *Dryomys*), а у других, возможно, данное взаимодействие мышц частично способствует увеличению подвижности щечной области (*Dicrostonix, Cricetus, Arvicola, Rhyzomys*).

Совершенно особый механизм функционирования век формируется у таких специализированных форм как тушканчики. Помимо обычной m. orbicularis oculi, окружающей глазную щель, у них наблюдается развитие характерного комплекса лицевых мышц, закрепляющихся в области орбит. В отведении нижнего века вниз участвует хорошо выраженная pars palpebralis глубокого сфинктера шеи, закрепляющаяся фасцией около передней половины глаза. Её антагонистами, способствующими смыканию век, очевидно, являются: pars orbitalis, идущая снизу от m. platysma myoides к заднему углу глаза, а также особая порция m. nasolabialis – pars profundus media superficialis, начинающаяся широкой фасцией в области переднего угла глаза. Такое усиление и усложнение комплекса, обеспечивающего подвижность век, может быть обусловлено увеличением размеров глаз тушканчиков в ходе их приспособления к ночному образу жизни. Примечательно, что и у мышовок (*Sicista*) наблюдается очень сходная картина, что еще раз подтверждает их близкое родство с Dipodidae.

Исследование проводилось в рамках гос. задания ЗИН РАН № 125012800908-0.

РЕАКЦИЯ ЛЕСНЫХ ЭКЗОАНТРОПНЫХ ВИДОВ МЕЛКИХ МЛЕКОПИТАЮЩИХ НА ЗАПАХ СИНАНТРОПНЫХ ДОМОВЫХ МЫШЕЙ В ЕСТЕСТВЕННЫХ УСЛОВИЯХ

Жигарев И.А.[1], Алпатов В.В.[1], Шитиков Д.А.[1], Некрасова М.В.[2], Алексеева О.Г.[1], Котенкова Е.В.[2]

[1]Московский педагогический государственный университет
[2]Институт проблем экологии и эволюции им. А.Н. Северцова РАН
i.zhigarev@gmail.com

Частота попадания мелких млекопитающих в ловушки определяется рядом факторов. К ним относят: плотность популяции; степень активности зверьков; тип приманки и используемых ловушек; сезон года и погоду; особенности биотопа, в котором проводят отлов; специфика локального места постановки ловушки; видоспецифические, половые и возрастные особенности реакции зверьков на ловушки, которые зачастую определяются степенью выраженности неофобии; запахи и многие другие. Запах, имеющийся в ловушке, в значительной степени определяет ее уловистость. Проверена гипотеза, согласно которой резкий запах синантропных домовых мышей может отпугивать представителей других видов грызунов и мелких насекомоядных. В естественных лесных местообитаниях на северо-западе Московского региона (окрестности НЭБ «Черноголовка» ИПЭЭ РАН) в августе 2016 и 2017 гг. проведена серия полевых экспериментов (4 по 12 суток каждый). Изучали влияния запаха мочи синантропных домовых мышей на попадание в ловушки лесных мышевидных грызунов и землеройковых. Зверьков отлавливали на двух 4-х гектарных стационарных площадках методом мечения с повторным отловом. На площадке живоловки выставляли в 100 точках одновременно. В каждой точке экспонировали по 2 чистые ловушки: одна контрольная (с приманкой), другая экспериментальная (содержала приманку и кусок поролона с 20 мкл мочи домовых мышей, менялась ежесуточно). Данные для анализа выбора ловушки были получены по двум видам грызунов: *Myodes glareolus*, *Apodemus uralensis* и трем видам бурозубок – *Sorex araneus*, *S. caecutiens*, *S. minutus*. Полевые эксперименты показали, что только для рыжих полевок обнаружена достоверная выраженная реакция избегания ловушек с запахом мочи домовых мышей. У других видов достоверной реакции на запах не обнаружено. Использование обобщенных линейных смешанных моделей (Generalized Linear Mixed Models), основанных на сочетании разных переменных, показало, что из всех исследуемых комбинаций значимое влияние на выбор ловушки у рыжих полевок оказывает возраст зверька, а на вероятность повторного попадания в конкретный тип ловушки – исключительно опыт зверька. У других видов мелких млекопитающих, достоверных закономерностей выявлено не было. Можно предположить, что резкий запах мочи домовых мышей (определяется наличием серосодержащих соединений, в частности, 2-сек-бутил-4.5-дигидротиазолом – СБТ – феромоном домовых мышей) направлен на отпугивание других видов грызунов от хорошо освоенного мышами пространства – построек человека. Проводится аналогия действия мочи мышей и запаха хищников на поведение грызунов. Обсуждается возможная роль компонентов мочи синантропных видов домовых мышей в управлении населением экзантропных видов мелких млекопитающих.

СИСТЕМАТИКА НАСТОЯЩИХ НЕТОПЫРЕЙ И РОДСТВЕННЫХ ТАКСОНОВ (PIPISTRELLINI; VESPERTILIONIDAE)

Жукова С.С.[1,2], Крускоп С.В.[1,2]
[1]Научно-исследовательский Зоологический музей МГУ им. М.В. Ломоносова
[2]Зоологический институт РАН
zhukova.sveser@gmail.com

Систематика рода нетопырей (*Pipistrellus*) до недавнего времени оставалась предметом дискуссий. Однако и более ранние исследования, и наши результаты показывают, что род *Pipistrellus* в современном понимании является парафилетичным относительно вечерниц (*Nyctalus*) и азиатского рода толстопалых нетопырей (*Glischropus*).

Наши результаты филогенетического анализа четырех ядерных (*rag2*, *thy*, *apob*, *dmp1*) и двух митохондриальных (*cytb*, *COI*) генов европейских, азиатских и африканских видов демонстрируют разделение всего рода на «западную» кладу (с группами видов «pipistrellus», «nathusii» и «kuhlii», распространенными в Европе и Африке) и «восточную» (группы видов «javanicus», «abramus», «stenopterus», обитающие в основном в Азии и Океании). Первая клада находится в близком родстве с вечерницами, а вторая – с родом *Glischropus*. Уровень различий между кладами соответствует родовому. В нынешнем объеме род *Pipistrellus* мы ограничиваем «западной» кладой, в то время как для «восточной» предложено название *Alionoctula* Kruskop, Solovyeva & Kaznadzey, 2018. Морфологические отличия заключаются в параметрах половой косточки, а также в комплексах признаков строения зубной системы, характерных для отдельных таксонов в составе клад. Положение лесного нетопыря (*P. nathusii*) относительно прочих «западных» нетопырей и вечерниц различается на разных филогенетических реконструкциях, но в целом свидетельствует о его обособленности. Это также до некоторой степени поддержано специфическими морфологическими особенностями.

Нетопыри, вечерницы, а также рода *Glischropus*, *Scotozous*, *Vansonia* и *Scotoecus* входят в состав трибы Pipistrellini, последний род занимает базальное положение. Монофилия трибы хорошо поддержана, сама она в разных реконструкциях занимает сестринское положение либо к трибе Vespertilionini в традиционном понимании, либо непосредственно к роду *Vespertilio*.

Работа выполнена при финансовой поддержке гранта РНФ № 24-44-04004 и в рамках государственного задания Московского Государственного Университета им. М.В. Ломоносова.

ИЗОЛИРОВАННЫЕ КОЛОНИИ МАЛЫХ СУСЛИКОВ *SPERMOPHILUS PYGMAEUS* НА АЭРОДРОМАХ РОСТОВА-НА-ДОНУ И ТАГАНРОГА КАК ПАМЯТНИКИ ПРИРОДЫ РОСТОВСКОЙ ОБЛАСТИ

Забашта А.В.
Ростовский аэропорт
a.zabashta@platov.aero

На протяжении XX в. в ряде административных регионов на юге европейской части России малый суслик *Spermophilus pygmaeus* из фонового вида открытых пространств, носителя возбудителя чумы человека и вредителя сельского хозяйства перешел фактически в категорию реликта степной фауны. В начале нынешнего столетия на территории Ростовской области его распространение носило очаговый характер с небольшим числом изолированных группировок, давно утративших связь друг с другом и на данном этапе не имеющих перспектив восстановления. В результате малый суслик был включен в последнее издание Красной книги Ростовской области (2024).

В первой половине XX в. сплошные поселения малого суслика тянулись по всему правобережью Нижнего Дона и вдоль северного берега Таганрогского залива. В то время они обитали на окраинах Ростова-на-Дону и Таганрога. Разрастание городской инфраструктуры и жилых массивов приводило к исчезновению малых сусликов на территориях, которые впоследствии были застроены. Но в связи с развитием авиации, аэродромы разного назначения стали атрибутом для обоих городов. Под них выделялись достаточно крупные участки изначально степных территорий, а вместе с ними на территорию городов попадала вся населяющая их фауна. Специфика функционирования аэродромов предполагает неограниченно долгое сохранение включенных в его площадь грунтовых покрытий.

В результате, малые суслики оказались на территории Ростова-на-Дону в 4 локациях: на военном аэродроме, аэродроме бывшего ДОСААФ, вертолетного завода и гражданской авиации. В Таганроге их поселения были приурочены к военному аэродрому и аэродрому экспериментальной авиации. Все указанные группировки многие десятилетия существовали изолированно, на крайне ограниченной площади (порядка 100–200 га) и часть из них по разных причинам уже исчезла. Сейчас в Ростове-на-Дону суслики сохранились только на аэродроме вертолетного завода, а в Таганроге они продолжают обитать на аэродроме экспериментальной авиации.

Сохранившиеся на аэродромах поселения малых сусликов фактически являются живыми памятниками былых степных экосистем, включенными в существующую городскую среду. Норный образ жизни сусликов предполагает также существование на ограниченной территории связанного с их поселениями специфичного паразитоценоза, не представляющего опасности для человека. Природные компоненты на территориях крупных городов всегда будут иметь существенное значение для проживающих в них людей. Служащие авиапредприятий весьма лояльно относятся к обитающим на аэродромах зверькам и некоторые даже подкармливают их. Но «замкнутые» на территориях с особым режимом популяции сусликов, имеют очень ограниченную рекреационную нагрузку. В связи с этим их существование может представлять научный интерес как форма обитания исчезающего в регионе вида в урбанизированном окружении. А сами группировки должны быть включены в перечень памятников природы, наряду с другими природными или рукотворными образованиями на территории области.

СИНХРОННОСТЬ «ИСЧЕЗНОВЕНИЯ» КУРГАНЧИКОВЫХ МЫШЕЙ *MUS SPICILEGUS* PETENYI, 1882 НА ВОСТОЧНОЙ ОКРАИНЕ АРЕАЛА

Забашта А.В., Забашта М.В.
Ростовский-на-Дону противочумный научно-исследовательский институт Роспотребнадзора
zabashta68@mai.ru

На территории Ростовской области проходит восточная граница ареала курганчиковой мыши *Mus spicilegus*. Она простирается от дельты Дона и северного Приазовья до Среднего Дона, а ее общая длина по краевым точкам находок превышает 450 км. К 2023 г. *M. spicilegus* встречалась на территориях 24 районов. Подавляющее большинство находок мест обитания *M. spicilegus* основано на регистрации их характерных построек – «курганчиков», которые грызуны сооружают осенью. Основные стации обитания *M. spicilegus* – сельскохозяйственные поля, на которых отмечалось большинство курганчиков. Однако, мыши населяли и другие открытые местообитания: обочины дорог, склоны балок, лесополосы, окраины населенных пунктов, территории некоторых промышленных предприятий, песчаные террасы в долинах рек. В осеннее время 2020-23 гг. число курганчиков на некоторых полях могло достигать 10-20/га и многие из них имели большие размеры. Например, в Белокалитвенском р-не неоднократно наблюдались округлые курганчики более 4 м в диаметре, а на полях Аксайского р-на мыши строили вытянутые изогнутой конфигурации постройки, фактически представлявшие собой валы, максимальная длина которых достигала 7.2 м. В утренние часы при подходах к таким крупным строящимся курганчикам можно было спугивать до 10 зверьков, которые в это время находились в прилегающих траншеях, откуда они выгребали землю для насыпи. Размеры и количество построек указывало на многочисленность мышей в природе и хорошую подготовку к зиме. По этим параметрам можно было оценить состояние краевых популяций вида как нормальное и предположить дальнейшее расширение ареала. Зима 2023-2024 гг. не отличалась от предыдущих, так же, как и сельскохозяйственная деятельность на полях, но при обследовании осенью 2024 г. тех же районов отмечено полное отсутствие новых курганчиков. При направленных осмотрах сельхозугодий на полях не обнаружено ни одной постройки. В местах прежнего обитания *M. spicilegus* за пределами полей курганчиков текущего года также не выявлено, хотя все старые постройки сохранились. Подобная картина наблюдалась не только в краевых районах обитания вида, но и в глубине ареала на расстоянии 100–150 км. По имеющимся сведениям, курганчики отсутствовали и в ряде прилегающих районов ДНР и ЛНР. Процесс строительства курганчиков напрямую зависит от количества членов в семейных группах *M. spicilegus*, а его пространственное проявление – от общей численности мышей в природе. Повсеместное отсутствие новых построек *M. spicilegus* в 2024 г. на территории Ростовской области и смежных с нею административных регионов может означать только резкое катастрофическое снижение численности этих грызунов в регионе. Наблюдаемая синхронность в отсутствии курганчиков на протяжении более 450 км с севера на юг и в глубине ареала не может быть обусловлена погодными условиями или сельскохозяйственной деятельностью, и представляет собой результат выраженной внутрипопуляционной динамики, единовременно затрагивающей всю восточную окраину ареала вида.

ПЕРВОЕ ОБНАРУЖЕНИЕ *BABESIA VULPES* В ИКСОДОВЫХ КЛЕЩАХ, СНЯТЫХ С ДИКИХ ХИЩНЫХ МЛЕКОПИТАЮЩИХ НА ТЕРРИТОРИИ РОССИИ

Забашта А.В.[1], Забашта М.В.[1], Палагута С.А.[2], Макенов М.Т.[3]
[1]Ростовский-на-Дону противочумный научно-исследовательский институт Роспотребнадзора
[2]Биолог-охотовед
[3]Центральный НИИ эпидемиологии Роспотребнадзора
zabashta68@mail.ru

Бабезии – это внутриклеточные паразиты, относящиеся к типу *Apicomplexa*, которые поражают эритроциты млекопитающих и передаются при укусе иксодовых клещей. Они вызывают бабезиозы – заболевания, имеющие важное ветеринарное и медицинское значение. У животных инфекция может протекать бессимптомно или приводить к тяжелой анемии, лихорадке и даже гибели.

Babesia vulpes – вид бабезий, преимущественно поражающий диких и домашних псовых. Он распространен в странах Европы, а также в Северной Америке. Паразит выявлен у лисиц, енотовидных собак и домашних собак, вызывая у них анемию, тромбоцитопению и почечную недостаточность. В России *B. vulpes* ранее не обнаруживалась ни у диких животных, ни в клещах. Единственный зарегистрированный случай инфицирования собаки, описанный в литературе, предположительно связан с завозом возбудителя из Сербии.

В данном сообщении мы приводим сведения о первом обнаружении *B. vulpes* в иксодовых клещах, снятых с диких животных на территории России.

Для поиска бабезий были исследованы иксодовые клещи, снятые с *Vulpes vulpes* (4 ос.), *Vulpes corsac* (1 ос.), *Meles leucurus* (6 ос.), *Nyctereutes procyonoides* (1 ос.), *Canis lupus* (1 ос.), *Marmota bobak* (1 ос.). Животные были добыты в рамках мероприятий эпизоотического мониторинга, а также охотниками-волонтерами, которые добывали животных по лицензии, выданной местными органами охотничьего надзора.

ПЦР-скрининг на наличие ДНК бабезий проводили в соответствии с Rar et al. (2011). Положительные образцы секвенировали по методу Сэнгера.

Всего было собрано и исследовано 17 клещей подрода *Pholeoixodes* двух видов: *Ixodes crenulatus* и *Ixodes kaiseri*. *Babesia vulpes* была обнаружена в 3 образцах: нимфа *I. kaiseri*, снятая с волка (Калмыкия, 2012), две самки *I. kaiseri*, снятых с двух азиатских барсуков (Оренбургская область, 2020).

Филогенетический анализ фрагмента гена 18S рРНК бабезий (1091 bp) показал, что полученные нами сиквенсы на 100% идентичны образцам *B. vulpes* из Испании, Великобритании и Израиля.

В нашей работе дано первое молекулярное подтверждение циркуляции *B. vulpes* на территории России. Обнаружение патогена в иксодовых клещах служит убедительным доказательством его аутохтонной передачи в природных очагах. Выявление патогена в Оренбургской области расширяет известный ареал *B. vulpes* на восток, что позволяет предположить его присутствие и в других регионах Европейской части страны. Важным результатом является выявление *B. vulpes* в клещах *I. kaiseri*, что подтверждает их роль как основного вектора данного патогена. Поскольку зараженные клещи были собраны в том числе и с диких псовых (волк), а *B. vulpes* известна своей патогенностью для этого семейства, циркуляция паразита может оказывать негативное влияние на численность их популяций, что требует дальнейшего мониторинга.

ХЕМОСИГНАЛЫ И ВОСПРОИЗВОДСТВО У ГРЫЗУНОВ В ПРИРОДНЫХ ПОПУЛЯЦИЯХ И В УСЛОВИЯХ ЛАБОРАТОРНОГО РАЗВЕДЕНИЯ

Завьялов Е.Л., Юсупова Д.И., Герлинская Л.А., Петровский Д.В., Хоцкина А.С.
Институт цитологи и генетики СО РАН
zavjalov@bionet.nsc.ru

Обонятельные сигналы животных содержат огромное количество информации, которая играет важную роль в их жизни и популяционных процессах. Особую роль запахи играют в отношениях между полами и обеспечивают процесс спаривания. Для передачи информации грызуны используют метки мочи и фекалий, где содержатся различные органические соединения, которые содержат информацию о генотипе хозяина, его зрелости, иерархическом статусе, паразитарной нагрузке, состоянии иммунной системы и т.д. В природной популяции водяной полевки при изучении распределения уборных на участке их обитания оказалось, что запаховые сигналы, реализуемые самцами водяной полевки через мечение территории уборными и уровень белка в фекалиях, участвуют в регуляции агрессивных взаимодействий в локальной группировке и создают информационное пространство для обеспечения процессов воспроизводства.

Мыши для передачи информации чаще всего используют метки мочи, где содержатся различные летучие соединения, которых на хроматографических профилях мочи насчитывают более двух сотен. Изменения поведенческой и сигнальной конкурентоспособности у самцов, чья эффективность иммунной защиты скомпрометирована фактом заражения, существенно снижают шансы на участие в размножении в природных популяциях. Активация иммунной защиты может рассматриваться как потенциально значимый фактор репродуктивного успеха, реализация в череде поколений которого может существенно сказываться как на адаптивных характеристиках отдельных особей, так и на популяционной структуре в целом. Оказалось, что активация иммунной системы мышей CD-1 введением KLH (Keyhole Limpet Hemocyanin) сопровождалась ростом специфических антител с максимальным значением на 6 сутки и последующим снижением на 9 сутки. Напротив, динамика числа сперматозоидов демонстрировала обратную зависимость с максимальными значениями на 9 сутки. Оценка ольфакторной привлекательности антигенстимулированных самцов судя по количеству подходов самки к образцу мочи, продолжительности его обнюхивания и продолжительности латентного времени до начала реагирования на стимул показала, что на третьи сутки активация иммунной системы введением KLH приводила к снижению привлекательности, тогда как на 9 сутки эти различия исчезали, не позволяя самкам дифференцировать запах партнеров с активированной иммунной системой. При этом у самок, покрытых антигенстимулированными самцами, на фоне высоких доимплантационных потерь отмечалось больше овулировавших яйцеклеток и больше эмбрионов, масса которых была выше по сравнению с эмбрионами из контрольной группы.

Найденные взаимосвязи между воспроизводством и поведенческими реакциями самок на мочу партнера создают основу для разработки подходов целенаправленного отбора репродуктивно успешных самцов, в том числе, при разведении редких и исчезающих видов.

ИТОГИ 20-ЛЕТНИХ НАБЛЮДЕНИЙ И АНАЛИЗ СОВРЕМЕННОГО СОСТОЯНИЯ НАСЕЛЕНИЯ ОКОЛОВОДНЫХ МЛЕКОПИТАЮЩИХ ВОСТОЧНОЙ ЧАСТИ ПОЛИСТОВО-ЛОВАТСКОЙ БОЛОТНОЙ СИСТЕМЫ

Завьялов Н.А.
Государственный природный заповедник «Рдейский»
zavyalov_n@mail.ru

Территорию обследовали круглогодично в 2003–2024 гг., методика учета бобров изложена ранее (Завьялов и др., 2024). В 2003–2019 гг. отлов мелких млекопитающих производился ежегодно, весной и осенью на 9–16 постоянных ловчих линиях, отработано 29762 л/с. Учет выдры проводился по методике (Сидорович, 1992), следы норок регистрировали при полевых работах. Использованы данные с фотоловушек, которые в 2016–2024 гг. устанавливали в 7–18 локациях и они отработали 11441 ловушко-суток.

Бобр *(Castor fiber).* Всего за 2003–2024 гг. обнаружено 183 поселения, большинство их расположены в полосе шириной 1–3 км по краю болотной системы. В течение всего периода исследований доля крупных (6–8 бобров) поселений в разные годы составляла 24–42%, но к 2024 г. она упала до 6%. Начиная с 2018 г. наблюдается устойчивое снижение численности бобров. В результате жизнедеятельности бобров произошло насыщение территории новыми зоогенными структурами: хатками, плотинами, каналами. Выделено два варианта сукцессии растительности в результате изменения бобрами гидрологического режима водоемов.

Ондатра (*Ondatra zibethicus*). Её немногочисленные поселения возникали и быстро исчезали на травянистых болотах с каналами мелиорации и бобровых прудах. В течение всего периода наблюдений численность остается крайне низкой.

Водяная полевка (*Arvicola amphibius*). Ежегодно были визуальные наблюдения животных, находки их уборных и кормовых столиков на сырых лугах, осоковых болотах, в ложбинах вокруг болотных островов, по берегам озер, водотоков, на бобровых прудах.

Выдра (*Lutra lutra*). Численность варьировала в диапазоне 4–15 особей. Обитает по периферии болотной системы и на вытекающих из нее малых реках. Наиболее многочисленна на северной границе заповедника, где отмечены 9 выводков выдр: три по два выдрёнка и шесть по одному. Центр болотного массива выдры посещают, но постоянно не живут, несмотря на наличие незамерзающих водоемов значительной длины. Обилие речных русел разного типа, торфяных «колодцев», бобровых прудов и плотин, каналов и хаток, разветвленная сеть мелиоративных каналов и заросли кустарников создают благоприятные условия для обитания выдры на северной границе заповедника.

Норка американская (*Neovison vison*) заселяет всю болотную систему, в том числе и ее центральную часть. Норки сильнее, чем выдры связаны с результатами деятельности бобров: они заселяют жилые и брошенные бобровые хатки, охотятся на бобровых прудах. Наличие бобров на внутриболотных водотоках и озерах создает для норок благоприятные условия обитания. Численность норок изменчива – от повсеместного обилия до редких встреч следов одиночных норок. В последние годы наблюдается снижение численности норок, и одновременно, заметный рост численности хоря (*Mustela putorius*).

Кутора (*Neomys fodiens*) – редкий вид, но в оптимальных местообитаниях численность может быть относительно высокой: 1,1–4,4 на 100 цилиндро-суток.

ОЦЕНКА ДРЕВЕСНО-КУСТАРНИКОВЫХ КОРМОВЫХ РЕСУРСОВ ЕВРАЗИЙСКОГО БОБРА (*CASTOR FIBER* L.) В МОСКОВСКОЙ ЧАСТИ НАЦИОНАЛЬНОГО ПАРКА «ЛОСИНЫЙ ОСТРОВ»

Загайнова А.Е.[1], Кацман Е.А.[2], Хляп Л.А.[2]
[1]Российский государственный аграрный университет – Московская сельскохозяйственная академия им. К.А. Тимирязева
[2]Институт проблем экологии и эволюции им. А.Н. Северцова РАН
anyta_zagaynova@mail.ru

«Лосиный остров» лежит в зоне елово-широколиственных лесов, подзоне подтаёжных (хвойно-широколиственных) лесов. Евразийский бобр (*Castor fiber*), выпущенный в 1970 годы в верховья Яузы (Подмосковье), расселился вниз по ее притокам, и в настоящее время встречается как в «Парке Яуза», так и в московской части Лосиного острова. Значительная часть берегов реки в городе укреплена проволочной сеткой и камнями, что неблагоприятно сказывается на возможности устройства нор бобрами. В сентябре 2025 г исследовали древесно-кустарниковый ярус вдоль левого берега реки Яуза (2 км) на площади 40 тыс. м^2 с целью оценки на этой территории кормовых запасов древесины, пригодных для питания *Castor fiber*. Древесные и кустарниковые виды растений учитывали на 19 трансектах шириной 2 м и длиной 20 м. Площадь каждой трансекты составляла 40 м^2, а общая площадь проведенного учета 760 м^2. Лидирующим по численности в древесном и кустарниковом ярусах вид-вселенец – клен ясенелистный (*Acer negundo*). Количество его стволов, относящихся ко всем размерным рядам, составляет 159 единиц на площадь учета, или 0,21 единиц на м^2. При экстраполяции на весь обследованный участок его количество может составить 8400 стволов. Следующие по численности виды – ива козья *Salix caprea* и ива белая *Salix alba,* но количество их стволов в обоих ярусах значительно ниже, 25 единиц на все трансекты. Кроме того, в незначительном количестве встречаются липа сердцелистная (*Tilia cordata)*, клен остролистный (*Acer platanoides*), свидина белая (*Swida alba)*, крушина ломкая (*Frangula alnus*), боярышник мягковатый (*Crataegus submollis*), черемуха обыкновенная (*Prunus padus*). Оценка объема древесины растений, имеющих кормовое значение в питании бобра, показала, что общий она составляет 150040 м^3, при этом по 40% приходится на клен ясенелистный и два вида ивы. Следовательно, именно эти виды могут являться основной древесной составляющей кормовых ресурсов евразийского бобра на р. Яузе в московской части Лосиного острова.

К ВОПРОСУ О ВОЗДЕЙСТВИИ РОЮЩЕЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ БАЙБАКА НА РАСТИТЕЛЬНОСТЬ

Загуменов М.Н., Фассахов Б.Н.
Удмуртский государственный университет
micheyzag@mail.ru

Байбак, или степной сурок (*Marmota bobak*) на территорию Удмуртской Республики был интродуцирован в середине 80-х гг. XX в. Степной сурок в Удмуртии предпочитает селиться в овражно-белочных системах, занимая, в первую очередь, склоны южной экспозиции. Для таких склонов характерны мезофитные виды открытых местообитаний с примесью степных видов растений.

Целью данного исследования было уточнение данных по воздействию сурка на растительные сообщества в местах его обитания в Удмуртии. Сбор материала производился в июле 2024 г. в Каракулинском районе республики. В ранее выявленных поселениях осуществлялся сбор растений. Исследованные пространственных группировки сурков были разного возраста: 38 лет (у с. Чеганда), 11 лет (у с. Вятское) и 2 года (у пос. Усть-Бельск). Отдельно анализировались растения с земляных выбросов около нор (сурчин) и с участков обитания сурка, не затронутых роющей деятельностью животных. Растения определялись с помощью специальных определителей (Маевский, 2014). Принадлежность растений к конкретной эколого-фитоценотической группе определялась на основании классификации, приведенной в монографии Н.Г. Ильминских (2021). В дальнейшем отдельные группы были объединены в 4 макрогруппы: 1) сорные; 2) луговые; 3) степные; 4) лесные 5) виды избыточно-обводненных местообитаний. Собранные образцы хранятся в гербарии Удмуртского Государственного университета (UDU).

Всего в исследованных поселениях на участках степного сурка и сурчинах был выявлен 61 вид растений, из них только на сурчинах отмечены 12 видов, только на участках – 37, 12 видов встречались в обоих местообитаниях. С эколого-фитоценотической точки зрения равную долю в поселениях занимали сорные и луговые виды (по 24 вида, 39%). К группе степных отнесены 7 (12%) выявленных видов. Примесь лесных видов и видов избыточно-обводненных местообитаний была незначительной (по 3 вида, 5%). Схожее с общим соотношение эколого-фитоценотических групп отмечено для растений, выявленных только на участках байбака и не встреченных на сурчинах. К группе луговых отнесены 15 (41%) видов, сорных – 14 (38%), степных – 3 (8%), лесных – 3 (8%) и избыточно-обводненных местообитаний – 2 (5%). Среди растений, отмеченных только на сурчинах преобладали сорные – 9 (67%), также отмечены луговые – 3 (25%) и степные – 1 (8%) виды. Преобладание на сурчинах сорных видов было характерно для поселений сурков в окрестностях сел Чеганда и Вятское, в молодом поселении у пос. Усть-Бельск некрупные земляные выбросы занимали в основном луговые виды.

Таким образом, выявлено преобладание сорных видов на земляных выбросах около нор. Смена преобладающей растительности с луговой на сорную на сурчинах происходит через определенное время после начала воздействия роющей деятельности зверьков.

Работа выполнена в рамках государственного задания Министерства науки и высшего образования Российской Федерации «Биоразнообразие природных экосистем Заволжско-Уральского региона: история его формирования, современная динамика и пути охраны» (FEWS-2024-0011).

СПОСОБНОСТЬ К ПЛАВАНИЮ ГРЫЗУНОВ С РАЗНОЙ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ СПЕЦИАЛИЗАЦИЕЙ

Задубровский П.А.[1,2], Задубровская И.В.[1,2], Путилина В.О.[2], Новиков Е.А.[1,3]
[1]Институт систематики и экологии животных СО РАН
[2]Новосибирский государственный педагогический университет
[3]Новосибирский государственный аграрный университет
etolog@mail.ru

Способность к плаванию у грызунов – интересный и важный предмет исследования. Они обитают в различных экосистемах, от лесов до околоводных пространств. Способности к плаванию в этой группе животных не являются универсальными и варьируют в зависимости от вида. Исследование проводили исходя из предположения, что наиболее хорошими пловцами будут околоводные виды. В виварных комнатах животных содержали при постоянном световом режиме, комфортной температуре и свободном доступе к воде и корму в стандартных условиях. Конструкция для исследования плавания представляла собой аквариум 66х25х25 см из прозрачного стекла, заполненный водой 30-31°С на ⅔. Для фиксирования процесса плавания использовали видеокамеру Panasonic HCV 720V. Полученный видеоматериал был проанализирован с использованием метода видеоанализа в программе Animal.TA. Половые различия у всех исследованных видов были статистически не значимы, поэтому выборки самцов и самок были объединены. В процессе исследования проводили комплексную оценку адаптационных способностей к плаванию у 20-ти представителей видов мышевидных грызунов, различающихся образом жизни и ареалом обитания (в скобках указано количество особей): *Alticola olchonensis* (10), *A. semicanus* (9), *A. strelzowi* (4), *A. tuvinicus* (10), *Apodemus agrarius* (10), *A. uralensis* (10), *Arvicola terrestris* (10), *Clethrionomys rutilus* (7), *Craseomys rufocanus* (1), *Cricetulus barabensis* (5), *Dipodillus campestris* (2), *Ellobius talpinus* (2), *E. tancrei* (4), *Gerbillus perpallidus* (2), *Lagurus lagurus* (10), *Microtus gregalis* (10), *Mus musculus* (12), *Phodopus sungorus (*10), *P. campbelli* (2), *P. roborovskii* (5). В результате исследования выявили внутривидовой и межвидовой полиморфизм по способности к плаванию. Развенчивая гипотезу, степная пеструшка, барабинский и джунгарские хомячки, узкочерепная и красная полевки, полевая и домовая мыши проплавали 10 минут. У других видов только часть особей смогла продержаться на воде в течение теста: восточная слепушонка, плоскочерепная, тувинская, ольхонская и хангайская полевки и хомячки Роборовского и Кэмпбелла. У подземных и пустынных видов, североафриканская и бледная песчанки, обыкновенная слепушонка – ни одна особь не смогла продержаться на воде дольше 1-5 минут. Наименьшую общую проплытую дистанцию показали зеленоядные виды и со смешанным типом питания (домовая мышь, плоскочерепная, водяная, тувинская, красно-серая, ольхонская, хангайская, и узкочерепная полевки), а наибольшую – преимущественно зерноядные (полевая мышь, хомячок Кемпбелла, красная полевка, малая лесная мышь, хомячки Роборовского и джунгарский). Извилистость проплытой траектории может служить как маркером стресса, так и усталости. Наибольшую извилистость показали плоскочерепная и красно-серая полевки. Самую прямолинейную – хомячки Кэмпбелла и Роборовского, красная полевка и одна особь восточной слепушонки.

ДИВЕРГЕНЦИЯ MYOSPALACIDAE СЕВЕРНОЙ АЗИИ В ПОЗДНЕМ МИОЦЕНЕ И РАННЕМ ПЛИОЦЕНЕ

Зажигин В.С.[1], Голованов С.Е.[2,3]
[1]Геологический институт РАН
[2]Палеонтологический институт им. А.А. Борисяка РАН
[3]Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова
svrgolovanov@gmail.com

Рецентные виды цокоровых (Myospalacidae, Rodentia) распространены на территории Северной Азии и Китая. На данную территорию также приходится большинство ископаемых находок Myospalacidae. Последние исследования китайских местонахождений показали, что основная дивергенция семейства на различные линии произошла на границе миоцена и плиоцена (Zheng et al., 2024). В свою очередь позднеплиоценовые и плейстоценовые материалы из местонахождений Северной Азии позволяют утверждать о существовании отдельных западносибирской (*Sibirosiphneus – Myospalax*) и монгольской (*Episiphneus – Siphneus*) линий (Golovanov, Zazhigin, 2025). Однако, в отсутствие современного анализа позднемиоценовых и раннеплиоценовых данных с территории Северной Азии, в филогении группы остается два ключевых вопроса: 1) время отделения линии *Episiphneus – Siphneus* и 2) время отделения линии *Sibirosiphneus – Myospalax*. В свете современных дискуссий вокруг молекулярных данных (Tsvirka et al., 2011; Butkauskas et al., 2020; Liu et al., 2022), особенно важным становится анализ ископаемых находок.

В данной работе по материалам из 12 позднемиоценовых и раннеплиоценовых местонахождений Монголии и Сибири, были реконструированы этапы эволюции цокоровых на территории Северной Азии. В позднем миоцене на территории от юга Западной Сибири до Внутренней Монголии был распространен вид *Prosiphneus murinus*. В раннем плиоцене появляется специфичная для Западной Сибири форма, которая диагностирована по остаткам из местонахождения Андреевка-2В. На территории Монголии в раннем плиоцене был распространен вид *Pliosiphneus antiquus*, ранее выделенный по материалам из китайских местонахождений (Zheng, 2017). Отличные от китайского региона формы в Монголии появляются только в позднем плиоцене (Golovanov, Zazhigin, 2025).

Таким образом, западносибирская линия, современными представителями которой являются алтайские цокоры, отделилась от линии *Prosiphneus – Pliosiphneus – Eospalax* раньше, чем отделилась линия *Episiphneus – Siphneus*, современными представителями которой являются даурские и маньчжурские цокоры. Новые данные являются ещё одним аргументом против объединения алтайских, даурских и маньчжурских цокоров в рамках одного рода.

ОЦЕНКА ВЗАИМООТНОШЕНИЙ МЕЖДУ КАМЫШОВЫМ КОТОМ *FELIS CHAUS* И КИПЕРАМИ В МОСКОВСКОМ ЗООПАРКЕ

Зайцева А.С., Ильченко О.Г.
Московский зоопарк
azaytseva@mail.ru

Взаимоотношения между человеком и животными (human-animal interactions) определяются как динамичные контакты с разной степенью длительности. По определению Эстепа и Хертса (Estep, Hetts, 1992) их можно определить по степень близости или дистанции между человеком и животным, т.е. по взаимному восприятию, которое развивается и выражается во взаимном поведении. Согласно определению, для отношений должно происходить обоюдное индивидуальное распознавание, однако исследования с различными видами животных не дают однозначного ответа, насколько точно такое распознавание и какие ключи используются.

Исследований по оценке отношений между животным и человеком в условиях зоопарка немного, хотя есть предположения о высоком качестве таких связей (Carlstead, 2009). В современной стратегии зоопарков благополучие животных занимает центральное место, что обеспечивает в большинстве случаев отсутствие отрицательных контактов.

В нашей работе мы оценивали взаимоотношения между самцом камышового кота и пятью киперами, которые проводили показательные кормления. Запись тренингов проводилась с апреля до сентября 2022 г. Все сотрудники, принимавшие участие в наблюдениях, имели опыт тренингов, но лишь двое проводили регулярные тренинги с камышовым котом до наблюдений. Все киперы женщины от 30 до 36 лет с опытом работы в зоопарке более 7 лет. Киперы одевались в рабочую светло-зеленую форму по сезону. Мы не акцентировали, что именно будет учитываться при анализе записей. Проведение показательных кормления было построено таким образом, что именно киперы регулировали дистанцию между собой и котом. Все киперы заходили в вольер и занимали место у пня прямо напротив обзорного стекла, это было стандартное начало тренинга для кота. Мы оценивали скорость реакции кота на каждого кипера, т.е. время, за которое кот занимал место на стартовой точке после подхода туда кипера. Мы оценивали среднюю дистанцию от кота до кипера по видеозаписям. На обзорном стекле была наклеена полоска скотча длиной в 100 см, что позволяло при обработке записи проводит масштабирование. Все расчеты и построение графиков мы проводили в программе Statistica v.10 (StatSoft), в анализ вошло 77 видеозаписей.

Скорость реакции кота на незнакомых и знакомых киперов достоверно различалась. К знакомым киперам кот выходил практически сразу, одновременно с ними занимая стартовую точку. При этом к незнакомым киперам кот выходил примерно через 40 секунд после их захода в вольер. Для дистанции также было показано сильное достоверное различие между незнакомыми и знакомыми киперами. Знакомые киперы стояли на расстоянии примерно 14 см, а незнакомые – 24 см.

В нашей работе мы получили достоверные различия по двум исследованным параметрам, которые отражают восприятие в парах «кипер-камышовый кот». Скорость реакции кота на незнакомых и знакомых киперов различалась, но не было различий внутри этих групп. Поэтому вопрос об индивидуальном распознавании требует дальнейших исследований.

СОДЕРЖАНИЕ ЖИЗНЕННО ВАЖНЫХ И ТОКСИЧНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ И АНТИОКСИДАНТОВ У ЛОСЕЙ (*ALCES ALCES* L.), ОБИТАЮЩИХ НА СЕВЕРО-ЗАПАДЕ РОССИИ

Зайцева И.А.[1], Калинина С.Н.[1], Панченко Д.В.[1], Баишникова И.В.[1], Панова Э.В.[1], Комов В.Т.[2], Камшилова Т.Б.[2]

[1]Институт биологии ФИЦ «Карельский научный центр РАН»

[2]Институт биологии внутренних вод им. И.Д. Папанина РАН

ira.irmita@yandex.ru

Ключевые вопросы экологических исследований связаны с определением негативного влияния избытка или недостатка жизненно важных и токсичных элементов на живые организмы. Незаменимые элементы (Cu, Zn) необходимы для многих физиологических процессов, тогда как токсичные металлы (Hg, Cd, Pb) являются загрязнителями окружающей среды. Животные усваивают из своего рациона как необходимые, так и токсичные элементы. Характерной особенностью токсичности металлов является нарушение работы ферментных систем и индукция окислительного стресса. Комплекс антиоксидантов поддерживает окислительно-восстановительный баланс и минимизирует нежелательные повреждения клеток. Лось (*Alces alces* L.) часто используется в экотоксикологических исследованиях в качестве биондикатора загрязнения окружающей среды. Целью этой работы было определение концентраций некоторых эссенциальных (Cu, Zn) и токсичных (Pb, Hg, Cd) элементов, уровня ретинола, α-токоферола и глутатиона, а также активности супероксиддисмутазы (СОД) и каталазы (КАТ) в печени, почках и скелетной мышце лосей, обитающих на территории Республики Карелия; анализ взаимосвязей между исследуемыми параметрами.

Для анализа были взяты образцы тканей почек, печени и мышц задних конечностей 38 лосей, добытых в результате легальной охоты в Республике Карелия в 2018–2024 гг. Элементы определяли методом атомно-абсорбционной спектрометрии, оснащенной графитовой печью. Активность антиоксидантных ферментов измеряли методом спектрофотометрии. Содержание α-токоферола и ретинола определяли методом ВЭЖХ. Статистический анализ проводился с использованием Statgraphics 5.0.

Распределение элементов по тканям различалось: концентрация Cu была наиболее высокой в печени, а Hg и Cd – в почках. Содержание Cu и Zn в органах лосей Карелии были ниже норм, зарегистрированных для домашних оленей и быков. Концентрация Hg и Pb в органах соответствовала нормам, уровень Cd в печени и почках превышал референтные значения почти в половине образцов. Отмечены тканевые особенности активности КАТ и содержания ретинола и α-токоферола: максимальные значения этих показателей наблюдались в печени, минимальные – в мышце. Обнаружены корреляции между элементами и антиоксидантами, что подчеркивает их взаимосвязи в метаболических и защитных процессах. Результаты свидетельствуют о возможном дефиците Cu и Zn и об относительно низком уровне токсичных элементов у лосей Карелии.

Финансирование осуществлялось из средств федерального бюджета на выполнение государственных заданий КарНЦ РАН (FMEN-2022-0003) и ИБВВ (№124032500016-4).

ГОМЕОСТАТИЧЕСКИЕ МЕХАНИЗМЫ БИОЛОГИЧЕСКИХ СИСТЕМ: ОРГАНИЗМ, ПОПУЛЯЦИЯ, СООБЩЕСТВО

Захаров В.М., Трофимов И.Е.
Институт биологии развития им. Н.К. Кольцова РАН
trofimov@ecopolicy.ru

Устойчивость биосистем обеспечивает их жизнеспособность в условиях воздействия факторов окружающей среды. При этом в качестве ключевой характеристики обычно рассматривается гомеостаз.

Организм. Гомеостаз развития – наиболее общая характеристика состояния организма. Для оценки используются показатели энтропии онтогенеза (шума развития), в более общем виде – различные показатели состояния развивающегося организма (от морфологических и генетических, до физиологических, биохимических и иммунологических). Устойчивость биосистем более высокого уровня определяется разнообразием и устойчивостью составляющих элементов.

Популяция. Динамика популяции, включая как флуктуации, так и цикличность, определяется состоянием особей, что, в конечном счете, сказывается на жизнеспособности и показателях успеха размножения. При таком подходе появляется возможность для дифференциации разных популяционных ситуаций. На модельных популяциях мелких млекопитающих показано, что высокая численность может соответствовать как благополучному состоянию организма, когда это наблюдается вследствие благоприятных условий среды, так и неблагополучному, когда это связано с переуплотнением популяции. Действие лимитирующих факторов, включая условия среды и емкость местообитания, реализуется посредством изменения состояния организма.

Сообщество. Показано, что увеличение энтропии на уровне шума развития в условиях антропогенного воздействия может наблюдаться на фоне как высокого, так и низкого разнообразия сообщества мелких млекопитающих в зависимости от богатства и трансформации местообитания. Снижение численности при неблагоприятных условиях может сопровождаться увеличением энтропии сообщества, по сравнению с годами высокой численности при более благоприятных условиях. Наблюдаемые изменения популяционной динамики в условиях изменения климата в Центральной Сибири имеют место на фоне прежних показателей разнообразия.

Таким образом, показатели онтогенеза и сообщества при определенных условиях могут изменяться согласованно. В то же время характеристика гомеостаза развития организма оказываются более универсальным критерием. Если изменения на уровне популяции и сообщества обычно наблюдаются при трансформации местообитания, то показатели онтогенеза свидетельствуют об изменении состояния системы при различных отклонениях от оптимальных условий. Особую актуальность подход приобретает сегодня при развитии представлений о едином здоровье, имея в виду здоровье человека и других живых существ. Практически все используемые при этом подходы исходят из представлений о гомеостазе развития организма. Оценка соотношения механизмов устойчивости на разных уровнях представляется перспективной как в естественных условиях, так и в особенности в современных условиях усиления антропогенного воздействия и изменения климата.

АНОМАЛИИ ЗУБОВ УРАЛЬСКОГО ПЕЩЕРНОГО МЕДВЕДЯ (*URSUS KANIVETZ* VERESHCHAGIN, 1973)

Захаров Д.А.[1], Гимранов Д.О.[2], Косинцев П.А.[2]
[1] Уральский федеральный университет им. первого президента России Б.Н. Ельцина
[2] Институт экологии растений и животных УрО РАН
d.a.zak@ya.ru

Большой уральский пещерный медведь *Ursus kanivetz* Vereshchagin, 1973 является типичным представителем позднеплейстоценового мамонтового фаунистического комплекса Урала. В конце плейстоцена, вслед за изменением климатических условий и трансформацией растительного покрова, происходит деградация мамонтовой фауны (Stuart, Lister, 2012). Вымирание пещерных медведей совпадает с последним ледниковым максимумом (LGM) и ассоциировано со снижением доступности травянистых растений, являющихся их основным источником питания, а также увеличением длительности зимнего периода, что отразилось на сроках спячки (Pacher, Stuart, 2008; Bocherens, 2018; Ramírez-Pedraza et al., 2019). Согласно анализу древней ДНК, значительное сокращение генетического разнообразия пещерных медведей началось 50 тыс. л. н., и к началу LGM достигло критически низкого уровня (Stiller et al., 2010, 2014; Gretzinger et al., 2019). Патологические изменения скелетной и зубной системы, в том числе аномалии развития, могут выступать маркерами стресса, испытываемого популяциями пещерных медведей в конце позднего плейстоцена.

В работе изучены аномалии развития щечных зубов (P4, M1, M2, p4, m1, m2, m3) *U. kanivetz* по материалам из пещер Заповедная (колл. номер 639), Аша 1 (колл. номер 248), Победы (колл. номер 467), Нукатская (колл. номер 2964) с Южного Урала и пещеры Тайн (колл. номер 810) со Среднего Урала. Коллекции хранятся в музее ИЭРиЖ УрО РАН.

На предмет обнаружения аномалий зубной системы изучены целые черепа, нижние челюсти и их фрагменты, а также изолированные зубы. Из п. Заповедная изучено суммарно 1138 зубов, зафиксировано две нижние челюсти с аномальным развитием зубов (0.176%). Из п. Аша 1 изучен суммарно 981 зуб, зафиксировано аномальное развитие двух зубов (0.204%). Из п. Победы изучен суммарно 851 зуб, зафиксировано аномальное развитие двух зубов (0.235%). Из п. Нукатская изучено суммарно 377 зубов, зафиксировано аномальное развитие двух зубов (0.530%). Из п. Тайн изучено суммарно 808 зубов, зафиксировано аномальное развитие трех зубов (0.371%).

Все аномалии проявляются на коронке зуба. Они, на наш взгляд, имеют общую природу происхождения. Нарушение развития зуба происходит в момент каскадного роста главных элементов зуба на начальных этапах формирования коронки. В норме элементы коронки зуба имеют синхронный рост. В нашем случае синхронность не нарушается, но элементы зуба развиваются независимо друг от друга. В результате формируется коронка, разделенная на части. Отдельно сформировавшиеся части в большинстве случаев сохраняют свойственную им морфологию, но имеют неправильную ориентацию.

ВЫБОР ПОЛОВОГО ПАРТНЕРА САМКАМИ ДЖУНГАРСКОГО ХОМЯЧКА: РОЛЬ ХЕМОАНАЛИТИЧЕСКИХ СПОСОБНОСТЕЙ САМЦОВ

Захаров А.П.[1], ХрущоваА.М.[1,2], Васильева Н.Ю.[1]
[1]Институт проблем экологии и эволюции им. А.Н. Северцова РАН
[2]Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова
zakharovant678@gmail.com

Распознавание и предпочтение особей противоположного пола известно для представителей многих групп животных и является необходимым этапом формирования пары. У многих видов грызунов ключевую роль в выборе партнера играют самки, ориентируясь на химические сигналы самцов. Спектр характеристик, по которым идет оценка партнера, многообразен и является предметом неугасающего внимания исследователей. Особый интерес вызывает возможная роль поведенческих характеристик самца как фактора, определяющего его выбор самкой. Предварительные эксперименты, проведенные в нашей лаборатории, показали, что самки джунгарского хомячка (*Phodopus sungorus*) могут ориентироваться на хемоаналитические способности (ХАС) самцов при сравнении хемосигналов потенциальных половых партнеров. Ранее ХАС были описаны как способность самцов к распознаванию запаха особи в смеси экскретов других индивидуумов. Вовлеченность механизмов памяти и анализа в реализацию ХАС позволяет рассматривать их как когнитивные способности. Самцы лабораторной популяции *Ph. sungorus* различаются по ХАС, являющимися стабильной генетически детерминированной характеристикой особи. Это позволило нам отобрать две группы самцов: с высокими ХАС (ВХАС; способны анализировать смеси из ≥7 образцов мочи) и низкими ХАС (НХАС; способны анализировать смеси из 2–3 образцов мочи), и создать две линии животных, обладающих данными характеристиками. Целью настоящей работы было показать возможную роль ХАС самцов как фактора, определяющего их выбор самками у джунгарского хомячка. Нам удалось подтвердить гипотезу – самки статистически значимо дольше исследуют образцы мочи особей ВХАС. По-видимому, в моче самцов существует некий маркёр ХАС, который самки способны «считывать». Таким образом, нами впервые получено доказательство того, что выбор партнёра по когнитивным способностям может осуществляться через химические сигналы мочи. Учитывая известную роль белков мочи в выборе партнера у грызунов, мы предположили существование различий между группами по содержанию общего белка. Однако предположения не подтвердились. Тем не менее, нельзя исключать роль отдельных белков в кодировании хемосенсорной информации о ХАС. Наши результаты становятся более интригующими в контексте данных о поведенческих особенностях самцов с разными ХАС. Одной из таких особенностей оказалась реакция на хемосигналы мочи особей противоположного пола. В тесте с их одновременным предъявлением самцы НХАС демонстрировали предпочтение мочи самок, тогда как самцы ВХАС не демонстрировали никакого предпочтения. Можно предположить, что между когнитивными способностями и сексуальной мотивацией самцов существует обратная зависимость, а отсутствие выраженного интереса самцов ВХАС к хемосигналам особей противоположного пола компенсируется предпочтением их хемосигналов самками.

Исследование выполнено при финансовой поддержке РНФ (грант №25-24-00711), https://rscf.ru/project/25-24-00711/.

БЕЛОБРЮХИЙ СТРЕЛОУХ *OTONYCTERIS LEUCOPHAEA* SEVERCOV, 1873 (CHIROPTERA, VESPERTILIONIDAE) В ТАДЖИКИСТАНЕ

Захидова Д.Э., Хабилов Т.К.
Худжандский государственный университет им. академика Б. Гафурова
dil.tadzhibaeva@gmail.com; tk.khabilov@gmail.com

Белобрюхий стрелоух *Otonycteris leucophaea* Severcov, 1873 является малоизученным и редким видом рукокрылых, как на территории Таджикистана, так и во всей Средней Азии. Этот вид встречается в предгорьях и горах в засушливых районах Средней Азии, где селится по видимому, в трещинах и расщелинах скал, осыпей и т.д.

Однако также известно, что этот вид может встречаться в постройках человека и даже в больших городах, таких как Душанбе. На территории Таджикистана известно немного находок этого вида, сделанных в основном, в период с конца XIX в. и до середины XX в., на которые ссылаются все исследователи Средней Азии:

1. Первая находка этого вида на территории Таджикистана была сделана Н.А. Северцовым на юго-западе Кураминского хребта в Джан-Булаке (современный Бустон), между Ташкентом и Худжандом (Северцов, 1873). На эту находку ссылаются все последующие авторы (Бобринский, 1925; Огнев, 1927).

2. В 1915 г. у Айваджа на юге Таджикистана во время экспедиции Н.А. Бобринского и В.Я. Лаздина, когда был добыт самец этого вида (Бобринский, 1925).

3. На территории Горно-Бадахшанской АО (ГБАО), в г. Хороге летом 1937 г. остатки белобрюхого стрелоуха (черепа) были обнаружены в погадках филина (Корнев, 1941).

4. В Сталинабаде (современный Душанбе), белобрюхий стрелоух был добыт в здании университета в 1950–1951 гг. О.П. Богдановым (1953, 1956). Позднее, в 1987 г., этот вид был добыт там К. Малиновским (1988).

5. В долине реки Вахш, у Ганджино, этот вид наблюдался и был добыт Ю.В. Щербиным (1968).

6. В долине р. Зеравшан самец белобрюхого стрелоуха был добыт О.П. Богдановым в штольне между Майкатой и Амондарой 6 июня 1960 г. (Хабилов, 1992).

7. В ЗИН РАН хранится экземпляр сборов П.П. Стрелкова и Г.Н. Шапошникова, добытый между Вахшом и Шахритузом, а также

8. Экземпляр добытый этими авторами в Московском районе у Хазратишоха. В современный период (2016-2025 гг.), на территории Таджикистана сделано всего пять находок этого вида, две из которых на территории Юго-Западного Таджикистана и три – на территории Северного Таджикистана:

– 22 июля 2022 г. мы наблюдали охотящегося белобрюхого стрелоуха, примерно в 22 час., над дорогой на Памир, у селения Барушан в ГБАО.

– Лактирующая самка была добыта нами 22 июня 2024 г., в 3:33 утра в паутинную сеть в окрестностях Даханы, в предгорьях северного склона Туркестанского хребта у Исфары. Самка была добыта над водоёмом.

– 2 июля 2025 г. там же, в постройке у водоёма, местным жителем Махкамбоевым Фаррухом, на стене дома был пойман уже летающий детёныш (самец), что свидетельствует о наличии размножающейся колонии.

– По данным П. Бенды с соавт. (2024) эхолокационные сигналы как минимум двух охотящихся особей белобрюхого стрелоуха зафиксированы им 6 мая 2016 г. в Кулябском ботаническом саду.

– Самец был пойман в паутинную сеть над небольшим озером у селения Карагоч, в окр. Куляба 15 мая 2016 г. (Хабилов, Таджибаева, 2016; П. Бенда с соавт. (2024).

ИНБРЕДЕН ЛИ ГОЛЫЙ ЗЕМЛЕКОП?

Землемерова Е.Д.[1], Распопова А.А.[2], Лавренченко Л.А.[1]
[1]Институт проблем экологии и эволюции им. А.Н. Северцова РАН
[2]Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова
zemlemerovalena@ya.ru

Семейство Bathyergidae является уникальной группой для исследований в области социальной биологии и репродуктивных стратегий, поскольку оно включает строго одиночные, социальные и эусоциальные виды. Среди последних, особое место занимает голый землекоп (*Heterocephalus glaber* Rüppell, 1842), обладающий сложной социальной организацией колоний, подобной таковой у общественных насекомых, что не могло не повлиять на структуру его генетического разнообразия.

Первые популяционно-генетические исследования *H. glaber* из южной Кении показали низкое генетическое разнообразие и высокие уровни генетического родства внутри колоний. Было предположено, что причиной этого является выраженный инбридинг (Reeve et al., 1990). Более поздняя работа с привлечением обширной выборки образцов из центральной Кении не подтвердила эту гипотезу, поскольку исследуемые колонии характеризовались значительно более высокими значениями генетического разнообразия. Основываясь на генетических и экологических особенностях, на территории Эфиопии было выделено два подвида голого землекопа: *H. g. glaber* и *H. g. ansorgei* (Zemlemerova et al., 2021; Uhrová et al., 2025). Остаётся открытым вопрос об уровнях генетической изменчивости колоний данных подвидов.

Оригинальным материалом для данного исследования послужили 67 экз. *H. g. ansorgei* и 48 экз. *H. g. glaber*. Анализировались последовательности митохондриального гена (*cytb*) и контрольного региона (*D-loop*), также проводился фрагментный анализ 12 микросателлитных локусов.

Почти во всех эфиопских колониях выявлены высокий уровень гетерозиготности и значимые отрицательные коэффициенты инбридинга, коэффициент родства варьировал от 0.18 до 0.65. Несмотря на то, что предыдущие исследования предполагали высокую распространенность близкородственного скрещивания в колониях голых землекопов (*H. g. ansorgei*) и наличие механизмов, минимизирующих аутбридинг, полученные результаты демонстрируют, что эфиопские колонии менее инбредны, чем считалось ранее. Это может быть объяснено такими явлениями, как наличие «расселяющейся морфы» (disperser morph) (O'Riain et al., 1996), формирование колоний с участием неродственных особей (Braude, 2000), надземное расселение на значительное расстояние (Heaton, 1998), межколониальные вторжения и похищения (Braude et al., 2020). Стоит отметить, что в лабораторных условиях также наблюдается предпочтение неродственных партнёров (Ciszek, 2000). Все это позволяет предположить, что расселение и аутбридинг достаточно распространены у голых землекопов, по крайней мере, у двух исследуемых подвидов. В свою очередь, высокие значения коэффициента родства для некоторых колоний могут свидетельствовать о существовании близкородственных скрещиваний. Вероятно, как инбридинг, так и его избегание сопряжены с определенными издержками, и их баланс, по-видимому, обусловливает значительную вариабельность частоты инбридинга среди отдельных популяций и их группировок.

ОСОБЕННОСТИ СБОРА ПОГАДОК ХИЩНЫХ ПТИЦ В ЦЕЛЯХ ЭПИЗООТОЛОГИЧЕСКОГО МОНИТОРИНГА В ЛИПЕЦКОЙ ОБЛАСТИ

Землянухин А.И.
Центр гигиены и эпидемиологии в Липецкой области
alexzem71@mail.ru

Наблюдения за мелкими млекопитающими (ММ), сбор и лабораторные исследования погадок хищных птиц (ХП) входят в задачи зоологического мониторинга природных очагов инфекционных болезней. Результаты работ (2022–2024 гг.) и более ранние наблюдения за ХП позволили выявить некоторые особенности организации такой работы в Липецкой области.

Хищная птица после охоты сбрасывает погадку в течение 20 часов. Исследование погадки характеризует именно эту территорию.

Видовой состав ХП представлен 42 видами с разной численностью, статусом, характером пребывания: Соколообразные (30 видов) и Совообразные (12) (Кадастр, 2009 и др.). Более 70% из них редкие, часть – имеет специфические особенности питания, в котором доля ММ незначительна или отсутствует (скопа, орлан-белохвост, змееяд осоед, сапсан, кобчик и др.). К основным «поставщикам» погадок в области можно отнести 3 вида ХП-миофагов: зимняк, обыкновенный канюк, серая неясыть.

Зимняк – обычный, пролетный и зимующий вид ХП, встречающийся повсеместно с октября по апрель. Весенняя миграция этого вида на север происходит в марте – апреле. Его чаще можно наблюдать в открытых лугополевых стациях, где образует скопления в угодьях богатых ММ. В бесснежный период 90% найденных нами погадок принадлежали зимняку. Чаще всего он оставляет их на стогах, под одиночными деревьями, столбами, сигнальными трубами газопровода, опорами ЛЭП, крупными камнями.

Обыкновенный канюк – обычный гнездящийся в лесокустарниковых стациях и пролетный вид ХП. Птица покидает регион в сентябре и возвращается на гнездование в марте-апреле. В отличие от зимняка, в процессе охоты не образует скопления, а погадки чаще встречаются на земле под гнездами в период размножения (май-июль). Канюки могут использовать гнезда повторно в следующем году. Их необходимо картировать для сбора погадок в будущем. Зимой его крупные гнезда хорошо заметны на деревьях, так как нет листвы. Зимой 2023 г. на отрезке трассы Липецк-Данков (90 км) нами учтено 22 гнезда обыкновенного канюка.

Серая неясыть – оседлый вид, численность которого низкая. Обитает оседло в старовозрастных лиственных лесах, предпочитает спелые осинники. Биотопически связана с деятельностью черного дятла. Он изготавливает просторные дупла, в которых поселяется серая неясыть (Землянухин, 2012). Обнаружить такие места обитания можно по активному поведению крупного дятла, наличию множества дупел с большим входным отверстием – летком. На таких участках в бесснежный период погадки скапливаются на земле под дуплами, где их собирают (Землянухин, 2012). В хвойных или неспелых лесах неясыть может заселять искусственные гнездовья – совятники.

Легкий поиск и быстрый сбор погадок других ХП – миофагов в не гарантируется, что связано с малочисленностью, особенностями биологии и характером пребывания на территории.

Собранные в ходе зоолого-энтомологического мониторинга погадки ХП этикитируются, индивидуально пакетируются и доставляются в лабораторию для дальнейшего исследования.

ОНТОГЕНЕТИЧЕСКАЯ ИЗМЕНЧИВОСТЬ МИКРОСТРУКТУРЫ ЭМАЛИ РЫЖЕЙ ПОЛЕВКИ (*CLETHRIONOMYS GLAREOLUS* SCHREBER, 1780)

Зыков С.В.
Институт экологии растений и животных УрО РАН
svzykov@yandex.ru

Микроструктура эмали играет важную роль в таксономии и филогении многих групп млекопитающих (Koenigswald 1980; Buzas-Stephens, Dalquest, 1991; Koenigswald et al. 1993; Martin, 1995; Koenigswald, Sander 1997; Vieytes et al, 2007). Анализ количественных и качественных характеристик эмали находит широкое применение в эволюционно-экологических исследованиях млекопитающих (Koenigswald 1980; Koenigswald et al. 1993; Martin, 1995; Koenigswald, Sander 1997; Koenigswald, Tesakov, 1997; Kalthoff 2000; Marcolini et al., 2011), но при этом недостаточно проработанным остается вопрос внутривидовой изменчивости данного параметра. При отмеченной консервативности структуры эмали, до настоящего времени не определены масштабы внутривидовой изменчивости данного параметра.

Целью данного исследования является анализ изменчивости качественных характеристик микроструктуры эмали щечных зубов рыжей полевки (*Cl. glareolus*) на различных онтогенетических стадиях, с учетом описанных ранее эволюционных и онтогенетических трендов организации эмали рода *Clethrionomys*.

Материалом для данного исследования послужили первые нижние щечные зубы (m1) рыжей полевки *Cl. glareolus*, с территории Среднего Урала. В анализ были включены моляры животных двух возрастных стадий: дефинитивной (N=11) и сенильной (N=10).

Пробоподготовка образцов, классификация и характеристики типов эмали проводились в соответствии с работами Кенигсвальда (Koenigswald, 1980; Koenigswald, Sander, 1997).

В результате анализа были выделены основные направления изменчивости микроструктуры эмали от жевательной поверхности к основанию коронки. В направлении от вершины коронки к основанию наблюдается общее увеличение толщины эмали, при этом может меняться соотношение толщины ведущего и замыкающего краев. В основании коронки наблюдается редукция некоторых типов эмали. У большинства исследуемых особей со стертой коронкой отмечено исчезновение тангенциальной эмали на замыкающем крае большинства призм. Пластинчатая эмаль также подвергается редукции. Поздние стадии стирания характеризуются уменьшением степени захода пластинчатой эмали во входящие углы. У некоторых особей в основании коронки пластинчатая эмаль сохранялась только на вершинах выходящих углов.

В результате проведенных исследований показана высокая степень изменчивости микроструктуры эмали по высоте коронки у рыжей полевки. Отмечены качественные и количественные изменения микроструктуры эмали по своим масштабам сопоставимые с эволюционными преобразованиями данного параметра в филетических линиях некоторых представителей подсем. Arvicolinae.

Работа выполнена при поддержке гранта РНФ № 22-14-00332-П.

НОВЫЕ ВИДЫ СЕМЕЙСТВА SORICIDAE (EULIPOTYPHLA) В ГОЛОЦЕНОВОЙ ФАУНЕ МЕЛКИХ МЛЕКОПИТАЮЩИХ СРЕДНЕГО ЗАУРАЛЬЯ

Изварин Е.П., Струкова Т.В.
[1]Институт экологии растений и животных УрО РАН
strukova@ipae.uran.ru

Для понимания истории формирования современной биоты наиболее перспективными являются исследования временной динамики их основных компонентов в позднем плейстоцене и голоцене на фоне климатических флуктуаций и под влиянием антропогенного фактора (Савинецкий и др., 2005; Смирнов, 2006; Эволюция экосистем…, 2008 и др.). Мелкие млекопитающие являются важным компонентом наземной биоты и изучение истории этой группы является одним из ключевых аспектов в этой проблематике. К настоящему времени сведения о составе и динамике фауны насекомоядных Среднего Зауралья в голоцене фрагментарны, и зачастую определение остатков мелких представителей отряда проведено только до рода (Струкова, 2003).

В результате ревизии ископаемых остатков семейства Soricidae из голоценовых отложений пещеры Першинская-1 (Режевской р-н, Свердловская обл.) определены новые виды – *Sorex daphaenodon* (крупнозубая бурозубка) и *Crocidura* cf. *leucodon* (белобрюхая белозубка). Подробное описание пещеры и стратиграфическое описание разреза приведено ранее (Ерохин и др., 1997; Струкова, 2000). Нижние челюсти обоих видов землероек были обнаружены в слое 3а-3б, имеющего радиоуглеродную дату 7380±150 л.н., СОАН-3824 (Borodin и др., 2013), или 8192±142 кал. л.н., что соответствует началу среднего голоцена (Хотинский, 1977; Walker и др., 2012). Также один фрагмент нижней челюсти крупнозубой бурозубки определен в слое 1, который датируется поздним голоценом.

Современный ареал крупнозубой бурозубки охватывает восточную часть Палеарктики, простираясь от Сахалина до Урала. Вид обитает в лесотундрах, лесах и лесостепях, предпочитая увлажненные местообитания. Свердловская область расположена на западном пределе распространения вида, вероятно, поэтому здесь он редок (Большаков и др., 2000). Это первая находка остатков вида в голоцене на Урале. Ранее М.В. Зайцевым (Zaitsev, 1998) он был определен в ископаемом материале из Игнатьевской пещеры (Катав-Ивановский р-н, Челябинская обл., Южный Урал), но позднее, при ревизии этого материала, определение не было подтверждено (Войта и др., 2023). Учитывая возраст отложений, в которых вид был найден, можно с уверенностью сказать, что крупнозубая бурозубка обитает на территории Среднего Зауралья с начала среднего голоцена.

В настоящее время белобрюхая белозубка обитает на территории Центральной и Юго-Восточной Европы, а также юго-западной Азии (район Каспийского моря). На Урале, в Губерлинских горах, описана изолированная популяция вида (Васильев и др., 2017). В Свердловской области он не встречается (Большаков и др., 2000). Ранее ископаемые остатки этого вида были обнаружены только на Южном Урале (Zaitsev, 1998; Fadeeva и др., 2024). Наличие белозубок в среднеголоценовых отложениях Першинской пещеры означает, что в это время вид входил и в состав фауны мелких млекопитающих Среднего Зауралья. Костные остатки белозубок можно рассматривать в качестве маркера «теплых» условий в прошлом (Войта и др., 2023).

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПЛАСТИКОВЫХ КОСМЕТИЧЕСКИХ БЛЁСТОК (ГЛИТТЕРА) ДЛЯ МАССОВОГО МЕЧЕНИЯ ГРЫЗУНОВ

Извольская М.А., Олейниченко В.Ю.
Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова
izvmariya@ya.ru

При изучении индивидуального поведения грызунов в естественных условиях необходимо каким-либо образом их метить. Метки можно разделить на индивидуальные, когда присваиваются номера отдельным особям, причем требуется участие исследователя, и неиндивидуальные. Во втором случае, зверьки получают метку в процессе эксперимента самостоятельно и не могут быть по ним идентифицированы. Неиндивидуальное (массовое) мечение грызунов может быть использовано для изучения дальности миграций и расселения, структуры популяции и выявления территориальных группировок животных.

Нами был апробирован метод массового (группового) мечения грызунов с использованием пищевой приманки с неперевариваемыми маркерами – косметическими блестками (глиттером) разных цветов с размером частиц 0.2 мм. Пластиковый глиттер применяется в маникюре и макияже, поэтому может быть легко доступен. Нам было необходимо выяснить, как долго метка может сохраняться в организме зверьков, а также насколько эффективно может быть такое мечение. Были проведены наблюдения за динамикой выхода метки из организма зверьков в лабораторных и полевых условиях. Лабораторные наблюдения позволили определить будут ли животные употреблять «меченую приманку» (геркулес с добавлением нерафинированного подсолнечного масла, в которую был добавлен глиттер), примерную динамику выхода, а также ожидаемые сроки выведения глиттера из организма животных. Выявление меток в пробах помета проводилось при помощи лупы и бинокуляра, для более точного определения цвета. В естественных условиях рыжие полевки (*Clethrionomys glareolus)*, на которых проводилось исследование, также хорошо поедали приманку с блестками, которая оказалась для них довольно привлекательной. Метка идентифицировалась в помете животных максимально до 66 ч. после раскладки приманки. Нами протестирован глиттер 16 цветов, 12 из которых были фактически использованы в полевой работе. Методика использована для изучения дальних выходов рыжих полевок за пределы своих участков обитания (экскурсий) и отклонения ими от кратчайшего прямолинейного маршрута при хоминге. Для этого кормушки с приманкой, помеченной глиттером разных цветов, были расставлены линиями, на каждой из которых был применен маркер определенного цвета, который помечал то или иную часть местности. Если зверек выделял помет с меткой определенного цвета, это значило, что животное посещало соответственную территорию. Метод дешев, прост в применении и потенциально позволяет использовать большое количество различных цветов маркеров.

КАРИОТИПИЧЕСКАЯ ИЗМЕНЧИВОСТЬ ТУНДРЯНОЙ БУРОЗУБКИ (*SOREX TUNDRENSIS*, SORICIDAE, EULIPOTYPHLA)

Извольская М.А.[1], Павлова С.В.[2], Шефтель Б.И.[2], Банникова А.А.[1]
[1]Кафедра зоологии позвоночных, Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова
[2]Институт проблем экологии и эволюции им. А.Н. Северцова РАН
izvmariya@ya.ru

Тундряная бурозубка (*S. tundrensis* Merriam, 1900) относится к группе видов «araneus», для которой характерна специфическая система половых хромосом XX/XY_1Y_2. Наиболее изучена в этой группе обыкновенная бурозубка (*Sorex araneus*), для которой описано не менее 76 хромосомных рас (Searle et al., 2019). Кариотипы этих рас различаются за счет Робертсоновских и/или полноплечевых транслокаций WART. Расы парапатричны, и каждая характеризуется определенным набором метацентрических и акроцентрических хромосом. *S. tundrensis* изучена намного слабее, хотя для нее также описан высокий уровень кариотипической изменчивости. Известно, что в кариотипе *S. tundrensis* диплоидное число хромосом (2n) варьирует от 30 до 40, а число аутосом (2N*a*) от 28 до 37, причем хромосомный полиморфизм может наблюдаться внутри одной популяции (Lukáčová et al., 1996). Однако до сих пор нет работ, в которых бы подробно описывалась вариабельность кариотипа в одном локалитете.

Целью нашей работы было получение новых данных о кариотипической изменчивости *S. tundrensis* из малоизученных локалитетов на ареале вида. Материал был собран с 2014 по 2024 год в разных регионах России. Суспензии хромосом получены стандартным методом из костного мозга или с помощью прижизненного взятия биопсии с дальнейшим выращиванием культуры клеток фибробластов. Всего проанализированы кариотипы 38 особей *S. tundrensis* из 9 локалитетов в Сибирской части России, в том числе из ранее необследованных точек. Так, были получены новые сведения о кариотипах зверьков на юге и западе Республики Алтай (Кош-Ага́чский и Усть-Канский районы), севере Курганской области (Белозерский р-н), в северо-восточной части Иркутской области (Киренский район) и Туруханском районе Красноярского края (стац. Мирное). Цитогенетический анализ показал, что 2n варьировало от 30 до 37 хромосом (2N*a*=28-35). В локалитете, близком к обследованному ранее (Богучанский район Красноярского края), 2N*a* отличалось от опубликованных ранее в обзоре (Lukáčová et al., 1996). В районе стационара Мирное была исследована большая выборка зверьков (n=24); здесь 2n варьировал от 30 до 33 (2N*a*=28–31).

Дальнейший анализ дифференциально окрашенных препаратов позволит выявить полиморфные пары хромосом в выборках из разных локалитетов и определить вид структурных хромосомных перестроек, участвующих в формировании полиморфных кариотипов внутри вида. Интерес представляет также возможная взаимосвязь кариотипической изменчивости и филогеографической структуры вида.

Работа выполнена в рамках государственного задания Московского Государственного Университета им. М.В. Ломоносова.

РОЛЬ ПЕРЕЗИМОВАВШИХ БУРОЗУБОК РОДА *SOREX* В МНОГОЛЕТНЕЙ ДИНАМИКЕ ЧИСЛЕННОСТИ НА СЕВЕРО–ВОСТОКЕ ПОДМОСКОВЬЯ

Ильина М.С., Алпатов В.В., Жигарев И.А.
Московский педагогический государственный университет
mariya_ilina_02@bk.ru

Насекомоядные являются важными элементами наземных лесных экосистем поскольку, с одной стороны, занимают высокий уровень в трофических пирамидах, а с другой, сами являются частью пищевых цепей (Жигарев, 2004). Бурозубки являются удобным модельным объектом для изучения динамики численности и факторов, влияющих на нее.

Исследование проведено в Ногинском районе Московской области в 2000–2023 гг., в сосново–еловых лесах на трех 4–х гектарных живоловочных площадках методом мечения с повторным отловом (Жигарев, 2004; Алпатов и др., 2017). Всего за 23 года наблюдений было отловлено 4092 особей отряда Насекомоядных (Insectivora), принадлежащих 4 видам: обыкновенная (*Sorex araneus*) – 2815 ос., средняя (*S. caecutiens*) – 338 ос., малая бурозубки (*S. minutus*) – 914 ос., водяная кутора (*Neomys fodiens*) – 12 ос. В работе обсуждаются материалы только по 3 видам р. *Sorex*.

Доля перезимовавших особей в населении в течение теплого сезона показывает известную тенденцию ее сокращения от весны к концу сезона размножения (Куприянова, 1978; Шварц, 1980; Калинин, 2008; и др.). Максимальная продолжительность жизни землероек по данным мечения в природе зафиксирована для *S. araneus* – 15 мес.: отмечена одна самка–сеголетка весенней когорты, которая размножалась в августе 2017 г., и ловилась на следующий год. Поймана в последний раз и отпущена – 02.08.2018 г. Еще 7 случаев, когда меченые зверьки прожили более года на одном месте, с промежутком между поимками в 12–12,5 мес., что предполагает максимальную продолжительность жизни по данным мечения – 13–14 мес. Подавляющее большинство зверьков живут меньше. В мае доля прошлогодних *S. araneus* составляет более 67%. К августу происходит резкое падение этого показателя, а с начала октября прошлогодние не фиксируются. Последняя зимовавшая особь отмечена 22 сентября.

Ниже представлены результаты массовых учетов в конце сезона размножения (август–сентябрь). В это время плотность *S. araneus* по годам варьирует от 1 до 98 ос./га (в среднем 20.8±5.1), *S. caecutiens* от 0 до 8 ос./га (в среднем 2.9±0.6), *S. minutus* от 0 до 50 ос./га (в среднем 7.9±2.5). Доля прошлогодних в это время изменяется у *S. araneus* от 0 до 14% (в среднем 5.8±1.01), *S. caecutiens* от 0 до 20% (в среднем 4.3±1.4), *S. minutus* от 0 до 25% (в среднем 7.3±1.8). У *S. araneus отмечена достоверно* высокая корреляция доли прошлогодних в августе с плотностью в следующем году ($r = 0.66$ при $p < 0.05$). Это согласуется с данными других исследователей (Sheftel, 1989; Щипанов, Калинин, 2000; Калинин, 2008). Средняя и малая бурозубки не имеют этой выраженной связи, что может быть обусловлено как ее отсутствием, так и формированием случайной величины доли перезимовавших из–за очень низкие численности в отдельные годы. У *S. araneus* достоверно высокая корреляция выживаемости и плотности населения зверьков в следующем году (r=0.75 при p<0.05). У остальных видов связи нет.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ БАЙКАЛЬСКОЙ НЕРПОЙ (*PUSA SIBIRICA* GMELIN, 1788) АКВАТОРИИ ОЗЕРА БАЙКАЛ ПО ДАННЫМ СПУТНИКОВОГО ПРОСЛЕЖИВАНИЯ

Ильина П.О.[1], Соловьёва М.А.[1], Пилипенко Г.Ю.[2], Железный О.М.[3], Глазов Д.М.[1], Рожнов В.В.[1]

[1]Институт проблем экологии и эволюции им. А.Н. Северцова РАН
[2]МГУ им. М.В. Ломоносова, Географический факультет
[3]Заповедное Подлеморье
ilinapolina268@gmail.com

Байкальская нерпа – единственный вид пресноводных тюленей и эндемик озера Байкал. Нерпа замыкает цепи питания, благодаря чему в теории может служить индикатором состояния экосистемы водоема. Несмотря на то, что в последние годы байкальская нерпа начала довольно активно изучаться, актуальная информация о ее распределении в озере отсутствует. Имеющиеся в литературе данные о перемещениях нерп довольно разрознены и получены, преимущественно, на основе визуальных наблюдений. Спутниковое мечение – актуальный и эффективный метод для получения таких данных. Изучение перемещений, ключевых местообитаний и распределения нерпы на Байкале позволит выявить наиболее важные для нее районы акватории, что особенно актуально на фоне растущего туристического воздействия. Ранее такие работы проводились на Байкале лишь на 4 неполовозрелых нерпах почти 30 лет назад.

Отлов и мечение нерп проводились в 2019 и 2021 гг. в районе Ушканьих островов. Использовались передатчики «Пульсар» (ЗАО «Эс-Пас», Россия) спутниковой системы Argos. Поступившие спутниковые данные были декодированы с использованием программного обеспечения производителя (WC-DAP 3.0, Wildlife Computers) и прошли несколько этапов фильтрации. Всего было помечено 34 байкальские нерпы (17 самцов и 17 самок). Все животные были разделены на три возрастные группы: неполовозрелые животные возрастом от 0 до 2 лет, переходные – от 3 до 6 лет и половозрелые – 7 лет и больше (7+).

Проанализированы перемещения нерп различного пола и возраста. Получено, что все помеченные животные активно использовали всю акваторию озера, но концентрировались в основном в районах отлова – на Ушканьих островах и в Чивыркуйском заливе, что подчеркивает особую важность этих районов для тюленей. Различий в скоростях передвижения нерп разного пола и возраста не было выявлено, но были обнаружены половые и возрастные различия в районах распределения нерп. Самки чаще концентрировались на севере, в более глубоководных районах, а самцы и неполовозрелые животные – в центральной части Байкала, в более мелководных и прибрежных районах.

Были определены ключевые местообитания нерп в различные периоды годового цикла и выявлены сроки перемещений животных между этими местообитаниями. В августе–сентябре нерпы использовали центральную и северную части озера. В конце ноября – начале декабря животные, начинали перемещаться в районы образования первых льдов. В январе все нерпы, вероятно, переходили к оседлому ледовому периоду жизни.

Также в работе были рассмотрены и обобщены литературные данные о распределении и перемещениях нерпы, проведена их актуализация по результатам проведенных исследований.

ПЕРВЫЕ СВЕДЕНИЯ О РУКОКРЫЛЫХ (CHIROPTERA, VESPERTILIONIDAE) ХИНГАНО-АРХАРИНСКОГО ЗАКАЗНИКА (АМУРСКАЯ ОБЛАСТЬ)

Кадетова А.А.
Московский зоопарк, Хинганский государственный заповедник
asfedlynxx@mail.ru

Хингано-Архаринский заказник расположен на левобережье р. Архара, между притоками Бол. Дыды и Урин, на западных отрогах Буреинского хребта. Исследования рукокрылых в заказнике проведены впервые.

Отловы проводили 12-18.08.2025 г. вдоль р. Архара в трёх местах: у кордонов «Большие Дыды» (12–15.08, 3 ночи, N49.652, E130.6345) и «Урин» (16–18.08, 2 ночи, N49.536, E130.566), на правом берегу р. Архара выше Писаницы (1 ночь, 15/16.08, N49.640, E130.613). Для отлова устанавливали на маховых удилищах тонкие паутинные сети длиной 8, 10 или 12 м, высотой 4,5–5 м, преимущественно в просветах между деревьями и на полянах возле построек кордонов. В обследованной части заказника преобладает холмистый рельеф с высотами 200–300 м н.у.м., вдоль берега встречаются каменистые россыпи и обрывы. Преобладают лиственничные, лиственнично-берёзовые, осиново-берёзовые леса, вдоль русла распространены пойменные леса с широколиственными породами, в том числе крупными деревьями (возможно, дуплистыми) – вязом, бархатом, липой.

Всего за 6 ночей отловлено 35 летучих мышей, зверьки определены, измерены и выпущены в местах поимки. Обнаружено 7 видов:

1. Восточная ночница *Myotis petax* Hollister, 1912. Все 4 особи пойманы в устье р. Б.Дыды (три – в сеть над водой р. Архара, одна – над поляной у кордона).

2. Амурская ночница *Myotis bombinus* Thomas, 1906. Взрослая самка поймана на берегу Архары у кордона «Урин».

3. Ночница Иконникова *Myotis ikonnikovi* Ognev, 1912. ККАО: 3б (Красная книга Амурской области, 2020). Взрослый самец пойман в пойменном вязовом лесу возле Писаницы.

4. Длиннохвостая ночница *Myotis longicaudatus* Ognev, 1927. Отмечена во всех местах отлова, всего поймано 8 зверьков, молодых и взрослых.

5. Сибирский ушан, или ушан Огнёва *Plecotus ognevi* Kishida, 1927. Отмечен во всех местах отлова, самый многочисленный – 15 особей (43% пойманных зверьков), молодые и взрослые.

6. Большой трубконос *Murina hilgendorfi* Peters, 1880. ККАО: 3б. Отмечен во всех местах отлова, молодые и взрослые зверьки, всего 5 особей.

7. Двухцветный кожан *Vespertilio murinus* Linnaeus, 1758. ККАО: 3б. Молодая самка поймана на берегу Архары у кордона «Урин».

По сравнению с фауной Хинганского заповедника (Кадетова, Мельникова, 2018), расположенного примерно в 40 км к югу, в Хингано-Архаринском заказнике не обнаружены восточный кожан *Vespertilio sinensis* и сибирская ночница *Myotis sibiricus*. Находки восточного кожана, с учётом физико-географических условий заказника, представляются маловероятными. Не исключено нахождение здесь северного кожанка *Eptesicus nilssonii*: в Амурской области отмечена единственная достоверная находка в Зейском заповеднике (Казаков и др., 2017), однако это связано, скорее, с крайне низкой изученностью рукокрылых в регионе, особенно в северных частях.

МИГРАЦИОННЫЙ ПОТЕНЦИАЛ И ПЕРСПЕКТИВЫ ВОССТАНОВЛЕНИЯ ГРУППИРОВОК ЗУБРОВ В ЛЕСОСТЕПНОМ ПОДОНЬЕ

Казьмин В.Д.
Государственный заповедник «Ростовский», заповедник «Центральносибирский»
vladimir-kazmin@mail.ru

Известно, что зубры (*Bison bonasus*) предпочитают обитать в лесолуговых стациях, кормиться преимущественно травянистыми растениями с ранней весны до поздней осени. Снижение запасов кормов при систематическом посещении излюбленных мест кормёжек заставляет зубров кочевать на соседние приемлемые территории. Выход животных с небольших участков особо охраняемых природных территорий (ООПТ) и кормёжка на сельскохозяйственных полях создаёт социальную напряжённость у фермеров. Снижение миграционной активности зубров в различных условиях трофических адаптаций предполагает создание дополнительных кормовых полей, в том числе с использованием сельскохозяйственных культур, а также выкладку сена разного происхождения на подкормочных площадках (Козло, Буневич, 2011; Казьмин, 2021).

Потенциал пастбищной миграционной активности для зубров, близкий к естественному, сохраняется в лесолуговых и степных экосистемах двух крупных песчаных массивов в Подонье.

Известно, что в Подонье вплоть до XVII в. зубры обитали по Северскому Донцу вниз от устья р. Оскол, по Дону от Павловска до Черкасска и по нижнему течению Хопра и Медведицы. Зубры обитали также по берегам р. Аксай и в займищах по Дону, где леса состояли из тополя, вяза, карагача, осокоря и ивы, а в урочище Пески росли осина, берёза, «синие талы», яблоня, груша и тёрн. На снижение численности зубров повлияли как антропогенные, так и мощные естественные факторы в виде суровых и многоснежных зим, упомянутых в летописях (Кириков, 1979).

В настоящее время практически все пригодные для земледелия территории в долине р. Дон интенсивно используются для получения сельхозпродукции. Вместе с тем в Подонье имеются два огромных массива с преимущественно песчаными почвами: Доно-Цимлянский (100 тыс. га) и Арчединско-Донской (200 тыс. га), где сохраняются естественные условия для обитания диких животных. Оба этих массива, находятся в пределах древнего Чирского ландшафта, образовавшегося вследствие отложений древнего Дона и его притоков, и движения ледников в ледниковые периоды Днепровского и Московского оледенения. Овражно-балочный ландшафт этих территорий создаёт десятки вариантов лесолуговых и степных фитоценозов с высокой продуктивностью травянистого покрова. Исследования разнообразия растительных сообществ и их надземной фитомассы в 2022–2023 гг. показали: видовое разнообразие растений в этих массивах варьирует в пределах 9–10 видов/0,25 м²; средняя величина растительных кормовых ресурсов изменяется в пределах 29–31 ц/га (Казьмин и др., 2024).

Растительные кормовые ресурсы пойменных лугов и степей Арчединско-Донского и Доно-Цимлянского песчаных массивов целесообразно использовать для создания двух крупных популяционных группировок по 500 зубров, в общей сложности порядка 1000 особей.

ИССЛЕДОВАНИЯ ГЕНЕТИЧЕСКОГО СТАТУСА АВТОХТОННОЙ ПОПУЛЯЦИИ БЛАГОРОДНОГО ОЛЕНЯ В НАЦИОНАЛЬНОМ ПАРКЕ «ВИШТЫНЕЦКИЙ»

Калина А.А.[1], Сипко Т.П.[2], Самерханова А.К.[1]
[1]Национальный парк «Куршская коса»
[2]Институт проблем экологии и эволюции им. А.Н. Северцова РАН
ak.samerkhanova@yandex.ru

На территории созданного в 2024 г. национального парка «Виштынецкий» в Калининградской области (находится в управлении ФГБУ «Национальный парк «Куршская коса») сохранилась уникальная автохтонная изолированная популяция восточноевропейского оленя (*Cervus elaphus*). Предполагается, что это единственная автохтонная популяция этого вида, которая неизменно сохранилась на территории Русской равнины.

Сотрудники ФГБУ «Национальный парк «Куршская коса» выделяют ряд проблем, связанных с сохранением популяции благородного оленя на территории национального парка «Виштынецкий»: отмечается невысокая численность популяции на территории национального парка, достоверных статистических данных нет; отсутствие многолетнего мониторинга сохранения генетической структуры благородного оленя на фоне существующей практики ввоза и расселения на территории Калининградской области гибридного благородного оленя из различных европейских стран; минимальное внимание научного сообщества к популяции благородного оленя, отсутствие исследований состояния популяции и системы мер для сохранения популяции.

В настоящий момент на территории указанного национального парка реализуется проект № ЭКО-25-2-003509 «Благородный олень национального парка «Виштынецкий»: изучить и сохранить!» который финансируется из грантовых средств Президентского фонда экологических и природоохранных проектов.

В задачи проекта входят:

1. Изучение численности и области распространения популяции благодаря установке 40 фотоловушек на всей территории национального парка, ежедневному мониторингу популяции силами инспекторского и волонтерского составов;

2. Оценка генетического статуса популяции (молекулярно-генетические исследования на основе анализа образцов (экскрементов, шерсти), собранных на территории национального парка неинвазивными методами, не требующими отлова животных и не оказывающими влияния на популяцию. В качестве основного маркера будет использован один из маркерных участков митохондриальной ДНК.

3. Разработка рекомендаций для сохранения генетического разнообразия благородного оленя *in situ* в Калининградской области.

Одним из ключевых партнеров проекта выступает Институт проблем экологии и эволюции им. А.Н. Северцова. В реализации проекта принимают участие сотрудники и студенты учебных заведений БФУ им. И. Канта и МГУ им. М.В. Ломоносова. Местные жители активно вовлечены в мониторинг и сохранение животного мира особо охраняемой природной территории федерального значения.

Проведение исследований генетического статуса автохтонной популяции благородного оленя национального парка «Виштынецкий» позволит заложить научные основы охраны биологического разнообразия и воспроизводства этой уникальной популяции. Сохранение популяции необходимо для сохранения уникального генофонда этого оленя.

ВЛИЯНИЕ ЧИСЛЕННОСТИ СООБЩЕСТВА МЕЛКИХ ЛЕСНЫХ МЛЕКОПИТАЮЩИХ НА РАССЕЛЕНИЕ ОТДЕЛЬНЫХ ВИДОВ

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

В пределах одного местообитания встречается определенный набор видов мелких млекопитающих, между которыми существуют различные связи. Такая совокупность видов, взаимодействующая в пределах одного местообитания образует сообщество. Можно ожидать, что взаимное влияние приводит к изменению популяционных характеристик отдельных видов в зависимости от изменений во всем сообществе. В большинстве исследований изучалось влияние конкуренции на такие характеристики, как численность, использование среды обитания или динамика популяций. Данные о влиянии плотности различных видов в сообществе на уровень расселения практически отсутствуют.

В лесах Северного Урала по данным 21-летнего мониторинга на линии мечения оценено влияние плотности населения комплекса видов мелких млекопитающих на уровень расселения трех массовых видов: красной полевки, средней и обыкновенной бурозубок. Показано достоверное влияние плотности гетероспецификов на количество перемещающихся особей.

Можно ожидать, что в сообществе наибольшее значение будут иметь наиболее массовые виды – именно с ними происходит наибольшее число как внутривидовых, так и межвидовых контактов. В нашем случае это красная полевка, которая занимает доминирующее положение в сообществе и дает более половины регистраций в учетах. Численность красной полевки оказывает достоверное влияние на уровень расселения и внутри вида, и на обыкновенную и среднюю бурозубок. Можно ожидать, что качество сигнала будет зависеть от систематической близости поскольку у видов одной гильдии поведение во многом сходно. В таком случае численность близкого вида будет более значима, чем численность систематически более далекого. На расселение красной полевки большее влияние оказала общая плотность грызунов при значимом влиянии плотности землероек, а на обыкновенную и среднюю бурозубку общая плотность землероек, при этом влияние плотности грызунов также достоверно.

На подвижность влияет не только плотность оседлого населения, но и количество перемещающихся особей. Лучшие результаты получены в моделях, включающих не только плотность оседлых, но и плотность нерезидентов. Нужно отметить, что при учете только конспецифического влияния плотности на уровень расселения у обыкновенной и средней бурозубок не было отмечено связи между этими показателями. При этом значимое влияние на подвижность оказывала численность красной полевки и других видов бурозубок.

Таким образом плотностно-зависимое расселение во многом может определяться не только численностью конкретного вида, но составом и структурой всего сообщества. Получение межвидовой социальной информации может влиять на решение отдельных особей на расселение. В многовидовом сообществе плотностно-зависимое расселение определяется не только плотностью конспецификов, но и другими видами. Плотность популяции часто считается основным фактором, определяющим вероятность расселения. Показано, что у всех трех видов отмечено достоверное влияние плотности гетероспецификов на количество перемещающихся особей.

РТУТЬ В ОРГАНИЗМЕ МЛЕКОПИТАЮЩИХ РЕСПУБЛИКИ КАРЕЛИЯ

Калинина С.Н.[1], Илюха В.А.[2], Зайцева И.А.[1], Комов В.Т.[2], Камшилова Т.Б.[2]
[1]Институт биологии Карельского научного центра РАН
[2]Институт биологии внутренних вод им. И.Д. Папанина РАН
cvetnick@yandex.ru

Определяли концентрацию ртути (Hg) у млекопитающих с разной эколого-трофической специализацией, обитающих в Республике Карелия – регионе, биогеохимические особенности которого увеличивают подвижность и биодоступность Hg в пищевых цепях. Объектами служили представители 18 видов млекопитающих из отрядов Carnivora (*Canis lupus* L., 1758; *Lutra lutra* L., 1758; *Lynx lynx* L., 1758; *Martes martes* L., 1758; *Mustela nivalis* L., 1766; *Neogale vison* Schreber, 1777; *Nyctereutes procyonoides* Grey, 1834; *Ursus arctos* L., 1758), Cetartiodactyla (*Alces alces* L., 1758, *Cervus elaphus* L., 1758; *Sus scrofa* L., 1758), Eulipotyphla (*Neomys fodiens* Pennant, 1771; *Talpa europeae* L., 1758) и Rodentia (*Arvicola amphibius* L., 1758; *Castor fiber* L., 1758; *Microtus agrestis* L., 1761; *Ondatra zibethicus* L., 1766; *Sicista betulina* Pallas, 1779).

Содержание общей Hg в печени, почке и скелетной мышце животных определяли атомно-абсорбционным методом холодного пара без предварительной пробоподготовки. Выявленные особенности уровня Hg у исследованных животных согласовывались с хорошо известными закономерностями распределения металла как между органами у отдельных организмов, так и в пределах уровня консументов в пищевых цепях. Почти у всех видов животных содержание Hg было самым высоким в почке, реже в печени, исключением явилась *N. vison*, у которой концентрации металла были практически на одном уровне во всех исследованных тканях. У *C. fiber* и *C. elaphus* содержание Hg доминировало в мышцах. Анализ взаимосвязей между уровнем этого токсичного металла и эколого-трофической специализацией животных показал, что вне зависимости от образа жизни (наземного или около/полуводного) консументы второго порядка (плотоядные и всеядные виды) характеризовались более высоким содержанием Hg в организме по сравнению с консументами первого порядка (питающимися преимущественно растительной пищей). Это объясняется биомагнификацией Hg в компонентах пищевых цепей, особенно если они включают водные организмы. Концентрации Hg в организме животных, обитающих в Карелии, не превышали значений показателя, способных привести к гибели, а также зафиксированных для тех же или таксономически близких видов, обитающих в других регионах России и странах мира. Результаты исследования свидетельствуют об относительно низком уровне Hg в организме млекопитающих наземных и околоводных экосистем Карелии.

Финансовое обеспечение исследований осуществлялось из средств федерального бюджета на выполнение государственных заданий КарНЦ РАН (FMEN-2022-0003) и ИБВВ (№124032500016-4).

ПРИМЕНЕНИЕ БПЛА ПРИ ТЕРИОЛОГИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЯХ В АЛТАЙСКОМ ЗАПОВЕДНИКЕ

Калинкин Ю.Н., Воробьев Р.И., Клименко Т.В.
Алтайский государственный заповедник
kalinkin72@mail.ru

Мониторинг состояния популяций объектов животного мира – одна из основных целей ООПТ. В условиях обширных горных пространств возникает насущная необходимость авиационного обследования территории. Дороговизна полетного часа вынуждает искать альтернативные пути, один из вариантов – использование малых БПЛА, которые имеют и ряд преимуществ перед вертолетами и самолетами. Применение БПЛА обеспечивает эффективную и экономически целесообразную альтернативу авиации, значительно повышая эффективность учетов объектов животного мира благодаря компактности, быстроте развертывания, маневренности и малым размерам. Важным преимуществом БПЛА является их малая шумность. В Алтайском заповеднике БПЛА регулярно стали применяться с 2023 г. благодаря появлению среди сотрудников хороших специалистов-операторов (супруги Воробьевы).

Цель нашей работы – поделиться опытом применения БПЛА в горных условиях Алтайского заповедника. БПЛА использовались нами для решения следующих задач: учет лесных видов копытных на местах зимовок; учет высокогорных видов копытных - архаров (*Ovis ammon*), сибирских горных козлов (*Capra sibirica*), северных оленей (*Rangifer tarandus*); учет животных весной на солнцепечных склонах; учет животных в летний период. Применялись БПЛА следующих моделей: Mavic 3T, Mavic 4T и Matrice 30T. Определены основные требования к техническим характеристикам БПЛА: оснащение камерами с 7–16х оптическим зумом, вес до 1,5 кг, возможность зарядки аккумуляторов от компактных источников питания, работа в условиях малой освещенности, малый уровень шума.

На основании многолетнего опыта использования БПЛА нами было отдано предпочтение методике «ручного» пилотирования беспилотника. Ручной режим позволяет оператору быстро менять угол обзора в зависимости от ситуации, контролировать поведение животного при регистрации, не допуская его панического бегства, распознавать животных в ИК-диапазоне по движению, не допускать засветку тепловизора сильным источником света, предупреждать нападение на аппарат хищных птиц.

По результатам работ можно сделать следующие выводы. Эффективно показало себя использование БПЛА при учете копытных на местах зимовок. Достаточная обзорность, малая пугливость лесных видов копытных позволяют полноценно провести учетные работы. Учет животных в горно-таежной местности в летний период требует определенного навыка – листва деревьев, не всегда четкие тепловые сигнатуры животных, тем не менее, повторяемость получаемых результатов позволяют надеяться на получение достоверной информации. Учет с помощью БПЛА высокогорных видов копытных показал себя тоже эффективным, но осложняется крайней пугливостью объектов учета по отношению к шуму, издаваемому даже беспилотником. Необходим подбор малошумных моделей и камер с высоким значением оптического зума.

О СУТОЧНОЙ АКТИВНОСТИ СИБИРСКОГО ЛЕСНОГО СЕВЕРНОГО ОЛЕНЯ (*RANGIFER TARANDUS VALENTINAE* FLEROV, 1933) В БЕССНЕЖНЫЙ ПЕРИОД В ТЮМЕНСКОЙ ОБЛАСТИ

Капитонов В.И.
Тобольская комплексная научная станция УрО РАН
kvi@udsu.ru

Северные олени, населяющие территорию административного юга Тюменской области, относятся к сибирскому лесному подвиду (*Rangifer tarandus valentinae* Flerov, 1933), занесённому в региональную Красную книгу как подвид с сокращающейся численностью (категория 2). Современное распространение лесного северного оленя в области ограничено Уватским районом, где он обитает в бассейне р. Демьянки и на прилегающих водораздельных болотах. Основные места его обитания располагаются в труднодоступных и удаленных угодьях, что ограничивает возможности применения традиционных методов полевых исследований для мониторинга охраняемого подвида. В 2023 г. при финансовой и организационной поддержке ООО «РН-Уватнефтегаз» нами был апробирован дистанционный метод изучения диких животных в естественной природной среде с помощью фотоловушек, позволяющий без прямого вмешательства человека получать ценные сведения о биологии изучаемого вида.

Изучение суточной активности лесных северных оленей проводили в бесснежный период (с 17.05.2023 по 25.10.2023) на территории Усть-Тегусского лицензионного участка в Уватском районе Тюменской области. Пять автономных фотоловушек модели SEELOCK S308 были размещены в местах летнего обитания животных на расстоянии от 2,3 до 17,2 км друг от друга с использованием вездеходной техники повышенной проходимости. Фотоловушки закрепляли на стволах деревьев с помощью штатных ремней на высоте 140–150 см от поверхности земли. Датчики движения в камерах фотоловушек были установлены на нормальную чувствительность и работали в режиме съемки одного кадра с последующей записью видеоролика длиной до 20 сек при наличии движения. Автономную работу каждого устройства обеспечивал комплект из 12 никель-металлгидридных аккумуляторных батареек типоразмера АА ёмкостью 2700 мАч.

За весь период фотомониторинговых работ отработано 819 фотоловушко-суток и получено в общей сложности 38 регистраций проходов северных оленей. Наибольшая двигательная активность животных (4 прохода за 1 час) наблюдалась в дневное время с 11.00 до 11.59. Высокую активность (по 3 прохода за 1 час) олени проявляли также с 04.00 до 04.59, с 05.00 до 05.59, с 13.00 до 13.59, с 20.00 до 20.59 и с 22.00 до 22.59. Снижение двигательной активности оленей до уровня, когда они не фиксировались камерами фотоловушек, отмечалось с 06.00 до 06.59, с 16.00 до 16.59, с 21.00 до 21.59, а наиболее продолжительным по времени оно было в ночное время с 23.00 до 01.59. Взрослые самки с детенышами чаще попадали в объективы фотокамер в утренние часы с 05.50 до 08.59.

Таким образом, по данным регистрации фотоловушек, лесные северные олени в местах летнего обитания в бассейне р. Демьянка характеризуются полифазным типом суточной активности.

ПЕРВЫЕ ДАННЫЕ О МИТОХОНДРИАЛЬНОЙ ИЗМЕНЧИВОСТИ РУССКОЙ ВЫХУХОЛИ *DESMANA MOSCHATA* (L., 1758) НА ОСНОВЕ ВАРИАБЕЛЬНОСТИ ФРАГМЕНТА ГЕНА COI

Капустина С.Ю.[1], Еськова К.А.[1], Банникова А.А.[2]
[1]Институт биологии развития им. Н.К. Кольцова РАН
[2]Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова
svetkapust@gmail.com

Русская выхухоль (*Desmana moschata* L., 1758) – ранее широко распространенный, а ныне исчезающий реликтовый вид, требующий пристального внимания и всестороннего изучения. Выхухоль занесена в Красную книгу Российской Федерации (2021) с наивысшей категорией статуса редкости 1 и Список угрожаемых видов Международного союза охраны природы (IUCN Red List, Rutovskaya et al., 2024), но, несмотря на предпринимаемые меры, численность этого вида продолжает падать.

Информация, касающаяся генетических особенностей русской выхухоли крайне скудна (Cabria et al., 2006; Igea et al., 2013; Bannikova et al., 2015a; Bannikova et al., 2015b; Sampaio et al., 2025) и не позволяет провести оценку филогеографической структуры и генетического разнообразия этого вида. Эти данные необходимы для комплексной оценки состояния вида и разработки адекватных мер по его охране.

Нами была разработана система праймеров для работы с исторической ДНК и впервые получены нуклеотидные последовательности фрагмента митохондриального гена цитохромоксидазы I (579 п.н.) для 10 особей из разных частей ареала. Были использованы образцы из фондов Зоологического музея, кафедры биогеографии МГУ и УНУ «Коллекция тканей диких животных для генетических исследований» ИБР РАН, также в анализ вошла аналогичная последовательность, опубликованная ранее. Были обнаружены четыре вариабельные позиции, позволяющие впервые выявить внутривидовое разнообразие, по-видимому, обусловленное как различиями между популяциями Волжского и Донского речных бассейнов, так и неоднородностью в пределах каждой из них.

Полученные результаты указывают на необходимость и перспективность продолжения исследований молекулярно-генетической изменчивости этого уникального вида.

Работа выполнена в рамках темы госзадания ИБР РАН № 0088-2024-0011.

О СОСТОЯНИИ РЕСУРСОВ ЗАЙЦА-БЕЛЯКА В РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Караваева И.С.
Федеральный научно-исследовательский центр развития охотничьего хозяйства
oxotkontr-tis@mail.ru

В современных условиях развития цивилизации негативное влияние лимитирующих факторов на состояние ресурсов традиционных охотничьих видов, в том числе зайца-беляка, усиливается. Существенным образом изменяются условия обитания. Во многих регионах наблюдается депрессия численности (Чугреев и др., 2020; 2021а,б; Ткачева, Чугреев, 2023). Это вызывает обеспокоенность. Поэтому проблема восстановления и стабилизации популяции зайца-беляка стоит остро и предполагает масштабную научно-исследовательскую и практическую работу.

Особую актуальность обретает вопрос управления популяциями. Поэтому, представляется целесообразным провести исследования в следующих направлениях: изучить факторы, негативно влияющие на состояние ресурсов, найти или разработать способы повышения благополучия и стабилизации популяций, обеспечить контроль за состоянием ресурсов. Очевидно, перед началом основного этапа исследований следует отчётливо понимать состояние ресурсов, в первую очередь численность и объёмы добычи.

На основе официальных данных учётов охотничьих животных проанализирована многолетняя (с 1995 г.) динамика численности и объёмы добычи зайца-беляка в некоторых субъектах Российской Федерации.

В связи с тем, что данный вид представляет значительный интерес для охотников, в ряде охотхозяйств европейской части России для увеличения численности проводился завоз зайцев-беляков из других регионов, в частности из разных районов Республики Саха (Якутия) и ЯНАО. Влияние этих интродукций на генетическую структуру европейских популяций зайца-беляка до сих пор не исследовано.

В этой связи изучение генетической структуры представителей *L. timidus* из разных районов европейской части России и Якутии является основополагающим в вопросе дальнейшего управления популяциями зайца-беляка. С 2024 г. данный этап успешно проводится совместно со специалистами ИПЭЭ РАН (д.б.н. Холодовой М.В.).

Данные исследования необходимы для инвентаризации ресурсов, разработки кадастра изучаемого вида, для разработки комплекса мер по оптимизации их состояния, в конечном итоге, для обеспечения эффективного и экологически ответственного их использования.

МЛЕКОПИТАЮЩИЕ-СИНУРБИСТЫ: ЧТО НАМ ЖДАТЬ ОТ НИХ В АСПЕКТЕ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ ГОРОДОВ

Карманова Т.Н., Феоктистова Н.Ю., Суров А.В.
Институт проблем экологии и эволюции им. А.Н. Северцова РАН
surov@sevin.ru

Пока города занимают всего 3% территории Земли, но к 2040 г. площадь суши, занимаемая ими, достигнет 10%. Сейчас на долю урбоценозов приходится 60-80% потребления энергии и 75% выбросов углекислого газа. Вот почему урбанизация традиционно рассматривается как негативное явление для биоты и считается одним из главных факторов сокращения биоразнообразия на планете. Однако, как показали современные исследования, изменения биоты, вызванные урбанизацией, могут быть даже благоприятными для некоторых видов с определенным набором экологических преадаптаций. Более того, города являются горячими точками эволюционных преобразований, которые приводят к быстрым изменениям генетических и фенотипических признаков. Это может быть обусловлено тем, что обитатели городских ландшафтов приобретают больше потенциальных убежищ, могут использовать дополнительные кормовые ресурсы (пищевые отходы, плоды и семена декоративных, часто инвазивных растений), здесь у них нет типичных конкурентов и врагов. В то же время существование в городах сопряжено с преодолением негативных факторов, связанных, например, с фрагментацией мест обитания (из-за сложной инфраструктуры), высокой плотностью популяций (ввиду изолированности участков), изменением доступности привычных кормов (другие виды растительности), загрязнением среды (тяжёлые металлы, шум, свет, избыточное тепло).

В докладе будет рассмотрено биологическое разнообразие териофауны городов и основные тенденции ее изменения в связи с глобальной урбанизацией, а также генетические изменения в популяциях некоторых видов млекопитающих-синурбистов на основе изучения нейтральных – мтДНК (цитохром b) и яДНК (микросателлиты) и адаптивных генов МНС. Основным положением доклада является гипотеза о существовании, наряду с популярными моделями генетических последствий городской фрагментации («urban facilitation model» и «urban fragmentation model» (Miles et al., 2019), третьего варианта, когда вопреки островному эффекту в городских популяциях поддерживается относительно высокое генетическое разнообразие и эффективная численность. Таким образом, мы исследуем глобальные процессы, происходящие в урбоценозах и популяционные ответы ряда видов млекопитающих-синурбистов на негативные факторы городской среды, например, островной эффект, загрязнение и т.д. Понимание действия механизмов сохранения генетического разнообразия внутри популяций позволит прогнозировать видовое и количественное разнообразие животных в урбоценозах, имеющих в городе для человека как эстетическое, так и эпидемиологическое значение.

Работа выполняется при поддержке гранта РНФ 24-14-00025.

ОСОБЕННОСТИ ГЕНЕТИЧЕСКОЙ СТРУКТУРЫ ПОЛЕВОЙ МЫШИ (*APODEMUS AGRARIUS* PALLAS, 1771) В ПАРКАХ МОСКВЫ И ПРИГОРОДЕ

Карманова Т.Н., Феоктистова Н.Ю., Мещерский С.И., Мещерский И.Г., Суров А.В.

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

karmanovs94@mail.ru

Одним из эволюционных результатов фрагментации городской среды является снижение потока генов между отдельными популяциями, что приводит к усилению генетического дрейфа и увеличению генетической дифференциации и как следствие – к потере генетического разнообразия. Гипотеза об усилении дрейфа и дивергенции городских популяций носит название «модели городской фрагментации» и считается наиболее широко распространенным последствием урбанизации. Однако урбанизация может способствовать и экологическому успеху некоторых видов. Для этих видов характерно высокое генетическое разнообразие, что согласуется с моделью «связи между городскими изолятами» (Miles et al., 2018, 2019). В задачу нашего исследования входила оценка генетического разнообразия популяций полевой мыши на территории г. Москвы и Подмосковья. Было проанализировано генетическое разнообразие по гену cyt b и 12 микросаттелитным маркерам полевой мыши в 5 парках г. Москвы и в 2 популяциях Подмосковья. Анализ гаплотипического разнообразия по гену cyt b показал большее сходство между парками правого и левого берегов р. Москвы, что может отражать историческую связь этих территорий. Анализ микросаттелитных маркеров показал, что наиболее обособленной является популяция в центральном парке города (Нескучном саду). В настоящее время эта популяция представляет собой отдельный генетический кластер. В целом генетическое разнообразие было ниже в центральной части города и выше в популяциях, связанных с пригородом. Так, средние значения аллельного богатства и ожидаемая гетерозиготность (AR и He) было наиболее высокими в Битцевском лесопарке (4.905; 0.717) и наименьшим в Нескучном (3.768; 0.661), хотя в последнем оно все равно оставалось относительно высоким. Генетические дистанции между популяциями полевой мыши в исследованных парках составила от 4.2 до 10.4 %. Наибольшая генетическая дистанция была обнаружена между популяцией полевых мышей из Нескучного сада и популяциями из остальных парков города (от 8.0 до 10.4%). Дистанция была в 2 раза выше, чем между расположенными на гораздо более дальнем расстоянии друг от друга загородными популяциями (4.2%). Таким образом, на примере полевой мыши показано, что городские локальные популяции этого вида, обитающие вблизи границ города, демонстрируют более высокую генетическую изменчивость и менее дифференцированы от популяций, населяющих загородные территории, чем от локальных популяций в центре города, генетическое разнообразие которых снижено, хотя и не значительно. Вероятно, это говорит о существовании третьей модели существования городских популяций, когда группы уже стали генетически хорошо обособленными, но разнообразие внутри каждой остается относительно высоким.

Работа выполнена при поддержке гранта РНФ 24-14-00025.

НЕРАВНОВЕСНАЯ ДИНАМИКА СТРУКТУРЫ СИМПАТРИЧЕСКИХ ПОПУЛЯЦИЙ КАК ФАКТОР СОХРАНЕНИЯ ВИДОВОЙ СПЕЦИФИЧНОСТИ

Картавов Н.А.[1], Чернышова О.В.[1], Ильин Р.А.[1], Кузьмин А.А.[2], Титов С.В.[1]
[1]Пензенский государственный университет
[2]Пензенский государственный технологический университет
nikirakartavov@yandex.ru

Одним из ведущих факторов, определяющих успешность выживания популяции, а также поддержание ее видовой специфичности, является динамика ее демографической и генетической структуры. В последние десятилетия суслики, являющиеся видами-эдификаторами степных биогеоценозов, испытывают сильную депрессию численности и связанную с этим фрагментацию ареала. Особенно сильно депрессия численности затронула большого (*Spermophilus major* Pall.) и крапчатого (*S. suslicus* Güld.) сусликов в правобережных районах Поволжья. Оба вида включены в Международную КК (The IUCN RedList, 2024) с категориями NT A2ac и CR A2ac соответственно, а крапчатый суслик, в свою очередь, – в КК РФ (2021) с категорией 2И. Кроме того, в точках симпатрии суслики вступают в межвидовые взаимоотношения и успешно скрещиваются.

Целью работы было исследование динамики генетической структуры популяций большого и крапчатого сусликов в зоне симпатрии на территории Среднего Поволжья. Анализ микросателлитной ДНК крапчатого суслика проводился по 4 локусам (XmC10, XmD116, Igs-bm, и Ssu17), большого суслика – по 3 (локус XmC10 – не вариабелен) по двум временным периодам с разницей в 8 лет (*S. major*: 2010, n=7 и 2018, n=10; *S. suslicus*: 2016, n=7 и 2022, n=8). Результаты кластерного анализа в программе STRUCTURE 2.3.4 свидетельствуют о разделении временных популяций *S. suslicus* по кластерам (алгоритм, основанный на ΔK, K=2), однако, в популяции 2022 года наблюдается смешанный генофонд с хорошей кластерной дифференциацией. Популяция *S.major* имеют оптимальное число кластеров 3 и смешанные генетические структуры в оба временных периода. Результаты, полученные с помощью программы Arlequin, показывают, что в популяции *S. major* имеется несоответствие ожидаемой и наблюдаемой гетерозиготности, отмечается снижение генетического разнообразия и уменьшение числа аллелей в локусах. В популяции *S. suslicus*, результаты говорят о примерно равных значениях наблюдаемой и ожидаемой гетерозиготности и относительно небольшой потере числа аллелей в локусе. Сходные данные были получены нами ранее при изучении временного полиморфизма мтДНК (CR, Cyt b). Выявленные особенности генетической структуры популяций указывают на прохождение ими состояния «бутылочного горлышка» и формирование новой генетической структуры. У *S. major*, экологически пластичного и склонного к миграции вида, изменения происходят с большим размахом и в более короткие сроки. Мы предполагаем, что такая неравновесная динамика генетической структуры в совокупности с низкой численностью и состоянием половой депривации, увеличивает вероятность межвидовых контактов в зоне симпатрии и повышает успешность естественной гибридизации, а высокая скорость репродукции *S. major* способствует очищению его популяции от ДНК *S. suslicus* и сохранению видовой специфичности.

Работа выполнена при поддержке РНФ (проект № 22-24-20099).

НОВАЯ НАХОДКА ПОЛЕВКИ МАКСИМОВИЧА *ALEXANDROMYS MAXIMOWICZII* (ARVICOLINAE, RODENTIA) В ХАБАРОВСКОМ КРАЕ: ВНУТРИПОПУЛЯЦИОННАЯ ИЗМЕНЧИВОСТЬ КАРИОТИПА И МОРФОТИПОВ МОЛЯРОВ

Картавцева И.В., Степанова А.И.
Федеральный научный центр биоразнообразия наземных организмов Восточной Азии ДВО РАН
Kartavtseva@biosoil.ru

Полевка Максимовича (*A. maximowiczii*) – обитатель лесной и лесостепной зон Восточной Азии. Основная часть ареала этого вида расположена в Северной Монголии и Северо-восточном Китае. Северо-западная часть ареала расположена в Забайкалье, Северо-восточная часть – на юге Дальнего Востока России (Верхнее и Среднее Приамурье). До недавнего времени восточная граница ареала полевки Максимовича проходила в Среднем Приамурье - недалеко от г. Хабаровск (окр. пос. Галкино, правый берег Амура и ж.д. Ст. Утиная, левый приток Амура). В результате полевых работ в северо-восточной части Среднеамурской низменности (северный берег р. Амур), в окрестностях пос. Эльбан в Хабаровском крае 20–23 июля 2023 г. нами была отловлена полевка Максимовича (n=20) в 4 км западнее пос. Эльбан, расположенного на правом берегу одноименной реки, притока левого берега р. Амур, в двух биотопах – 50°06′03″ с. ш., 136°27′39″ в.д. (Картавцева, Степанова, 2024, Зоол. ж.; Kartavtseva, Stepanova, 2025, BiolBull.). Район отлова располагался около 200 км северо-восточнее от принятой восточной границы ареала. Оба биотопа были приурочены к заброшенным сельскохозяйственным полям (залежам). Первый биотоп отнесен к влажному (преобладание осоки и вейника), второй – к сухому (преобладание кровохлебки). Для исследованных полевок выявлено изменчивое число хромосом – 40 и 41. В этой работе (Картавцева, Степанова, 2024) для особей левого берега р. Амур (Нижнее Приамурье) полевки Максимовича, впервые описаны четыре варианта кариотипа: 2n=40a, 2n=41a, 2n=41b и 2n=41c, где преобладали первые два.

Впервые проведенное исследование морфотипов третьего верхнего зуба (M3) кариотипированных особей полевки Максимовича из Нижнего Приамурья (Степанова, Картавцева, 2025, Амурский Зоол. ж.) показало высокую частоту простых морфотипов. Примечательно, что простые морфотипы M3 характерны для полевок Забайкалья (*A. m. ungurensis*), а не Верхнего Приамурья (*A. m. maximowiczii*). Именно различие в частоте простых и сложных морфотипов было одним из основных доводов, легших в основу разделения подвидовых форм (Воронцов и др., 1988). Для первого нижнего моляра (m1) по строению передней непарной петли выявлены варианты: преобладающий «maximowiczii-like» и редкие – «fortis-like», «oeconomus-like» и «maskii», составляющие почти пятую часть от всей выборки. Эти данные свидетельствуют о затруднительной диагностике вида у единичных особей только по морфологии моляров.

Изменчивость хромосомной и морфологической изменчивости M3 полевки Максимовича Нижнего Приамурья ставит необходимость продолжения морфологических и кариологических работ из популяций различных географических регионов.

Работа выполнена в рамках государственного задания Министерства науки и высшего образования Российской Федерации (№ 124012200182-1).

СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ АБОРИГЕННОЙ ПОПУЛЯЦИИ *CASTOR FIBER TUVINICUS* В РЕСПУБЛИКЕ ТЫВА

Карташов Н.Д.
Государственный природный заповедник «Азас»
kartashov_todja@bk.ru

На территории Тувы обитает аборигенная популяция евразийского бобра – бобр тувинский (*Castor fiber tuvinicus* Lavrov, 1969). Этот эндемик России занесен в Красные книги Российской Федерации и Республики Тыва как находящийся под угрозой исчезновения автохтонный подвид. Основной очаг коренной группировки тувинского бобра расположен в Тоджинской котловине на р. Азас – в государственном природном заповеднике «Азас». Путем переселения были созданы две дочерние популяции аборигенного бобра: на р. Баш-Хем в 1989 г. выпущено 7 особей и на р. Билин в 2003–2004 гг. выпущено 17 зверей. Численность грызунов в дочернем очаге на р. Баш-Хем в пределах контрольного участка на территории заповедника многие годы (2019–2024 гг.) держится на одном уровне: 19–24 особи в 7–9 поселениях. Наблюдается тенденция расширения ареала. Стабильные поселения тувинского бобра обнаружены на рр. Улуг-Баш, Биче-Баш и оз. Менги-Холь.

Дочерняя популяция в верховьях р. Малый Енисей (Каа-Хем) находится в процветающем состоянии. Только в среднем течении р. Билин проживает до 40 бобров, а всего на кластерном участке «Уш-Белдир» природного парка «Тыва» насчитывается не менее 80 особей (Карташов, 2025). Здесь также формируется новая группировка тувинского бобра на пограничной реке Бусэин-Гол. Достоверно установлены факты его постоянного обитания за пределами Российской Федерации – на территории Монголии, на реках Шишхид-Гол и Бусэин-Гол.

Критическая ситуация складывается в материнской популяции тувинского бобра на р. Азас. В северо-восточную Туву продолжается естественное вселение бобров европейского происхождения (воронежско-белорусских гибридов) с территории Красноярского края. Крупные группировки бобров-мигрантов обнаружены по всему периметру вблизи границ заповедника. Чужеродные бобры проникли и в заповедник «Азас», где уже несколько лет происходит репродуктивная гибридизация тувинского бобра с европейским (Карташов, Ковалев, 2022; Карташов, 2023). Численность бобров в бассейне р. Азас в 2013–2017 гг. держалась на уровне в 85–96 особей. Вследствие прилива свежей крови, число грызунов с 2018 г. стало заметно увеличиваться, достигнув максимума в 160 особей в 2020–2021 гг. Затем количество бобров постепенно пошло на убыль и в 2024 году сократилось до 124. В нижней субпопуляции на р. Азас отмечен высокий уровень (44%) гибридных семей. Регуляционные мероприятия в отношении европейских бобров и гибридов, проведенные на территории заповедника в 2014, 2016, 2021 гг. оказались малоэффективными, так как, инвазия чужеродных бобров в заповедник с каждым годом продолжает нарастать. В сложившихся обстоятельствах существует реальная угроза утраты генетической «чистоты» тувинского подвида бобра. Необходимо принятие срочных действенных мер на государственном уровне, в первую очередь – создание новых дочерних очагов автохтонной популяции. Заповедником «Азас» разработана научно-техническая Программа по реинтродукции тувинского бобра на 2026–2028 гг., содержащая развернутый план мероприятий по решению назревшей проблемы.

ВОССТАНОВЛЕНИЕ ЛОКАЛЬНОЙ ПОПУЛЯЦИИ ОБЫКНОВЕННОЙ ПОЛЕВКИ (*MICROTUS ARVALIS ARVALIS*) ПОСЛЕ МНОГОЛЕТНЕЙ ДЕПРЕССИИ

Касаткин М.В.[1], Павлова С.В.[2], Щипанов Н.А.[2]
[1]Государственный биологический музей им. К.А. Тимирязева
[2]Институт проблем экологии и эволюции им. А.Н. Северцова РАН
kmv@gbmt.ru

Многолетний мониторинг мелких млекопитающих (мечение с повторным отловом) проводится в окрестностях дер. Баканово Старицкого района Тверской области (56°18’ с.ш.; 34°53’ в.д.) на четырех постоянных трансектах (линии 50 ловушек длиной 375 м) и дополнительных учетных линиях, расположенных в радиусе до 4 км. С 2006 г. мониторинг ведется на лугу и заброшенной пашне, а с 2014 г. – в лесу, на вырубке 1998 г., и площадке мечения на заброшенной территории деревни, заросшей луговой и рудеральной растительностью. После 1998 г. и пахотные земли, и пастбища были заброшены. На пашнях к настоящему времени вырос молодой лес, но пастбища не претерпели заметных изменений.

На исследуемой территории зарегистрировано 18 видов мелких млекопитающих, в том числе три вида серых полёвок в открытых стациях: полевка-экономка (*Alexandromys oeconomus*), тёмная полевка (*Microtus agrestis*) и обыкновенная полёвка (*M. arvalis*). Первые два вида были отмечены в течение всего периода наблюдений, хотя их численность по годам существенно колебалась. Обыкновенная полевка в период 1995–2007 гг. регулярно встречалась на луговых участках, а после 2010 г. полностью исчезла из уловов и вновь была обнаружена в 2020 г. одновременно на луговых линиях и на площадке. Кариоформа «*arvalis»* была подтверждена в данном локалитете кариотипированием до исчезновения и после восстановления. Цитогенетический анализ кариотипа пойманной в 2020 г. на лугу особи показал, что она также принадлежит к *M. arvalis arvalis*, 2n=46, NF=84. Мониторинг показал, что на площадке постоянно обитали 4 взрослые самки и 2 взрослых самца, единично пойманы еще 2 взрослые самки и 2 полувзрослых самца, и позднее на участке взрослой самки была помечена ювенильная самка. В 2022 г. две взрослые самки были единично пойманы на лугу и на вырубке. В 2023 г. на лугу отмечено обитание оседлых полевок: здесь постоянно жила взрослая самка с выводком. В 2024 г. 6 особей пойманы на лугу, ещё 9 регулярно ловились на площадке. В 2025 г, вместо ожидаемого роста численности, этот вид почти исчез из уловов, была обнаружена лишь одна оседлая взрослая самка.

Наблюдаемая нами динамика необычна для этого вида. Полученные данные позволяют предполагать локальное вымирание обыкновенной полевки на территории радиусом в несколько километров с последующим возможным восстановлением после длительного периода отсутствия. Если исчезновение вида можно было бы объяснить изменением ландшафта – зарастанием заброшенных сельхозугодий лесной растительностью, то восстановление после десятилетнего отсутствия остается необъяснимым. После 1998 г. сельскохозяйственная деятельность в окрестностях деревни не возобновлялась, продолжается зарастание полей лесом, большинство деревенских усадеб заброшено и заросло рудеральной и луговой растительностью.

ЭТАПНОСТЬ В РАЗВИТИИ СРЕДНЕИРТЫШСКОЙ ПОПУЛЯЦИИ КАБАНА

Кассал Б.Ю.
Русское географическое общество, Омское региональное отделение
BY.Kassal@mail.ru

В Среднем Прииртышье в составе голоценовой мегафауны обитал кабан среднеазиатского подвида *Sus scrofa nigripes* Blanford, 1875. Последнее вымирание кабана на территории произошло при определяющем участии человека к 1914 г., после нескольких экстремальных зимовок подряд.

С 1981 по 1991 гг. кабан был заселен из разных охотхозяйств европейской части России в Среднее Прииртышье, пройдя адаптацию на охотничьей базе «Бобровская дача». В качестве племенного материала были использованы межподвидовые гибриды центральноевропейского *S. s. scrofa* L., 1758, анатолийского *S. s. lybicus* Groves, 1981, забайкальского *S. s. sibiricus* Staffe, 1922 и карпатского/кавказского *S. s. attila Thomas*, 1912 подвидов, с одновременным возникновением очага метастронгилеза свиней. После массового бегства кабанов из места передержки, на территории примерно в 39 тыс. км^2 началось формирование популяции, определив I (вселительный) этап ее современной истории. Среднемноголетняя численность составила 0,470 (0,038–1,360) тыс. особей, с приростом 120 особей/год за счет выпусков и естественного размножения.

В 1992–2004 гг. происходило перераспределение особей с уменьшением численности и плотности населения кабана на площади 78 тыс. км^2 при среднемноголетней численности 0,368 (0,700–0,470) тыс. особей, с убылью 18 особей/год за счет преждевременно начатой промысловой охоты на особей несформировавшейся популяции, определив II (депрессивный) этап. После двух тяжелых зимовок подряд, в начале 2000-х гг. популяция была почти полностью уничтожена и восстановилась только после дополнительного завоза особей извне.

В 2005–2015 гг. начался рост популяции кабана до среднемноголетней численности 2,193 (0,620–5,213) тыс. особей, с приростом 418 особей/год при расширении ареала до 110 тыс. км^2, с формированием стабильных территориальных группировок и началом оформления сезонных миграций, определив III (расселительный) этап.

В 2016–2024 гг. (продолжается) в развитии популяции кабана определился IV (стабилизационный) этап. Среднемноголетняя численность на площади 110 тыс. км^2 составила 3,204 (4,024–1,500) тыс. особей с установлением флуктуационных изменений, с приростом 252 особей/год и формированием зон экологического оптимума, субоптимума и периферийной. Попытка уничтожения прииртышской популяции кабана под предлогом борьбы с АЧС, при плотности его населения в сто раз меньшей европейской, не подтвердила участия кабана в эпизоотологическом процессе, но вернула ее к 2022 г. на уровень численности 1,071 тыс. особей.

Среднемноголетняя численность кабана за последние 45 лет составила 1,468 (0,038–1,500) тыс. особей, с приростом 32 особи/год. В Западной Сибири популяция кабана занимает своеобразную экологическую нишу и не является конкурентной для других биологических видов; его охотничья ценность значительна, и баланс вреда и пользы существенно выше в отношении пользы, с предположением умения вести современное охотничье хозяйство.

МИОФАГИЯ КОЛОНКА В ОМСКОЙ ОБЛАСТИ

Кассал Б.Ю.
Русское географическое общество, Омское региональное отделение
BY.Kassal@mail.ru

Основной корм колонка – грызуны (мыши, ондатра, бурундук, белка, тушканчики, лесные и водяная полёвки); дополнительный – птицы, их яйца и птенцы, лягушки, насекомые, падаль, изредка – зайцы и рыба. Однако особенности потребления колонком Micromammalia нуждаются в уточнении.

Исходные материалы получены в ходе наших инициативных обследований (1979–2024 гг.) и комплексных экологических экспедиций, организованных и финансированных Омским региональным отделением Русского географического общества (2004–2017 гг.). Дополнительно привлечены материалы зимних маршрутных учетов сотрудников Омского областного управления охотничье-промыслового хозяйства при облисполкоме и специалистами Госкомэкологии, Министерства природных ресурсов и экологии Омской области, дополненных опросами охотоведов, егерей, лесников, охотников (1962–2024). Отлов и учет численности Micromammalia проводился методом ловушко-линий с использованием давилок Геро зоологами Омской областной санитарно-эпидемиологической станции Омского областного Центра Госсанэпиднадзора и другими биологами (1962–2024 гг.), результаты которых были обработаны с нашим участием. Абсолютная численность видов Micromammalia установлена путем умножения показателей индекса обилия на 400. Статистическая обработка материала выполнена по общепринятым методикам, с использованием Microsoft Office 2013: Word, Excel; STATISTICA 6.0. с определением уровня значимости для полученных коэффициентов корреляции Пирсона ($p<0.05$). Сопряжённые противофазные изменения многолетней численности при отрицательной корреляции оценены как свидетельство избирательности добывания колонком видов Micromammalia; фазные изменения при положительной корреляции – как свидетельство неизбирательности добывания.

Вариативность отношений с изменением сопряженной численности популяций колонка и видов Micromammalia реализуется через избирательную элиминацию со снижением численности Micromammalia (полевки обыкновенной, r = -0.31; малой лесной мыши, r = -0.27) или через неизбирательную без изменения численности (водяной полевки, r = 0.25; лесной мышовки, r = 0.21; красно-серой полевки, r = 0.20; полевки экономки, r = 0.16; степной мышовки, r = 0.14; узкочерепной полевки, r = 0.10) или при случайном добывании (бурозубок, r = 0.08; барабинского хомячка, r = 0.06; полевой мыши, r = 0.06; серой крысы, r = 0.03; обыкновенной слепушонки, r = 0.02), либо со слабо заметным снижением численности отдельных видов (рыжей полевки, r = -0.17; темной полевки, r = -0.12; обыкновенного хомяка, r = -0.10; хомячка Эверсмана, r = -0.10) или крайне незначительного снижения численности отдельных видов (мыши малютки, r = -0.06; джунгарского хомячка, r = -0.04; домовой мыши, r = -0.03; степной пеструшки, r = -0.01). Все варианты отношений колонка и Micromammalia не исключают того, что с уменьшением численности грызунов одних видов хищник может переходить на добывание объектов тех видов, численность которых увеличивается, или на другие пищевые объекты, в т.ч. на добычу птиц.

ВЛИЯНИЕ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА НА ДИКИХ КОПЫТНЫХ В ОМСКОЙ ОБЛАСТИ

Кассал Б.Ю.
Русское географическое общество, Омское региональное отделение
BY.Kassal@mail.ru

В 1965–2024 гг. на территории Омской области со среднемноголетней численностью обитают сибирская косуля (10,147 тыс. особей), лось (4,900 тыс. особей), северный олень (0,468 тыс. особей), марал (0,094 тыс. особей, реинтродуцирован с 1983–1991 гг.), сайгак (редкие эпизодические заходы), а также кабан (1,432 тыс. особей, реинтродуцирован с 1981–1991 гг.); численность крупного рогатого скота (скота) составила 1138,6 тыс. голов. С середины 1990-х гг. популяции сибирской косули, лося и кабана имеют тенденцию к кратному увеличению численности; численность скота – к уменьшению. Дикие копытные звери в теплый период года имели общие биотопы со скотом и отчасти были трофическими конкурентами, кроме северного оленя, приходившего на зимовку в тайгу на севере Омской области, и единичных особей сайгака в степи на юге. На территории области обитают крупные хищники: бурый медведь (среднемноголетняя численность 0,63 тыс. особей), с кратным увеличением численности с 2013 г.; волк (0,275 тыс. особей), с двухкратным увеличением численности в последние несколько лет; обыкновенная рысь (0,107 тыс. особей). Их хищничество относительно диких копытных изучено достаточно полно; хищничество относительно скота проявляется эпизодически.

Из зооантропонозов с участием скота и диких копытных животных наиболее значимыми по распространенности и тяжести последствий являются сибирская язва, бруцеллёз, туберкулёз, бешенство, ящур, лептоспироз; бабезиоз/пироплазмоз и анаплазмоз крупного рогатого скота; инфекционный ринотрахеит (бычий герпесвирус 1). Эпизоотологическая ситуация по этим заболеваниям в Омской области характеризуется как нестабильная, однако заболевшие дикие копытные животные первоочередно уничтожаются хищниками; эпизоотологическая информация об этом отсутствует.

К распространённым эктопаразитам скота и диких копытных относятся: домашняя муха (переносчик возбудителей опасных заболеваний); мухи-жигалки, мошка/гнус, комары, слепни (кровососы, переносчики возбудителей анаплазмоза, бруцеллёза, сибирской язвы и др.); оводы (личинки, живущие под кожей, в пищеводе и в полости спинномозгового канала, причина гиподерматоза и др.); клещи (кровососы, переносчики возбудителей пироплазмоза, бабезиоза и др.).

В результате опосредованных контактов диких копытных животных со скотом, их сопряженная численность характеризуется противофазными изменениями. Это проявляется сильной обратной связью сопряженной численности скота с маралом ($r = -0,78$); средней обратной – с сибирской косулей ($r = -0,62$), с лосем ($r = -0,43$). Сопряженная численность кабана со скотом также характеризуется средней обратной связью ($r = -0,62$). Это является свидетельством опосредованного негативного воздействия скота на диких копытных животных, приводящем к заметному увеличению их численности при уменьшении поголовья крупного рогатого скота, и наоборот.

ИНФИЦИРОВАННОСТЬ МЕЛКИХ МЛЕКОПИТАЮЩИХ ОРТОХАНТАВИРУСАМИ В ВОРОНЕЖСКОЙ ОБЛАСТИ

Квасов Д.А.[1], Гайдукова Е.П.[1,2], Криваксина Е.Ю.[1,2], Митусов А.А.[1], Дорохова А.Р.[3], Малютина Н.И.[3], Стёпкин Ю.И.[1,2]

[1]Центр гигиены и эпидемиологии в Воронежской области
[2]Воронежский государственный медицинский университет им. Н.Н. Бурденко
[3]Воронежский государственный университет
kvasovrn@gmail.com

Ежегодно на территории Воронежской области регистрируются случаи заболевания геморрагической лихорадкой с почечным синдромом (ГЛПС), поддерживая её лидирующую роль в структуре заболеваемости вирусными лихорадками в регионе. Так, в период с 2019 г. по 2024 г. было зарегистрировано 136 случаев заражения людей, относительный показатель заболеваемости за анализируемый период составлял от 0,13 до 3,9 на 100 тыс. населения.

Риск заражения ГЛПС при посещении природных очагов инфекции напрямую связан с интенсивностью контакта населения с инфицированными грызунами – природными резервуарами ортохантавирусов. За анализируемый период в вирусологической лаборатории ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Воронежской области» на инфицированность ортохантавирусами исследовано более 2000 мелких млекопитающих, принадлежащих к 13 различным видам (малая лесная мышь – 29,77%, рыжая полёвка – 35,02%, желтогорлая мышь – 7,22%, полевая мышь – 12,80%, обыкновенная бурозубка – 3,29%, домовая мышь – 3,29%, полёвки рода *Microtus* – 7,64%, малая бурозубка – 0,27%, малая белозубка – 0,05%, курганчиковая мышь – 0,05%, серый хомячок – 0,27%, лесная соня – 0,14%, мышь-малютка – 0,18%). Почти 48% исследованных ММ являются основными носителями патогенных ортохантавирусов – европейская рыжая полёвка (35,0%) и полевая мышь (12,8%).

Антиген возбудителей ГЛПС были обнаружен у 8 из 13 направленных на исследование видов млекопитающих (малая лесная мышь – 13, рыжая полёвка – 51, желтогорлая мышь – 1, полевая мышь – 4, домовая мышь – 1, полёвки рода *Microtus* – 5, мышь-малютка – 1, обыкновенная бурозубка – 1), всего положительными оказались 3,3% от общего числа исследованных экземпляров. При исследовании таких видов как малая белозубка, лесная соня, курганчиковая мышь, серый хомячок антигены возбудителей ГЛПС не обнаружены. Наибольшая инфицированность за 2019-2024 гг. была у рыжих полевок (6,4%); полевок рода *Microtus* (2,4%); полевых и малых лесных мышей (1,4% и 1,8 % соответственно). При исследовании 4 экземпляров малочисленной мыши-малютки у 1 экз. выявлен антиген ортохантавирусов. Из синантропных грызунов положительный результат выявлен у домовой мыши весной 2019 г.

Для оценки интенсивности эпидемического процесса на эндемичных по ГЛПС территориях необходимо проведение скрининговых обследований населения из числа лиц, ранее не болевших ГЛПС. Серологический мониторинг позволяет установить состояние естественного иммунитета населения к ортохантавирусам и дает объективную оценку нозоареала ГЛПС. Непрерывный эпизоотологический мониторинг, а также ретроспективные данные о численности и инфицированности мелких млекопитающих позволяют оценить интенсивность протекающего эпизоотического процесса в природных очагах ГЛПС и проводить экономически приемлемые и экологически обоснованные профилактические мероприятия.

МЕХАНИЗМЫ БЛОКА СТРЕССОМ ВОСПРИЯТИЯ ПОЛОВЫХ ФЕРОМОНОВ У САМЦОВ *MUS MUSCULUS*

Кваша И.Г.[1], Вознесенская В.В.[1]
[1]Институт проблем экологии и эволюции им. А.Н. Северцова РАН
konungthorn@gmail.com

Влияние стресса на половое поведение млекопитающих остается малоизученным. Ранее нами показано, что естественные стресс-факторы подавляют восприятие самцами запаха самки как на уровне поведения, так и на уровне рецепторов вомероназального органа (ВНО), а обильная экспрессия рецепторов глюкокортикоидов (ГК) в рецепторной ткани ВНО указывает на возможность прямого действия гормонов стресса на рецепторные клетки. При этом необходимо учитывать и другие возможные пути воздействия ГК. Кортикостерон (КРТ) может оказывать отрицательное влияние на обучение и память. Хронический стресс вызывает гибель нейронов гиппокампа, а введение высоких доз ГК подавляет процессы извлечения из памяти. Поскольку тест на предпочтение запахов содержит элемент обучения с положительным подкреплением - предшествующий сексуальный опыт, то необходимо прояснить, не связано ли подавление реакции на запах рецептивной самки у самцов домовой мыши под влиянием стресса с нарушениями памяти. Цель работы: выяснение механизма блокировки ответа самцов домовой мыши на хемосигналы рецептивной самки.

Для моделирования различного уровня КРТ в плазме крови мышей был использован синтетический аналог АКТГ синактен (Synackten Depo, Novartis, Швейцария) в дозах: 0.125 нг/кг, 0.0625 нг/кг и 0.0125 нг/кг. Для тестирования поведения был использован стандартный тест на предпочтение запахов и классический пищедобывательный навык в У-лабиринте. Поведенческие тесты выполняли для каждой группы через 3 часа после введения синактена.

При введении АКТГ в дозе 0.0625 нг/кг и 0.0125 нг/кг самцы сохраняли достоверное предпочтение запаха эстральной самки. ($p<0.05$, $n=20$). Для дальнейших исследований была выбрана доза АКТГ 0,125 нг/кг, при которой самцы не демонстрировали достоверного предпочтения самки в эструсе по сравнению с самкой в диэструсе, но сохраняли высокий уровень исследовательской активности. Две группы самцов ($n=20$) имели стандартный сексуальный опыт с самкой. Самцов двух других групп ($n=31$) спаривали с самками, на шкурку которых наносили 0.1%-ный амилацетат. Такое «обучение» приводит к тому, что самцы начинают реагировать на нейтральный запах также, как на запах рецептивной самки – подъемом тестостерона. При предъявлении в паре с другим нейтральным запахом «обученные» самцы предпочитают запах, сопряженный с сексуальным опытом. Наши результаты в У-лабиринте показали отсутствие предпочтения любого из нейтральных запахов у контрольных животных, а самцы, у которых амилацетат ассоциировался с рецептивной самкой, показали предпочтение в 77,8% (наличие опыта, физраствор, $p<0.01$, $n=22$) и 72,7% (наличие опыта, АКТГ, $p<0.01$, $n=22$). Таким образом мы не наблюдали нарушения извлечения памятного следа у самцов домовой мыши при введении дозы АКТГ, которая достоверно снижает предпочтение запаха самки. Полученные результаты указывают на то, что участие ГК в блокировке восприятия половых феромонов самки своего вида ограничивается уровнем рецепторов ВНО и не затрагивает процессы извлечения памятного ольфакторного следа.

НОВЫЕ ДАННЫЕ ПО ФАУНЕ И ЭКОЛОГИИ ЗЕМЛЕРОЕК СЕВЕРО-ВОСТОЧНОГО АЗЕРБАЙДЖАНА

Керимли И.Р.
Институт Зоологии НАН Азербайджана
ilaha.karimli.82@gmail.com

Обладая высокой численностью, прогрессией размножения, землеройки играют важное значение в структуре биологического разнообразия и функционировании экосистем. Видовой состав насекомоядных Азербайджана довольно богат и в общем неплохо охарактеризован (Верещагин, 1951; Гошуналиев, 1990, 2000; Guliyev, 2014; Наджафов, Юсуфова, 2016 и др.). Однако, заметная трансформация природной среды, связанная с глобальными климатическими процессами и деятельностью человека, а также изменения взглядов на объем и статус отдельных таксонов, делают необходимым получение новых данных по насекомоядным в Восточном Закавказье.

С целью изучения фауны, особенностей распространения, экологии землероек на Восточном Кавказе в пределах Республики Азербайджан в 2024 г. нами были проведены полевые исследования. Для отлова зверьков использовали живоловки системы Щипанова. Идентификация землероек проводили по морфологическим признакам, в сомнительных случаях определение верифицировали с использованием молекулярно-генетических методов. Всего в ходе работ были отмечены четыре вида, принадлежащих к рассматриваемой группе: кавказская бурозубка *Sorex satunini*, бурозубка Волнухина *Sorex volnuchini*, белобрюхая белозубка *Crocidura leucodon* и длиннохвостая белозубка *Crocidura gueldenstaedtii*.

Кавказская бурозубка была отловлена на субальпийском лугу в Исмилинском районе у с. Гойтан на высоте около 1400 м н.у.м.

Бурозубки Волнухина на южном макросклоне Восточного Кавказа попадали в ловушки в том же биотопе, что и кавказская бурозубка в Исмаилинском районе. На северном склоне отмечена в лесу близ с. Сусай Губинского района на высоте около 1150 м н.у.м.

Белобрюхая белозубка встречалась в двух типах биотопов, которые можно охарактеризовать, как мезофитные: широколиственные леса и субальпийский луг. Так представители этого вида отмечены в лесных стациях в Исмаилинском (850 м н.у.м.), Закаталинском (650 м н.у.м.) и Гусарском районе (650 м н.у.м.). Также *C. leucodon* попадала в ловушке на субальпийском лугу в Исмаилинском районе близ с. Гойтан.

Длиннохвостая белозубка наиболее многочисленный вид землероек на северо-востоке Азербайджана. Зверьки данного вида составили более 60% всех добытых землероек. Наиболее типичной стацией данного вида на Восточном Кавказе были заросли колючих кустарников, чаще вблизи водоемов – реки, ручьи, каналы. Длиннохвостые белозубки на Восточном Кавказе встречались на высотах от 200 до 850 м н.у.м.

В заключение отметим, что малая белозубка *Crocidura suaveolens* в районе проведения работ не была нами отмечена ни на южном, ни на северном склоне Большого Кавказа.

ЛЕЙКОЦИТЫ БОРЕАЛЬНЫХ ЛЕТУЧИХ МЫШЕЙ. ЧТО О НИХ РАССКАЖЕТ МАЗОК КРОВИ?

Кижина А.Г., Хижкин Е.А., Белкин В.В.
Институт биологии КарНЦ РАН
golubewa81@yandex.ru

Летучие мыши являются уникальными животными благодаря способности к машущему полету, высокой продолжительности жизни и исключительной иммуннотолерантности. Изучение бореальных летучих мышей интересно еще и в связи с использованием ими в холодное время года гибернации. Прижизненное исследование гемопоэтической и иммунной систем у летучих мышей с малым весом, особенно в период гибернации имеет свои ограничения. Использования мазка, предъявляющего минимальное требование к объему крови, может их обойти и дать ценную информацию относительно некоторых физиологических параметров. Целью исследования являлось изучение общих и видоспецифических особенностей содержания, состава и цитохимической активности ферментов лейкоцитов крови у летучих мышей: *Myotis mystacinus, M. brandtii, M. daubentonii, Plecotus auritus* и *Eptesicus nilssonii* в период летней активности и во время гибернации на территории Северо-Запада России.

Исследование мазка крови показало, что в период гибернации у летучих мышей наблюдалось низкое количество лейкоцитов и преобладание нейтрофилов над лимфоцитами, причем наиболее выраженное оно было у *P. auritus*. В гибернацию все виды демонстрировали высокий уровень базофилов, клеток поддерживающих гипокоагулянтность крови, а *E. nilssonii* – их наиболее высокие значения. На примере этого вида, доминирующего в северных сообществах, мы обнаружили, что у летучих мышей перед выходом из спячки активируется лейкопоэз. На это указывает увеличение содержание базофилов, лимфоцитов и молодых форм нейтрофилов в крови. Летом по сравнению с зимой все виды демонстрировали увеличенное содержание лимфоцитов, которое составляло 50% от общего числа лейкоцитов и более. Причина этого вероятно кроется в усилении иммунной системы летом, в связи с активным полетом, который сопровождается повышенной температурой тела и уровнем метаболизма.

Цитохимическое исследование активности ферментов лейкоцитов у летучих мышей проводилось во время гибернации и выявило низкую активность щелочной фосфатазы и пероксидазы у всех 5 видов, что указывает на ослабление неспецифических иммунных реакций в этот период. Между тем активность эстераз, относящихся к лизосомальным гидролазам, у некоторых видов была очень высокой. Так мы обнаружили у *M. brandtii* высокую активность нафтол-AS-D-хлорацетат эстеразы (HASDXAЭ), фермента хемотрипсиноподобные свойства, которого используются фагоцитами для деградации патогенов. Это может рассматриваться как некоторое иммунологическое преимущество *M. brandtii*, по сравнению с *M. mystacinus*, у которой регистрируются низкие значения HASDXAЭ.

Таким образом, данные, полученные при исследовании мазка крови о содержании, составе и свойствах лейкоцитов способствуют пониманию механизмов лежащих в основе поддержания иммунной функции у летучих мышей.

Исследование финансировалось на средства, выделенные на выполнение государственного задания (FMEN-2022-0003).

ГЕНЕТИЧЕСКИЕ РАЗЛИЧИЯ ПАРТНЕРОВ КАК ПРЕДИКТОР УСПЕХА СПАРИВАНИЯ У ДОМАШНЕЙ КОШКИ

Ким М.Д., Ерофеева М.Н., Алексеева Г.С., Сорокин П.А., Найденко С.В.
Институт проблем экологии и эволюции им. А.Н. Северцова РАН
mariya-d-kim@yandex.ru

Фрагментация и сокращение ареалов, вызванные антропогенной нагрузкой, приводят к инбредным скрещиваниям и снижению генетического разнообразия в популяциях многих видов животных (Lino et al., 2019). Выбор партнера является одним из наиболее важных механизмов поддержания генетического разнообразия как на индивидуальном, так и на популяционном уровнях. Семейство кошачьих является уязвимым таксоном, для которого механизмы полового отбора в настоящее время остаются малоизученными. При этом в популяциях многих видов диких кошек наблюдается низкий уровень генетического разнообразия и полиморфизма генов MHC (Plasil et al., 2022; Meeus et al., 2025). Изучение генетических аспектов выбора партнера может способствовать успешной реализации программ реинтродукции редких видов кошачьих, а также может быть полезным для управления уязвимыми популяциями в природе.

Мы изучили влияние коэффициента инбридинга и дистанции по генам MHC I и II классов на поведение половых партнеров в период гона у домашней кошки (*Felis catus*, Linnaeus, 1758). Исследование проводилось с 2018 по 2021 гг. на НЭБ «Черноголовка» ИПЭЭ РАН с использованием животных ЦКП «Живая коллекция диких видов млекопитающих». В работе были использованы 9 самцов и 19 самок домашней кошки, за время исследования было проведено 88 ссаживаний. Ссаживания и наблюдения за животными проводили по стандартной методике (Ерофеева и др., 2017; Ерофеева, Найденко, 2020).

Для всех пар животных, использованных в исследовании, был определен коэффициент инбридинга (степень родства) и дистанция по генам MHC I и II классов в паре. Коэффициент инбридинга определялся для каждой пары на основе родословных и оценивался как процент общих генов у животных (у матери и потомства – 0,5; у сводных братьев и сестер – 0,25 и т.д.). Дистанция по генам MHC I и II класса в паре варьировала от 0 до 1, где 0 – минимальная дистанция, а 1 – максимальная дистанция.

Анализ поведения пар выявил значительное влияние коэффициента инбридинга и дистанции по генам MHC I класса на количество спариваний в паре (Linear mixed-effect models: B=0.38±0.15, z=2.44, p=0.01; B=0.30±0.14, z=2.12, p=0.03). Животные чаще спаривались в неродственных парах (6.62±0.73 актов на ссаживание против 6.40±0.61 актов в инбредных парах) и в парах с максимальной дистанцией по генам MHC I класса (6.94±0.62 актов на ссаживание против 5.83±0.64 актов в парах с минимальной дистанцией). Дистанция по генам MHC II класса в паре не оказывала влияния на количество спариваний (B=0.20±0.11, z=0.72, p=0.09). При этом генетические параметры пары не влияли на проявление агрессивного и дружелюбного поведения во время ссаживания. Таким образом, животные больше спаривались с неродственными и отличающимися по генам MHC I класса партнерами, что, вероятно, свидетельствует об избегании инбридинга и поддержании полиморфизма генов MHC даже у видов с высоким генетическим разнообразием.

Работа выполнена при поддержке гранта РНФ 18-14-00200.

МАТЕРИАЛЫ ПО ЧИСЛЕННОСТИ ОВЦЕБЫКОВ В РЕСПУБЛИКЕ САХА (ЯКУТИЯ) В 2024 ГОДУ

Кириллин Е.В.[1] Сметанин Р.Н.[1] Попов А.Л.[2]
[1]Институт биологических проблем криолитозоны СО РАН
[2]РС(Я) «ДБР ООПТ и ПП»
e.kir@mail.ru

В настоящее время овцебык практически стал обычным видом крупных копытных тундровой зоны Якутии, он хорошо влился в экосистему Крайнего Севера, идет его расширение ареала и увеличение численности. Мониторинг овцебыка необходим для дальнейшего рационального использования. Для этого в 2024 г. ГБУ РС(Я) «ДБР ООПТ и ПП» совместно с ИБПК СО РАН провела аэровизуальные учеты овцебыков в Анабарском и Булунском районах Республики Саха (Якутия) и работы по наземному учету в Аллайховском районе. Целью работы являлось уточнение современного состояния популяции, её численности, пространственного распределения и половозрастной структуры.

В настоящее время овцебыки распространены на территориях Анабарского, Булунского и Аллайховского районов Республики Саха (Якутия). Кроме того, имеются сведения о существовании групп численностью около 50 особей в Усть-Янском и Нижнеколымском районах.

Аэровизуальные учеты в Анабарском и Булунском районах были проведены с 25 июля по 06 августа 2024 г., тогда было выполнено 11 маршрутных вылетов общей протяженностью 6959 км. Все встреченные животные были задокументированы с помощью фото- и видеосъёмки, сделано 2084 фотоснимка.

Наземные учеты в Аллайховском районе проведены весенне-летний период 2023 и 2024 гг., всего пройдено 1712 км. Основной методикой поиска животных выступали наземные учёты с использованием снегоходов и моторных лодок.

Размеры обследованных территорий по районам составляют: Анабарский район – 23,5%, Булунский район – 4,5%, Аллайховский – 6%. Здесь следует отметить, что овцебык обитает в тундровой зоне РС(Я), площадь тундровой зоны в районах не одинакова.

Общая площадь распространения овцебыка в Якутии во все сезоны года составляет 70342,26 км^2. Это без учета овцебыков в Усть-Янском и Нижнеколымском районах, где фиксируется по одному стаду в каждом из перечисленных районов. На момент учетных работ площадь распространения составляла 28187,4 км^2. Эти данные указывают на широкое распространение овцебыка на территории северных районов Республики Саха (Якутия) и подтверждают важность регулярного мониторинга популяции.

Доля телят в популяции колеблется от 16,4% (кряж Чекановского) до 29% (остров Большой Бегичев), что свидетельствует о хорошем воспроизводственном потенциале. В Аллайховском районе доля телят остаётся стабильной и составляет около 25%.

Соотношение полов: в большинстве районов отмечено близкое к 1:1, за исключением района кряжа Чекановского, где наблюдается двукратное преобладание самцов. Среди самцов преобладают взрослые особи, далее идут годовалые и трёхлетние. У самок также доминируют взрослые животные, но для них возрастной состав определить сложнее.

Численность овцебыка по материалам учетных работ 2024 г. составила 7997 голов. Данный показатель подтверждает стабильное состояние популяции и успешное воспроизводство. Пространственное распределение показало концентрацию овцебыков в наиболее благоприятных биотопах: низинные пастбища, долины рек и умеренно увлажнённые участки.

СУТОЧНАЯ АКТИВНОСТЬ КАК ОТРАЖЕНИЕ КОНКУРЕНЦИИ ЛИСИЦ НА ЮГО-ЗАПАДЕ ПОЛУОСТРОВА ЯМАЛ

Киряков А.А., Соколова Н.А., Фуфачев И.А., Соколов А.А.
Арктический научно-исследовательский стационар
Института экологии растений и животных УрО РАН
aakiryakov@yandex.com

Песец (*Vulpes lagopus* L., 1758) – это нативный житель Арктики. Он является важным звеном тундровых пищевых сетей. Этот хищник влияет на динамику популяций большинства арктических животных. Роль его хищничества велика в годы спада численности грызунов, когда именно он оказывает наибольшее влияние на успешность гнездования большинства видов птиц. Однако в последние несколько лет на юго-западе полуострова Ямал регулярно наблюдаются случаи размножения конкурента песца – рыжей лисицы (*Vulpes vulpes* L., 1758). Проявление или избегание их антагонистических отношений может быть отражено в различных поведенческих особенностях, в том числе, и характере суточной активности. Этот экологический аспект у песцов и лисиц имеет широкую индивидуальную изменчивость, который зависит от территории обитания, доступности пищи, присутствия рядом человека и др. В настоящей работе были рассмотрены кривые суточной активности щенков этих двух видов лисиц на норах, чтобы выявить +какое время суток предпочитают животные, и различаются ли они между видами.

Данные были собраны в 2024-2025 гг. В анализ вошли снимки, полученные с автоматических фотокамер, установленных на 6 норах песца и 3 норах рыжей лисицы. Для оценки различия в суточной активности щенков песцов и лисиц на норе был рассчитан коэффициент перекрытия кривых суточной активности при помощи ПО RStudio.

Полученные кривые активности щенков показали, что песцы на норах предпочитают находиться в сумеречное время, а днем отдыхают внутри норовища. Щенки рыжей лисицы не имеют четко выраженных пиков активности в течение суток. Перекрытия между суточной активности щенков двух видов лисиц нет.

Настоящее исследование необходимо продолжать, чтобы понимать общую картину конкуренции этих двух видов лисиц в кустарниковой тундре при текущих трансформациях экосистем под природными и антропогенными факторами.

Работа выполнена в рамках государственного задания Института экологии растений и животных УрО РАН (№ 122021000089-9). Авторы благодарят Правительство ЯНАО за поддержку полевых исследований.

ДИНАМИКА НУКЛЕОТИДНОГО СОСТАВА И СКОРОСТЬ ЭВОЛЮЦИИ МТДНК В РАЗНЫХ ГРУППАХ ИСТИННЫХ НАСЕКОМОЯДНЫХ (MAMMALIA: EULIPOTYPHLA)

Киселев М.О.[1], Лебедев В.С.[2], Банникова А.А.[3]
[1]МГУ им. М.В. Ломоносова, факультет биоинженерии и биоинформатики
[2]Зоологический музей МГУ им. М.В. Ломоносова,
[3]Кафедра зоологии позвоночных МГУ им. М.В. Ломоносова
2386944@gmail.com

Известно что, на филогенетических деревьях, построенных по митохондриальной ДНК, группа истинных насекомоядных млекопитающих (Mammalia: Eulipotyphla) оказывается полифилетичной: представители семейства ежовых (Erinaceidae) занимают резко обособленное от остальных насекомоядных положение, что является очевидным артефактом. Ранее было предположено, что это связано с изменением нуклеотидного состава и/или повышенной скоростью эволюции мтДНК Erinaceidae. Однако эта гипотеза была выдвинута на основе очень ограниченного числа таксонов. С тех пор объем данных, доступных в GenBank, значительно увеличился и его анализ позволяет сделать более уверенные выводы. Цель работы — на основе анализа расширенной таксономической выборки проанализировать изменчивость аминокислотного состава белков, нуклеотидного состава генов, их кодирующих, а также dN/dS между различными таксонами Eulipotyphla, а также между различными группами митохондриальных белок-кодирующих генов. В рамках работы собраны полные митохондриальные геномы *Otohylomys megalotis*, *Paraechinus aethiopicus*, *P. hypomelas* и *Atelerix albiventris*, секвенированные на Illumina NovaSeq 6000. Из базы данных GenBank получены митохондриальные CDS 156 представителей Eulipotyphla и 337 представителей других отрядов плацентарных. Выборка Erinaceidae по сравнению с более ранними работами расширена как за счёт представителей колючих ежей (Erinaceinae), так и их сестринской группы — гимнур (Galericinae). Проведён анализ изменчивости нуклеотидного состава между таксонами рассматриваемой выборки. Различные группы митохондриальных CDS группировались по семействам генов (NAD, COX) и по положению относительно точки начала репликации лёгкой цепи мтДНК. Выяснено, что нуклеотидный состав генов Erinaceinae сдвинут в сторону увеличения доли тимина (T) и уменьшения доли цитозина (C) во всех позициях кодонов, а в 1-х и 2-х положениях наблюдается также увеличение содержания аденина (A). Такая картина характерна для всех групп генов. Отмечен сдвиг аминокислотного состава белков Erinaceinae: увеличение содержания аминокислот из группы YMINK. Анализ митохондриальных генов тРНК не показал каких-либо изменений в использовании антикодонов внутри Eulipotyphla. Сравнительный анализ относительных скоростей эволюции белков Eulipotyphla в случае несинонимичной (четырежды вырожденные нуклеотидные позиции генов) и синонимичной (аминокислотные замены) эволюции белков Eulipotyphla с применением модели локальных часов выявил достоверное увеличение скорости эволюции Erinaceinae по сравнению с остальными таксонами. Анализ dN/dS показал, что относительная скорость несинонимичных замен у Erinaceinae и в меньшей степени у Galericinae выше, чем у остальных Eulipotyphla. Вопрос, в какой степени сдвиг нуклеотидного состава может объяснять увеличение скорости несинонимичных замен у Erinaceidae, требует дальнейших исследований.

Работа выполнена в рамках государственного задания Московского Государственного Университета им. М.В. Ломоносова.

ПРОГРАММЫ СОХРАНЕНИЯ И ИЗУЧЕНИЯ РЕДКИХ ВИДОВ ЖИВОТНЫХ В УСЛОВИЯХ ЗООПАРКОВ РОССИИ

Клышников Д.И.[1], Хлюпин С.А.[1,2]
[1]Московский зоопарк
[2]ВО РГАУ-МСХА им. К.А. Тимирязева
d.klyshnikov@moscowzoo.ru

В зоопарках реализуются программы, способствующие сохранению биоразнообразия и предотвращению вымирания видов путем их разведения в контролируемых условиях. Основными задачами являются: контроль и поддержание максимального уровня генетического разнообразия среди разводимых особей; создание оптимальных условий содержания и размножения; подготовка животных к реинтродукции (при необходимости) для восстановления популяций в дикой природе. Другое направление – экологическое просвещение, в рамках которого проводятся образовательные мероприятия для населения, осуществляется популяризация охраны природы и проблем исчезновения отдельных видов.

Такие программы реализуются как в рамках работы отдельного зоопарка, так и в национальном, региональном и всемирном масштабе.

В настоящее время реализуются программы по следующим видам млекопитающих: двупалый ленивец *Choloepus didactylus* (Linnaeus, 1758) (Pilosa, Choloepodidae); зубр *Bison bonasus* (Linnaeus, 1758), овцебык *Ovibos moschatus* (Zimmermann, 1780), алтайский горный баран *Ovis ammon ammon* (Linnaeus, 1758), амурский горал *Naemorhedus caudatus* (Milne-Edwards, 1867) (Artiodactyla, Bovidae); бинтуронг *Arctictis binturong* (Raffles, 1822) (Carnivora, Viverridae); уссурийская харза *Martes flavigula aterrima* (Pallas, 1811), росомаха *Gulo gulo* (Linnaeus, 1758), обыкновенная выдра *Lutra lutra* (Linnaeus, 1758) (Carnivora Mustelidae); манул *Otocolobus manul* (Pallas, 1776), амурский тигр *Panthera tigris altaica* Temminck, 1844, дальневосточный леопард *Panthera pardus orientalis* (Schlegel, 1857), ирбис *Panthera uncia* (Schreber, 1775) (Carnivora, Felidae); белый медведь *Ursus maritimus* Phipps, 1774, гималайский медведь *Ursus thibetanus* G. Cuvier, 1823 (Carnivora, Ursidae).

Преимущества зоопарков заключаются в возможности регулярного наблюдения за животными специалистами и учеными, контроле над условиями окружающей среды и кормлением, безопасности от естественных угроз и болезней. Кроме того, зоопарки тесно сотрудничают с Росприроднадзором и заповедниками, научно-исследовательскими институтами и лабораториями, в результате чего повышается ценность и значимость природоохранной деятельности.

ОСОБЕННОСТИ АДАПТАЦИИ К ХРОНИЧЕСКОМУ СТРЕССУ У САМЦОВ И САМОК ДОМОВЫХ МЫШЕЙ *MUS MUSCULUS*

Ключникова М.А., Лактионова Т.К., Кваша И.Г., Лактионова О.И., Вознесенская В.В.

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

klyuchnikova@gmail.com

Научные данные, которые лежат в основе существующих методов оценки стресса, в основном были получены на самцах грызунов модельных видов. Самок зачастую исключают из экспериментов в связи с представлениями о большей вариабельности их физиологических показателей. В то же время, для оценки благополучия природных популяций мелких млекопитающих целесообразно уметь адекватно определять уровень стресса, испытываемый особями разных полов. Как и многие другие виды грызунов, в естественной среде самцы домовых мышей чаще, чем самки, покидают место, где родились; у них более выражены черты, связанные с активным расселением, например, «смелость», что, в свою очередь, предполагает полоспецифичные стратегии преодоления стрессовых ситуаций.

Мы поставили цель выяснить особенности адаптации к хроническому стрессу у самцов и самок домовых мышей, *Mus musculus* (F2-F3 от пойманных во Владимирской обл., РФ). Мы использовали модель хронического непредсказуемого стресса (ХНС): животных из опытных групп (12 самцов и 13 самок) подвергали воздействию чередующихся стрессоров (иммобилизация 1 ч, влажная подстилка 12 ч, холод 4°C 1 ч, запах мочи хищника 1 ч и др.) в течение 5 недель. Мышей из контрольных групп (14 самцов и 13 самок) содержали в тех же условиях, но без стрессоров.

Нами впервые получены комплексные данные о влиянии ХНС на физиологические (вес тела, надпочечников и тимуса, содержание кортикостерона [КРТ] в крови и шерсти и др.) и поведенческие (тесты «открытое поле», «подвешивание за хвост») показатели домовых мышей природного происхождения. В первые недели эксперимента самцы и самки реагировали на ХНС снижением прибавки в весе ($p<0,05$), однако дальнейший характер изменений массы тела зависел от пола. Итоговая прибавка в весе за 5 недель ХНС у самок была меньше, чем в контроле ($p<0,05$); тогда как у самцов межгрупповых различий по этому параметру не выявили. В поведенческих тестах после 5 недель ХНС наблюдали следующие изменения в сравнении с контролем: увеличенное время груминга у самок в тесте «открытое поле», меньшее количество эпизодов иммобильности у самок в тесте «подвешивание за хвост» и меньшее время иммобильности в этом же тесте у самцов ($p<0,05$).

Таким образом, в тесте с меньшей стресс-нагрузкой (открытое поле) ХНС повлиял только на показатели самок, а в более стрессогенном тесте (подвешивание за хвост) – на показатели и самок, и самцов. При этом самцы после ХНС имели более высокий уровень КРТ в шерсти ($p<0,05$) и в плазме крови ($p=0,09$) по сравнению с контролем, тогда как группы самок не различались по уровню КРТ. В случае самок, скорее, прослеживалась тенденция к угнетению активности надпочечников под действием ХНС. В целом, по нашим наблюдениям за морфофизиологическими и поведенческими изменениями можно заключить, что в одинаковых условиях эксперимента самки домовых мышей природного происхождения более уязвимы к действию хронического стресса, чем самцы.

Поддержано РНФ 23-24-00414.

РАЗЛОЖЕНИЕ ОБЩЕЙ КРАНИОМЕТРИЧЕСКОЙ ИЗМЕНЧИВОСТИ СКАЛЬНЫХ ПОЛЁВОК Р. *ALTICOLA* (RODENTIA, ARVICOLINAE) НА ВНУТРИ- И МЕЖВИДОВУЮ ПО МЕТОДУ ФИШЕРА И ИХ РАЗДЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ

Ковалева В.Ю., Ефимов В.М., Гуменникова С.С., Моролдоев И.В., Литвинов Ю.Н.
v_kov_65@mail.ru

При статистическом анализе количественных признаков на уровне рода необходимо различать внутри- и межвидовую изменчивость. Такой подход позволяет представить общую изменчивость как сумму внутри- и межвидового разнообразия и анализировать эти типы изменчивости по отдельности.

По методу Фишера (Fisher, 1918), мы ортогонально разложили исходную (All) матрицу краниометрических признаков 12 видов и подвидовых форм скальных полёвок р. *Alticola* (311 объектов × 15 признаков) на две: межвидовую (Inter) и объединённую внутривидовую (Intra). Значения краниометрических признаков полученных новых матриц Inter и Intra в совокупности не коррелируют друг с другом и отражают, соответственно, изменчивость между видами (= их взвешенными центроидами) и изменчивость, которая получится из общей, если совместить центроиды всех 12 видов/форм и объединить их внутривыборочную изменчивость. Соответственно, суммы дисперсий всех признаков матрицы All (100%) равны суммам дисперсий матриц Inter и Intra. На долю Inter пришлось 44.32%, на долю Intra – оставшиеся 55.68%.

Чтобы выявить направления максимальной изменчивости и связанные с ними признаки, для каждой матрицы вычислены главные компоненты (PC). Сумма дисперсий первых трёх PC Inter-матрицы достигла 93.39%, Intra-матрицы – 81.58%, поэтому рассматривали только их. PC1 для всех матриц – это размерно-возрастная изменчивость (большие вклады одного знака почти для всех признаков). Выделяются три хорошо различимые группы видов/форм. Подвиды *A.m.fetisovi,* и *A.t.khubsugulensis* отличаются от номинативных только по PC1, т.е. более мелкими размерами, но не пропорциями. PC2 и PC3 характеризуют пропорции – форму черепа и нижней челюсти. Межвидовые различия, в основном, проявляются по ширине между слуховыми капсулами, одновременно увеличивается кондилобазальная длина, длина верхней диастемы и уменьшается длина верхнего зубного ряда. Нижняя челюсть становится ниже и короче. В проекции на PC2 образуется две группы видов. Inter-PC3 – это пропорции слуховых капсул, которые отрицательно коррелируют с длиной рострума и диастемы нижней челюсти. PC2–PC3 Intra-матрицы, это пропорции, связанные с внутривидовым онтогенезом. В Intra-PC2 основной вклад дает ширина между слуховыми капсулами, которая отрицательно коррелирует с пропорциями слуховых капсул, вместе они образуют динамическую связь в основании черепа. Intra-PC3 демонстрирует интеграцию между величинами межзубных пространств верхней и нижней челюсти. Признаки, сформировавшие независимые модули изменчивости полёвок, в основном, относятся к лицевому отделу черепа. Интеграция признаков лицевого и мозгового отделов черепа наблюдается только в Inter-PC, а в Intra-PC интегрируются признаки только лицевого отдела черепа. Возможно, это отражает различия в скорости процессов внутривидовых эпигенетических и межвидовых эволюционных перестроек фенотипа.

ПОГАДКИ УШАСТОЙ СОВЫ И ИХ РОЛЬ В РАЙОНИРОВАНИИ ТЕРРИТОРИИ ПО СТЕПЕНИ АКТИВНОСТИ ПРИРОДНЫХ ОЧАГОВ ТУЛЯРЕМИИ В КРЫМУ

Коваленко И.С., Якунин С.Н., Владычак В.В., Зинич Л.С., Тихонов С.Н.
Противочумная станция Республики Крым Роспотребнадзора
krimpchs@mail.ru

Сбор погадок ушастой совы проводился в местах массового скопления птиц в зимнее время в Крыму на территории Джанкойского, Кировского, Красногвардейского, Красноперекопского, Ленинского, Нижнегорского, Первомайского, Раздольненского, Сакского, Симферопольского, Советского, Черноморского районов, г/о Феодосия, г. Армянск в период с 2015 по 2025 гг. За анализируемый период было разобрано 5100 погадок ушастой совы, определено 11418 экз. мелких млекопитающих.

Для определения видового разнообразия и количества ММ в погадках использовались непарные хорошо идентифицируемые кости (черепа) и парные кости (нижней челюсти), а также дополнительно метод определения вида по бедренным и плечевым костям.

Основным видом ММ в рационе ушастой совы в Крыму является общественная полевка (*Microtus socialis*) – 71,3%. Субдоминант – домовая мышь (*Mus musculus*) – 11,3%. Доля доминирующей в отловах степной мыши (*Sylvaemus witherbyi*) (34,2%) в погадках ушастой совы составила всего 6,7%. Также в погадках содержались костные останки серого хомячка (*Cricetulus migratorius*) – 4,3%, курганчиковой мыши (*Mus spicilegus*) – 2,3%, обыкновенной полевки (*Microtus obscurus* (*arvalis*)) – 1,9%, малой белозубки (*Crocidura suaveolens*) – 1,5%, белобрюхой белозубки (*Crocidura leucodon*) – 0,4%, желтогорлой мыши (*Sylvaemus flavicollis*) – 0,1%. Обнаружены единичные находки серой крысы (*Rattus norvegicus*) и обыкновенного хомяка (*Cricetus cricetus*) – по 0,06% и 0,04% соответственно.

Обнаружение туляремийного антигена в погадках хищных птиц служит достоверным индикатором наличия эпизоотии на территории в период обследования или в недавнем прошлом.

Исследование костных останков ММ на наличие антигена туляремии проводилось в лаборатории ФГКУЗ «ПЧС Республики Крым» Роспотребнадзора иммунологическими методами (ИФА, РПГА, РНАТ (Аг)). За анализируемый период было выявлено 3,3% положительных находок на всех обследованных административных территориях, кроме Черноморского района, что свидетельствует о локальных эпизоотиях туляремии в Крыму. При этом процент положительных проб в некоторых районах варьировал от 1,0% (Джанкойский район) до 12,5% (г. Армянск).

В перспективе дальнейшей работы планируется провести картографирование пространственного распределения положительных находок на туляремию в погадках ушастых сов с применением геоинформационных систем с последующим наложением информации о выявлении антител в отловленных мелких млекопитающих в результате эпизоотологического обследования территории Крыма, и случаях заболевания людей, что позволит детализировать районирование территории по степени эпизоотической активности, риску возникновения случаев заболевания туляремией среди населения и организации противоэпидемических мероприятий.

ДИНАМИКА ФИЗИОЛОГИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ МОНГОЛЬСКОГО ХОМЯЧКА (*ALLOCRICETULUS CURTATUS*) В ХОДЕ ГИБЕРНАЦИИ

Ковальзон В.М., Феоктистова Н.Ю., Суров А.В.
Институт проблем экологии и эволюции им. А.Н. Северцова РАН
kovalzon@sevin.ru

Впервые зарегистрирована электроэнцефалограмма (ЭЭГ), температура мозга и брюшной полости, а также двигательная активность у взрослых самцов монгольского хомячка *Allocricetulus curtatus* по ходу баутов торпора и гибернации в контролируемых лабораторных условиях в зимний период. Предварительно животным под общим наркозом (золетил) вживляли эпидуральные электроды в лобную и теменную область коры больших полушарий, миниатюрный термистор в лобную область, а также внутрибрюшинный термодатчик. Индивидуальные боксы с хомячками помещали в специальную изолированную и вентилируемую холодильную камеру, где животные проходили адаптацию в течение недели при температуре 24±1 °С, световом режиме 12L/12D (свет с 9 до 21 ч) и постоянном доступе к корму и воде. Затем кормление сводили к минимуму, а температуру в камере постепенно понижали до 4±1 °С, на 1 °С в день. Период освещенности также постепенно сокращали – с 12 (с 9 до 21 ч) до 2 (с 14 до 16 ч) часов в сутки, по полчаса в день. При комнатной температуре наблюдались четкие синхронные циркадианные ритмы двигательной активности и температуры тела: подъёмы в ночной период активности и спад в дневной период покоя. Монгольские хомячки относятся к факультативным гибернаторам, и бóльшая часть подопытных животных не погружалась в холодовую спячку. Чем ниже была внешняя температура, тем больше двигался хомяк в «ночной» период активности (несмотря на то, что светлый период все время сокращался, а корм практически отсутствовал) и сильнее разогревался, что позволяло ему сохранять тепло в течении дневного периода покоя. Лишь 6 из 18 хомячков демонстрировали четкие бауты торпора и/или гибернации в наших лабораторных условиях. При этом продолжительность типичного баута составляла около 20 часов (17,5 часа – пассивное охлаждение; 2,5 часа – активный разогрев); температура тела падала на ~25 °С. Необычной характеристикой ЭЭГ монгольских хомячков при переходе из медленного сна в торпор и гибернацию, не описанной у других гетеротермных грызунов, является быстрое исчезновение медленных волн и доминирование низкоамплитудного ритма 13–14 Гц уже при снижении температуры «сердцевины» тела до 30°С. При температуре тела 20 °С ЭЭГ полностью исчезала и на записи сохранялась лишь изоэлектрическая линия. Параллельно с исчезновением ЭЭГ признаков медленного (NREM) и быстрого (REM) сна исчезали и небольшие колебания температуры мозга, свойственные этим состояниям. Обнаружено, что монгольские хомячки могут на фоне обычных периодов сна легко входить и выходить как в состояние кратковременного поверхностного торпора с падением температуры тела до 20–25 °С, так и довольно глубокую гибернацию со снижением температуры тела вплоть до 10 ºС. Для погружения и выхода из баута им не требуется, как облигатным гибернаторам, особо глубоких и длительных периодов медленного сна, и они не испытывают дополнительной потребности во сне после выхода из спячки.

ВЛИЯНИЕ СЕЗОННОГО ПОХОЛОДАНИЯ НА ДВИГАТЕЛЬНУЮ АКТИВНОСТЬ И ПОДКОЖНУЮ ТЕМПЕРАТУРУ ПЯТИ ВИДОВ ХИЩНЫХ МЛЕКОПИТАЮЩИХ

Ковальзон В.М., Ерофеева М.Н., Алексеева Г.С., Волобуева К.А., Найденко С.В., Рожнов В.В.

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

kovalzon@sevin.ru

Целью работы было получение ответа на вопрос: как биоритмы активности покоя и подкожной температуры хищных млекопитающих изменяются при сезонном похолодании? Исследованы следующие виды: домашние кошки (*Felis catus*, n=4), дальневосточные лесные (амурские) коты (*Prionailurus bengalensis euptilura*, n=3), евразийские рыси (*Lynx lynx*, n=3), соболи (*Martes zibellina*, n=3) и лесные хорьки/фуро (*Mustela putorius*, n=3). Все объекты исследования находились в просторных вольерах, расположенных в лесной зоне в Центре коллективного пользования «Живая коллекция диких видов млекопитающих» ИПЭЭ РАН на территории НЭБ «Черноголовка» (Московская область). В каждом вольере имеется небольшой домик-убежище с сенной подстилкой. Вольеры имеют только естественное освещение; искусственное освещение отсутствует как в самих вольерах, так и на прилегающей территории. Подкожная температура в межлопаточной области спины, а также локомоторная активность регистрировались в течение 70 дней в осенне-зимний период (температура воздуха колебалась от +12 до −20 °C) с помощью вживленных под кратковременным наркозом миниатюрных регистраторов данных.

Впервые обнаружены три различные стратегии адаптации к естественному холоду у хищных млекопитающих в полуестественных условиях, связанные, очевидно, с различиями в экологии данных видов: (1) циркадианное возрастание подкожной температуры, не связанное с повышением двигательной активности (амурские коты); (2) циркадианное возрастание подкожной температуры, связанное с повышением двигательной активности (рыси, домашние кошки); (3) возрастание подкожной температуры, связанное с повышением двигательной активности, но не являющееся циркадианным (соболи, хорьки).

Наше предыдущее исследование [Kovalzon V.M. et al. // J. Evol. Biochem. Physiol., 2020, 56(5):451–458] динамики температуры «сердцевины» тела (брюшной полости) в сочетании с двигательной активностью у соболей и хорьков в осенний период также показало, что их циркадианный ритм слабо выражен и мало зависим от светового цикла.

ЭКОЛОГО-ФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ НИЗКОТЕМПЕРАТУРНОЙ АДАПТАЦИИ *MYOTIS DASYCNEME* BOIE, 1825 (CHIROPTERA, VESPERTILIONIDAE)

Ковальчук Л.А.[1], Черная Л.В.[1], Микшевич Н.В.[2]
[1]Институт экологии растений и животных УрО РАН
[2] Уральский государственный педагогический университет
kovalchuk@ipae.uran.ru

Механизмы адаптации рукокрылых представляют особый интерес в связи с уникальной особенностью представителей оседлых видов – впадение в зимнюю спячку, сопровождающееся физиологической гипотермией и состоянием торпора. Способность летучих мышей к поддержанию гомеостаза в течение длительного (более шести месяцев) времени в состоянии гибернации при низких положительных температурах (+2 °С…+4 °С) является одной из форм низкотемпературной адаптации млекопитающих.

Объектами исследования были выбраны взрослые особи прудовой ночницы *Myotis dasycneme* (Boie, 1825) как наиболее многочисленный оседлый вид среди других рукокрылых Урала. Экспериментальные животные (n=65; ♀ и ♂) отловлены в зоне их массового обитания и базирования зимних и летних колоний на Южном (Челябинская область; 55.16678°N, 60.35022°E) и Среднем Урале (Свердловская область; 56.42889°N, 61.61222°E) в период 2013–2015 гг. Отлов и содержание экспериментальных животных были одобрены комиссией по биоэтике Института экологии растений и животных Уральского отделения Российской академии наук (протокол №11 от 29.04.2022).

Впервые представлен сравнительный анализ эколого-физиологических параметров гомеостаза *M. dasycneme* в сезонные периоды годового жизненного цикла. Дана оценка основного обмена, системы крови, аминокислотного фонда в обеспечении организма энергетическими и пластическими ресурсами в изменяющихся условиях среды обитания. Отмечена вариабельность параметров крови *M. dasycneme*, связанная с изменениями физиологического состояния животных при подготовке к зимней спячке и продолжительной гибернации.

Показано участие свободных аминокислот в формировании адаптивной стратегии, обеспечивающей устойчивость популяционного гомеостаза *M. dasycneme* в условиях перманентно меняющегося температурного режима сравнительно короткого уральского лета и продолжительной холодной зимы. Холодовая резистентность и реактивация жизненных процессов летучих мышей при и после пролонгированного воздействия низких положительных и околонулевых температур основана на физиологических и молекулярных механизмах мобилизации резервных возможностей организма.

Результаты исследования позволяют оценить роль системы крови в формировании компенсаторно-приспособительных механизмов летучих мышей в осенний период подготовки к зимней спячке и в поддержании гипотермии при длительной гибернации, а также оценить криопротекторную функцию свободных аминокислот у гетеротермных млекопитающих.

Полученные референтные гематологические и биохимические параметры оседлого вида фауны Урала *M. dasycneme* расширяют и систематизируют имеющиеся сведения об адаптивных механизмах системы крови летучих мышей при сезонных стрессах и могут быть использованы для осуществления долговременного мониторинга при решении задач сохранения здоровых популяций летучих мышей.

ЭКОЛОГО-ФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ МЕЛКИХ МЛЕКОПИТАЮЩИХ ПРИРОДНЫХ И ТЕХНОГЕННЫХ ЛАНДШАФТОВ

Ковальчук Л.А.[1], Микшевич Н.В.[2], Черная Л.В.[1]
[1]Институт экологии растений и животных УрО РАН
[2] Уральский государственный педагогический университет
kovalchuk@ipae.uran.ru

Одним из ведущих направлений современной экологии является изучение влияния глобальных техногенных загрязнений окружающей среды на организм. Многочисленная группа мелких млекопитающих, обитающих на загрязнённых территориях, может служить биологическим индикатором нарушений в экосистеме, а высокая скорость их размножения и быстрая смена поколений позволяют изучать на этих животных отдалённые негативные эффекты и развивающиеся механизмы адаптации.

В работе представлены результаты комплексных полевых и экспериментальных исследований энергетического обмена, системы крови и содержания тяжёлых металлов (ТМ) в критических органах экологически контрастных видов мелких млекопитающих (рыжая полевка *Clethrionomys glareolus* Schreber, 1780, малая лесная мышь *Apodemus* (*Sylvaemus*) *uralensis* Pallas, 1811, бурозубка обыкновенная *Sorex araneus* L., 1758), обитающих в зоне действия выбросов Средне-Уральского медеплавильного завода (Средний Урал), Медногорского медно-серного комбината (Южный Урал) и на фоновых территориях Среднего Урала (национальный парк «Припышминские боры») и Южного Урала (Ильменский государственный заповедник). Отлов и содержание животных осуществляли согласно международным принципам Хельсинской декларации о гуманном отношении к животным, используемых для экспериментальных и научных целей.

В работе показано, что биоаккумуляция Zn, Cu, Cd тканями исследуемых животных видоспецифична, имеет направленный характер и зависит от действующего фактора и продолжительности его воздействия. Уровни накопления Cu и Cd в тканях насекомоядных достоверно отличны от таковых у полёвок и мышей.

Зафиксировано наличие интоксикации животных нелетальными дозами Cd, что подтверждается достоверным снижением массы тела новорождённых полевок и лесных мышей, обитающих на загрязнённых территориях по сравнению с особями, отловленными на фоновых территориях. Показана высокая резистентность рыжих полёвок, обитающих в течение ряда поколений на загрязнённых территориях.

Выявлены четкие корреляционные связи, указывающие на функциональную связь между содержанием ТМ в органах, играющих важную роль в процессах гемопоэза, показателями периферической крови и основным обменом у мелких млекопитающих из природных популяций. Установлено, что комплексное воздействие ТМ на организм приводит к иной реакции системы крови, чем воздействие отдельно взятого металла. Процесс выведения избыточного количества ТМ относится к энергозависимым процессам, что сопровождается активацией окислительного метаболизма и повышенным синтезом митохондриального белка.

Полученные данные о сравнительной неспецифической устойчивости мелких млекопитающих наряду со специфическими отклонениями физиологических констант дополняют имеющиеся представления о принципах нормирования содержания экотоксикантов в окружающей среде и могут быть использованы как при оценке состояния биоты территорий Урала, так и в целях долгосрочного экологического прогнозирования.

ВЛИЯНИЕ ДИКИХ СОБАК НА НАСЕЛЕНИЕ ЖИВОТНЫХ В НАЦИОНАЛЬНОМ ПАРКЕ «КРАСНОЯРСКИЕ СТОЛБЫ»

Кожечкин В.В.[1], Шишикин А.С.[2]
[1]Национальный парк «Красноярские Столбы»
[2]Институт леса им. В.Н. Сукачева СО РАН
nau-stolby@yandex.ru

Территория нацпарка «Красноярские Столбы» специфична и определяется сочетанием охраны и контактом с крупным промышленным городом как Красноярск**.** Именно отсюда наблюдается экспансия собак на охраняемую территорию. Принятый в декабре 2018 г. закон «Об ответственном обращении с животными» сделал проблему не решаемой (за исключением городской агломерации). На ООПТ не допускается присутствие инвазивных видов. Проблема ООПТ после выхода гуманного Постановления Правительства РФ № 1180 от 10.09.2019 усугубилась и требует корректировки. Фактически выход этого нормативного акта отменил регулирование инвазионных видов, которыми для заповедников и национальных парков являются бродячие и дикие собаки, как итог увеличились масштабы смертности животных. За истекшие только пять лет с 2020 по 2024 гг. от собак дикарей на территории НП «Столбы» и в его охранной зоне (500 км^2) обнаружена гибель 53 маралов и 41 косули. При этом НП становятся не безопасным местом для многих туристов и скалолазов. От диких собак получают психологические травмы многие посетители нацпарка, в то же время по положению вход в НП с домашними животными запрещен. В отличие от волка, собаки не боятся человека, подкармливаются им, строятся убежища. При соотношении 6 собак и 1 волк намечается тенденция выдавливания первыми и образование гибридов, что не естественно для природы. В перспективе произойдет гибридизация этих видов и сменится поведение хищников, а соответственно и снизится численность их жертв. Нормативная база разработана однобоко по отношению к бродячим собакам, т.е. гуманное мнение «зеленых» учтено, а других нет (охотпользователей, ООПТ). Следует нормативно (законодательно) дифференцировать: собака домашняя (с ошейником или шлейкой и собака бродячая). Возникает известное противоречие с режимами охраны ООПТ и охотхозяйств относительно хищнической деятельности бродячих собак при отсутствии волка. Работники НП и заповедников не в состоянии решить самостоятельно этот сложный юридический вопрос, а все усилия по охране и воспроизводству копытных сводит на нет. Мы предлагаем вернуться к практике регулирования численности диких собак сотрудниками научных отделов и инспекторами охраны с отнесением диких собак к инвазивному виду на ООПТ. В противном случае нарушатся видовой и количественный состав компонентов охраняемых экосистем, а функционирование ООПТ (мониторинг естественных процессом) теряет смысл.

ОСОБЕННОСТИ ПОВЕДЕНИЯ ЛОШАДЕЙ ПРЖЕВАЛЬСКОГО, *EQUUS FERUS PRZEWALSKII* POLAKOW, 1881 В УСЛОВИЯХ ВОЛЬЕРНОГО СОДЕРЖАНИЯ

Кожина В.К.[1], Веселова Н.А.[2], Хужанов К.Р.[3]
[1]Российский государственный аграрный университет – МСХА им. К.А. Тимирязева
[2]Государственный биологический музей им. К.А. Тимирязева
[3]Московский зоопарк
leaffor n@gmail.com

Лошадь Пржевальского, *Equus ferus przewalskii* Polaków, 1881 – последний подвид диких лошадей, для которого сложная социальная структура обеспечивает защиту всей группы от внешних факторов среды в суровых условиях открытых степных пространств, являющихся историческими местообитаниями диких лошадей. На данный момент подвид сохранился и распространился благодаря деятельности зоопарков и программ реинтродукции. Успех возвращения лошади Пржевальского в природу напрямую зависит от сохранения у животных естественных социальных навыков, формируемых в условиях неволи. В данном исследовании проводится комплексный анализ адаптаций *E. f. przewalskii* к условиям вольерного содержания через оценку бюджетов времени, структуры социальных взаимодействий, пространственного распределения и синхронизации активности особей. Полученные данные служат индикатором благополучия и репродуктивного потенциала групп.

Исследование проводили в период с 02.06.2025 г. по 28.07.2025 г. на территории Центра воспроизводства редких видов животных (ГАУ «Московский зоопарк») в отделе «Копытные животные». Объектом исследования являлась группа из трех кобыл. Для сбора данных использовали метод временных срезов с интервалом между фиксациями поведения в 1 минуту, а также метод выборочного протоколирования для регистрации всех социальных взаимодействий в группе. В результате был проведен 61 ч. наблюдений и получено 3660 срезов.

Были получены данные о бюджетах времени лошадей. Так, преобладающими формами поведения животных были: прием корма (32,3%), неактивные формы поведения (26,3%), локомоции (19,9%). Из 3660 временных срезов в 897 лошади проявляли синхронизированное поведение (24,5%). Были получены данные о количественных характеристиках использования пространства (74,8% времени лошади проводили в кормовой зоне, 13,2% времени – в зоне поилки и ворот, 12% времени – все остальные зоны вольера), суточной активности в светлое время суток и об отношениях доминирования в группе кобыл (по числу актов агрессивного поведения к остальным особям младшая кобыла стремилась занять доминирующую позицию в группе).

АНАЛИЗ ОДНОНУКЛЕОТИДНЫХ ПОЛИМОРФИЗМОВ В ГЕНЕ VKORC1, ОТВЕТСТВЕННЫХ ЗА ПРОЯВЛЕНИЕ РЕЗИСТЕНТНОСТИ У ГРЫЗУНОВ К АНТИКОАГУЛЯНТАМ

Комаров В.Ю.*[1,2], Хиразова Е.Э.[1], Транквилевский Д.В.[1,2,3]
[1]ФНЦГ им. Ф.Ф. Эрисмана Роспотребнадзора
[2]ДПО РМАНПО Минздрава России
[3]ФЦГиЭ Роспотребнадзора
komarov.volodya@yandex.ru

Дератизация – мероприятие, направленное на борьбу с грызунами, которые являются резервуарами, прокормителями переносчиков и носителями целого ряда возбудителей болезней, общих для человека и животных. Дератизационные мероприятия – часть системы мер неспецифической профилактики инфекционных заболеваний, передаваемых многими видами грызунов, в том числе синантропными. Эффективность дератизационных мероприятий зависит от ряда факторов, среди которых отдельно выделяется проблема формирования и распространения резистентных синантропных грызунов к родентицидным средствам на основе антикоагулянтов.

У грызунов резистентность к родентицидам-антикоагулянтам связана с однонуклеотидными мутациями в гене Vkorc1. Однонуклеотидные замены в последовательности ДНК в гене Vkorc1 в позициях 139, 128 и 120 приводят к замещению кодируемых аминокислот. Наиболее распространенной считается мутация у серой крысы (*Rattus norvegicus* Berkenhout, 1769) в позиции 139 (однонуклеотидный полиморфизм (SNP) rs66459399, генетическое местоположение NC_086019.1: 191933273), и установлены несинонимичные замены во 2 позиции кодирующего триплета TAT A→T→C→G. Чувствительные особи имеют в структуре кодирующего триплета TAT нуклеоид A (аденин), что обеспечивает кодирование аминокислоты Tyr (тирозин). Нуклеотидная замена A→G приводит к изменению кодона (TAT→TGT) и замещению аминокислоты Tyr (тирозин) → Cys (цистеин). Нуклеотидная замена A→T приводит к изменению кодона (TAT→TTT) и замещению на аминокислоту Phe (фенилаланин). Нуклеотидная замена A→C приводит к изменению кодона (TAT→TCT) и замещению на аминокислоту Ser (серин).

Проведение исследований материала от 1 136 особей серой крысы из 64 субъектов Российской Федерации на наличие маркеров устойчивости к родентицидам-антикоагулянтам позволили выявить в 62 пробах соответствующие однонуклеотидные полиморфизмы в гене Vkorc1 в позиции 139. Обнаружены мутации с гомозиготным генотипом Tyr139Cys в 2 пробах, Tyr139Phe в 8 пробах, Tyr139Ser в 43 пробах, а также 9 проб с гетерозиготным SNP Tyr139Ser. Мутация с замещением аминокислоты Tyr → Ser является наиболее часто встречающейся по сравнению с другими SNP в позиции 139.

Безусловно, проведение молекулярно-биологических исследований по анализу однонуклеотидных полиморфизмов в гене Vkorc1 особей серой крысы представляет особый научный и практический интерес в вопросе разработки стратегии борьбы с грызунами и проведения дератизационных мероприятий.

Авторы выражают благодарность специалистам зоолого-энтомологической службы учреждений, подведомственных Роспотребнадзору, за сотрудничество в вопросе изучения распространения устойчивости грызунов к родентицидам и направление проб для проведения исследований.

МИТОГЕНОМЫ В УСЛОВИЯХ ВЫСОКОГОРЬЯ: СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ СЛЕДОВ ОТБОРА У МЕЛКИХ МЛЕКОПИТАЮЩИХ ЭФИОПИИ

Комарова В.А., Землемерова Е.Д., Лавренченко Л.А.
Институт проблем экологии и эволюции им. А.Н. Северцова РАН
K_vakka@yahoo.com

Обитание в суровых условиях высокогорья, характеризующихся низким парциальным давлением кислорода, пониженной температурой и высоким уровнем УФ-излучения, создаёт сильное селективное давление, способствующее формированию адаптаций у мелких млекопитающих. Одним из путей такой адаптации при изменении энергетических требований организма является положительный отбор в митохондриальных генах, вовлечённых в систему окислительного фосфорилирования (OXPHOS). Эти гены связаны с процессами клеточного дыхания, энергетического обмена и устойчивости к гипоксии.

Проверена гипотеза о том, что адаптация к обитанию в различных высотных поясах может отражаться в сигналах отбора на уровне митогенома. Проведён сравнительный анализ последовательностей 12 белок-кодирующих митохондриальных (мт) генов (PCGs) у девяти эндемичных видов крапчатых жестковолосых мышей рода *Lophuromys*, обитающих в различных высотных поясах. Использованы современные тесты для выявления положительного отбора как на молекулярном уровне — в отдельных кодонах и филогенетических ветвях (DataMonkey), так и на уровне белковых свойств (TreeSAAP), а полученные результаты сопоставлены с данными по другим эфиопским млекопитающим. Результаты показали, что у *Lophuromys* доминирующим фактором, влияющим на мт PCGs, является очищающий отбор, тогда как сигналы положительного отбора носят локальный и эпизодический характер и не связаны с высокогорной специализацией. Это свидетельствует о том, что адаптивная радиация эфиопских *Lophuromys* и специализация отдельных видов к афро-альпийским условиям не сопровождались значительными модификациями белков системы OXPHOS. В то же время для рода *Stenocephalemys* ранее была показана выраженная роль положительного отбора, особенно в генах комплекса I (ND), что интерпретируется как отражение адаптации к афро-альпийским условиям (Bartáková et al., 2021). Другую крайность демонстрируют результаты анализа экотипов *Crocidura glassi* s.l., сменяющих друг друга вдоль высотного градиента массива Бале: здесь также доминирует очищающий отбор, а сигналы положительного отбора отсутствуют (Zemlemerova et al., 2025).

Таким образом, адаптация у неродственных групп животных, обитающих в сходных условиях, может реализовываться различными эволюционными путями. У *Lophuromys* и *Crocidura* митогеном сохраняет функциональную стабильность за счёт очищающего отбора, вероятно компенсируя метаболические нагрузки на физиологическом уровне — через поведенческие или терморегуляционные механизмы. В то же время у *Stenocephalemys* положительный отбор в OXPHOS-генах сыграл более заметную роль, вероятно, отражая молекулярную адаптацию к хронической гипотермии и гипоксии. Эти различия согласуются с положением о том, что адаптация к неблагоприятным условиям может происходить как на молекулярном, так и на физиологическом уровнях, в зависимости от особенностей биологии вида: суточной активности, уровня метаболизма и энергетической стратегии.

ДИНАМИКА ДОМИНИРОВАНИЯ МЕЛКИХ МЛЕКОПИТАЮЩИХ НА ТЕРРИТОРИИ ПРИРОДНОГО ПАРКА «КУМЫСНАЯ ПОЛЯНА» ПРИ ПРОВЕДЕНИИ ДЕРАТИЗАЦИОННЫХ РАБОТ

Кондратьев Е.Н., Корнеев М.Г., Чекашов В.Н.
Российский противочумный институт «Микроб» Роспотребнадзора
eugene.n.kondratyev@gmail.com

Территория природного парка «Кумысная поляна» является неблагополучной по геморрагической лихорадке с почечным синдромом (ГЛПС). На территории Саратовской области основным носителем возбудителя ГЛПС является *Myodes glareolus*. Учитывая близость к городу Саратову и огромный рекреационный потенциал лесопарка, данная территория имеет высокое эпидемиологическое значение. Со стороны органов и подведомственных организаций Роспотребнадзора этой территории уделяется повышенное внимание.

Материалом послужили результаты полевых исследований, проведенных в 2014 г. и 2019–2024 гг. на территории лесопарка «Кумысная Поляна» сотрудниками института Микроб. Всего отработано 35014 ловушко-суток (л-с), отловлено 4004 мелких млекопитающих (ММ).

На территории Кумысной поляны в 2014–2024 гг. было обнаружено 8 видов ММ. Преобладала *M. glareolus*, второе место по численности занимала *Sylvaemus flavicollis*, третье – *S. uralensis*, далее, в порядке убывания: *Apodemus agrarius*, *Microtus arvalis* s.l. и *Mus musculus*.

Периодические колебания численности с определенной долей цикличности свойственны фоновым видам грызунов, обитающим в данном районе. Высокая численность ММ наблюдалась в 2014 г. и 2019 гг. Колебания численности *M. glareolus* и *S. flavicollis* происходят синхронно. В некоторые годы наибольшую численность показывала *S. uralensis.* Бесспорным доминантом, определяющим уровень численности и характер распределения ММ, является *M. glareolus*, но после начала в 2019 году ежегодных дератизационных работ по уменьшению риска заражения населения ГЛПС наблюдается изменение в колебаниях численности, и выраженных пиков, как в 2014 г., не наблюдается.

ОПЫТ УСПЕШНОГО РАЗМНОЖЕНИЯ ЛЕСНОЙ МЫШОВКИ (*SICISTA BETULINA*) В МОСКОВСКОМ ЗООПАРКЕ

Кондратьева Л.В., Ильченко О.Г.
Московский зоопарк
likondratyeva@yandex.ru

В Московском зоопарке разработаны методики размножения различных видов грызунов. Однако из-за биологических особенностей лесных мышовок (длительный период спячки, позднее созревание, моноцикличность вида и совпадение эструса самок с периодом активного сперматогенеза самцов (Ивантер, 2021) многие годы не удавалось добиться успешного ссаживания.

В июне 2022 г. к нам поступил самец из Иркутской области. Его разместили в террариуме, оснащенном ветками, различными укрытиями, естественным субстратом (мох, листья, сено, дерн с травой). Чтобы не допустить конфликтов, вода и еда были разнесены по всей территории. Вели круглосуточную видеозапись. Наблюдения обработали, сравнили соотношение активности партнеров и дистанцию между ними, рассчитали индекс ассоциации, проанализировали контакты и выявили инициатора.

Самку, привезенную из Наро-Фоминска 3 года назад, вывели из 6-ти месячной спячки спустя 5 дней. Сонную, ее пометили выстриганием шерсти и поместили к самцу в спячечном контейнере с открытой крышкой. Ссаживание длилось 8 дней. Животные поселились в разных домиках, что дало возможность их дважды взвесить.

Первая ночь характеризовалась синхронизацией активности партнеров (ассоциативный индекс 0,93). Самец проявлял интерес к самке, что выражалось в следовании, обнюхивании и попытках садок. Самка отгоняла самца прыжками и выпадами в его сторону, изредка инициировала мирные контакты. На следующий вечер самец ждал самку у выхода из ее домика. Непрерывное следование самца и садки через 17 минут завершились спариванием со склещиванием, которое происходило в движении и продолжалось менее минуты. Процесс завершился индивидуальной чисткой. Затем самка скрылась в домике. Полового поведения больше не отмечали. Последующие 6 дней самец всё реже предпринимал попытки приблизиться к проявляющей агрессию самке. Расстояние между партнерами было максимальным, одновременная активность – случайной (индекс 0,21).

Самца отсадили. За 43 дня он набрал 8 г, и в августе был положен в спячку с весом 18,4 г. Проспал 2 недели. Проснулся, и за 23 дня набрал вес 20,64 г. В сентябре ушел в длительную спячку.

Самка сделала гнездо в дерне с травой. Её не взвешивали, чтобы избежать беспокойства. С конца июля она стала выходить из гнезда только чтобы поесть. В августе (45 дней после спаривания) вышли 5 детенышей. Через 10 дней интерес матери к ним угас. Их отсадили с средним весом 10,2 г, Самка весила 15,42 г, и её положили спать. Дети ушли в спячку в течении трех недель (в сентябре) с средним весом 12,3 г. Проснулись они через месяц. За 3 недели (к ноябрю) набрали средний вес в 13,9 г, и уснули до весны.

Успех данного ссаживания был обусловлен возможностью смоделировать схему, максимально приближенную к естественной: выведенная из длительной спячки самка подсажена к взрослому перезимовавшему самцу в период активного сперматогенеза (конец июня). Взаимоотношения между партнерами отличались от описанных Фокиным (1978), но сроки выхода детенышей совпали с литературными. Описанный случай уникальный в практике содержания данного вида.

ПЕРВАЯ ДОСТОВЕРНАЯ НАХОДКА ШАКАЛА *CANIS AUREUS* В АЛТАЙСКОМ КРАЕ

Кораблев М.П.[1], Мацюра А.В.[2], Рыжков Д.В.[2], Яковлев Р.В.[2]
[1] Институт проблем экологии и эволюции им. А.Н. Северцова РАН
[2] Алтайский государственный университет
yakovlev_asu@mail.ru; mir-kor@yandex.ru

В настоящее время наблюдается масштабная естественная экспансия: шакал (*Canis aureus*), хищник-генералист, начиная со второй половины XX в. активно распространяется и в последние десятилетия быстро осваивает новые экосистемы далеко за пределами изначального ареала (Arnold et al., 2012; Hatlauf et al., 2021; Политов и др., 2025). Расширяя ареал преимущественно в северном направлении, в пределах Европы шакал достиг Прибалтики (Männil, Ranc, 2022), а позднее неоднократно регистрировался в субарктической и арктической зонах (Sørensen, Lindsø, 2021; Kojola et al., 2024). В России за последние годы отмечается проникновение шакала не только в центральные регионы, но и далеко на север, вплоть до Архангельской обл. (Rykov et al., 2022). По данным портала «Млекопитающие России» (rusmam.ru), восточной границей распространения шакала в нашей стране можно считать Оренбургскую обл.

В настоящем сообщении представлен впервые задокументированный случай обнаружения шакала в Алтайском крае. Хищник был отстрелян в марте 2025 г. в 2 км от села Шадруха Угловского района, первоначально воспринятый местными жителями как нехарактерный волк. Фенотипически определен как взрослый самец *C. aureus*. Молекулярно-генетический анализ фрагмента контрольного региона мтДНК (514 п.н.) подтвердил видовую диагностику. Нуклеотидная последовательность совпала с гомологичной последовательностью, депонированной в Генбанке, принадлежащей шакалу с Украины (Rutkowski et al., 2015). Филогенетический анализ гаплотипов на основе дендрограммы (NJ, Kimura-2-parameter, 251 п.н.) свидетельствует об отсутствии четких филогеографических паттернов у хищника в Евразии, что затрудняет определение подвидовой принадлежности добытой особи. Тем не менее, очевидно, что шакал проник с территории Казахстана, что может свидетельствовать о его принадлежности к туркестанскому подвиду *C. a. aureus*. Активное расселение хищника в Казахстане за последние десятилетия происходит в северо-восточном направлении, достигая Западного и Северного Тянь-Шаня, и в северо-западном направлении – до Западно-Казахстанской обл. (Сергалиев и др., 2019; Серикбаева и др., 2022). Однако до сих пор не было сообщений о появлении шакала в северных регионах Казахстана, откуда, по всей вероятности, проник добытый зверь. По сведениям охотников, в течение последних двух лет шакал периодически отмечался в районе с. Куликово Ребрихинского района (около 250 км северо-восточнее места отстрела), что говорит о том, что описанный нами случай не является единичным заходом. Таким образом, можно предполагать экспансию вида в России за счет, по меньшей мере, двух центров расселения: Кавказа (*C. a. moreotica*) – для европейской части и Средней Азии (*C. a. aureus*) – для азиатской части страны. Несмотря на то, что пока преждевременно говорить о вхождении шакала в териофауну Алтайского края, в стране появился еще один регион, где необходим мониторинг распространения этого чужеродного для аборигенных экосистем хищника.

ИНТЕРПРЕТАЦИОННЫЙ ПОТЕНЦИАЛ ТРАВМАТИЗМА ЧЕРЕПА МЛЕКОПИТАЮЩИХ

Кораблев П.Н.[1], Кораблев Н.П.[2,3], Кораблев М.П.[4]
[1]Центрально-Лесной государственный заповедник
[2]Государственный заповедник «Полистовский»
[3]Великолукская государственная сельскохозяйственная академия
[4]Институт проблем экологии и эволюции им. А.Н. Северцова РАН
cranlab@mail.ru

Черепа млекопитающих являются объектом изучения не одно столетие. Современная краниология развивается по пути все более широкого использования инструментальных методов. Однако на сегодняшний день описательные методы изучения коллекционного материала не исчерпали свой потенциал. Одним из малоизученных направлений при работе с коллекциями является изучение травм костей черепа. Изучение представительных выборок черепов псовых (*Canis lupus*, *Vulpes vulpes*, *Nyctereutes procyonoides*), хранящихся в Биоресурсном ЦКП (ФГБУ «Центрально-Лесной гос. заповедник»), позволил сделать ряд важных заключений. Из 297 черепов волка 43.4% имели травмы различного происхождения или деформированный сагиттальный гребень. Без учета сагиттального гребня уровень травматизма составляет 33.7%. Из 65 первых шейных позвонков (атлантов) 9.7% оказались травмированы в основном в результате установления внутрисемейных иерархических отношений. По причинам происхождения травмы разделены на три группы: полученные при охоте на лосей (35.1%), в результате агрессивных внутривидовых контактов (36.3%) и случайные (29.7%). Нередки травмы предлетального характера, что свидетельствует о гибели волков при охоте на лосей как об обычном явлении. Факты заживания тяжелых травм – свидетельство семейного альтруизма в стае. Каждый четвертый череп имел деформированный сагиттальный гребень как следствие травм зубов или жевательной мускулатуры.

Изучена коллекция черепов (n=523) енотовидной собаки, среди которых с травмами оказалось 18.1%. С учетом осложненных переломов зубов (25.4%) общий уровень травматизма составил 43.5%. Из 100 осмотренных первых шейных позвонков (атлантов) травмированы 13%. Характер и топография травм свидетельствуют, что укусы нанесены барсуком и лисицей. Травматизм черепа и зубов – причина снижения жизнеспособности и продолжительности жизни енотовидных собак. До 3 лет и более доживает только 9% животных.

Выборка изученных черепов лисицы насчитывает 340 черепов. Материал полностью не обработан, но уже можно сделать вывод, что многочисленные отверстия на лицевом отделе черепов характеризуют лисицу как агрессивный вид с напряженными внутрипопуляционными отношениями.

Возможность интерпретировать характер и топографию травм с точки зрения экологии и поведения животных расширяет наши представления о биологии и взаимоотношении видов, и, в то же время, раскрывает новые возможности коллекционного материала.

ВЛИЯНИЕ ПОГОДНЫХ ФАКТОРОВ НА АКТИВНОСТЬ ОБЫКНОВЕННОЙ ПОЛЁВКИ (*MICROTUS ARVALIS* PALLAS, 1778) И ЖЕЛТОГОРЛОЙ МЫШИ (*APODEMUS FLAVICOLLIS* MELCHIOR, 1834)

Корепанова М.А.[1,2], Толкачёв О.В.[1], Куваева Е.И.[1], Маклаков К.В.[1], Малкова Е.А.[1], Ранюк М.Н.[1], Мануйлова Т.И.[2]

[1]Институт экологии растений и животных УрО РАН

[2]Уральский федеральный университет им. первого президента России Б.Н. Ельцина

korepanovamaria16@gmail.com

Погодные факторы значительно влияют на активность мелких млекопитающих (Sidorowicz, 1960; Clarke, 1983; Wrobel, Bogdziewicz, 2015). Данная тема требует изучения для расширения знаний об экологии видов и правильной интерпретации результатов полевых исследований. Цель работы: анализ влияния метеофакторов на активность *Apodemus flavicollis* и *Microtus arvalis*.

Исследование проведено в заповеднике «Шайтан-Тау», Оренбургская область. Отлов мелких млекопитающих проводили с 31.07.2024 по 17.08.2024 гг. с помощью живоловок Longworth, расположенных решеткой 12×12 с интервалом 10 м. Ловушки активировали в 20:00 и проверяли в 8:00. Пойманных животных определяли до вида, метили ушными бирками и отпускали. Метеоданные регистрировали метеостанцией Amtast AW003, расположенной в 1,5 км от площадки. Синхронность колебаний активности зверьков в разных частях площадки оценивали, анализируя корреляционные матрицы. Влияние метеофакторов на активность каждого вида оценивали с помощью логистической регрессии с усреднением по всему набору моделей. Зависимая переменная бинарная (животное отловлено или нет в данной точке), предикторы - средние ночные значения температуры воздуха, освещенности, скорости ветра, влажности воздуха и количества осадков. Погодные переменные стандартизированы. Тесты отношения правдоподобия использовались для оценки общей точности модели и необходимости включения взаимодействий факторов. При этом полную модель сравнивали с редуцированной, включающей только свободный член или с моделью без взаимодействий. Коллинеарность факторов оценивали по коэффициенту инфляции дисперсии (VIF<5).

При промысловом усилии 2592 ловушко-ночей зафиксировано 366 заходов *M. arvalis* и 107 заходов *A. flavicollis*. Анализ посуточной активности животных на разных рядах ловушек выявил сопряженность изменений этого параметра, что говорит о наличии синхронизирующего фактора. Насыщенная модель для *A. flavicollis* включала только основные факторы, а в случае *M. arvalis* ещё и взаимодействия («температура-осадки», «температура-освещённость»). У обоих видов грызунов отмечено статистически значимое снижение активности при повышении освещенности ($\beta = -0,24$; $p<0,001$ для *M. arvalis*; $\beta = -0,37$; $p<0,05$ для *A. flavicollis*) и количества осадков ($\beta = -0,24$; $p<0,05$ для *M. arvalis*; $\beta = -0,39$; $p<0,05$ для *A. flavicollis*). Реакция на освещение может являться защитной адаптацией к охоте ночных хищников (Sidorowicz, 1960; Clarke, 1983; Wróbel et al., 2015). Избегание дождя, возможно, связано с терморегуляцией, однако имеющиеся в литературе примеры противоречивы. Связь между активностью обоих видов и скоростью ветра, температурой, влажностью воздуха оказалась статистически не значима ($p>0,05$). То же относится и к взаимодействию параметров «температура-осадки» и «температура-освещённость» для *M. arvalis* ($p>0,05$).

ОСОБЕННОСТИ ФАУНЫ И ЭКОЛОГИИ ПАРАЗИТФОРМНЫХ КЛЕЩЕЙ И БЛОХ МЛЕКОПИТАЮЩИХ НА ЮГЕ ЛЕСНОЙ ЗОНЫ

Корзиков В.А.[1], Васильева О.Л.[1], Висконтене А.Л.[2,3], Рогуленко В.А.[4], Медведев С.Г.[3], Ситникова Е.Ф.[5]

[1]Центр гигиены и эпидемиологии в Калужской области
[2]Центральный НИИ эпидемиологии Роспотребнадзора
[3]Зоологический институт РАН
[4]Национальный парк «Угра»
[5]Государственный заповедник «Брянский лес»
korzikoff_va@mail.ru

Сведения о фауне, экологии и эпизоотологическом значении эктопаразитов позвоночных животных постоянно актуализируются. Несмотря на это данные по эктопаразитам юга лесной зоны средней полосы России остаются фрагментарными. Имеются фаунистические списки блох и паразитиформных клещей Московской, Калужской, Костромской и Тульской области. Нами на территории Калужской области с 2017 г. проводится постоянное изучение эктопаразитов млекопитающих, и в т. ч. рукокрылых. Всего осмотрено 5678 особей и 5 гнезд млекопитающих 41 вида. Учтено 3577 экз. блох 28 видов, 6192 экз. паразитических гамазовых клещей 25 видов и 2497 экз. иксодовых клещей 4 вида. На рукокрылых обнаружен клещ - *Carios vespertilionis* Latreille, 1796.

По территории Центральной России проходит северная граница ареала паразита крота – блохи *Palaeopsylla kohauti* Dampf, 1911 (обнаружена на севере Московской и в Костромской областей). Для ряда видов с широкими европейско-сибирскими ареалами актуально изучение географической изменчивости. Среди них можно указать паразита землероек – блоху *Corrodopsylla birulai* Ioff, 1928 (Смоленской, Брянской, Костромской и Ярославской областях), лесных полевок – блоха *Megabothris rectangulatus* (Wahlgren, 1903) (север Московской, Костромская и Ярославская области). В Орловской и Тульской областях были собраны паразиты мелких степных грызунов – блоха *Nosopsyllus consimilis* (Wagner, 1898) и водяной полевки и околоводных грызунов – блоха *Ctenophthalmus wagneri* Tiflov, 1927.

Leptopsylla taschenbergi (Wagner, 1898), паразитирующая на мышах рода *Sylvaemus* обнаружена нами на территории Калужского городского бора на малой лесной мыши в удалении от основного ареала в Черноземье. Крысиная блоха *Xenopsylla cheopis* (Rothschild, 1903) и клещ *Ornithonysus bacoti* (Hirst, 1913) в последние годы не были встречены на территории Москвы и Калуги. Вероятно, это связано с практически полным исчезновением основного хозяина – черной крысы. Блоха *Megabothris walkeri* (Rothschild, 1902), являющаяся паразитом водяной полевки, нами регулярно обнаруживается на полевке-экономке, что требует пересмотра статуса ее хозяев.

Требуют уточнения сведения о находках следующих видов. Такие виды как *Nosopsyllus mokrzeckyi* (Wagner, 1916) и *Palaeopsylla minor* (Dale, 1878) указаны для Тульской области, по-видимому, ошибочно ввиду значительной удаленности от основного ареала и схожей морфологии самок. Блоха *Ctenophthalmus nobilis* Rothschild, 1898 *была указаны* А.А. Стекольниковым и С.П. Гапоновым для Воронежа и Воронежской области. Однако основной ареал этого вида охватывает Великобританию. Также для этой территории нуждаются в уточнении находки *Ctenophthalmus spalacis* Jordan et Rothschild, 1911 *и Amphipsylla prima* Wagner, 1928 при отсутствии основных хозяев в сборах и редкости в регионе.

СЕРЫЙ СУРОК В СЕВЕРО-ЗАПАДНОЙ МОНГОЛИИ И ЮГО-ВОСТОЧНОМ АЛТАЕ: ЭПИЗООТОЛОГИЧЕСКОЕ ЗНАЧЕНИЕ, ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ И ГЕНОТИПИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ

Корзун В.М.[1], Денисов А.В.[2], Санаров П.П.[2], Чипанин Е.В.[1], Холин А.В.[1], Ляпунов А.В.[1]

[1]Иркутский научно-исследовательский противочумный институт Роспотребнадзора

[2]Алтайская противочумная станция Роспотребнадзора

vkorzun@inbox.ru

В настоящее время трансграничный Сайлюгемский природный очаг чумы, расположенный в России и Монголии на территории Юго-Восточной области Горного Алтая (Республика Алтай) и Северо-Западной Монголии (Баян-Улгийский аймак), характеризуется высокой эпизоотической и эпидемической активностью. В этой высокогорной местности сосредоточены наиболее крупные в России и Монголии по площади и численности поселения промыслового животного – серого сурка (*Marmota baibacina* Kastschenko, 1899), который является в очаге основным носителем эпидемически значимого возбудителя чумы основного подвида античного биовара *Yersinia pestis* ssp. *pestis* bv. antiqua. Данный вариант чумного микроба был этиологическим агентом заболеваний людей в российской части очага в 2014–2016 гг. и в монгольской части очага в 2019 г. В 2012–2025 гг. в очаге на российской и монгольской территории изолировано 355 штаммов *Y. pestis* ssp. *pestis*, эпизоотии зарегистрированы в 63 секторах на площади 4928 км^2. На российской территории от сурка и его эктопаразитов выделено 83 % штаммов, на монгольской – 99%.

Область распространения серого сурка в границах Сайлюгемского природного очага составляет около 9000 км^2. На российской территории массовое обитание *M. baibacina* регистрируется в отдельных локациях начиная с высоты 1900 м н.у.м., на монгольской – с высоты 2180–2200 м н.у.м., поселения этого животного продолжаются до нивальной зоны – 2900–3000 м н.у.м.

На обеих территориях наблюдается существенная положительная зависимость плотности поселений серого сурка от высоты, на которой они расположены, и обнаруживается хорошая повторяемость этой закономерности в разные годы проведения исследований. По объединенным выборкам 2017–2024 гг. оценка коэффициентов регрессии показателей численности (число жилых бутанов на 1 га) на высоту над ур. м. дала следующие результаты: Юго-Восточный Алтай b=0,0029±0,00027, df=497; t=10,47, p<0,001; Северо-Западная Монголия b=0,0098±0,00071, df=323; t=13,90, p<0,001. Уровни численности в Юго-Восточном Алтае были выше, чем в Северо-Западной Монголии до высоты 2299 м, а с высоты 2300 м наблюдалась противоположная картина.

При исследовании генотипической структуры *M. baibacina* анализ участка митохондриальной ДНК (фрагмент D-петли, около 500 п.н.) показал, что он оказался достаточно вариабельным. При этом 40% исследованных сурков на российской и монгольской территории обладали идентичными последовательностями. Ряд образцов имели по одной нуклеотидной замене в разных позициях, причем одинаковых на удаленных территориях. Также обнаружены образцы, имеющие от 3 до 5 уникальных замен. Предварительные результаты свидетельствуют о тесной связи между различными пространственными группировками серого сурка в Сайлюгемском природном очаге.

ВЛИЯНИЕ ВЫСОТНОЙ ПОЯСНОСТИ НА ГЕЛЬМИНТОФАУНУ ЗЕМЛЕРОЕК КАВКАЗА

Корниенко С.А.[1], Макариков А.А.[1], Оспищев Р.Н.[2], Корниенко Д.С.[1], Стахеев В.В.[2]
[1]Институт систематики и экологии животных СО РАН
[2]Южный научный центр Российской академии наук
swetlanak66@mail.ru

Видовое разнообразие и распространение землеройковых на Кавказе неплохо изучено. Однако сведения об их гельминтах единичны и посвящены лишь цестодам землероек Западного и Центрального Кавказа. Работ, посвященных видовому разнообразию гельминтов (в том числе нематод, трематод, скребней) в зависимости от высотного распространения их хозяев, не проводилось.

Исследования велись на территории Адыгеи, Карачаево-Черкессии, Северной Осетии, Армении, Кабардино-Балкарии и Дагестана.

В направлении с запада на восток Кавказского хребта меняются видовой состав и плотность населения землеройковых: мезофильные виды (*Sorex satunini*, *S. raddei*, *S. volnuchini*, *Neomys teres*) заменяются на ксерофильные (*Crocidura suaveolens*, *C. leucodon*, *C. gueldenstaedti*). Бурозубка Радде, фоновый вид на западном Кавказе, распространена от предгорных равнин до верхней границы лесного пояса (до 2000 м), при продвижении на восток встречается спорадически на высоте от 700 до 2000 м и практически исчезает на территории Дагестана. Кавказская бурозубка населяет широкий спектр местообитаний от пойменных биотопов (0-200 м н.у.м.) до лесного пояса и субальпики (2400 м над ур.м.) Северного Кавказа. Бурозубка Волнухина широко распространена на Кавказе на высоте от 200 до 2500 м: в предгорном лесостепье, в поясах широколиственных и темнохвойных лесов, в субальпике и альпийском поясе, на побережье Каспийского моря. В остепненных ландшафтах превалируют белозубки.

Изменение видового состава землероек отражается и на видовом разнообразии их гельминтов. Видовой список цестод бурозубок значительно богаче, чем белозубок (23 и 4 вида соответственно). У землероек Западного и Центрального Кавказа зарегистрировано 21 и 23 вида цестод соответственно, на территории восточного Кавказа на треть меньше (15).

Изучение видового разнообразия гельминтов в зависимости от высотного распространения их хозяев выявило наибольшее число видов червей в среднегорье (32) (1000–1800 м н.у.м.), из них 24 вида цестод, 5 видов нематод и 3 вида трематод. На треть меньше видов (21) зарегистрировано в равнинной части (0–200 м н.у.м.), в низкогорье (300–800 м н.у.м.), и высокогорье (более 2000 м н.у.м.), (19 и 21 соответственно). Подавляющую часть видов составляют цестоды.

На предгорных равнинах наибольшее число видов гельминтов найдено у длиннохвостой белозубки (11). У бурозубки Радде в низкогорье и среднегорье обнаружено 17 и 18 видов, а в высокогорье – 12 видов гельминтов. В кавказской бурозубке наибольшее число видов зарегистрировано в среднегорье (14) и высокогорье (13). У бурозубки Волнухина на всех высотных поясах обнаружено по 12 видов червей, за исключением высокогорья (9). Сравнение частоты встречаемости разных видов гельминтов у бурозубок (*Sorex*), отловленных на разных высотах Северного Кавказа, различий не выявило.

Исследование выполнено за счет гранта Российского научного фонда № 25-24-00404, https://rscf.ru/project/25-24-00404/.

ПРИРОСТ ПЛОЩАДИ УЧАСТКА РЫЖИХ ПОЛЕВОК (*MYODES GLAREOLUS*) В ЗАВИСИМОСТИ ОТ КОЛИЧЕСТВА ПОИМОК НА ПЛОЩАДКАХ МЕЧЕНИЯ

Королькова К.А., Алпатов В.В., Жигарев И.А.
Московский педагогический государственный университет
KorolkovaXenAnd@yandex.ru

Мелкие млекопитающие являются удобной модельной группой для фундаментально-прикладных исследований, в том числе связанных с изучением пространственной организации животных.

Материал собран в сосново-еловых лесах Ногинского района Московской области. В расчетах использовали учеты, проведенные на двух живоловочных площадках (по 4 га), методом мечения с повторным отловом, с 2006 по 2025 гг. (47 учетов). Трапиковые живоловки устанавливали в шахматном порядке, через 20 м друг от друга. Для снижения привыкания зверьков к ловушкам, их переставляли каждые 2–4 дня. Использовали стандартную приманку с дополнительным кормом. Эта методика на данный момент позволяет наиболее полно собрать данные о положении и размерах индивидуального участка каждой особи, а также о пространственной структуре населения. Подробнее методика описана в наших работах (Жигарев 2004, 2005). Зверьки отлавливаются в живоловки с разной степенью повторности. Часть из них отлавливаются 1–2 раза и исчезают с площадки, другие ловятся регулярно с большим количеством поимок.

Цель исследования – определить особенности прироста площади участка рыжих полевок (*Myodes glareolus*) в зависимости от количества поимок на живоловочных площадках.

Всего было отловлено 15 видов грызунов и насекомоядных. Для анализа выбран самый массовый вид – рыжая полёвка (РП). Использовали данные прироста 80 участков зверьков, пойманных 10 и более раз (максимально 23 поимки).

Для каждого зверька строили индивидуальный участок и оценивали площадь и ее прирост с каждой последующей поимкой.

Среднее значение площади участка РП составило 2712.06±132.01 м^2. У половозрелых самцов средняя площадь – 4267.7±453.49 м^2, у размножающихся самок– 2311±107.8 м^2, у полувзрослых особей – 2576.2±179.76 м^2.

Зависимость прироста участка от количества поимок имеет ярко выраженный экспоненциальный характер, и аппроксимируется уравнением $y=124.56\times\exp(-0.342\times n)$, где n– порядковый номер поимки ($R^2=0.892$). В первые три поимки прирост идет быстро. Расчет точки стабилизации участка приходится на 8–9 поимку, после нее прирост становится несущественным, колебания носят случайный характер и оцениваются как шум или незначительные коррекции границ. Однако важно отметить, что у половозрелых самцов и самок участок формируется по-разному: у самцов стабилизация наступает раньше, на 4–5 поимке, что может быть связано с более активным передвижением по участку и более равномерному по времени его освоению. У самок же наблюдаются периодические всплески прироста, что может быть связано со сменой поведения в цикле эструс-беременность-кормление. Иногда самка может отбегать на большое расстояние от стабильно используемого участка с возвратом на прежнее место (Никитина, 1980; Чистова, 1995; Жигарев, 2005).

РАСПРЕДЕЛЕНИЕ И ЧИСЛЕННОСТЬ ОБЫКНОВЕННОГО БОБРА (*CASTOR FIBER* L.) НА ОСОБО ОХРАНЯЕМОЙ ПРИРОДНОЙ ТЕРРИТОРИИ «ЗЕЛЕНАЯ РОЩА» (ВОЛОГОДСКАЯ ОБЛАСТЬ)

Коротков Д.С.
Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова
kordan2006@mail.ru

Обыкновенный бобр (*Castor fiber* Linnaeus, 1758) – самый крупный представитель отряда грызунов в Евразии. Он является важным средообразователем, численность которого в последние годы быстро возрастает на всем ареале обитания. В Вологодской области численность бобров также находится на высоком уровне, увеличившись с 2000-х гг. более чем в 3 раза. На особо охраняемой природной территории (ООПТ) «Зеленая роща» (Череповецкий район Вологодской области) численность обыкновенного бобра за последнее десятилетие увеличилась в 2–2,5 раза. Данная ООПТ является излюбленным местом отдыха горожан, имеет высокую рекреационную нагрузку во все сезоны года. Территория представлена большим лесным массивом площадью 3713,5 га.

На территории Зеленой рощи было обнаружено 6 поселений обыкновенного бобра. Среднее расстояние между жилыми поселениями составляет 3,8±0,6 км. Минимальное расстояние – 1,2, максимальное – 6,4 км. Плотность поселений обыкновенного бобра в Зеленой роще составляет 0,14 поселений/км². Площадь поселений различается от 3,5 тыс. м² до 170 тыс. м². На мелиоративных канавах расположено 67% поселений. В 83% поселений построены хатки; 17% поселений не имеют нор; плотины построены в 67% бобровых поселений. Из древесно-кустарниковых растений в поселениях преобладают березы и ивы.

Согласно методике, в которой используются пересчетные коэффициенты, мы определили, что численность обыкновенных бобров в Зеленой роще составила 17–20 зверей. При уточнении данных по численности, используя методику подсчета погрызов в весенний и осенний периоды и перевод их в условно кормовые единицы для определения относительной численности зверей, мы получили, что в Зеленой роще обитает 13–19 особей обыкновенного бобра. Метод подсчета условно кормовых единиц более точный, т.к. отдельно изучается каждое поселение и происходит подсчет погрызов в нем, но он является довольно трудоемким. В сухие годы бобры мигрируют в юго-восточном или северо-западном направлениях от Зеленой рощи, где находятся непересыхающие водоемы.

В целом 60% жилых поселений бобров Зеленой рощи относятся к средним, то есть в них обитает пара взрослых особей и их потомство – всего 3–5 особей. 40% поселений являются слабыми – в них живут по две особи. Средние поселения в Зеленой роще расположены на более крупных водоемах.

Таким образом, на численность бобров в Зеленой роще влияет наличие непересыхающих водоемов на протяжении всего года.

ИЗУЧЕНИЕ МЕЖВИДОВЫХ ГЕНОМНЫХ БАРЬЕРОВ КАК КЛЮЧ К ПОНИМАНИЮ ФЕНОМЕНА ВИДООБРАЗОВАНИЯ У МЛЕКОПИТАЮЩИХ

Костин Д.С., Лавренченко Л.А.
Институт проблем экологии и эволюции им. А.Н. Северцова РАН
ds.kostin@yandex.ru

По меткому замечанию Харрисона (Harrison, 2012), «изучение видообразования в значительной степени можно свести к пониманию потока генов и того, как свойства геномов, организмов и окружающей среды приводят к его ограничению». Расшифровка механизмов возникновения и поддержания геномных барьеров между видами действительно является ключом к пониманию механизмов видообразования. Степень «эволюционной зрелости» сформированных геномных барьеров можно оценить, изучая феномен межвидовой гибридизации. Так, вторичные контакты между популяциями недавно дивергировавших видов могут приводить к гибридизации и интрогрессии определённой доли геномных фрагментов. С другой стороны, в ходе эволюции отдельные генетические линии накапливают мутации, препятствующие успешной гибридизации и служащие барьером, поддерживающим целостность вида. В результате, исход вторичного контакта зависит от сложного взаимодействия различных факторов: генетических характеристик гибридизующих популяций, их пространственной и временной динамики, и, наконец, экологических особенностей конкретных местообитаний. Имеющиеся исследования гибридизации, проведённые на различных группах живых организмов на разных стадиях видообразования, демонстрируют весь спектр возможных сценариев – от смешения генофондов до их практически полной изоляции, – но мало что говорят нам о механизмах, лежащих в основе наблюдаемых паттернов. При этом стоит отметить, что хотя затрагиваемая проблема далеко не нова, и по прошествии четверти XXI в. биологи-эволюционисты сталкиваются со многими из вопросов, уже обсуждаемых исследователями более полувека назад, возможности ответить на эти вопросы в настоящее время значительно возросли.

В настоящем докладе предпринимается попытка обобщить существующие на данный момент времени методы и подходы, применяющиеся для изучения влияния, которое феномен гибридизации оказывает на формирующиеся генетические барьеры, и, в конечном итоге, на сам процесс видообразования. Также, особое внимание будет уделено возможностям реконструкции различных событий, претерпеваемых популяциями на протяжении их эволюционной истории и оставивших след в геномах исследуемых организмов. В докладе будут представлены материалы геномных исследований, проведенных авторами на различных группах мелких млекопитающих. На примере гибридной зоны между двумя видами серых полевок (*M. arvalis* и *M. obscurus*) показывается существование мультилокусного геномного барьера, а также приводятся свидетельства пространственного движения гибридной зоны и связи этого феномена с физико-географическими особенностями в различных участках зоны вторичного контакта. На примере реконструкции эволюционных событий, определивших адаптивную радиацию узкоголовых крыс рода *Stenocephalemys* будут показаны возможности современных геномных подходов при изучении разновременных событий гибридизации, сопровождающих эволюционную историю этой группы.

ФИЛОГЕНЕТИЧЕСКОЕ ПОЛОЖЕНИЕ *MICRODILLUS PEELI* (RODENTIA, GERBILLINAE)

Костин Д.С.[1], Мартынов А.А.[1], Черепанова Е.В.[1], Павличкова Б.[2], Брыйя Й.[2], Лавренченко Л.А.[1]

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

[2] Институт биологии позвоночных Академии наук Чешской республики

llavrenchenko@gmail.com

Одна из линий подтрибы Gerbillina (подсемейство Gerbillinae, триба Gerbillini), точное филогенетическое положение которой оставалось неясным – представитель монотипического рода *Microdillus peeli* (de Winton, 1898), небольшая песчанка, описанная по одной особи из Сомалиленда. Уже при описании этого вида, де Винтон отметил особые морфологические черты, отличающие его: «Череп своеобразно квадратный и короткий, и не похож ни на одну другую песчанку, которую я знаю». Позднее, Павлинов в обзоре по филогении и классификации песчанок упомянул этот вид как близкий к представителям рода *Gerbillus*, в то же время предположив, что высокая степень уникальности морфологической эволюции позволяет отнести его к самостоятельному роду (Pavlinov, 2008). В последнее время широкое применение молекулярно-генетических методов позволило разрешить ряд таксономических вопросов для представителей подсемейства Gerbillinae (Kostin et al., 2022), однако вплоть до настоящего исследования, в работах, посвященных филогении песчанок (Ndiyae et al., 2016; Piwczyński et al., 2023), генетические данные по *M. peeli* отсутствовали из-за редкости этого вида, в т.ч. и в музейных коллекциях. Спустя более ста двадцати пяти лет после его описания, на основании вновь собранного в северо-восточной Эфиопии материала, мы впервые описываем кариотип *M. peeli* и, используя данные по одному митохондриальному и пяти ядерным маркерам, определяем филогенетическое положение этого вида как обособленную линию в пределах рода *Gerbillus*. Кроме этого, результаты нашего анализа данных по карликовым песчанкам Африканского Рога показали, что описанные ранее виды *G. pusillus* Peters, 1878 и *G. harwoodi* Thomas, 1901 также представляют собой обособленную генетическую кладу. Представители этой группы, населяющие территорию Эфиопии, Сомали, Кении и Танзании, относятся к трем глубоко дивергировавшим митохондриальным линиям и, как минимум, к двум обособленным линиям по ядерным маркерам. В то же время, отнесение каждой из этих линий к какому-либо виду на данный момент представляет нетривиальную задачу, ввиду отсутствия генетических данных по типовым экземплярам, а также сложностей по сопоставлению точек сбора имеющихся музейных коллекций *G. pusillus* и *G. harwoodi* и данных по филогеографии выявленных генетических линий. Таким образом, по результатам нашей работы в состав рода *Gerbillus*, помимо четырех известных подродов (*Gerbillus* s. str., *Dipodillus*, *Monodia*, *Hendecapleura*), входят еще два: *Microdillus* и еще не описанный «*Pusillus*». Это свидетельствует о том, что территория Африканского Рога является древним «очагом» разнообразия песчанок, где обитают представители таких глубоко дивергировавших линий, как *Ammodillus* (Kostin, 2022), *Microdillus* и «*Pusillus*».

ПОВЫШЕНИЕ УРОВНЯ ИНБРИДИНГА И ИНБРЕДНАЯ ДЕПРЕССИЯ В КОЛОНИИ ЖЕЛТЫХ ПЕСТРУШЕК (*EOLAGURUS LUTEUS*)

Котенкова Е.В.[1], Стрельцов В.В.[1], Ильченко О.Г.[2]
[1]Институт проблем экологии и эволюции им. А.Н. Северцова РАН
[2]Московский зоопарк
v.streltsov.95@gmail.com

При длительном разведении животных в неволе необходима оценка последствий инбридинга. Данные об устойчивом его накоплении были получены для колонии желтых пеструшек (*Eolagurus luteus*), содержавшейся в Московском зоопарке в 2017-2021 гг. Основатели колонии – 3 самки и 4 самца, отловленные в Зайсанской котловине (Казахстан). Проведена оценка влияния инбридинга на продолжительность жизни и показатели размножения пеструшек с расчетом коэффициентов инбридинга (F_x) 177 особей по формуле Райта (Wright, 1922). Животные относились к 2-10-му поколениям. Расчет F_x – с помощью пакета GeneticsPed (R 4.3.1.). F_x основателей колонии условно принимались за 0. Измерили продолжительность жизни 61 особи и использовали информацию о размножении или его отсутствии в 45 парах. Для каждой пары, в которой отмечено размножение, подсчитали общее число выводков, родившихся и доживших до 30 дней детенышей. Оценка влияния инбридинга на продолжительность жизни особей – метод линейных моделей (LM), F_x – независимая переменная. Оценка влияния инбридинга на число выводков, родившихся и выживших детенышей – метод обобщенных линейных моделей (GLM) с отрицательным биномиальным распределением, независимые переменные – F_x матери и отца, также учитывали взаимодействие переменных. Ранжирование моделей, построенных по методу GLM, – с помощью информационного критерия Акаике, скорректированного для небольших выборок (AICc; пакет MuMIn). Модель с наименьшим AICc – оптимальная. Для каждой поддержанной модели, отличающейся от оптимальной не более, чем на 2 значения AICc ($\Delta AICc \leq 2$), усредняли коэффициенты регрессии факторов (β-коэффициенты) и их ошибки (пакет AICcmodavg). Использовали 95%-доверительные интервалы. F_x особей варьировали от 0 до 0.29. Продолжительность жизни пеструшек – 30-1002 дня. Метод LM: негативное влияние инбридинга на продолжительность жизни особей, снижение данного показателя на фоне прогрессивного увеличения F_x. В 8 парах животные не имели потомства. В размножившихся парах число выводков колебалось от 1 до 23, родившихся детенышей – 1–70, выживших – 0-61. Метод GLM: влияние степени инбридинга матери на число выводков и выживших детенышей негативно, на число новорожденных – слабо негативно; влияние степени инбридинга отца – недостоверно; взаимодействие данных факторов – позитивный (зависимая переменная – число выводков) либо слабо позитивный (зависимые переменные – число родившихся и выживших детенышей) эффект.

Таким образом, в колонии присутствовала инбредная депрессия. Она выражалась в снижении продолжительности жизни особей и показателей размножения. Достоверное снижение репродуктивных параметров – при доведении F_x потомства до 0,2 (6-9-е поколения). Снижение данных параметров обусловлено, в первую очередь, повышением степени инбридинга размножающихся самок. Негативное влияние фактора усиливается, если, в параллели с самками, повышается степень инбридинга самцов.

ЛЕТОПИСЬ ПРИРОДЫ: ОСНОВА ДЛЯ РАЗРАБОТКИ ПОДХОДОВ В СОХРАНЕНИИ БИОРАЗНООБРАЗИЯ, СООБЩЕСТВ И ПОПУЛЯЦИЙ

Кочетков В.В.
Центрально-Лесной государственный природный заповедник
kvaldai@mail.ru

Согласно методическим рекомендациям научная деятельность в заповедниках направлена на изучение и выявление закономерностей в природном комплексе. В качестве стандарта для оформления ежегодных результатов исследований в ООПТ принята Летопись Природы. С внедрением современных технологий и ведения мониторинга потенциальные возможности Летописи значительно возросли, но возникли проблемы в понимании термина «мониторинг» и заполнении баз данных в электронном виде. Мониторинг (от лат. monitor – тот, который предупреждает) – комплексная система наблюдений, анализа, оценки и прогноза изменений объекта исследований под влиянием деятельности человека. Мониторинг состояния биосферы характеризуется геофизическими, физико-географическими, геохимическими и биологическими параметрами (именно ПАРАМЕТРАМИ, а не показателями). Отсутствие антропогенного фактора в исследованиях указывает на обычное изучение, например, экологии или поведения.

Основу мониторинга составляют электронные таблицы Excel, куда заносятся данные из GPS-навигатора. Вторичные базы данных формируются в программах для визуализации данных и построения тематических карт, используя таблицы из указанной выше программы. Структура таблицы строится с прицелом на конкретный результат, который планирует получить исследователь. Основу исследований по мониторингу составляют три базовых таблицы в Excel с одинаковой структурой: Год, Маршрут, Вид. Структуру таблицы составляют следующие показатели: индивидуальный номер точки встречи животного, широта, долгота, вид животного, количество, направление перехода, комментарии, маршрут, дата учета, учетчик. В таблице Год дополнительно ввожу колонки год, месяц. Это позволяет делать быструю выборку для анализа по годам или месяцам. С этой таблицы разношу данные в таблицы Маршрут и Вид. Созданы таблицы по маркировочному поведению волка, пищедобывательному поведению волка, лося и кабана, импринтинговым точкам. В программе MapInfo создана масса слоев для эффективности анализа. Для многолетнего анализа надо создавать ежегодно отдельный слой: по пространственно-территориальному размещению вида на конкретном маршруте, в заповедном ядре и охранной зоне; по естественным и антропогенным биотопам; по кормовым участкам вида на маршрутах, в заповедном ядре, охранной зоне, естественным и антропогенным биотопам. Накладывая определенные слои друг на друга, легко оценить происходящие изменения в биоразнообразии, сообществе и популяционных группировках под воздействием человека. Тематические карты иллюстрируют состояние популяционных группировок, особенности пространственного и территориального размещения, динамику биоразнообразия, сообщества, популяций, системы «хищник–жертва».

РАСТИТЕЛЬНОЯДНЫЕ ЖИВОТНЫЕ ТАЙМЫРСКОГО ПОЛУОСТРОВА: АДАПТАЦИИ К ОБИТАНИЮ В УСЛОВИЯХ ИМПАКТНОЙ ЗОНЫ НОРИЛЬСКОГО ГМК

Кочкарев П.В., Кочкарев А.П.
Государственный природный биосферный заповедник «Центральносибирский»
kopavel57@mail.ru

Длительное воздействие аэрогенных выбросов Норильского ГМК, длящееся более шестидесяти лет, способствовало формированию адаптированных к подобному загрязнению экосистем, расположенных на Таймырском полуострове. Усиливающиеся климатические изменения вносят свой вклад в эти многолетние процессы, происходящие в экосистемах Арктики. В связи с эти представляет интерес изучение популяций растительноядных млекопитающих, обитающих в биотопах, в различной степени подверженных загрязнению поллютантами. Материалы собраны в период 2005–2025 гг. на территории Таймырского полуострова. Основные объекты исследования: дикий северный олень (*Rangifer tarandus* L., 1758), овцебык (*Ovibos moschatus* Zimmermann, 1780**),** заяц-беляк (*Lepus timidus* L., 1758). Изучена кормовая база этих объектов в разные сезоны года и на разном удалении от Норильского ГМК. Растения – основной источник питания растительноядных зверей. Попадающие в организм токсикоэлементы разносятся током крови по жизненно важным органам и тканям, аккумулируясь в них, влияют на качество получаемой продукции потребляемой населением. На исследуемой территории, где ресурсы дикой природы, в т.ч. охотничьи животные, имеют больше значение для населения, изучение качественного состава этих ресурсов необходимо не только для устойчивого, не опустошительного природопользования, но также для обеспечения безопасности людей, потребляющих натуральные продукты. Токсикологические пробы от растительных объектов отбирались во все сезоны (зима, весна, лето, осень) на 54 модельных участках. Проведенные нами, крупномасштабные авиаучеты, диких северных оленей на Таймыре (2009, 2014, 2021, 2024 гг.), а также мечение этих животных спутниковыми ошейниками ежегодно с 2013 г., показали динамику изменения миграционных путей и осваиваемых пастбищ. Произошедшие значительные изменения миграционных потоков по сравнению с таковыми в конце 20 века, позволяют говорить, что популяция диких северных оленей таким образом ответила на качественные изменения окружающей среды, в том числе и пастбищ. Безусловно в изменение путей миграции оленей в последние два десятилетия внесли вклад и другие факторы, однако лидирующее значение на наш взгляд имеет загрязнение территории. На сегодняшний день миграционные пути проходят по пастбищам, где основные кормовые растения имеют меньшую степень загрязнения тяжелыми металлами. Причем некоторые миграционные направления перестали использоваться дикими северными оленями в последние 5–8 лет.

ВЛИЯНИЕ ЕСТЕСТВЕННЫХ И АНТРОПОГЕННЫХ ФАКТОРОВ НА ПОПУЛЯЦИОННЫЕ ГРУППИРОВКИ ТАЁЖНЫХ И ТУНДРОВЫХ ДИКИХ СЕВЕРНЫХ ОЛЕНЕЙ НА СЕВЕРЕ КРАСНОЯРСКОГО КРАЯ

Кочкарев П.В.[1], Казьмин В.Д.[1,2], Зарубин Д.С.[1], Карпачев А.П.[1], Маковская С.А.[1]
[1]Государственный заповедник «Центральносибирский»
[2]Государственный заповедник «Ростовский»
kopavel57@mail.ru, vladimir-kazmin@mail.ru

Представлены основные показатели состояния популяционных группировок диких северных оленей на севере Красноярского края в 2024 г.

Авиа- и фотоучёт проведены весной и летом на основе методики, разработанной в НИИСХ Крайнего Севера, утверждённой Главохотой РСФСР в 1977 г. Камеральная обработка фотографий проводилась в заповеднике «Центральносибирский». Численность дикого северного оленя на июль 2024 г. определена в 137,9 тыс. особей. Центральносибирским» заповедником обработано 3248 фотографий. Все полученные снимки обработаны вручную; каждый зверь отмечен номером.

Специалисты с тревогой констатируют неразумные тенденции в природопользовании животными ресурсами уникальной популяционной группировки таймырских диких северных оленей, снизившей численность с 241,6 тыс. особей в 2021 г. до 137,9 тыс. особей в 2024 г.

Известно, что уникальность этой группировки состоит в том, что в осенний период она покидает открытые тундровые пространства, где периодически случаются катастрофические погодные явления (предельно твёрдый снежный покров, гололёд), обусловливающие недоступность подснежных растительных кормов, и мигрирует в таёжную зону. Эпифитные лишайники тайги представляют собой страховочный вариант кормов для оленей при гололедице и твёрдом снеге. Недостаток запаса основных кормов – высших сосудистых растений в тайге в бесснежный период года для высокой плотности населения оленей, заставляет переселяться животных в места с обилием кормов – в тундру. Нигде больше нет в мире диких северных оленей, совершающих многотысячные кочевки, позволяющие сохранять жизнедеятельность в естественных природных экосистемах.

Гололед относится к самым мощным катастрофическим природным явлениям. Известно, что при гололеде на Ямале, несмотря на значительные затраты по подкормке голодающих животных в 2021 г., погибло порядка 50 тыс. северных оленей. На острове Врангеля ухудшение свойств снежного покрова и почти повсеместное ограничение доступных для кормежки площадей из-за осенних гололедов катастрофически отразилось на популяции северного оленя, численность которого с 2004 по 2007 гг. упала с 8–10 тысяч до 450–500 голов.

Неразумные тенденции в природопользовании животными ресурсами обусловлены пренебрежением к рекомендациям специалистов, предложенным в 2022 г. об установлении лимита изъятия ДСО на ближайшие пять лет на уровне 2,5% (Кочкарёв и др., 2022).

МЕТОД АБСОЛЮТНОГО УЧЕТА СОНЬ-ПОЛЧКОВ НА ПЛОЩАДКЕ С ГНЕЗДОВЫМИ ДОМИКАМИ

Кривоногов Д.М.[1], Орлов В.Н.[2], Щегольков А.В.[1], Якимов В.Н.[1]
[1]Нижегородский государственный университет им. Н.И. Лобачевского
[2]Институт проблем экологии и эволюции им. А.Н. Северцова РАН
deniskrivonogov@mail.ru

Гнездовые домики активно используются в исследованиях представителей семейства Соневые (Gliridae, Rodentia). Зверьки охотно осваивают и используют искусственные гнездовья, особенно в биотопах с недостатком естественных убежищ. Как наименее инвазивный метод работы с сонями гнездовые домики обладают рядом преимуществ перед живоловками: в них можно обнаружить сразу несколько полчков (*Glis glis* L. 1766); деревянные гнездовые домики обладают хорошей термоизоляцией и грызуны не гибнут в них от переохлаждения или перегрева. Сони используют много временных убежищ, а на днёвку остаются в том, который к рассвету оказывается ближе и удобнее. Поэтому использование гнездовых домиков не дает полных учетов численности сонь и используется как метод относительных учетов.

Исследования проведены в окрестностях пос. Старая Пустынь Арзамасского района Нижегородской области. Участок липово-дубового леса с примесью хвойных, расположен на верхней террасе р. Сережа и занимает 1/5 км^2. На этом участке были развешаны 20 гнездовых домиков с внутренними размерами 13х13х28 см и входным отверстием 50 мм. Гнездовые домики размещались в произвольном порядке на стволах дубов и лип на высоте 2,5 м в местах с наибольшей сомкнутостью крон и высоким проективным покрытием подлеска. На протяжении летних сезонов 2024 и 2025 гг. гнездовые домики проверяли 10 раз с июня по август и отмечали их использование сонями. В первый день проверки гнездовых домиков определяли возраст и пол полчков, самок с выводками не беспокоили, одиночных зверей изгоняли, отпуская по стволу в крону дерева. В опустевший скворечник устанавливали обратный клапан, изготовленный из оцинкованного железа и представляющий из себя трубочку длиной 70 мм и диаметром 50 мм с крышечкой такого же диаметра, расположенную под углом 30^o. Такой клапан не позволяет зверькам, забравшимся в домик, покинуть его и превращает гнездовой домик в комфортную живоловку. Все пойманные зверьки были помечены. На второй день проверки зверьков осматривали, при необходимости метили и отпускали. После проверки в третий день клапаны снимали. Использование клапанов не влияло на повторные посещения полчками гнездовых домиков. Проверки первого дня позволили отловить и пометить 12 ранее не отмеченных особей в 2024 г. и 10 особей в 2025 г. Последующие два дня учётов, проводимые с установленными обратными клапанами, позволили отловить ещё 16 новых зверьков в 2024 г. и 13 зверьков в 2025 г. Многолетние традиционные учёты полчков с использованием гнездовых домиков в данном биотопе никогда не показывали подобных результатов.

Таким образом, использование обратных клапанов позволяет максимально объективно оценить всё население сони-полчка на исследуемой территории, приближая учёты к абсолютным.

ПРОСТРАНСТВЕННОЕ РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ДВУХ ВИДОВ СОНЬ НА МОДЕЛЬНОЙ ТЕРРИТОРИИ В ЮГО-ВОСТОЧНОЙ ЧАСТИ БЕЛАРУСИ

Крищук И.А.
НПЦ НАН Беларуси по биоресурсам
ikryshchuk@yandex.by

Любой вид, несмотря на степень его изученности, может выступать моделью для изучения общебиологических закономерностей. В последние несколько лет в Беларуси инициировано активное исследование группы грызунов семейства Gliridae, большинство из которых – виды, включенные в Красную книгу Республики Беларусь. Представляют интерес вопросы популяционных параметров ее отдельных представителей, а также проблемы их межвидовых взаимоотношений.

В популяционных исследованиях полчка (*Glis glis* L.) и сони орешниковой (*Muscardinus avellanarius* L.) на модельной территории (общая площадь порядка 50 га) нами используется сеть из искусственных гнездовий. За все время исследований на 4 исследуемых участках постоянные и временные гнезда *G. glis* регистрировались на протяжении всего активного сезона, однако наибольшее число регистраций этого вида (4 особи) составило на участке, где орешниковая соня не регистрировалась в течение 2021–2025 гг. Известно, что максимальная заселенность гнездовий *M. avellanarius* происходит обычно на 2–3-й годы, что подтверждено и нашими наблюдениями: в 2025 г. произведено 22 регистрации зверьков, только на двух участках, где дополнительные гнездовья были размещены в 2023 г. Следует отметить, что как *G. glis*, так и *M. avellanarius* не привередливы в выборе искусственных гнездовий и активно их использовали в разные годы, не взирая на их конструкцию и расположение. Однако, нами выявлены некоторые различия в использовании гнезд данными видами, обусловленные требованиями к среде их обитания. На двух участках в весенний период 2025 г., количество дуплянок, занятых орешниковой соней, было крайне высоким. На наш взгляд, это связано с расселением вида после выхода из зимней спячки. Вторая возможная причина – наличие большого количества следов жизнедеятельности кабана (порои растительного покрова), что подтверждено статистически (r_s=0,89; p≤0,05). Самцы полчка на данных двух участках регистрировались единично лишь в июне. На двух других участках сосредоточена основная часть *G. glis*, где за весь период наблюдений отмечено лишь два выводка – в 2023 г. (самка и 2 детеныша) и в 2025 г. (самка с 1 детенышем).

Также нами установлена положительная связь между числом заселенных гнездовий и предпочтениями данных видов в выборе мест обитаний. Так, *Glis glis* предпочитает зрелые смешанные лесные участки с полнотой древостоя 0,7 с преобладанием в них дуба, в подлеске лещина (r_s=0,95; p≤0,05). *M. avellanarius* отдает предпочтение лесным участкам, образованных естественным путем на местах бывших вырубок с преобладанием в них граба, с хорошо развитым подлеском из лещины (r_s=0,95; p≤0,05). Полученные нами данные об использовании искусственных гнездовий двумя симпатрическими видами сонь, демонстрируют различные их требования к среде обитания, хотя оба вида могут регистрироваться на протяжении всего активного периода в пределах одного участка.

ГОРМОНАЛЬНЫЙ ОТВЕТ САМЦОВ МОНГОЛЬСКОГО ХОМЯЧКА (*ALLOCRICETUS CURTATUS*) ПРИ ССАЖИВАНИИ С САМКАМИ

Кропоткина М.В., Поташникова Е.В.
Институт проблем экологии и эволюции им. А.Н. Северцова РАН
kropotkinamv@gmail.com

Монгольский хомячок (*Allocricetus curtatus*) – степной грызун, с нетипичной для представителей подсемейства Cricetinae низкой внутривидовой агрессивностью. Более 10 лет мы наблюдаем за созданной в ИПЭЭ РАН лабораторной колонией этого вида и обнаружили, что некоторые самцы проявляют заботу о потомстве. Известно, что уровень тестостерона у самцов сезонно размножающихся видов обычно повышается непосредственно перед началом размножения. В то же время низкий фоновый уровень этого гормона характерен для самцов, проявляющих заботу о потомстве. Таким образом, возникает trade off между спариванием (высокий уровень тестостерона) и родительским вкладом (низкий уровень тестостерона), что особенно актуально для видов, для которых характерен последовой эструс. Подъем концентрации прогестерона у самцов, как правило, ассоциируется со снижением агрессии. Предполагается, что это связано с его взаимодействием с рецепторами гамма-аминомасляной кислоты в мозге, что приводит к анксиолитическим и успокаивающим эффектам. Дегидроэпиандростерон (ДГЭА), являясь предшественником тестостерона, также обладает нейромодулирующими свойствами, а кортизол играет ключевую роль в ответе на стресс.

Целью работы было оценить изменения концентрации тестостерона, кортизола, прогестерона и ДГЭА в сыворотке крови самцов монгольского хомячка (n=40) до начала парного содержания и после ссаживания в пары с самками. Статистическая обработка данных проводилась в программе Statistica©, использовали Т-критерий Вилкоксона.

Обнаружено, что в течение 10 суток после формирования пары средний уровень концентрации тестостерона возрастал с 21,4±2,5 нг/мл до 24,6±3,0 нг/мл, а затем достоверно снижался до 17,7±2,6 нг/мл к 20-му дню ($T=238$; $Z=2,12$; $p\leq0,05$), в этот же день были зафиксированы первые выводки. Средняя концентрация прогестерона, напротив, снижалась после ссаживания с 1,25±0,17 до 1,02±0,09 нг/мл, но затем вновь росла до 2,84±1,34 нг/мл, достигая у отдельных самцов аномально высоких значений (до 16,42 нг/мл). Уровень кортизола достоверно снижался после ссаживания с 32,1±2,8 до 21,6±7,3 нг/мл ($T=128$; $Z=3,66$; $p\leq0,05$), но к 20 дню возвращался к прежнему уровню. Достоверное снижение ДГЭА с 0,077 до 0,032 ($T=65$; $Z=4,43$; $p\leq0,05$) также было зафиксировано на 20 день после ссаживания.

Демонстрируемые колебания уровня гормонов характеризуют гибкую стратегию вида при ссаживании: эндокринная перестройка после формирования пары характеризуется адаптивной динамикой, которая включает двухфазные взаимонаправленные изменения уровней тестостерона, прогестерона и кортизола и падение уровня ДГЭА, что в совокупности способствует переходу от поведения, ориентированного на спаривание, к родительскому поведению. Эти гормональные модуляции представляют собой важный адаптивный механизм, обеспечивающий баланс между размножением и отцовской заботой, и являются фундаментальной основой репродуктивного успеха у изучаемого вида.

ЗИМНЯЯ СПЯЧКА ОБЫКНОВЕННОГО ХОМЯКА (*CRICETUS CRICETUS*) В УЛИЧНОЙ ВОЛЬЕРЕ НА НЭБ «ЧЕРНОГОЛОВКА»

Кропоткина М.В., Гуреев С.Ю., Феоктистова Н.Ю., Суров А.В.
Институт проблем экологии и эволюции им. А.Н. Северцова РАН
kropotkinamv@gmail.com

Спячка представляет собой ключевой адаптационный механизм для переживания неблагоприятных осенне-зимних условий. Ее изучение важно для понимания потенциальных возможностей животных при холодовом стрессе. Однако открытым остается вопрос о том, в каких условиях животным необходимо (или выгодно) понижать температуру тела, а в каких нет.

Объектом исследования стал обыкновенный хомяк (*Cricetus cricetus* L.) – факультативный гибернатор, который в зависимости от условий может как демонстрировать гипотермию, так и обходиться без нее. Важно отметить, что способность «предвидеть» предстоящие сезонные изменения и вовремя подготовиться к ним вероятно имеется и у факультативных гибернаторов и определяется эндогенными «часами», которые инициируют физиологические изменения в организме животного. Они могут быть косвенно зарегистрированы, в том числе при помощи спектрального анализа температуры и активности животных, опирающегося на модель преобразования Фурье для большого массива временных рядов данных.

Эксперимент проводился в период 2020–2023 гг. на НЭБ «Черноголовка» ИПЭЭ РАН с использованием вольер, где животные содержались в условиях, приближённых к естественным. Для измерения температуры тела и подземной активности применялись термонакопители Петровского, имплантированные в брюшную полость, а вненоровую активность регистрировали видеокамерой с датчиком движения, что позволило проводить как стандартный, так и спектральный анализ суточных колебаний температуры и активности (СПМКТ и СПМКА) для оценки состояния циркадных часов.

Анализ показал, что у некоторых особей, непрерывно пребывающих в норе (до 4,5 месяцев), среднесуточная температура тела не опускалась ниже 36°C, тогда как у других наблюдались регулярные эпизоды гипотермии. При отсутствии вненоровой активности пики температуры распределялись относительно равномерно в течение суток, а при фиксированной активности на поверхности акрофаза смещалась в интервал с 19:00 до 03:00. Анализ СПМКТ и СПМКА выявил стабильность циркадных ритмов в начальной фазе зимовки с последующими резкими изменениями, что указывает на перестройку эндогенных регуляторных механизмов.

Полученные данные демонстрируют, что обыкновенные хомяки обладают значительной экологической пластичностью: даже при длительном пребывании в норе возможны два различных сценария зимовки – с наличием классических эпизодов гипотермии или с сохранением нормотермии наряду с изменениями в суточной организации. Сдвиг акрофазы температуры в зависимости от вненоровой активности подтверждает, что циркадная система не выключается, а лишь адаптируется к новым условиям, что может быть связано с эндогенными «часами» и модификацией нейроэндокринного регуляторного контура. Таким образом, результаты исследования расширяют представления о возможных физиологических адаптациях млекопитающих к зимнему периоду, демонстрируя альтернативные зимовочные стратегии, адаптированные к локальным условиям окружающей среды.

СИСТЕМАТИКА ТРУБКОНОСОВ ИЗ ВИДОВОГО КОМПЛЕКСА *MURINA CYCLOTIS* (VESPERTILIONIDAE, MURININAE) ВО ВЬЕТНАМЕ

Крускоп С.В.[1,2], Юзефович А.П.[3], Жукова С.С.[1,2]
[1]Зоологический музей МГУ им. М.В. Ломоносова
[2]Зоологический институт РАН
[3]Биологический факультет МГУ им. М.В. Ломоносова
kruskop@zmmu.msu.ru

Трубконосы (*Murina*) – оседлые виды, в значительной степени связанные с лесными местообитаниями, и могут представлять хороший объект для изучения микроэволюционных процессов в условиях «небесных островов». Круглоухий трубконос (*M. cyclotis*) считается одним из наиболее распространенных видов рода. В последние десятилетия несколько самостоятельных видов были выделены из его состава или описаны как новые. Однако границы между этими таксонами (как и в роде *Murina* в целом) остаются изучены слабо.

Из материалов Зоологического музея МГУ были получены 14 оригинальных последовательностей двух митохондриальных генов (*cytb* и *COI*). Было получено филогенетическое дерево для рода *Murina*. В составе группы видов «cyclotis» экземпляр с горного массива Тэйконлинь (северный Вьетнам) попадает в кладу *M. liboensis*, описанного из Китая. Эта клада входит в состав более крупной ветви, включающей круглоухих трубконосов Индокитая, которая находится в сестринском положении с «настоящим» *M. cyclotis* из Индии. Мы предполагаем, что круглоухие трубконосы Индокитая и южного Китая должны быть отнесены к *M. liboensis*, в составе которого есть клады уровня подвида/полувида. При этом «типичный» *M. liboensis* – южнокитайская форма, проникающая в северный Вьетнам по горным цепям «небесных островов».

Параллельно с генетическим анализом, мы проанализировали методом Главных компонент (PCA) 19 промеров черепа и зубов 77 экземпляров трубконосов из группы видов «cyclotis». Все виды и географические выборки так или иначе пересекаются. Обособлены (лишь с незначительным пересечением) два крупных вида – *M. fionae* (из Индокитая) и *M. peninsularis* (из Малайзии). При исключении из анализа всех признаваемых отдельных видов, разные географические выборки *M. cyclotis* в современном понимании продолжают широко перекрываться. Относительно обособлены островные экземпляры, а также «типичные» *M. cyclotis* из Индии и Мьянмы. Экземпляры с севера Вьетнама не демонстрируют тенденции группироваться с экземплярами из Китая. В целом, картина свидетельствует о том, что индивидуальная изменчивость в пропорциях черепа у круглоухих трубконосов превышает географическую. Однако данные морфометрии по крайней мере не противоречат генетическим.

Работа выполнена в рамках госзадания Московского Государственного Университета им. М.В. Ломоносова при финансовой поддержке гранта РНФ № 24-44-04004 и.

СТИМУЛИРУЮЩИЙ ЭФФЕКТ ПАРТНЕРОВ ПРИ СОВМЕСТНОМ ОБУЧЕНИИ У РАЗНЫХ ВИДОВ МЛЕКОПИТАЮЩИХ

Крученкова Е.П.
МГУ им. М.В. Ломоносова, Биологический факультет
ekruster@gmail.com

Приобретаемое благодаря социальному опыту поведение – ведущая сила эволюции высших млекопитающих. Такое обучение обычно совместно, то есть индивидуум учится новому вместе с другими – собратьями по выводку, сверстниками, остальными членами своей группы. Вопрос о том, какие именно характеристики поведения партнеров влияют на процесс обучения – один из главных. Как основные формы социального воздействия выделяют: а) неспецифическое социальное облегчение (fascilitation) – само присутствие партнеров стимулирует активность, интерес и ускоряет обучение; б) эффект обучения наблюдением («делай как я»). Эти составляющие, по-видимому, относительно независимы и имеют разную нейробиологическую базу, но разделение их эффектов представляет существенную проблему.

Материалы для настоящего сообщения были получены на основе анализа поведения серых тюленей (*Halichoerus grypus*), северных морских котиков (*Callorhinus ursinus*) в Московском зоопарке и разных пород собак (*Canis lupus familiaris*) на дрессировочных площадках и в приютах для животных г. Москвы. Видеозаписи были получены в контексте «совместного обучения» – в небольших группах знакомых между собой животных. Каждый индивидуум учился выполнению определенных команд под руководством тренера-человека. При этом все животные в группе обучения находились рядом и могли замечать и копировать действия партнеров.

Из всего массива данных (480 часов) были выбраны 2 типа ситуаций: индивидуум должен выполнить команду: 1) когда другим животным в группе подается та же самая команда; 2) когда другим в группе животным не подана эта команда и/или даны другие команды. Выполнение каждой команды оценивалось по 5-бальной шкале Лайкерта. Статистический анализ (GLM) показал, что у собак и у серых тюленей стимулирующий эффект («делай как я») от выполнения того же поведения партнерами, ясно выражен, а у северных морских котиков не проявляется (кроме одного случая обучения дочери с матерью). Стимулирующие эффекты выявлены как у обучающихся (постепенный прогресс в выполнении), так и у уже обученных животных (стабильные оценки).

Таким образом, эффект «делай как я» зависит от вида животных и проявляется как на стадии обучения, так и при выученном поведении. Интересно, что фактически все исследования в настоящее время ведутся на приматах и собаках, а характерной чертой этих млекопитающих является выраженное направленное внимание к действиям партнеров, оцениваемое в поворотах головы в сторону партнера и в отслеживании взглядом его действий. В нашем исследовании такое поведение было выражено у собак и коррелировало со стимулирующим эффектом, но у серых тюленей признаков направленного внимания не наблюдалось, хотя стимулирующий эффект действий партнера ясно прослеживался. Таким образом, сравнительные зоологические исследования могут расширить наши знания о поведенческих признаках социального внимания у млекопитающих.

Видеозаписи были сделаны в 2010-2023 гг. С.П. Бальковской, М.В. Бруновой, А.Р. Мамутовой, П.К. Михайловой, У. Растеряевой и автором.

ВОССТАНОВЛЕНИЕ ПОПУЛЯЦИИ КАВКАЗСКОГО БЛАГОРОДНОГО ОЛЕНЯ НА П-ОВЕ АБРАУ (СЕВЕРО-ЗАПАДНЫЙ КАВКАЗ)

Кудактин А.Н.[1], Быхалова О.Н.[2]
[1]ВНИИОЗ им. Б.М. Житкова
[2]Государственный природный заповедник «Утриш»
bykhalovao@mail.ru

К началу XXI в. в Краснодарском крае эндемичный вид кавказский благородный олень (*Cervus elaphus maral* Ogilby, 1840) сохранился только в горно-лесной зоне с низкими показателями среды обитания. Урбанизация и рост плотности населения привели к сокращению и фрагментации ареала, а также численности вида. К концу XX в. в юго-западной части края, на п-ове Абрау, сохранилась небольшая изолированная группировка животных, плотностью менее 1,5 ос./1000 га. В условиях природоохранного режима Государственного природного заповедника «Утриш», созданного в 2010 г., численность оленей достигла уровня малочисленной жизнеспособной популяции и на протяжении 5 лет поддерживает стабильную плотность, соответствующую классу бонитета среды обитания вида.

Первоначальный этап выхода из состояния угнетения к оптимуму занял 5 лет, 2011–2015 гг. в течение которых плотность увеличилась в 3,3 раза. Соотношение самцов, самок, сеголеток изменилось от 46:54:0 к 44:42:14, третичное соотношение полов от 1:0,8, до 1:0,4 с преобладанием самцов. Увеличение численности происходило за счет естественного прироста и в значительной степени за счет миграции животных из прилегающего лесного массива, подверженного антропогенному воздействию (строительство газопровода, охота).

В 2015-2016 гг. популяция находилась в состоянии оптимума с плотностью 5,2 ос./1000 га, соотношением самцов, самок, сеголеток 43:43:14 и третичным соотношением полов 1:0,5 в пользу самцов. В 2019 г. плотность популяции достигла 11,3 ос./1000 га, при соотношении самцов, самок, сеголеток 35:41:24, доля самок значительно увеличилась, третичное соотношение полов 1:0,8. Засуха 2019–2020 гг. стала триггером, активизирующим внутрипопуляционные механизмы саморегуляции: произошел стремительный отток животных из заповедника с высокой плотностью населения на прилегающие территории с низкой плотностью.

В 2020-2021 гг. плотность населения находилась в пределах многолетних показателей, соотношение самцов, самок, сеголеток в пределах 24:47:29, в третичном соотношении полов 1:2 доля самок превышала самцов в 2 раза.

Принимая во внимание экологическое правило С.С. Шварца (1976) и эволюционную теорию пола или гипотезу специализации полов В. Геодакяна (1991), следует, что устойчивое динамическое равновесие в популяции в изменяющихся условиях среды поддерживается за счет внутрипопуляционных механизмов авторегуляции: при снижении плотности популяции до значений ниже оптимальных, соотношение полов смещается в сторону преобладания самцов, обладающих высокой адаптацией к изменяющимся условиям окружающей среды, повышается активность самцов во время сезона размножения.

В условиях заповедного режима, при минимальном прессе хищников период восстановления популяции до оптимального жизнеспособного состояния составил 5 лет за счет естественного прироста и мигрантов.

ПРОБЛЕМА СИНАНТРОПНЫХ МЕДВЕДЕЙ В СЕЛИТЕБНОЙ ЗОНЕ СОЧИНСКОГО ПРИЧЕРНОМОРЬЯ

Кудактин А.Н.[1], Пруидзе Р.В.[2]
[1]ВНИОЗ им. проф. Б. М. Житко́ва
[2]Сочинский национальный парк
revazp@mail.ru

Исторически Сочинское Причерноморье известно как место высокой концентрации бурых медведей. В разрозненных населенных пунктах горного кластера, где произрастали основные массивы каштана посевного, было развито пчеловодство, а в дуплистых деревьях часто формировались семьи одичавших пчел, которые привлекали медведей.

С началом подготовки к зимним олимпийским играм произошла существенная трансформация горного кластера. Общая площадь отторгнутых земель, включая основные нажировочные стации медведя, составила около 20 тыс.га. Были нарушены и разрушены основные миграционные пути, что привело к сокращению на 1/3численности медведей на южном склоне Кавказского хребта. Совмещенная железная и автомобильная дорога от аэропорта до Красной поляны (56 км) стала непреодолимым барьером для миграции в широтном направлении. Часть медведей вытеснена на северный макросклон ГХК, другая – спустилась в низкогорье и адаптировалась к обитанию в селитебной зоне, где с 2014 г. начала формироваться синантропная группировка хищников. Обычными стали выходы медведей в населенные пункты, посещения дачных участков, кладбищ, пчелопасек. В 2016 г. зарегистрированы случаи агрессии медведя по отношению к человеку, в т.ч. с летальным исходом. Ранее неспровоцированных нападений медведя на человека на Кавказе не отмечено.

После полного закрытия любительской охоты в Сочинском национальном парке (СНП) и прилегающей к нему муниципальной территории медведи получили беспрепятственный доступ в селитебную зону и к рекреационным объектам. За период с 2022 по 2025 гг. зарегистрировано 1586 случаев захода медведей в селитебные зоны, их них 267 конфликтных ситуаций. От медведей погибло 38 голов домашних животных. В настоящее время нет единой согласованной стратегии отношения к синантропной группировке медведей. Формально медведи, обитающие на территории СНП, находятся под охраной, а на муниципальной территории элиминация проблемных особей осложнена нормативно-правовыми актами. Попытки живоотлова и переселения конфликтных особей бесперспективны по причине их неизбежного возвращения на исходную территорию (эффект хоминга).

В сложившейся ситуации назрела необходимость поиска путей решения проблемы взаимоотношений «человек-медведь». Нами предложена программа мониторинга синантропной группировки медведей в селитебных зонах г. Сочи, которая предусматривает стандартизированную систему передачи информации о встрече медведей в населенных пунктах и курортно-олимпийской инфраструктуре.

Ранее предложенная нами (2015) охрана пасек и локальных туристических объектов с использованием электропастуха дала практически 100% результат. К сожалению, использовать данный метод для охраны населенных пунктов и улиц города не представляется возможным. Реальным выходом из сложившейся ситуации нам представляется создание межотраслевой группы из профильных специалистов, которая будет осуществлять мониторинг и управление синантропной популяцией медведей.

МЕТОДЫ УЧЕТА СИНАНТРОПНЫХ МЕДВЕДЕЙ СОЧИНСКОГО ПРИЧЕРНОМОРЬЯ

Кудактин А.Н.[1], Пруидзе Р.В.[2]
[1]ВНИОЗ им. проф. Б.М. Житкова
[2]Сочинский национальный парк
revazp@mail.ru

После проведения зимних олимпийских игр в окрестностях г. Сочи отмечен рост численности бурого медведя и увеличение конфликтов на границе ООПТ. Отсутствие объективных методов учета хищников, заселивших селитебную зону, затрудняет планирование мероприятий по управлению вновь сформировавшейся популяцией медведей. Нами предложена комплексная методика идентификации, мониторинга синантропных зверей, позволяющая прогнозировать, минимизировать или предотвращать конфликтные ситуации. Методика основана на трехуровневой системе индексации: 1) базовый индекс – оценка общей ситуации на территории (численность, выходы в населенные пункты, ущерб); 2) пространственный анализ – идентификация и нанесение на карту «горячих точек»; 3) детальная характеристика – каждой особи с расчетом персонального индекса синантропизации по баллам и ключевым параметрам (время активности (1–3 балла); Пищевое поведение (0–3 балла); оценка ущерба; история и вероятность конфликтов (0–5 баллов)).

Формируется электронная база данных с детализацией: морфологические признаки (пол, размер, внешний вид, окрас меха); территориальная привязка конфликтов; случаи проявления агрессивного поведения; оценка ущерба.

Методика реализуется через специализированный табличный редактор с автоматизированным расчетом индексов, визуализацией данных и генерацией отчетов, это позволяет ранжировать особей по степени опасности и необходимости регулирования численности, рекомендовать адресные меры для каждой особи и населенного пункта.

Апробация методики в селитебной зоне курорта Сочи подтвердила ее эффективность при управлении популяцией бурого медведя в условиях возрастающей рекреационной нагрузки. Система может быть адаптирована для других регионов с высокой антропогенной нагрузкой.

ГЕНЕТИЧЕСКАЯ СТРУКТУРА И РАЗНООБРАЗИЕ НАСЕЛЕНИЯ БУРОГО МЕДВЕДЯ (*URSUS ARCTOS* L.) СЕВЕРО-ЗАПАДА РОССИИ ПО ДАННЫМ ПОЛИМОРФИЗМА ЯДЕРНОЙ И МИТОХОНДРИАЛЬНОЙ ДНК

Кузнецова А.С.[1], Тирронен К.Ф.[1], Футоран П.А.[2], Панченко Д.В.[1]
[1]Институт биологии – обособленное подразделение Федерального исследовательского центра «Карельский научный центр Российской академии наук»
[2]Национальный парк «Кенозерский»
Kuznecova_Nastya@inbox.ru

Северо-Запад России населяет одна из наиболее многочисленных группировок бурого медведя в Европе, представители которой относятся к номинальному подвиду *Ursus arctos arctos* L. Район исследования включает в себя всю территорию Республики Карелия, Терский район в Мурманской области, а также Приморский, Пинежский, Верхнетоемский, Каргопольский, Холмогорский районы Архангельской области. Изучение генетической структуры и разнообразия населения бурого медведя выполнено с использованием короткого фрагмента контрольного региона мтДНК длиной 270 п.н. и 7 динуклеотидных микросателлитных маркеров: Mu05, Mu09, Mu10, Mu23, G10L, Mu50, Mu51. В анализе использовано 70 проб мышечной ткани, шкуры и шерсти бурого медведя, собранных за период с 2006 по 2020 годы. Для 28 образцов получены нуклеотидные последовательности фрагмента контрольного региона мтДНК, которые сформировали 10 различных гаплотипов, относящихся к восточной ветви клады 3a1. В составе изучаемой выборки выявлено 10 полиморфных сайтов, оценено нуклеотидное (P=0,00108±0,00056) и гаплотипическое разнообразие (Hd=0,204±0,098). Результаты микросателлитного анализа показали высокий уровень генетического полиморфизма населения бурого медведя Северо-Запада России. Значения наблюдаемой и ожидаемой гетерозиготности оказались высокими как для Республики Карелия, Мурманской и Архангельской области в отдельности, так и для изучаемого региона в целом (Ho=0,78; He=0,82). Наибольший уровень наблюдаемой гетерозиготности среди населения зверя зафиксирован в Архангельской области (Ho=0,82). Наибольшее аллельное разнообразие наблюдалось в карельской выборке (Na=9,14). Результаты кластеризации идентифицированных генотипов бурого медведя байессовским методом показали отсутствие четкой генетической структуры в составе населения хищника с территории Северо-Запада России. Слабая генетическая дифференциация выделенных территориальных групп подтверждалась низкими значениями межпопуляционных различий (6%) по результатами анализа AMOVA и короткими генетическими дистанциями между выборками бурого медведя из Республики Карелия, Мурманской и Архангельской области (Fst=0,023-0,037).

Работа выполнена в рамках государственного задания ИБ КарНЦ РАН (FMEN-2022-0003).

ГИБЕРНАЦИЯ И РЕПРОДУКТИВНАЯ ФУНКЦИЯ: ЭНДОКРИННЫЕ, КЛЕТОЧНЫЕ И МОЛЕКУЛЯРНЫЕ МЕХАНИЗМЫ ОБРАТИМОЙ РЕГРЕССИИ СПЕРМАТОГЕНЕЗА У СИРИЙСКОГО ХОМЯКА (*MESOCRICETUS AURATUS*)

Кузнецова Е.В., Пономаренко Е.А., Ахметшина А.А., Кривова Ю.С., Сухачева Т.В.
НИИ морфологии человека им. акад. А.П. Авцына
Российский научный центр хирургии им. акад. Б.В. Петровского
kuznetsovaekvl@gmail.com

Гибернация у млекопитающих сопровождается глубокими физиологическими перестройками, в том числе в репродуктивной системе. У самцов сирийского хомяка (*Mesocricetus auratus*) переход от гомойотермного периода к спячке связан с регрессией сперматогенеза, однако нарушение фертильности обратимо. Механизмы этих процессов изучены недостаточно. Цель исследования: оценить морфофункциональные изменения в семенниках и гормональный профиль самцов *M. auratus* на разных стадиях регрессии сперматогенеза и при естественной гипотермии.

Исследование проведено на половозрелых самцах, разделенных на пять групп: контрольная (КГ, N=8); легкая (ЛР, N=15), сильная (СР, N=11) и полная регрессия (ПР, N=8) сперматогенеза; естественная гипотермия (ЕГ, N=7). Хомяки КГ содержались при длинном фотопериоде (16ч света: 8ч темноты); регрессию сперматогенеза индуцировали коротким фотопериодом (8ч света: 16ч темноты); гибернирующих особей содержали при +5 °С в темноте. После эвтаназии брали пробы крови и семенники. Морфометрический анализ окрашенных поперечных срезов семенников включал определение минимального диаметра семенных канальцев (ДСК), толщины слоя сперматогенного эпителия (ТССЭ), индекса сперматогенеза (ИС). Методом иммунофлуоресценции выявляли экспрессию виментина в клетках Сертоли и белка латеральных элементов синаптонемного комплекса (SYCP3) в сперматоцитах I порядка. В сыворотке крови с помощью ИФА определяли концентрацию тестостерона.

Масса семенников уменьшалась по мере их регрессии: у самцов группы ПР этот показатель был снижен в 10 раз по сравнению с контролем ($p < 0.001$), тогда как у гибернирующих особей отмечалась тенденция к его увеличению. Морфологический анализ показал прогрессирующее уменьшение ДСК ($F=116.1$, $p < 0.001$), ТССЭ ($F=62.3$, $p < 0.001$) и ИС при усилении степени регрессии. В период гибернации наблюдалось значимое увеличение ($p < 0.001$ по сравнению с ПР) этих параметров. Регрессия сперматогенеза приводила к снижению ($H=28.1$, $p < 0.001$) уровня тестостерона и сопровождалась десквамацией гамет в просвет семенных канальцев, реорганизацией цитоскелета клеток Сертоли. Снижение числа SYCP3-положительных клеток в период подготовки к спячке вплоть до полного их исчезновения при ПР свидетельствовало об остановке сперматогенеза до стадии профазы I мейоза. При ПР в семенных канальцах сохранялись в основном клетки Сертоли и сперматогонии, а у гибернирующих особей наблюдалось постепенное восстановление всех стадий сперматогенеза.

Таким образом, у *M. auratus* в ходе подготовки к гибернации наблюдается регрессия семенных канальцев, приводящая к полному подавлению сперматогенеза. Во время гибернации выявляются начальные признаки восстановления сперматогенеза. Такая физиологическая пластичность позволяет возобновлять фертильность вскоре после окончания спячки.

Исследование выполнено за счет гранта Российского научного фонда № 25-24-00643, https://rscf.ru/project/25-24-00643/.

АЛЬМУХАМЕТОВО – НОВОЕ МЕСТОНАХОЖДЕНИЕ ГОЛОЦЕНОВЫХ МЛЕКОПИТАЮЩИХ В СТЕПНОМ ЗАУРАЛЬЕ

Кузьмина Е.А., Улитко А.И., Изварин Е.П.
Институт экологии растений и животных УрО РАН
Lenii1@yandex.ru, aulitko@list.ru, izvarin1982@mail.ru

Исследовано новое местонахождение в Южном Зауралье – грот Альмухаметово (52º59′ с.ш., 58º45′ в.д.), расположенное около с. Альмухаметово, Абзелиловского р-на, Республики Башкортостан. Ископаемый костный материал из отложений грота характеризует голоценовые этапы истории фауны млекопитающих. Грот длиной 2 м, шириной 1.1 м и высотой 0.8 м расположен в подошве скалы на левом берегу р. Б. Кизил, ориентирован на запад и лежит на высоте 8 м над уровнем реки. В 0.5 м от капельной линии был заложен шурф 0.8×0.8 м^2. Глубина раскопа 0.7 м. Слой 1 – темно-серая супесь с включением известнякового щебня и костями позвоночных животных. Мощность до 0.3 м. Слой 2 – светло-коричневая супесь мощностью до 0.5 м. В тафоценозе слоя 1 большая доля принадлежит остаткам мелких млекопитающих; значительна доля остатков птиц. Накопление остатков в слое 1 шло в основном за счет гнездовой деятельности пернатых хищников. В накоплении остатков в слое 2 участвовали четвероногие хищники. Предварительная оценка возраста слоя 1 – поздний голоцен; слоя 2 – ранний(?) голоцен. В фауне млекопитающих основную долю составляют грызуны. В горизонте 13 (-55-60 см) кол-во остатков грызунов и пищух очень мало – всего 39 зубов; описано 7 таксонов, включая *Microtus* sp. Доминант в фауне – степная пеструшка (17 (число остатков)/5 (количество особей), (содоминант – узкочерепная полевка (4/4); обычные виды – обыкновенная слепушонка (3/1), желтая пеструшка (5/1), полевка-экономка (1/1), степная пищуха (3/1). Фауна близка к раннеголоценовым фаунам грызунов из пещеры Алексеевская (слой 2, бореальный период). В фауне присутствуют степные и полупустынные виды, что характеризует достаточно сухие условия среды. В слое также встречены остатки куньих и волка (?). В горизонте 1 (1-4 см) определено 617 зубов, принадлежащих 18 таксонам грызунов и пищух. В фауне 2 доминанта: обыкновенная полевка (*Microtus arvalis* s.l.) (49/49) и узкочерепная полевка (50/47). К обычным видам относятся: обыкновенная слепушонка (23/8), большой суслик (4/2), обыкновенный хомяк (4/2), полевка-экономка (4/4), малая лесная мышь (6/3), водяная полевка (8/3), степная пеструшка (12/2), степная мышовка (5/4) и мышовка (*Sicista* sp.) (4/2). Редкие виды: степная пищуха (5/1), желтая пеструшка (3/1), обыкновенный хомяк (1/1), лесные полевки из группы красная-рыжая (2/1), красно-серая полевка (1/1) и серый хомячок (2/1). В фауне присутствуют не только степная, полупустынная и околоводная (2 вида) группы, но также лесная и луговая группы видов. Кроме грызунов в тафоценозе слоя встречены заяц-беляк, остатки куньих, бурозубка *Sorex* sp., ночница *Myotis* sp. и бурый ушан *Plecotus auritus*. Фауна характеризует один из этапов развития в позднем голоцене.

Исследования выполнены в рамках государственного задания Института экологии растений и животных УрО РАН.

ГЕНЕТИЧЕСКАЯ ИЗМЕНЧИВОСТЬ ЛЕТЯГИ В ТАЁЖНОЙ ЗОНЕ ЕВРАЗИИ СНИЖАЕТСЯ С ВОСТОКА НА ЗАПАД

Курхинен Ю.П.[1], Гашев С.Н.[2], Бондарчук С.Н.[3], Бабина С.Г.[4], Рожков Ю.Ф.[5], Васина А.Л.[6], Савельев А.П.[7],

[1]Университет Хельсинки

[2]Тюменский государственный университет

[3]Сихотэ-Алинский государственный природный биосферный заповедник им. К.Г. Абрамова

[4]Заповедное Прибайкалье

[5]Государственный природный заповедник «Олёкминский»

[6]Государственный природный заповедник «Малая Сосьва» им. В.В. Раевского,

[7]Всероссийский НИИ охотничьего хозяйства и звероводства им. проф. Б.М. Житкова

saveljev.vniioz@mail.ru

Несмотря на широкое распространение в Евразии, о филогеографии летяги *(Pteromys volans*) известно немного. В данной работе использовали метод SNP и митохондриальной ДНК (мтДНК) для сравнительного анализа генетического разнообразия на пяти модельных территориях по всему ареалу. В целом, вид демонстрирует низкое нуклеотидное разнообразие и гетерозиготность (см.: Ito et al 2025, Wildl.Biol., e01464). Наблюдается чёткая закономерность: генетическое разнообразие было самым низким в Финляндии и увеличивалось к востоку, с самыми высокими значениями на Дальнем Востоке (Сихотэ-Алинь). При этом, на Сихотэ-Алине ожидаемые гетерозиготность и нуклеотидное разнообразие оказались примерно в 4 раза выше, чем в любой другой локации. Эти результаты согласуются с гипотезой быстрого расширением ареала с территории Западной Сибири на запад. Особенно сильное генетическое отличие (от всех остальных исследованных популяций) обнаружено у особей из Сихотэ-Алиня. Существенное генетическое отличие популяции Сихотэ-Алиня от всех других популяций подтверждает гипотезу о том, что она может представлять собой по-крайней мере отдельный подвид. Наблюдаемое низкое генетическое разнообразие на западной границе ареала (Финляндия) вызывает особую тревогу: здесь популяция летяги испытывает сокращение численности популяции и происходят значительные изменения среды обитания. Это может быть особенно пагубным при низкой генетической изменчивости популяции.

В проведении исследования непосредственное участие принимали Jaana Kekkonen, Fernanda Ito, Thomas Lilley, Veronika Laine (все – университет Хельсинки), а также Stefan Prost (университет Оулу), которые по объективным причинам не смогли быть соавторами этого сообщения. Мы благодарны им за научное сотрудничество.

ИЗМЕНЧИВОСТЬ ЧЕРЕПА (МЕТРИЧЕСКАЯ И НЕМЕТРИЧЕСКАЯ) ДОМОВОЙ МЫШИ (*MUS MUSCULUS* LINNAEUS, 1758) ЦЕНТРАЛЬНОГО КАВКАЗА

Кучинова Е.А., Кононенко Е.П.
Институт экологии горных территорий им. А.К. Темботова РАН
iemt_kate@inbox.ru

Для проведения морфометрического и фенетического анализа была изучена серия черепов генетически датированных (*Cytb*) домовых мышей коллекционного фонда ИЭГТ РАН степной зоны Центрального Кавказа (окр. с. Карагач, с. Арик, х. Баксанский). Результаты фенетического анализа черепных признаков домовой мыши показали, что с полом связаны 3 признака, связь друг с другом проявили около 70% признаков. Фенетические дистанции (MMD) между выборками зверьков из изученных трех локалитетов степной зоны Центрального Кавказа, рассчитанные по комплексу 23 признаков, составляют в среднем 0,014 и достоверно между собой не различаются. Исследования, проведенные ранее на предгорных выборках домовой мыши Центрального Кавказа (Амшокова, Кучинова, 2017) показали, что уровень их фенетического обособления друг от друга более выражен. По метрическим параметрам черепа (14 промеров) у домовых мышей степной зоны Центрального Кавказа половой диморфизм не наблюдается. Изменчивость смешанной выборки самцов и самок домовых мышей воспроизводится четырьмя осями многомерного шкалирования (ОМШ), описывающими размерную изменчивость, и двумя ОМШ, описывающими изменчивость пропорций черепа. Наибольший вклад в географическую изменчивость вносят метрические признаки: длина верхнего ряда зубов, скуловая ширина, высота черепа в области барабанных камер, длина резцового отверстия, высота нижней челюсти. Для классификации особей использовали полученные оси многомерного шкалирования с применением кластерного анализа (Hierarchical Clustering, K-Means Clustering), анализ не выявил географической дифференциации домовых мышей изученных районов степной зоны Центрального Кавказа по метрическим параметрам черепа. Географическая изменчивость черепа свидетельствует, что наименьшими размерами черепа обладают животные из окрестностей более северно расположенного местообитания, хотя достоверные отличия выявлены по небольшому количеству параметров, в целом весь изученный массив характеристик черепа не дифференцируется по географическому фактору.

Предварительное исследование *M. musculus* из трех выборок степной зоны Центрального Кавказа показало, что генетические дистанции между ними невысоки, а фенетические – не достоверны. Морфометрический анализ черепа также не выявил дифференциации по географическому фактору. Полученные данные позволяют предполагать, что зверьки из трех выборок (окр. с. Арик, с. Карагач, х. Баксанский) представляют собой единую популяцию. Близость синантропных домовых мышей из выделенных группировок, по-видимому, может являться отражением обитания в районах со сходными климатическими условиями, географической близостью этих выборок на сплошном ареале, а также постоянным перемешиванием путем случайных инвазий.

Работа выполнена в рамках Государственного задания Института экологии горных территорий им. А.К. Темботова РАН, тема (FMEU-2023-0001).

ГЕНЕТИЧЕСКОЕ РАЗНООБРАЗИЕ МАКЕДОНСКОЙ МЫШИ (*MUS MACEDONICUS*) РАВНИНЫ ВОСТОЧНОГО КАВКАЗА ПО ДАННЫМ АНАЛИЗА ИЗМЕНЧИВОСТИ ЦИТОХРОМА В МТДНК

Кучинова Е.А., Темботова Ф.А., Гудова М.С., Кононенко Е.П.
Институт экологии горных территорий им. А.К. Темботова РАН
ekaterina20122012@mail.ru

Материалом для анализа послужили 95 частичных последовательностей цитохрома *b* мтДНК (1080 п.н.) македонской мыши из балкано-малоазиатской и кавказской частей ареала. 51 последовательность *M. macedonicus* (20 гаплотипов) – оригинальный материал, происходящий из двух природных биотопов равнины Восточного Кавказа: окр. с. Приморский (буферная зона заказника «Самурский лес»), участок «Сарыкумские барханы» ДГПЗ). Остальные 44 (17 гаплотипов), а также последовательность *Mus spretus*, использованная в качестве внешней группы, были взяты из базы данных GenBank/NCBI. Для реконструкции отношений между гаплотипами цитохрома *b* в программе MrBayes 3.2.6 было построено консенсусное дерево. Результаты байесовского анализа нуклеотидных последовательностей не противоречат сложившимся представлениям о дифференциации вида *M. macedonicus* на два кластера, соответствующих, по мнению ряда авторов (Orth et al., 2002; Macholan et al., 2007), двум подвидам – *M. m. spretoides* (обитающим в Израиле и Ливане) и *M. m. macedonicus* (объединяющий все остальные европейские и азиатские популяции). Все 20 гаплотипов македонской мыши Восточного Кавказа, попали в кластер одного подвида *M. m. macedonicus*. Показатели гаплотипического разнообразия в обеих выборках были довольно высоки и в среднем составляли 0.833±0.038. Нуклеотидное разнообразие в объединенной выборке не отличалось высокими значениями и составляло 0.002±0.001. Достоверные ($p = 0.01$) отрицательные значения показателя Tajima's *D* в объединенной выборке македонской мыши Восточного Кавказа (–1.862) свидетельствуют о низких частотах редких гаплотипов и о возможном росте численности. На такую демографическую экспансию указывают высокие достоверные отрицательные ($p = 0.000$) показатели теста Fu's *Fs*: –13.707 для объединенной восточно-кавказской выборки. Для отдельно взятых выборок это значение также отрицательно и высоко достоверно. Относительно высокое гаплотипическое разнообразие *M. m. macedonicus* в обеих выборках Восточного Кавказа при низких значениях нуклеотидного, с большей вероятностью отражают результат колонизации территории двумя генетически однообразными линиями. Низкие генетические дистанции между выборками из Южного и Центрального Дагестана свидетельствуют об их высокой генетической схожести, а отрицательные достоверные значения тестов на нейтральность эволюции в популяциях из района исследования предполагают продолжающуюся там свободную панмиксию. Расселение вида в северо-восточном направлении по прикаспийским интразональным биотопам с высокими травами и кустарниками, вероятно, произошло в недавнем историческом прошлом достаточно быстро и может быть связано как с антропогенной деятельностью, так и с определенными климатическими сдвигами.

В будущем планируется продолжить исследование *M. macedonicus* на Северном Кавказе.

МОДЕЛИРУЯ МНОГОЛЕТНЮЮ ДИНАМИКУ: Λ–ОТОБРАЖЕНИЕ

Кшнясев И.А.
Институт экологии растений и животных УрО РАН
kia@ipae.uran.ru

Познание «законов» динамики численности населения – фундаментальная и интригующая проблема популяционной экологии. Для достижения прогресса на этом пути необходимы долговременные и систематические наблюдения. Удобным объектом мониторинга являются мелкие млекопитающие (ММ) в силу их многочисленности и короткого жизненного цикла. В настоящей работе использованы данные только весенних учётов ММ в Висимском заповеднике (Средний Урал, южная темнохвойная тайга), полученные с помощью ловушек-давилок (1982–2006 гг.) и живоловок (2004–2025 гг.).

Многолетние колебания численности населения ММ могут быть и не стационарны: по среднему значению (равновесие «плывёт» – тренд, сукцессии биоценозов, подвижность и/или пространственная структура населения, 2 метода отлова, …), по амплитуде («модуляция?), по периоду циклов. И только сезонный (цирканнуальный) ритм является непреходящим (но тривиальным) в условиях бореального климата. Данные об обилии ММ (особей на 100 ловушко-суток) предварительно нормировали на локальную оценку стационарного состояния, таким образом «убивая двух зайцев»: 1) обезразмеривая данные и 2) удаляя возможный тренд (тремор). Далее оценили (методом Левенберга–Маквардта) параметры модифицированной модели Мейнарда Смита – Слаткина:

$$X(t+1) = 0{,}35 + 2{,}1*X(t)/\{1 + [X(t)]^{220}\}$$

При этом было получено достаточно хорошее согласие наблюдаемых и ожидаемых значений: R=0,684; F(3;39)=43,3, однако 4 максимальных (абс. зн.) регрессионных остатка отмечены для 2006–2015 гг. – интервала, в котором привычные нам трёхлетние циклы не наблюдались. Полученное [«интегральное», т.к. отображает численность (t) в численность (t+1)] отображение напоминает букву «лямбда» (отсюда и его название) и выглядит как зуб пилы с «диастемой» (горизонтальным участком). Параметры прозрачно интерпретируемы: первое слагаемое – оценка миграции и чувствительности метода учёта, множитель – кратность межгодового прироста до достижения порога численности, показатель степени характеризует крутизну ступеньки (сравните с функцией Хевисайда). Объяснением такого вида плотностной зависимости предлагается сценарий «хищник–жертва», а «главным подозреваемым» – специализированные хищники (ласка и др.).

ПОПУЛЯЦИОННЫЕ ЦИКЛЫ МЕЛКИХ МЛЕКОПИТАЮЩИХ (ЛАПЛАНДИЯ) НЕ СТАЦИОНАРНЫ

Кшнясев И.А., Катаев Г.Д.
[1]Институт экологии растений и животных УрО РАН
[2]Лапландский государственный природный биосферный заповедник
kia@ipae.uran.ru

Долговременные наблюдения за численностью населения мелких млекопитающих (ММ) имеют фундаментальный значение — способствуют познанию «законов» динамики популяций. Заповедники обеспечивают уникальную возможность длительных наблюдений. Например, в классической работе «Population Cycle in Small Mammals» (Krebs, Myers, 1974), единственным многолетним рядом наблюдений был (цит. по Кошкина, 1968) временной ряд из Лапланского заповедника. Стационар «Ельнюн» (67°39′с.ш., 32°36′в.д.) – пункт многолетнего мониторинга на территории Лапландского заповедника в горной части Кольского п-ова в южной части хребта Чунатундра – был заложен А.Н. Жуковым в 1936 г. Учеты ММ проводятся ежегодно, за исключением 1942–1945 гг. Здесь работали зоологи: Л.О. Белопольский (1936–1937 гг.), А.А. Насимович (1938, 1940, 1946 гг.), М.И. Владимирская (1939 г.), Т.В. Кошкина (1947–1957 гг.), О.И. Семенов-Тян-Шанский (1941, 1958–1973 гг.). С 1973 г. наблюдения ведет Г.Д. Катаев. Место и методы учетов не изменялись. Численность и структуру населения ММ оценивали в первой декаде сентября, используя ловушки-плашки (Кучерук, 1961). В докладе приводятся результаты спектрального, вейвлетного, гармонического, авторегрессионного анализа и оригинального метода моделирования – регрессии в фазовом пространстве.

Здесь мы приводим самый «фундаментальный» результат: многолетние колебания численности населения ММ (популяционные циклы) не стационарны ни по среднему значению («равновесие»), ни по амплитуде, ни по периоду циклов. Предложена линейная регрессионная модель адекватно ($R=0.92$; $F(2;80)=216.6$, $SE(Y)=1.5$) описывающая наблюдаемую динамику D2 – второй разности – «ускорения» (аллюзия на 2-ой закон Ньютона для физического маятника) логит-преобразованного (для: перехода в аддитивную шкалу, более симметричного распределения и смягчения проблемы гетероскедастичности) ряда индекса численности ММ:

D2(t) = –2.14(0.23) – 1.49(0.12)*Численность(t-1) – 1.82(0.09)*Скорость(t-1)

Таким образом, наблюдаемому ряду можно поставить «диагноз» – динамика, зависимая (с запаздыванием) от плотности и скорости её изменения.

ЧИСЛЕННОСТЬ МЕЛКИХ МЛЕКОПИТАЮЩИХ ВЕСНОЙ – ЛУЧШИЙ ПРЕДИКТОР УСПЕШНОЙ РЕПРОДУКЦИИ *STRIX NEBULOSA*. СОУЧАСТНИКИ, ПОТЕРПЕВШИЕ И СВИДЕТЕЛИ

Кшнясев И.А., Кропачева Ю.Э.
Институт экологии растений и животных УрО РАН
kia@ipae.uran.ru

Для обилия мелких млекопитающих (ММ) характерны высокоамплитудные квазипериодические многолетние колебания – «популяционные циклы». Ночные хищные птицы (совы) – «соучастники» динамики ММ, но они же являются и «потерпевшими» популяционных циклов, поскольку не заканчивают инкубацию и/или часть птенцов гибнет при низком обилии ММ. Задача настоящей работы – рассмотреть пример динамики системы «ресурс–потребитель». Нами исследованы: динамика структуры и плотности населения ММ, успешность репродукции (0, ≥1) и интенсивность потребления основного кормового ресурса бородатой неясытью (БН) в предлесостепи таёжной зоны на восточном макросклоне Урала, в 2016–2024 гг. Отмечена высокая сопряженность (*CC=0,54–0,71; $X^2(1)>10,4$; $p<<0.01$*) количества птенцов-слётков БН и оценок обилия ММ на учётных участках (3–18 линий живо-ловушек, 400–3400 ловушко-суток (л.-с.) в год). Под наблюдением ежегодно находилось от 2 до 5 гнёзд БН. Отмечено всего 27 попыток гнездования (1 гнездо разорено), 15 успешных (1 и более слётков), итого насчитано 29 слётков БН. Максимальный успех (по 3 в гнезде) наблюдали в год самой высокой численности ММ (2020). Как успешность репродукции, так и количество слётков БН наилучшим образом описывают статистические модели, включающие в качестве единственного предиктора суммарную численность Основных (О) и Альтернативных (А) жертв: $ER_{1/2}=w\{O+A\}/w\{O\}=3,2$ и $ER_{1/3}=w\{O+A\}/w\{всеММ\}=6,5$, что можно интерпретировать как наличие избирательности в потреблении БН видов ММ. Оценка порога численности всех видов ММ, при котором предсказывается успех репродукции БН, составляет ≈3,3 особей на 100 л.-с. По данным видеорегистрации установлено: если в гнезде БН выжил лишь один совёнок, то средний суточный дебет гнезда оценивается порядка 4,0 (3,0–4,9), два слётка – 5,7 (4,3–7,2), три – 6,7 (2,9–10,5) особей ММ – жертв в сутки. Видеосвидетельства: https://vk.com/wall-6784236_3216.

ИЗМЕНЧИВОСТЬ ЗУБНОЙ СИСТЕМЫ РЫСИ *LYNX LYNX* (KERR, 1792) В СЕВЕРНОЙ ЕВРАЗИИ

Лавров А.В.[1], Тюпа Р.В.[2]
[1]Палеонтологический институт им. А.А. Борисяка РАН
[2]Московский педагогический государственный университет (ин-т Биологии и Химии)
lavrov_av@inbox.ru

Был проанализирован краниальный материал *Lynx lynx*(n=142) из коллекции ЗММУ. При анализе экземпляры были разделены на 7 условных групп популяций: Западная Беларусь, Центр Русской равнины, юг Урала (с Пермской обл.), Юг Западной Сибири, Центральная Якутия, Приморье и Манчжурия. Произведена типология премоляров и частота встречаемости атавистического m2. L – длина; W – ширина; d – дисперсия. Промеры зубов существенно стабильнее по значениям дисперсии по сравнению с промерами зубных рядов.

Для хищнического зуба P4 ширина зуба в области паракона отличается высокой стабильностью (WP4: d=0,14). При этом ширина P4 с протоконом показывает относительно больший показатель дисперсии – WP4pa: d=1,00. Это отражает высокую изменчивость размеров выступа протокона, что связано со снижением его функции у Felidae.

Выделены морфотипы премоляров P2, P4, p3, p4. Также определялась частота встречаемости атавистического m2 по регионам видового ареала. Выявлены существенные отличия по частоте встречаемости m2 и морфотипов премоляров в регионах (для 5 зубов). Это пространственное распределение морфотипов и признаков характеризуется клинальной изменчивостью для 4 из 5 зубов.

В морфологии p3 у рыси выделено 9 морфотипов. Количество бугорков варьирует от 4 до 1 (8 морфотип). Наибольшее количество бугорков на p3 встречается в Европейской части ареала рыси, наименьшее на Дальнем Востоке. Директриса этой тенденции направлена с запада на восток. Общее направление эволюции челюстного аппарата Felidae заключается в упрощении строения p3, уменьшении размеров и полной его редукции (у ряда ископаемых Machairodontinae).

Морфология хищнического зуба: развитие лингвального гребня паракона P4 показало четкое его усиление в направлении с востока на запад ареала рыси. Всего было выделено 5 состояний (типов) развития гребня у *Lynx lynx*: от его полного отсутствия (тип 0) до выраженности на всем протяжении от альвеолы до вершины конуса (тип 5). Развитие гребня усиливает устойчивость зуба к стрессам на сжатие: этот элемент зуба отражает его прогрессивную хищническую специализацию.

Морфология p4 оказалась наиболее стабильной по всему исследованному ареалу рыси, в отличие от p3. Во всех группах популяций преобладали p4 с морфотипами 1 и 2 (наиболее устойчивая для вида форма). Остальные морфотипы встречаются единично. В центральной части Якутии высок процент удержания атавистического m2 (50%), в Приморье его встречаемость низкая 3.03% (частота встречаемости уменьшается к югу). С востока на запад также отмечается снижение частоты m2 и в западной части Беларуси она равна 5.88%.

Тенденции прогрессивной хищнической специализации евразийской рыси усиливаются в восточной части ареала: в строении p3, в редком присутствии атавистического m2. Напротив, частота развитого режущего гребня P4 увеличивается с востока ареала (6.06%) в западном направлении (35.29%).

РАЗМЕРЫ И ПРОПОРЦИИ ЧЕРЕПА ВОЛКА (*CANIS LUPUS* LINNAEUS, 1758) ПОЗДНЕГО ПЛЕЙСТОЦЕНА ЯКУТИИ

Лавров А.В.[1], Тюпа Р.В.[2], Климовский А.И.[1], Поярков А.Д.[3], Протопопов А.В.[4], Гимранов Д.О.[5], Федоров С.Е.[6]

[1,2]Палеонтологический институт им. А.А. Борияка РАН
[3]Институт проблем экологии и эволюции им. А.Н. Северцова РАН
[4]Академия наук Республики Саха (Якутия)
[5]Институт экологии растений и животных УрО РАН
[6]Северо-Восточный федеральный университет
lavrovalexander163@gmail.com

На основании выборки краниального материала волков (*Canis lupus*; от 41 взрослой особи) из позднего плейстоцена северо-востока Якутии, установлено, что среднее значение их кондилобазальной длины (ML1 – 226.9 мм) в изученной выборке было меньше, чем у современных лесных волков (ML1 – 231.4 мм: на основании промеров 5 групп популяций России; n=113). Только 3 особи из 41 принадлежали крупным волкам (L1 – 240.6–245.0 мм). Ископаемые волки Якутии этой выборки по средней длине черепа были мельче современных волков этого региона примерно на 10.6 мм и всего на 6.9 мм крупнее волков Туркмении. Ранее описанный краниальный материал волков из позднего плейстоцена Якутии (Боескоров, Барышников, 2013) представлял, как мелких, так и крупных особей: из 8 нижних челюстей 4 принадлежали крупным волкам, 4 мелким. На основании изучения 300 черепов современных и 45 ископаемых волков размер крупных особей определен L1 > 236 мм; мелких особей L1 < 225 мм. Исследованные черепа отличались широким лицевым отделом при нормальной его длине и отсутствии признаков доместикации. Это признак гиперкарниворной специализации. Отличия волков позднего плейстоцена Якутии от 13 выборок современных волков Северной Евразии по ширине лицевого отдела (n=262) статистически достоверны по t-критерию Стьдента: значение t=12.89 (t>1.97), достоверность (p)=0.0001 (p<0.05). Три крупных черепа из исследованной выборки (с L1 > 235 мм; №№ 1216, Ти-21-4 и б/н) имеют значения индекса ширины лицевого отдела близкие к средним или выше него: расширенный лицевой отдел характерен как для мелких, так и для крупных экземпляров из выборки. Размеры лисиц (*Vulpes vulpes*) и медведей (*Ursus arctos*) подчиняются правилу экологического оптимума. Большую часть времени сартанского оледенения (зоны МИС 3 – МИС 4) на Северо-Востоке Сибири, существовали ландшафты холодных перигляциальных тундростепей с низкой биопродуктивностью. В это время формировались морфологические признаки волков позднего плейстоцена. Мы полагаем, что в условиях этапов похолодания (криохроны), в условиях дефицита питания, формировались экотипы мелкого волка. В периоды потепления (термохроны), условия существования смещались в сторону экологического оптимума для вида и средний размер особей возрастал. В сартанское время продолжительность климатических циклов в Якутии, как и в Европе, составляла 1–2.5 тыс. лет, что достаточно для формирования экотипа (за период 1 тыс. лет происходит 300 смен поколений волков). Отличия между мелкими и крупными волками позднего плейстоцена Якутии соответствуют различиям между экотипами одного таксона.

ДИНАМИКА ЧИСЛЕННОСТИ КРАСНОЙ ПОЛЕВКИ (*CLETHRIONOMYS RUTILUS*) И ФАКТОРЫ ЕЕ РЕГУЛЯЦИИ В ЛИСТВЕННИЧНОМ РЕДКОЛЕСЬЕ СЕВЕРНОГО ПРИОХОТЬЯ (ОЗ. ЧИСТОЕ) В 2010–2024 ГГ.

Лазуткин А.Н.
Институт биологических проблем Севера ДВО РАН
alazut@ibpn.ru

Несмотря на достаточно хорошую изученность популяционных циклов лесных полевок на крайнем северо-востоке Сибири, лиственничные редколесья побережья Охотского моря, являющиеся доминирующими ландшафтами на данной территории, в териологическом отношении были практически неизученными. Типичный район, представляющий данную экосистему – приохотская часть бассейна р. Ола. Целью работы поставлено выявление характера и механизмов динамики численности красной полевки. За 15 лет наблюдений популяция красной полевки совершила полные четыре коротких 2-х летних, один 3-х летний и один 4-х летний с длительной фазой высокой численности циклов. Достоверно показано, что итоговая осенняя численность популяции зависела, главным образом, от исходной численности перезимовавших зверьков. Цикличность динамики численности определяла чрезвычайно изменчивая зимняя выживаемость полевок. Последняя, в свою очередь, зависела от предшествующей осенней плотности популяции и подснежной температуры в начале зимы. Влияние итоговой плотности полевок реализовалось посредством изменчивого физиологического статуса – чем выше численность, тем неблагополучнее оказывалось состояние популяции, и наоборот. Подснежные климатические условия (теплые – увеличивая выживаемость, холодные – снижая) вносили свой вклад в регуляцию численности, изменяя и нарушая «правильность» цикличности. Изменчивые и достоверно связанные с текущей плотностью популяции демографические показатели (сроки размножения, половое созревание и степень участия в размножении сеголеток, плодовитость и др.) корректировали лишь количественные параметры той или иной фазы численности, не нарушая структуры цикла в целом. Вклад трофических условий (стабильная кормовая база) и хищников (практически полное отсутствие) в регуляцию численности был несущественным.

Таким образом, важнейшим, на наш взгляд, фактором регуляции численности оказалась вариабельность зимней выживаемости. Являясь, с одной стороны, следствием предшествующего демографического процесса, этот параметр одновременно выступил и в роли причины будущего. Тем не менее, в динамике численности и цикличности изученной популяции красной полевки участвует вся, в их различном сочетании, совокупность внутрипопуляционных и внешних факторов.

СРАВНЕНИЕ ВАРИАТИВНОСТИ БАЗАЛЬНОГО УРОВНЯ ГЛЮКОКОРТИКОИДОВ В ШЕРСТИ *MUS MUSCULUS* ПРИРОДНОГО И ЛАБОРАТОРНОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ

Лактионова Т.К., Кваша И.Г., Ключникова М.А., Лактионова О.И., Вознесенская В.В.

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

tatita.laktionova@gmail.com

Гипоталамо-гипофизарно-надпочечниковая система особи играет ключевую роль в организации ответной реакции организма на разнообразные стрессовые факторы окружающей среды. Уровень глюкокортикоидов в шерсти животных является интегральным показателем стрессированности на длительном временном промежутке и может быть важным показателем благосостояния отдельных особей и популяции в целом. Ввиду перспективности использования такого показателя для фундаментальных исследований и для целей биологического мониторинга необходима разработка методической базы для применения нового метода для различных видов млекопитающих. При этом половозрастные изменения в секреции глюкокортикоидов хорошо изучены у лабораторных мышей, но не у мышей природного происхождения.

Целью данной работы было оценить половозрастные различия в содержании кортикостерона (КРТ) в шерсти *M. m. musculus* природного происхождения (F1-F2) в сравнительном аспекте с мышами линии C57BL/6. Была валидирована методика измерения КРТ в шерсти (Davenport et al., 2006) для мелких грызунов. Измерение КРТ проводили методом твердофазного ИФА с использованием наборов реактивов, валидированных для измерения КРТ в различных средах (Arbor Assays, США). Уровень КРТ а в шерсти *M. m. musculus* (n=152) зависел как от возраста мышей ($F(1, 148)=5.631$, $p=0.019$), так и от пола ($F(1, 148)=5.223$, $p=0.024$). Уровень КРТ в шерсти животных старше 8-ми месяцев был выше, чем у молодых мышей ($p=0.023$, тест Тьюки). Достоверный рост уровня КРТ а в шерсти с возрастом мы наблюдали у самок ($F(1,75)=7.256$; $p=0.009$), но не у самцов ($F(1,73)=0.306$, $p=0.581$). Уровень КРТ в шерсти мышей C57BL/6 (n=112) зависел от возраста мышей ($F(1, 108)=36.436$, $p<0.001$), но не от пола ($F(1, 108)=1.458$, $p=0.230$). Уровень КРТ в шерсти мышей C57BL/6 старше 8-ми месяцев был достоверно ниже, чем у молодых мышей ($p<0.001$, тест Unequal N HSD). Достоверное снижение уровня КРТ в шерсти с возрастом мы наблюдали как у самок ($F(1, 68)=47.073$, $p<0.001$), так и у самцов мышей C57BL/6 ($F(1,40)=6.148$, $p=0.018$). Уровень КРТ в шерсти у молодых мышей линии C57BL/6 и мышей *M. m. musculus* природного происхождения, независимо от пола, достоверно не различался ($F(1, 124)=0.325$, $p=0.570$), тогда как в группе мышей старше 8 месяцев уровень КРТ в шерсти *M. m. musculus* природного происхождения был достоверно выше, чем у мышей линии C57BL/6 для обоих полов: самцы ($F(1, 46)=10.302$, $p=0.002$), самки ($F(1, 50)=56.407$, $p<0.001$).

Полученные данные свидетельствуют о том, что содержание кортикостерона в шерсти домовых мышей может служить надёжным показателем половых и возрастных различий в стрессированности животных как в лабораторных условиях, так и в природных популяциях.

Поддержано РНФ 23-24-00414 (рук. Вознесенская В.В.).

ВИДОВОЙ СОСТАВ МЕЛКИХ МЛЕКОПИТАЮЩИХ, ИМЕЮЩИХ ЭПИДЕМИОЛОГИЧЕСКУЮ ЗНАЧИМОСТЬ, НА ТЕРРИТОРИИ АРХАНГЕЛЬСКОЙ ОБЛАСТИ

Лапикова Ю.С., Воронина О.А., Титарчук К.О.
Центр гигиены и эпидемиологии в Архангельской области и Ненецком Автономном округе
ooi@fbuz29.rospotrebnadzor.ru

Территория Архангельской области является эндемичной по ряду природноочаговых заболеваний.

Ежегодно специалистами отдела природно-очаговых и опасных инфекций ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Архангельской области и Ненецком автономном округе» осуществляется эпизоотологический мониторинг в различных группах стаций: околоводных, лесокустарниковых, открытых луго-полевых, закрытых луго-полевых. Применяется стандартный метод отлова мелких млекопитающих: методика учета ловушко-суток. За период с 2021 г. по 2025 г. отработано 25737 ловушко-суток.

Видовой состав в уловах различных стаций на территории Архангельской области представлен 16 видами: *Myodes glareolus*, *Microtus arvalis*, *Alexandromys oeconomus*, *Myodes rutilus*, *Myodes rufocanus*, *Microtus agrestis*, *Arvicola amphibius*, *Apodemus agrarius*, *Micromys minutus*, *Sicista betulina*, *Rattus norvegicus*, *Mus musculus*, *Sorex araneus*, *Sorex minutus*, Neomys fodiens, *Talpa europaea*.

Рыжая полевка (*Myodes glareolus*) является доминирующим видом грызунов в уловах лесокустарниковых стаций региона (52,0%). За анализируемый период в 6,7% отловленных экземпляров рыжей полевки обнаружены хантавирусы на территориях садоводческих товариществ МО «Город Северодвинск», МО «Город Новодвинск», в открытых местностях Приморского, Плесецкого, Пинежского, Верхнетоемского, Каргопольского, Холмогорского муниципальных районов. Встречается практически повсеместно, к наиболее благоприятным местам обитания относятся ельники травяные, черничники, опушки смешанных лесов, участки по берегам рек, озер, ручьев. Численность рыжей полевки относительно стабильна, резких подъемов в отдельные годы и по сезонам не наблюдается.

Обыкновенная бурозубка (*Sorex araneus*) – удельный вес в отловах составил 27,6%. Основные места обитания – пониженные увлажненные места в лесокустарниковых стациях. Резких подъемов численности не выявлено.

Водяная полевка (*Arvicola amphibius*) – важный природный носитель ряда инфекций, играет ключевую роль в распространении туляремии. Околоводный грызун, обитающий по берегам озер, рек, в пойменных зонах. Ежегодно отлавливается на территории Приморского округа, в окрестностях МО «Город Новодвинск».

Красная полевка (*Myodes rutilus*) составила 5,6% в уловах лесокустарниковых стаций. Основными местами обитания являются хвойные леса (моховые ельники, сосняки).

Серые полевки представлены двумя видами: полевка экономка (*Alexandromys oeconomus,* 6,2%) и обыкновенная полевка (*Microtus arvalis,* 7,8%). В ходе лабораторных исследований в 26,4 % отловленных экземпляров серых полевок обнаружены возбудители туляремии, лептоспироза, иерсиниоза, листериоза, ГЛПС.

Удельный вес других видов мелких млекопитающих в уловах незначителен.

В рамках эпизоотологического мониторинга за природноочаговыми и опасными инфекциями осуществляется взаимодействие с фермерскими хозяйствами, поскольку объекты находятся на эндемичной по ряду заболеваний территории.

ШИРОКОУШКА ЕВРОПЕЙСКАЯ (*CHIROPTERA: VESPERTILIONIDAE*) В БЕЛАРУСИ: ПЕРВЫЕ ДАННЫЕ О ВНУТРИВИДОВОЙ ИЗМЕНЧИВОСТИ И НОВЫЕ НАХОДКИ ГЕЛЬМИНТОВ

Ларченко А.И.[1], Акимова Л.Н.[1], Горобейко У.В.[2]
[1]Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по биоресурсам
[2]Федеральный научный центр биоразнообразия наземной биоты Восточной Азии ДВО РАН
alexa.lar@mail.ru

Летучие мыши представляют собой уязвимую группу млекопитающих. Многие виды рукокрылых имеют охранный статус, что делает их изъятие из дикой природы редким событием и существенно ограничивает возможности гельминтологических исследований данной группы.

В настоящей работе исследованы 12 особей редкого краснокнижного вида, широкоушки европейской *Barbastella barbastellus* Schreber, 1774. Одна самка и 11 самцов были обнаружены погибшими в месте зимовки в Бобруйском районе Могилевской области. Гельминтологический анализ позволил выявить два вида трематод: *Pycnoporus heteroporus* (Dujardin, 1845) Looss, 1899 и *Plagiorchis koreanus* Ogata, 1938. Общая зараженность составила 16,7% (2/12 особей). Для *Py. heteroporus*, ранее отмеченного у *B. barbastellus* в Беларуси лишь единожды, это вторая находка, расширяющая представления о распространении этого паразита. Вид *Pl. koreanus* впервые идентифицирован у широкоушки европейской как дефинитивного хозяина. Таксономический статус обоих видов гельминтов подтвержден молекулярными данными (анализ участка гена 28S рРНК). Филогенетический анализ выявил генетическую неоднородность среди последовательностей, аннотированных в GenBank как *Pl. koreanus*, что указывает на таксономическую сложность данной группы.

Впервые проведена оценка внутривидовой генетической изменчивости последовательностей гена цитохрома b мтДНК для широкоушки европейской на территории Беларуси для уточнения ее филогенетических связей. Установлено, что все исследованные белорусские особи относятся к генетической линии «Восточно-Центральная Европа». При этом большинство образцов образовали обособленную подгруппу, что может свидетельствовать о длительной изоляции локальной популяции. Уровень нуклеотидного разнообразия был сравнительно невысоким при высоком гаплотипическом разнообразии (π=0,0019, Hd=0,927), однако в среднем для генетической линии Восточно-Центральная Европа данные показатели были ниже (π=0,0019, Hd=0.558), что может указывать на стабильное состоянии популяции на периферии ареала. Низкая генетическая дифференциация (F_{ST}=0,1273) и умеренный поток генов (Nm=1,71) с популяцией из Словении подтверждают гипотезу о балканском рефугиуме как источнике постгляциального расселения вида в Восточной Европе.

Полученные данные вносят вклад в изучение паразитофауны рукокрылых региона и понимание связей в системе «хозяин-паразит».

ФИЛОГЕОГРАФИЯ И ВНУТРИВИДОВАЯ ТАКСОНОМИЧЕСКАЯ СТРУКТУРА УШАСТОГО ЕЖА *HEMIECHINUS AURITUS* (GMELIN, 1770)

Левещина Е.В.[1]*, Банникова А.А. [1], Лисенкова А.А. [1], Лебедев В.С.[2]
[1]Биологический факультет МГУ им. М.В. Ломоносова
[2]Зоологический музей МГУ им. М.В. Ломоносова
leveshchina@yandex.ru

Аридные ландшафты связаны с диверсификацией многих специализированных групп животных и растений (Гептнер, 1945), вместе с тем пустынно-степная фауна наименее изучена по сравнению с представителями других природных зон.

Исследована филогеографическая структура ушастого ежа *Hemiechinus auritus* (Gmelin, 1770) на основной части ареала вида. На основе анализа 8 митогеномов и генов *cytb* и *COI для расширенной выборки образцов* на ареале ушастого ежа выявлено пять филогрупп: ближневосточная, хорассанская, закавказская, широкоареальная и монгольская. Средняя *p*-дистанция по *cytb* между этими группами составляет 3,6%, что в целом ниже межвидового уровня дивергенции, однако такие различия могут рассматриваться и как внутривидовые, и как межвидовые (Bradley, Baker, 2001).

Ближневосточная клада включает в себя также ушастых ежей северной Африки. Широкоареальная клада имеет тенденцию к разделению на две подгруппы, граница между которыми, вероятно, проходит по Волге. Западная подгруппа распространена от Волги до Причерноморья, включая Предкавказье, Калмыкию, правобережье Нижней Волги. Восточная подгруппа распространена от левого берега Волги на восток до Зайсанской котловины и Алтая. Граница между широкоареальной и хорассанской кладой проходит по Амударье и (предположительно) северным Каракумам. Зона контакта ближневосточной и хорассанской клад, вероятно, находится в центральном Иране. Филогенетически наиболее обособлена хорассанская клада, а монгольская клада образует устойчивую сестринскую группу с широкоареальной.

В состав монгольской филогруппы помимо образцов из Монголии попадают и образцы из северного Китая. Принадлежность ежей из Монгольской Джунгарии к определённой филогруппе дискуссионна, поскольку некоторые экземпляры с этой территории оказываются близки к образцам из Зайсанской котловины и принадлежат, следовательно, к широкоареальной кладе. Филогеографическая структура ушастого ежа в общих чертах соответствует выделяемым морфологическим подвидам. Ближневосточная клада соответствует подвиду *aegypticus*, хорассанская – *megalotis*, широкоареальная – *auritus*, закавказская – *calligoni*, монгольская – *albulus*.

Работа выполнена в рамках государственного задания Московского Государственного Университета им. М.В. Ломоносова (тема 17-5-21).

ОСОБЕННОСТИ СИНТОПИИ И УЛЬТРАЗВУКОВОЙ МОРФОЛОГИИ ПЕЧЕНИ СОБАК (*CANIS FAMILIARIS*) НА РАННИХ ЭТАПАХ ПОСТНАТАЛЬНОГО ПЕРИОДА ОНТОГЕНЕЗА

Лемещенко В.В., Артамин А.П.
Крымский федеральный университет им. В.И. Вернадского
lemeshenko@mail.ru

Ультразвуковые исследования печени и ее кровеносных сосудов у млекопитающих представляют значительный объем данных, полученных преимущественно от взрослых и плодов человека и меньше – от домашних животных (Криштофорова Б.В., Лемещенко В.В., 2002–2004; Чикотеев С.П. с соавт., 2001; Schima W., Strasser G., 2001; Yamaguchi T. et al., 2002). Авторы определяют эхографическую картину печени и кровеносных сосудов, гемодинамические показатели и взаимосвязь морфофункционального статуса вен, их зависимость от дыхательной моторики.

Цель исследования – установить особенности расположения и эхоморфологии печени у щенков собак новорожденного этапа развития.

Исследовали печень щенков собак (*Canis familiaris*) 10-20-суточного возраста (n = 9), используя приборы для ультразвуковой диагностики «Caris Plus» и «Aloka SSD-210-DX», секторный и линейный датчики, в В-режиме реального времени с частотой 3,5–5 МГц. Ультразвуковые исследования печени у щенков проводили в супраабдоминальной позиции слева вдоль последнего ребра и вентрально между правой и левой реберными дугами.

У щенков печень занимает почти полностью правое и левое подреберья и область мечевидного хряща. Диафрагмальная ее поверхность доходит краниально до уровня 5–7 ребер. Дорсальные и боковые участки краев органа находятся на уровне последних ребер, а вентральные занимают краниальный и средний отдел области мечевидного хряща от 10 до 13 ребер. Каудо-дорсальнее печени у щенков лежат желудок, тонкая кишка и поджелудочная железа. Следует отметить, что в отдельных случаях вентральный край печени у суточных щенков выходит за пределы последнего ребра в пупочную область. Печень щенков на сонограммах определяется в виде средней эхогенности сектора с округлым основанием, противолежащим точке приложения датчика. Основание сектора ультразвукового изображения печени щенков сформировано тонкой, неустойчивой полоской повышенной эхогенности. Она во всех случаях образуется на участке печени, граничащем с диафрагмой. Поверхность печени щенков, граничащая с внутренними органами в случае низкого газообразования в тощей кишке тонкая, неустойчивая, имеет несколько более высокую эхогенность, чем паренхима органа и исчезает с экрана монитора даже при незначительных смещениях датчика на коже животного.

Печень у щенков собак (*Canis familiaris*) занимает большую часть эпигастрия, контактируя каудально с желудком и тощей кишкой. На сонограммах брюшной полости, полученных в супраабдоминальной позиции, печень визуализируется в виде конуса средней эхогенности, ограниченного тонкой зоной повышенной эхогенности в проекции кишечника и диафрагмы.

РЕДКИЕ ВИДЫ РЕСПУБЛИКИ КАЛМЫКИЯ – ОБЫКНОВЕННЫЙ ХОМЯК (*CRICETUS CRICETUS* LINNAEUS, 1758)

Лиджи-Гаряева Г.В., Удаев Р.А.
Элистинская противочумная станция Роспотребнадзора
gilyanalg@gmail.com

В 2020 г. эксперты Международного союза охраны природы (IUCN) оценили состояние различных популяций обыкновенного хомяка (*Cricetus cricetus*) и присвоили этому грызуну статус вида, находящегося на грани полного исчезновения (Critically Endangered). Это самый высокий природоохранный статус для диких популяций. До этого обыкновенного хомяка относили к видам, вызывающим наименьшие опасения (Least Concern). Обыкновенный хомяк (*Cricetus cricetus*) в середине XX в. был настолько широко распространён, что считался опасным вредителем сельского хозяйства, подлежащим уничтожению, а также являлся промысловым видом. Незначительные заготовки меха для детской одежды велись и на западе Республики Калмыкия. За последние 50–70 лет его численность стала резко снижаться по всему ареалу.

В Калмыкии ареал обыкновенного хомяка захватывал западную часть республики – Яшалтинский, Городовиковский районы, в 1960-х гг. встречался на Ергенях и Сарпинской низменности, где придерживался влажных участков вдоль каналов и водоемов, западин. Селился на окультуренных участках: рисовых системах, лесополосах, парках, садах, на огородах, в жилых постройках.

На сегодняшний день в популяции обыкновенного хомяка произошло резкое падение численности, и скорее всего на территории Калмыкии он вымер, но сохранился в соседних регионах. В связи с тем, что в степной зоне Калмыкии сохранились благоприятные условия для проживания, возможен возврат зверька к границам прежнего ареала.

Российские учёные из Института проблем экологии и эволюции им. Северцова РАН реконструировали исторический ареал хомяка, используя палеореконструкцию климата, и выяснили, что нынешнее время в целом благоприятно для его существования, а наблюдаемое резкое сокращение численности свидетельствует о ведущей роли в этом процессе антропогенных факторов. Среди основных проблем, с которыми сталкиваются хомяки – новые методы ведения сельского хозяйства и изменение климата.

Для восстановления популяции обыкновенных хомяков предлагается первым делом внимательнее изучить состояние сохранившихся популяций, в частности, на востоке России еще остались регионы, где вид местами остается многочисленным. Также следует поддерживать усилия по возвращению зверьков в прежние границы ареала, на территории, где они исчезли.

ДАННЫЕ О РАСПРОСТРАНЕНИИ СТЕПНОЙ МЫШОВКИ (*SICISTA SUBTILIS, PALLAS*) НА ТЕРРИТОРИИ РЕСПУБЛИКА КАЛМЫКИЯ

Лиджи-Гаряева Г.В., Удаев Р.А., Кулик А.А.
Элистинская противочумная станция Роспотребнадзора
gilyanalg@gmail.com

Одной из важнейших проблем современной экологии является сохранение биологического разнообразия. Наиболее актуальна эта проблема для таких хрупких экосистем как степи, полупустыни и пустыни Калмыкии, которые характеризуются экстремальными условиями сухости и недостатком влаги. Республика Калмыкия расположена на юге европейской части России. Регион представляет собой уникальную природную территорию, отличающуюся разнообразием экосистем, что связанно как с её географическим положением, так и с природными условиями. Здесь сочетаются зональные и азональные природные системы: полынно-злаковые степи, балка со 100-летним байрачным лесом, обширные полувысыхающие лиманы и соленные озера, пойменные луга и заболоченные приморские участки, а также уникальные пустынные и полупустынные ландшафты. В составе фауны около 60 видов млекопитающих, наиболее широко представлены грызуны. В Красную книгу республики занесено 353 таксона животного и растительного мира (включая 93 вида позвоночных животных), из них 98 видов – в Красной книге Российской Федерации, в т. ч. 57 видов и подвидов позвоночных животных. Одним из таких животных является степная мышовка *Sicista subtilis* Pallas, 1773. На территории Калмыкии данный вид имеет статус сокращающегося в численности вида.

Материалом для настоящей работы послужили данные, полученные авторами в 2000–2025 гг. при эпизоотологическом обследовании региона Северо-Западного Прикаспия, курируемого Элистинской и Астраханской противочумными станциями. Собственные наблюдения дополнены архивными данными станций за период 1957–2000 гг.

Степная мышовка – характерный обитатель сухих и открытых ландшафтов, таких как степи, лесостепи и полупустыни. На территории Калмыкии отмечены разрозненные популяции этих грызунов, встречающиеся на Ергенинской возвышенности, Черных землях, в Степном и Приморском ландшафтно-экологических районах. В данных районах мышовки распределены крайне неравномерно. Они живут в целинной степи, на выгонах, сенокосах, по балкам. Наибольшая концентрация наблюдается на нетронутых участках с густым травяным покровом или в зарослях кустарников. На всей территории республики это немногочисленный вид. До 1960-х гг. этот грызун периодически отмечался в полевых сборах, и численность его составляла от 0,0 до 0,1–0,2 особей на 100 ловушко/ночей. К концу XX века – началу XXI веков численность степной мышовки начала резко снижаться. В результате мышовки практически перестали фиксироваться в общих сборах, область их распространения значительно сузилась, и мы стали отмечать лишь редкие и единичные встречи.

Одной из главных угроз для степных мышовок является разрушение их природной среды обитания. Сельскохозяйственная деятельность в республике приводит к значительным изменениям в степных и полупустынных экосистемах, что негативно сказывается на численности этого вида. Для улучшения экологического состояния территории требуется осуществить комплекс программ охраны, защиты и восстановления природных экосистем.

ФАУНА, НАБЛЮДЕНИЯ И ТЕРИОЛОГИ: ЗАКОНОМЕРНОСТИ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ

Лисовский А.А.
Институт проблем экологии и эволюции им. А.Н. Северцова РАН
andlis@zmmu.msu.ru

Распространение видов и географическая структура фаун являются предметом давнего интереса зоологов, в том числе териологов. Эти два явления не подлежат прямой оценке в природе, но исследуются путём анализа наблюдений животных. Наблюдения, в свою очередь, в своём распространении связаны отнюдь не только с ареалами животных. На их географическую структуру оказывают влияние многие факторы, например, расположение транспортных путей. Важным фактором, который влияет на пространственную плотность наблюдений животных, является география проживания и экспедиционных интересов зоологов.

Анализ пространственного распределения описанных выше явлений ещё недавно не был нам доступен. Сегодня, благодаря оцифровке зоологических наблюдений, мы можем исследовать как сами эти явления, так и взаимосвязь между ними. В докладе будут описаны краткие теоретические основы (возможности и ограничения) анализа ареалов видов и фаун путём анализа наблюдений. Описаны реальные закономерности распределения по стране териологов, их экспедиционной активности, а также активности наблюдений любителей. Наличие оцифрованных наблюдений позволяет проанализировать териологическую изученность территории страны, понять её связь со всеми описанными выше явлениями.

К СИСТЕМАТИКЕ БЛАГОРОДНЫХ ОЛЕНЕЙ В ШИРОКОМ СМЫСЛЕ

Лисовский А.А., Иванова Е.А.
Институт проблем экологии и эволюции им. А.Н. Северцова РАН
andlis@zmmu.msu.ru

Систематика многих охотничьих видов нестабильна. Причина этого очевидна: их классификацией занимаются не только специалисты-систематики, но и энтузиасты охотники и специалисты трофейного дела. В результате, взвешивание признаков оказывается оторвано от оценки филогенетического сигнала, а таксономические схемы начинают напоминать качели — преобладает та схема, последователи которой опубликовали последнюю сводку. Такой подход не приводит к стабилизации взглядов на систематику конкретной группы.

Прекрасным примером такого подхода является многолетняя «дискуссия» о количестве видов благородных оленей *Cervus elaphus* s.l. Опуская номенклатурные подробности, три основных группы оленей: *elaphus*, *canadensis* и *hanglu* (в разном составе и с разными названиями) периодически объединяются в один вид, либо признаются самостоятельными видами. Любопытный «сдвиг» в дискуссии произошёл в начале 2000-х, когда стало ясно, что в митохондриальной филогении *Cervus elaphus* s.l. парафилетичен относительно пятнистого оленя. После обнаружения этого факта, разделение благородных оленей на несколько видов можно назвать стабильным.

Спустя несколько лет, стали известны факты гибридизации пятнистого и благородного оленей, была описана роль предкового полиморфизма в формировании митохондриальной изменчивости, описаны причины несовпадения митохондриальной и «истинной» филогений вообще. Эта информация кардинально изменила подходы к филогенетическим исследованиям, в том числе у млекопитающих. Однако оленей новые подходы не коснулись. Удивительно даже не то, что за 20 лет не было проведено ядерное исследование важной в хозяйственном смысле группы, а единодушие авторов в вопросах систематики. Только за последние 5 лет опубликовано три крупных сводки по оленям, авторы которых единодушно утверждают, что изюбрь и пятнистый олень — сестринские виды.

Мы провели геномное исследование представителей рода *Cervus* с целью установить их филогенетические отношения. Все благородные олени оказались компактной монофилетической группой. Генетическая изменчивость внутри *Cervus elaphus* s.l. сопоставима с внутривидовой изменчивостью пятнистого оленя.

НОВЫЕ ДАННЫЕ О ТАКСОНОМИЧЕСКОМ СОСТАВЕ ПИЩУХ ЦЕНТРАЛЬНОЙ ЯКУТИИ

Лисовский А.А.[1], Оболенская Е.В.[2], Васильева В.К.[3], Сидоров М.М.[3], Сметанин Р.Н.[3], Охлопков И.М.[3]

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

[2]Зоологический музей МГУ им. М.В.Ломоносова

[3]Институт биологических проблем криолитозоны СО РАН ФИЦ «ЯНЦ СО РАН»

andlis@zmmu.msu.ru

Территория Якутии многократно и детально обследована териологами. На протяжении последнего столетия множество экспедиций работало в разных частях региона. Коллекции с этой территории хранятся в ряде крупных музеев, монография о млекопитающих Якутии (1971) по праву считается образцом териологического описания. До последнего времени, единственным видом пищух с этой территории считалась северная пищуха *Ochotona hyperborea*. Сравнительно недавно (2003 г.) в ходе таксономической ревизии в Западной Якутии был обнаружен ещё один вид – туруханская пищуха *O. turuchanensis*.

Туруханская пищуха – таксон филогенетически близкий к алтайской пищухе *O. alpina*. Его морфологическая идентификация и идентификация по спектральным характеристикам голоса (очень надёжная в данном случае) требуют определённого навыка. Возможно поэтому, исследования деталей распространения этого вида не стали популярными.

В ходе моделирования распределения пригодных местообитаний туруханской пищухи, мы обратили внимание на значительный по площади участок, расположенный к востоку от реки Лена, определяемый как пригодные биотопы для этого вида. Эта территория обследована крайне фрагментарно, в том числе и коллекционные сборы пищух отсюда носят единичный характер. В то же время, по наблюдениям зоологов и охотников, пищухи здесь есть. Все эти факты подтолкнули нас к изучению таксономического состава пищух равнинной правобережной Якутии.

Мы обследовали ряд поселений в бассейнах р. Буотама (приток р. Лена) и притоков р. Алдан, где на большей части территории были обнаружены северные пищухи подвида *O. h. uralensis*. В то же время, в бассейне верхнего течения р. Амги (приток р. Алдан) мы обнаружили также и туруханскую пищуху. Определение провели по одному митохондриальному, одному ядерному генам и биоакустике. Клада, объединяющая пищух с р. Амги, заметно отличается от пищух с левобережья р. Лены. Генетическая разнородность туруханских пищух обнаружена впервые. По биоакустическим признакам все туруханские пищухи оказались очень сходны. Интересно, что морфологические различия туруханских и северных пищух с р. Амги минимальны. Зверьков разных видов можно определить по окраске брюха и ступней, а также длине ступни. Однако прочие морфометрические различия почти отсутствуют. Это первый случай симпатрии экологически близких видов пищух одного размерного класса.

Таким образом, туруханские пищухи на Верхней Амге оказались обычны, но в тоже время, закономерности биотопического распределения двух видов ещё предстоит уточнить.

Работа выполнена при поддержке гранта РНФ 24-24-00310.

ПЕРВЫЕ ДАННЫЕ О ГЕЛЬМИНТОФАУНЕ ОВЦЕБЫКОВ НА О. БОЛЬШОЙ БЕГИЧЕВ, ЯКУТИЯ

Логинова О.А.[1], Балаченкова О.Ю.[2]
[1]Институт проблем экологии и эволюции им. А.Н. Северцова РАН
[2]Независимый специалист (частнопрактикующий ветеринарный врач)
loginova_spb@bk.ru

Овцебык (*Ovibos moschatus* Zimmermann, 1780) – это вид крупных копытных млекопитающих, сумевших пережить поднеплейстоценовое вымирание. Однако популяции, обитавшие на территории нынешней РФ, всё же были утрачены. С 1970-х гг. осуществляется программа по реинтродукции этих животных. Источником послужили овцебыки из Канады и США. Первые популяции были реинтродуцированы на п-ов Таймыр и о-в Врангеля. Позднее овцебыка стали расселять по территории Якутии (с 1996 г.), на п-ове Ямал (с 1997 г.), в Магаданской области (с 2005 г.) и т.д. Овцебыков на о-в Б. Бегичев завезли из Таймыра в 2001 и 2002 гг. В 2024 г. во время авиаучётов было там зафиксировано не менее 15 стад, в самом крупном из которых насчитывалось 39 взрослых особей и 13 телят.

В период с 10 августа по 2 сентября 2025 г. состоялась экспедиция по отлову 15 овцебычат на о-ве Б. Бегичев (74.15294 N, 112.16980 E) в море Лаптевых, Анабарский район Якутии, для доставки их на судне «Ковчег» в стадо «Плейстоценового парка» – заказника в Нижнеколымском районе Якутии. Во время экспедиции на о-ве Б. Бегичев были собраны пробы фекалий от девяти овцебыков. Каждый образец был помещён в индивидуальный пластиковый контейнер и хранился при температуре +4 °C. Материал был доставлен в Центр паразитологии ИПЭЭ РАН (Москва) и исследован 09 сентября 2025 г. в соответствии с копроскопическим протоколом, описанным в ГОСТ Р 54627-2011. Ларвоскопию произвели по методу Вайды, овоскопию – по методу Дарлинга и методом последовательных промываний.

В результате исследования были обнаружены яйца зоопаразитических нематод отряда Strongylida, включая представителей рода *Nematodirus*, и яйца цестод рода *Moniezia*. Кроме того, в двух пробах были обнаружены ооцисты протистов рода *Eimeria*. Интенсивность инвазии во всех случаях оценена как низкая (в терминах ГОСТ). Доля позитивных (содержащих инвазионное начало) проб составила 78%. В двух пробах (22%) гельминты не были обнаружены. Во всех позитивных пробах были обнаружены и яйца малых стронгилид, и яйца мониезий. Яйца нематодиров были обнаружены в тех же пробах (2 пробы, 22%), где и ооцисты эймерий (4 пробы, 44 %).

Полученные результаты отражают сбалансированную возрастную картину поголовья, о чём можно судить в сравнении с исследованиями зоопарковых овцебыков, где все пробы атрибутированы. Наиболее заражённая группа – это молодняк (малые стронгилиды, *Nematodirus*, *Moniezia, Eimeria*), менее заражены животные – в возрасте около 4-х лет (малые стронгилиды, *Moniezia,* иногда *Eimeria*), и у самых возрастных животных уже сформирован иммунитет (негативные пробы).

Все обнаруженные гельминты (и протисты) являются паразитами желудочнокишечного тракта. Стронгилиды (и эймерии) развиваются без участия промежуточных хозяев, мониезиям требуются почвенные клещи.

Присутствие паразитофауны (как ни парадоксально) в сочетании с низкой интенсивностью инвазии свидетельствует о стабильности популяции хозяев.

ВЛИЯНИЕ АФРИКАНСКОЙ ЧУМЫ СВИНЕЙ НА ПОПУЛЯЦИЮ АМУРСКОГО ТИГРА (*PANTHERA TIGRIS ALTAICA*)

Лукаревский В.С.[1,2], Олейников А.Ю.[3], Колчин С.А. [4]
[1]Центр изучения и сохранения диких кошек (ABCR)
[2]Пермский зоопарк
[3]Заповедное Приамурье
[4]Институт водных и экологических проблем ДВО РАН
vlukarevsky@mail.ru

С 2019 г. в российской части ареала тигра стали регистрироваться вспышки африканской чумы свиней (АЧС), вызвавшие массовую гибель кабана – основного объекта питания хищника. Снижения численности кабана в результате классической чумы свиней происходили в ареале амурского тигра и раньше, но они не оказывали столь серьезных, как в настоящее время, последствий для популяции редкого хищника. По нашему мнению, это связано с продолжающейся деградацией местообитаний, низкой плотностью населения изюбря и косули на большей части ареала тигра (Сихотэ-Алинь и левобережье Амура), а также с внутривидовой пищевой и территориальной конкуренцией хищников, усилившейся после АЧС в том числе на ООПТ федерального значения.

На фоне ухудшения трофических условий произошёл катастрофический рост случаев выхода тигра к жилью человека с целью охоты на домашних животных. Если в начале эпизоотии АЧС конфликтными становились преимущественно молодые нетерриториальные особи, чаще самцы, то с 2023 г. в конфликты начали активно вовлекаться взрослые самки. Значительно увеличилась частота встреч тигров на дорогах общего пользования, как и случаи дорожно-транспортных происшествий с участием хищников. Активное использование голодными тиграми при перемещении дорог создало иллюзию высокой численности вида. Хищники начали встречаться там, где они не регистрировались многие десятилетия. Стали обычными наблюдения тигров за пределами зоны устойчивого обитания – на освоенных и густозаселённых человеком малооблесённых равнинных пространствах в долинах рр. Амура и Уссури, а также на Приханкайской низменности. Напряжённая ситуация также сложилась в Юго-Западном Приморье, где в условиях ограниченного жизненного пространства сосредоточена фактически изолированная от Сихотэ-Алиня локальная популяция тигра. Многие хищники были вынуждены расширить свои индивидуальные участки, сместив их в малопригодные местообитания вблизи населенных пунктов.

Только за период 2021–2025 гг. стало известно об отлове 60 тигров (не менее 14 из которых впоследствии погибли), вынужденном и браконьерском отстреле 36 особей, гибели 30 хищников по иным причинам. Из 126 тигров только около 16 были возвращены в природу.

Мы прогнозируем сокращение численности, усиление фрагментации местообитаний и ареала амурского тигра в ближайшие годы. Данный процесс будет сопряжен с нарушением структуры репродуктивных групп, ослаблением внутрипопуляционных контактов территориальных группировок, снижением эффективности воспроизводства, высокой смертностью вследствие конфликтов с человеком, внутривидовой конкуренции и голода. Изъятие и гибель резидентных особей, наряду с высокой смертностью тигрят, могут стать критическим фактором для сохранения жизнеспособных группировок тигра у северной границы ареала.

КРАСНО-СЕРАЯ ПОЛЕВКА В ЕСТЕСТВЕННО ДЕСТАБИЛИЗИРОВАННЫХ БИОТОПАХ ЗАПОВЕДНОЙ ТЕРРИТОРИИ СРЕДНЕГО УРАЛА

Лукьянова Л.Е.
Институт экологии растений и животных УрО РАН
lukyanova@ipae.uran.ru

Исследования проводили на территории Висимского государственного природного биосферного заповедника (Свердловская обл., Средний Урал), биогеоценозы которого за период наблюдений (1987–2025 гг.) подверглись дестабилизирующему воздействию природных явлений: в 1995 г. – ветровалу, в 1998 и 2010 гг. – пожарам от молний во время “сухих гроз”. Мощному ветровальному воздействию подверглась вся исследуемая территория, включающая до нарушений участки крупнопапоротникового и липнякового пихтово-елового типов леса. От первого пожара (1998) она пострадала не полностью, примерно половина уцелела, в результате сформировались два смежных ветровальных участка – горевший участок F и не охваченный пожаром участок W. В год повторного пирогенного воздействия (2010 г.) оба участка подверглись воздействию огня: участок F оказался дважды дестабилизированным пожаром, а участок W горел впервые.

Красно-серая полевка (*Myodes rufocanus*) обычна для таежной зоны. На Урале вид предпочитает в основном литоморфные биотопы, где заполняет экологическую нишу грызунов-петрофилов. Анализ многолетних значений численности вида на исследуемых участках выявил их синхронный характер. До ветровала уровень обилия населения отличался низкими значениями, их существенный рост произошел на ранних стадиях ветровальной сукцессии. Наивысшее значение зарегистрировано на участке W (15,6 ос/100 лов.-сут.), вдвое превышающее его на участке F (8,6 ос./100 лов.-сут.). Первые два послепожарных года в популяционной динамике вида на обоих участках отличались депрессией, которую можно охарактеризовать как «затяжную», что вызвано негативным пирогенным воздействием. Восстановление численности отмечено в 2001 г., причем успешнее оно проходило на участке W. На ранних стадиях ветровальной сукцессии цикл представлял фазы «роста», «пика» и «депрессии». После «затяжной» депрессии цикличность в популяционной динамике вида была нарушена. На пирогенном участке F подъем уровня обилия завершился депрессией в 2002 г., что не отмечено для участка W, где после снижения численности наблюдали ее существенный рост с достижением высокого уровня в 2004 г. Наблюдаемая на обоих участках в 2005 г. депрессия вновь повторилась в 2009 г. В ходе посткатастрофического восстановления лесных биогеоценозов показатели обилия красно-серой полевки на фазе «пика» возросли, диапазон их значений на сравниваемых участках оказался двукратным. Пятикратно значения отличались в 2007 г. Постпирогенное восстановление на сравниваемых участках сопровождалось неуклонным снижением обилия вида. В 2011 г. отловлены единичные особи на обоих участках, а в 2017 г. – лишь на участке W. В 2018–2025 гг. красно-серая полевка в уловах отсутствовала. Таким образом, последствия пирогенного воздействия существенно отразились на населении красно-серой полевки: условия среды местообитаний оказались экологически неблагоприятными для жизнедеятельности животных.

Работа выполнена в рамках государственного задания Института экологии растений и животных УрО РАН № 122021000091-2.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРОСТРАНСТВА У ЖЁЛТОГО СУСЛИКА (*SPERMOPHILUS FULVUS*) НА РАЗНЫХ ЭТАПАХ ГОДОВОГО ЦИКЛА

Лупырёв А.А.[1], Васильев Н.С.[2], Васильева Н.А.[1]
[1]Институт проблем экологии и эволюции им. А.Н. Северцова РАН
[2]Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова
andrey.lupyryov@gmail.com

Стратегии использования пространства животными являются ключевыми экологическими характеристиками видов и определяются абиотическими факторами среды, особенностями жизненного цикла, стратегиями поиска пищи и партнёров, избеганием хищников и конкурентов. Эти взаимосвязи позволяют животным адаптироваться к изменениям в среде обитания. Жёлтый суслик (*Spermophilus fulvus*) – самый крупный из сусликов с очень продолжительной спячкой, что делает его уникальным среди близких видов. При этом данные о его использовании пространства отрывочны и в основном получены с помощью визуальных наблюдений. Цель данного исследования – оценить влияние пола и возраста на использование пространства жёлтыми сусликами в период гона и в период подготовки к спячке.

Сбор данных проводился в природной популяции (Саратовская обл.) весной (март-апрель) и летом (июнь-август) в 2019-2023 гг. Для регистрации географических координат животных на поверхности земли были разработаны и сконструированы радиопередатчики, оснащённые GPS/GSM-модулем. Также они были снабжены датчиками освещённости, которые включали и выключали GPS/GSM-модуль в зависимости от того, находилось ли животное в норе или на поверхности земли. Частота регистрации координат составляла 1/60 мин. в 2019–2020 гг. и 1/10 мин. в 2021–2023 гг., дополнительно всегда регистрировались координаты в момент выхода из норы. Радиопередатчики были закреплены на коже спины сусликов (n=37, 19 самцов и 18 самок) с помощью клея. На основе полученных данных происходил расчёт суточного хода и площадей участков обитания методом минимальных выпуклых многоугольников.

Весной в период гона самцы широко перемещались в поисках рецептивных самок, самки же держались около зимовочных нор. Самцы ежедневно проходили по несколько километров и совершали выходы далеко за пределы поселения. Эти наблюдения свидетельствуют о том, что самцы *S. fulvus* используют стратегию конкурентного поиска партнёра: они направляют свои усилия не на защиту определённых самок и/или территорий, а на поиск максимального числа новых рецептивных самок. Летом в период подготовки к спячке суслики всех половозрастных групп держались на небольших индивидуальных участках. В связи с процессами расселения молодые самцы проходили в день большее расстояние, чем другие особи, но в отличие от самцов в период гона, расселяющиеся детёныши не покидали границ поселения.

Наше исследование показало, что стратегии использования пространства жёлтыми сусликами изменяются от весны к лету. Эти стратегии во многом определяются норным образом жизни *S. fulvus*, а также длительной спячкой в годовом цикле этого пустынного вида, которая определяет дефицит времени на основные жизненные процессы. Данная работа – первое в России исследование использования пространства наземными беличьими, выполненное с помощью инструментальных методов.

Исследование проведено за счёт гранта Российского научного фонда № 22-24-00610.

ВЛИЯНИЕ СПОСОБОВ РЕКУЛЬТИВАЦИИ НА СООБЩЕСТВА МЕЛКИХ МЛЕКОПИТАЮЩИХ ПРИБРЕЖНЫХ УЧАСТКОВ ИСКУССТВЕННЫХ ВОДОЁМОВ

Лучникова Е.М.[1], Ковалевский А.В.[2], Виноградов В.В.[3], Вдовина Е.Д.[1]
[1]Кемеровский государственный университет
[2]Читинская противочумная станция
[3]Красноярский государственный медицинский университет
lut@yandex.ru

В 2022 г. для оценки состояния непромысловой фауны млекопитающих Кузбасса в окрестностях с. Андреевка было обследовано два участка, прилегающих к искусственным водоемам, возникшим в результате затопления угольных карьеров, расположенных в зоне черневой тайги. Прибрежные участки выположенных склонов карьера при нанесении почвенного слоя со временем трансформируются в сообщества лугового типа, поэтому для сравнительного анализа мы привлекли данные учетов с лугового участка, находящегося на удалении в несколько километров от берегов карьера. Этот луг является вторичным сообществом, сформировавшимся на месте когда-то произраставшего осиново-пихтового леса, но не подвергавшийся угледобыче. Второй контрольной точкой стали луга в пойме таежной зоны области, которые мы рассматриваем как эталонное луговое сообщество. Всего было отработано 180 цилиндро-суток (ц.-с.) на импактной территории и 450 – на контроле.

Результаты учетов на обоих рекультивированных участках показали, что сформировавшееся сообщество мелких млекопитающих характеризуется исключительной бедностью как в отношении видового состава, так и в отношении численности. На 40-летних рекультивациях численность мелких млекопитающих составила 9,6 ос./100 ц.-с., на вторичном лугу – 14,7 ос./100 ц.-с., на ненарушенном таежном – 47,3 ос./100 ц.-с.

Оба прибрежных сообщества включают в себя всего по 5 видов мелких млекопитающих, из которых сколько-нибудь значительной численности (7,2 ос./100 ц.-с.) достигает полевка-экономка. Она населяет все природно-ландшафтные зоны области, часто входит в группу доминантов в сообществах мелких млекопитающих, особенно в местностях, где есть переувлажненные или заболоченные луга или водоемы, с густой растительностью по берегам. Прочие виды представлены единичными экземплярами, поимка которых может свидетельствовать о том, что мелкие млекопитающие с прилегающих территорий пытаются заселить сформировавшиеся луговые сообщества. Из прилегающих лесных рекультиваций на участок проникает бурундук, средняя и плоскочерепная бурозубки и рыжая полевка (виды лесного комплекса), с лесных и луговых участков – малая и обыкновенная бурозубки. Однако эти попытки оказываются не слишком успешными, о чем свидетельствует крайне низкая численность зверьков. Причинами низкой численности мелких млекопитающих на выположенных берегах водоемов, возникших в результате угледобычи, можно назвать крайне тонкий слой плодородной почвы, на котором сформировалось обедненное растительное сообщество не способное обеспечить достаточную кормовую базу, отсутствие почвенной подстилки и условий для рытья нор.

Считаем, что на рекультивируемые территории необходимо наносить почвенный слой и глинистую фракцию толщиной не менее 0,5–1 м, что создаст благоприятные условия не только для корнеобитаемого горизонта, но и для целой группы млекопитающих и беспозвоночных, тесно связанных с почвенным слоем.

ТАКСОНОМИЧЕСКАЯ ИДЕНТИФИКАЦИЯ МОЛЕКУЛЯРНО-БИОЛОГИЧЕСКИМИ МЕТОДАМИ МЛЕКОПИТАЮЩИХ, ВОВЛЕКАЕМЫХ В ЦИРКУЛЯЦИЮ ВОЗБУДИТЕЛЕЙ ПРИРОДНООЧАГОВЫХ ИНФЕКЦИЙ

Ляпунов А.В., Корзун В.М.
Иркутский научно-исследовательский противочумный институт Роспотребнадзора
liapunov.asp@mail.ru

Одна из задач зоологов Роспотребнадзора – идентификация млекопитающих собранных при проведении полевых работ, в том числе, в ряде случаев это могут быть мумифицированные фрагменты животных. При выделении возбудителя (вируса или бактерии), важно точно установить таксономический статус животного вовлеченного в циркуляцию. Как показывает практика, не всегда можно оперативно определить видовую принадлежность пойманных животных и найденных останков, что связанно с рядом причин. 1. Недостаток времени, если материал необходимо передать для исследования в лабораторию. 2. Невозможность его камеральной обработки по требованиям биологической безопасности. 3. Небольшое количество сотрудников, которые вынуждены быть специалистами по нескольким группам животных, и, соответственно, не всегда есть возможность разбираться в тонкостях систематики млекопитающих, обитающих на территории России и сопредельных стран. 4. Отсутствие у собранного материала диагностических признаков. 5. Совместное обитании видов-двойников.

В таких случаях для идентификации применимы методы молекулярной генетики. С использованием праймеров к участкам митохондриального генома идентифицированы 152 образца от животных 44 видов разных таксонов млекопитающих: грызуны (Rodentia), зайцеобразные (Lagomorpha), хищные (Carnivora), насекомоядные (Eulipotyphla), копытные (Ungulata), рукокрылые (Chiroptera).

На материале собранном преимущественно в Южной Сибири, показано, что многие виды, даже массовые, мало представлены в базах данных нуклеотидных последовательностей. Для расширения возможностей идентификации, необходимо систематическое пополнение баз нуклеотидными последовательностями представителей фауны природных зон и экосистем регионов России.

Исследованы останки, найденные при обследовании природных очагов, обнаруженные случайно и коллекционные образцы, требовавшие уточнения таксономического статуса. Установлена принадлежность образцов 22 видам грызунов: *Marmota baibacina, M. sibirica*, *Urocitellus undulatus*, *Alexandromys oeconomus*, *Microtus rossiaemeridionalis*, *Alticola strelzovi*, *Stenocranius gregalis*, *Arvicola amphibius*, *Myodes rufocanus*, *Myodes glareolus*, *Clethrionomys rutilus*, *Cricetulus barabensis*, *Phodopus campbelli*, *Orientallactaga sibirica*, *Sicista betulina*, *S. severtzovi*, *Apodemus peninsulae*, *A. agrarius*, *Micromys minutus*, *Mus musculus*, *Rattus norvegicus*, *Cricetomys gambianus*.

Часть фрагментов принадлежит хищным (5 видов), диким копытным (5), зайцеобрзным (2), насекомоядными (1) и рукокрылым (1): *Vulpes corsac*, *V. vulpes*, *Mustela eversmannii*, *M. erminea*, *Martes zibellina*, *Cervus elaphus*, *C. nippon*, *Rangifer tarandus*, *Capreolus pygargus*, *Ovis ammon*, *Ochotona pallasi*, *O. dauurica*, *Crocidura olivieri*, *Myotis petax*. Также определены восемь видов домашних животных: O*. arie*, *Bos grunniens*, *B. taurus*, *Sus scrofa*, *Equus caballus*, *Oryctolagus cuniculus*, *Felis catus*, *Canis lupus familiaris*.

КЛИМАТИЧЕСКИЕ ИЗМЕНЕНИЯ И ДИНАМИКА ПОПУЛЯЦИЙ МАЛОГО СУСЛИКА (*SPERMOPHILUS PYGMAEUS* PALLAS, 1778) В СТЕПНЫХ ОЧАГАХ ЧУМЫ ПРИКАСПИЙСКОЙ НИЗМЕННОСТИ

Магеррамов Ш.В., Матросов А.Н., Кузнецов А.А., Попов Н.В.
Российский противочумный институт «Микроб» Роспотребнадзора
magerramov.1994@list.ru

Малый суслик (*Spermophilus pygmaeus* Pallas, 1778) является доминирующим видом грызунов в степных экосистемах Северного и Северо-Западного Прикаспия и основным носителем возбудителя чумы в региональных природных очагах. Состояние его популяций определяет эпизоотический потенциал территорий и эпидемиологические риски. В условиях ускоряющегося глобального потепления устойчивость паразитарных систем зависит от взаимодействия климатических и антропогенных факторов.

В исследовании использованы многолетние (1926–2024 гг.) эпизоотологические, климатологические, а также методы ГИС-анализа и ДЗЗ. Пространственно-временное моделирование позволило выявить механизм влияния аномалий температурного режима на численность малого суслика. Установлено, что, начиная с 1980-х гг., отмечается температурная инверсия: участившиеся оттепели января провоцируют преждевременное пробуждение животных, а резкий возврат холодов в феврале вызывает их массовую гибель. Это явление обозначено как «климатическая дезадаптация», сопровождающееся нарушением фенологических циклов, изменением полового соотношения и снижением плодовитости.

Помимо климатических факторов, значительную роль играет трансформация кормовой базы: аридизация климата и антропогенное преобразование ландшафтов приводят к деградации пастбищных биотопов и сокращению ресурсов для грызунов. По данным учётов, средняя плотность поселений малого суслика снизилась с 15–30 особей на 1 га (1970-е гг.) до 0,9–2,0 особей на 1 га в 2024 гг., что привело к снижению эпизоотического потенциала очагов.

Разработаны базы данных электронных паспортов Прикаспийского Северо-Западного и Волго-Уральского степных автономных природных очагов чумы 2.MED1, включающие многолетние эпидемиологические, эпизоотологические и климатические показатели. Впервые создан алгоритм балльной оценки пригодности территорий для обитания сусликов, учитывающий климатические, экологические и антропогенные факторы. Также разработана модель и выполнена оценка степени благоприятности климатических условий территории европейской части Юго-Востока России для формирования поселений малого суслика. Модель пространственного распределения популяций на основе данных ДЗЗ показала высокую точность с фактическими данными последних лет.

Полученные результаты указывают на то, что современные климатические изменения приводят к радикальному снижению численности популяций малого суслика и его блох, что резко уменьшает развитие эпизоотического процесса и, как следствие, вероятность эпидемических осложнений чумы в связи с деструкцией паразитарных систем, но не предотвращает их восстановление. Это требует комплексного эпидемиологического надзора с использованием ГИС-технологий и дистанционного мониторинга, а также разработки мер по сохранению биоразнообразия степных экосистем.

ФАУНОГЕНЕЗ ГРЫЗУНОВ НА ВОСТОЧНОМ КАВКАЗЕ

Магомедов М.Ш.
Прикаспийский институт биологических ресурсов, ДФИЦ РАН
mmsh78@mail.ru

Дагестан как часть Кавказа в своем многомилионном генезисе прошел ряд этапов, что привело к вселению представителей фаунистических комплексов из Средней и Передней Азии, Средиземноморья, степей юга европейской части России и т.д.

Современный состав родентофауны Дагестана представляют 37 видов, относящихся к 23 родам и 9 семействам. Последние десятилетия в республике появился индийский дикобраз (*Hystrix indica* Kerr, 1792), обитавший южнее р. Самур. Опубликованы сведения о македонской мыши (*Mus macedonicus* Petrov & Ruzic, 1983). Полагаем, спорным остается статус дагестанской полевки (*Microtus dagestanicus* Shidlovsky, 1919) в республике.

Проведен зоогеографический анализ родентофауны Дагестана, в котором по Н.К. Верещагину (1959) 8 зоогеографических групп: европейская, восточно-европейская, европейско-азиатская, кавказская, средиземноморская, переднеазиатская, туранская и завезенные. Состав голоценовой родентофауны Дагестана большей частью формируется за счет местных, мезофильных форм (более 36% видов). Второй по значимости является группа Туранских, полупустынных, пустынный вселенцев (16.7% видов). Доли Европейско-азиатской, степной, Переднеазиатской, сухолюбивой, теплолюбивой и Завозные, случайные фаунистических групп составляют по 11,1% видов. Доля представителей Восточноевропейской, гидрофильной и степной фаунистической группы составляет 8,3%, а Европейской, лесной, мезофильной 5,5% видов.

УЧЕТ И ПОЛОВОЗРАСТНАЯ СТРУКТУРА ТЮЛЕНЕЙ – «ПЛЫВУНОВ» (*PUSA CASPICA*), ВЫБРАСЫВАЕМЫХ ВДОЛЬ БЕРЕГОВОЙ ЛИНИ ДАГЕСТАНСКОГО ПОБЕРЕЖЬЯ СРЕДНЕГО КАСПИЯ ЗА 2020-2024 ГОДЫ

Магомедов М.-Р.Д., Чунков М.М.
Прикаспийский институт биологических ресурсов ДФИЦ РАН
mmrd@mail.ru

Каспийский тюлень – единственный представитель млекопитающих, эндемик и важный компонент морских экосистем Каспия. Благодаря повсеместному распространению без образования локальных популяций (Мещерский и др., 2024) и являясь замыкающим звеном в трофической цепи высших хищников, его можно считать главным видом-индикатором состояния каспийских экосистем (Кузнецов, 2011; Рожнов и др., 2022).

Известно, что массовая гибель каспийских тюленей, которых назвали «плывунами», довольно регулярное явление, известное с позапрошлого века (Чапский, 1932; Бадамшин, 1971; Слудский и др., 1981; Eybatov, 1997 и др.). В последние 20–25 лет случаи массовой гибели тюленей по акватории Каспия отмечалось неоднократно (1997, 2000, 2007, 2008–2009, 2011–2012, 2016–2017, 2020, 2022 гг.) (Эйбатов, 2010; Хураськин и др., 2002; Захарова, 2007; 2008; Баймуканов, 2017, 2022; Рожнов и др., 2022 и др.).

В последние 5 лет по дагестанскому побережью Каспия мертвые тюлени «плывуны» обнаруживались по берегу на всем его протяжении. Для их подсчета нами было выделено 22 опытных учетных линий (с. Суюткино – устье р. Самур) каждый протяженностью от 2 до 4 км (суммарно протяженность 57.13 км или 16% максимальной зоны выброса).

В декабре 2020 г. на опытных участках было зарегистрировано 313 трупов тюленей, со средней плотностью 12.27±2.16 экз./км. Общее количество погибших тюленей по всей линии дагестанского побережья составило 2515±443 особей. В декабре 2022 г. по всем участкам зарегистрировано 2750 мертвых тюленей, со средней плотностью 48.4±8.0 экз./км (максимум до 117.6 экз./км). Путем экстраполяции на общую протяжённость побережья количество погибших тюленей составило 10172±1310 особей. В январе 2023 г. на 7 учетных линиях было отмечено более 100 особей со средней плотностью 4.6±1,1 экз./км, с общим количеством по всему линии выброса в 283±36.0 особей. В декабре 2024 г. на учетных линиях обнаружено 227 тюленей со средней плотностью 6.8±2.1 экз./км, общее количество которых по всей линии выброса составило 1343±97.0 особей.

В декабре 2020 г. наиболее многочисленной была группа взрослых животных (от 120 до 152 см – до 80%), с долей самок в 75%. В декабре 2022 г. при равном соотношении молодых и взрослых, доля самцов среди взрослых составила 61.3%. В размерном ряду обоих полов в январе 2023 г. молодые животные (87–118 см) составляли 38.2% и резко доминировали взрослые особи (122–143 см) – 61.8%. При этом среди старших возрастных классов, в отличие от декабрьских выбросов, практически доминировали самки – 79.4%. В декабре 2024 г. также доминировали взрослые особи – 68.4%, с долей самцов в совокупной группировке до 52.5 %.

В целом массовая гибель каспийских тюленей за 2022 г. могла составить по всему Каспийскому морю около 52,0 тыс. особей, что определило здесь снижение популяции тюленей с 311.4 тыс. до 259.86 тыс. особей (16.5%).

ИНФИЦИРОВАННОСТЬ *MASTOMYS ERYTHROLEUCUS* ВИРУСОМ ЛАССА В САВАННЫХ И ЛЕСНЫХ ПРИРОДНЫХ ОЧАГАХ ГВИНЕИ

Макенов М.Т.[1], Traoré M.S.[2], Дубровский Д.В.[1], Dore R.[2], Корнеев М.Г.[3], Diallo I.B.[2], Ляпунов А.В.[4], Onivogui G.L.[2], Морозкин Е.С.[1]

[1]Центральный НИИ эпидемиологии Роспотребнадзора

[2]Институт прикладной биологии Республики Гвинея

[3]РНИПЧИ «Микроб» Роспотребнадзора

[4]Иркутский научно-исследовательский противочумный институт Роспотребнадзора

mmakenov@gmail.com

Вирус Ласса это возбудитель особо опасной зоонозной инфекции, распространённой в Западной Африке. Ежегодно более 897 тыс. человек заболевает лихорадкой Ласса. Резервуаром для вируса являются в основном многососковые мыши *Mastomys erythroleucus* и *Mastomys natalensis*. В Гвинее распространены оба вида грызунов. Природные очаги, ассоциированные с *M. natalensis*, распространены на востоке страны и относительно хорошо изучены. Очаги, ассоциированные с *M. erythroleucus*, расположены на западе Гвинеи и изучены недостаточно.

В данной работе мы приводим результаты исследования инфицированности вирусом Ласса грызунов в суб-префектуре Мадина Ула, Гвинея.

Отлов грызунов проводился на двух площадках мечения, расположенных в разных биотопах и удалённых друг от друга на 19 км. На каждой площадке было установлено 100 живоловок, размещенных в углах сетки с 10 м интервалом между ловушками. Первая площадка была размещена в саванном участке в относительной близости к сельскохозяйственным полям. Вторая площадка размещалась в лесном участке, остатках естественных сообществ, удалённых от населённых пунктов. Всего было отработано 900 ловушко-ночей на первой площадке и 800 – на второй. Отловы производили в июне 2025 г., в начале сезона дождей. У пойманных животных брали мазок из ротовой полости, метили и отпускали. В последние две ночи отловов проводилось изъятие животных со вскрытием и взятием образцов внутренних органов. Собранные образцы исследовались методом ОТ-ПЦР на наличие РНК вируса Ласса. Оценку численности проводили в R, с использованием пакета Rcapture.

Всего было поймано 36 животных: 29 на площадке-1 и 7 на площадке-2. На площадке-1 в отловах доминировал *M. erythroleucus* – 86%, единично попадались *Lemniscomys striatus*, *Grammomys buntingi*, and *Gerbilliscus guineae*. На площадке-2 в отловах присутствовал только один вид – *M. erythroleucus*. Доля инфицированных особей составила 36% на площадке-1 и 57% на площадке-2, что подтверждает важную роль *M. erythroleucus* как резервуара вируса Ласса в западной Гвинее. В 2018 г. вирус Ласса обнаруживался нами в грызунах в этой же локации. Повторное обнаружение вируса Ласса спустя 7 лет свидетельствует о наличии устойчивого природного очага в данном районе. Серологические исследования показали, что в 1993 г. 34,5% местного населения имели IgG антитела к вирусу Ласса, что подтверждает высокую экспонированность популяции. Секвенирование выделенных из грызунов образцов показало, что вирус Ласса соответствует генотипу IV и кластеризуется с другими изолятами, полученными из региона Мадина-Ула.

РАСПРОСТРАНЕНИЕ ШЕРСТИСТОГО МАМОНТА В ПОЗДНЕМ ПЛЕЙСТОЦЕНЕ ЮГА СИБИРИ И ВОПРОСЫ ЕГО ВЫМИРАНИЯ

Маликов Д.Г.
Институт молекулярной и клеточной биологии СО РАН
dgmalikov@igm.nsc.ru

На основании массового радиоуглеродного датирования *Mammuthus primigenius* Blumenbach, 1799 уточнены особенности распространения вида на юге Сибири в позднем плейстоцене. Установлено, что как для горных районов (Горный Алтай и Кузнецкий Алатау), так и для межгорных котловин (Минусинской и Кузнецкой) северо-запада Алтае-Саянской горной области характерны схожие закономерности в распределении ^{14}C-датировок остатков мамонтов. Из 59 известных датировок 66% относятся к периоду последнего ледникового максимума (LGM). Среди датировок, относящихся к MIS3, только одна может быть сопоставлена с тёплым интервалом GI-11 (NGRIP). Однако, учитывая широкий доверительный интервал датировки (43760-41801 л.н.), возраст образца соответствует не только тёплой стадии GI-11, но также включает большую часть холодных интервалов GS-12 и GS-11. Для периода post-LGM в регионе известно только 4 датировки с территории Минусинской котловины (Маликов и др., 2023). Самые молодые ^{14}C-даты по мамонту исследуемой территории (стоянка Конжул) дали хронологический интервал 14902–13495 л.н., что соответствуют европейскому потеплению Бёлинг. Однако не исключено, что данная особь проникла в регион в непродолжительный эпизод похолодания, соответствующий GI-1d кривой NGRIP (14075–13954 л.н.). Опубликованные результаты датирования мамонта со стоянки Волчья Грива в Барабинской низменности показывают аналогичные закономерности (Leshchinskiy, Burkanova, 2022). Подавляющее большинство датировок относится ко времени LGM, а не многие датировки, относимые к post-LGM, соответствуют GS-2.1a. Даже самая молодая датировка (12718–12505 л.н.) относится к похолоданию раннего Дриаса GS-1. Всё это говорит о неблагоприятных условиях для постоянного обитания мамонтов на юге Сибири в теплые интервалы позднего плейстоцена (Маликов и др., 2023). Вероятно, вид в регионе представлял собой различные популяции, совершавшие регулярные сезонные заходы из более северных районов. Отсутствие единой популяции вида в регионе подтверждается результатами анализа мтДНК (Модина и др., 2024). Было показано высокое генетическое разнообразие мамонтов региона, при этом они не формируют отдельную кладу на дереве, а рассредоточены в разных кластерах вида. Практически полное отсутствие остатков мамонта на палеолитических стоянках, при существенной их доле в естественных местонахождениях, указывает на отсутствие серьёзного антропогенового пресса на этот вид. Вероятной причиной вымирания явилось развития таёжных и лесостепных ландшафтов в Западной и Восточной Сибири и разрушение миграционных путей вида с севера в Южную Сибирь.

Автор благодарен Министерству науки и высшего образования Российской Федерации за предоставление доступа к оборудованию. Исследование выполнено при поддержке гранта Российского научного фонда № 23-74-10060, https://rscf.ru/project/23-74-10060/.

ОТ МОРФОМЕТРИИ К ИСКУССТВЕННОМУ ИНТЕЛЛЕКТУ: ВЕРИФИКАЦИЯ ЗНАЧИМЫХ ПРИЗНАКОВ ДЛЯ ИДЕНТИФИКАЦИИ ПОЛЕВОК ПО ОТПЕЧАТКАМ ЛАП

Малкова Е.А.[1], Толкачев О.В.[1], Маклаков К.В.[1], Куваева Е.И.[1], Корепанова М.А.[1, 2], Мануйлова Т.И.[2]

[1]Институт экологии растений и животных УрО РАН

[2] Уральский федеральный университет им. первого президента России Б.Н. Ельцина

bay_81@mail.ru

Подошвенная поверхность задней лапы полевок характеризуется наличием шести подушечек, условно обозначаемых буквами A-F, которые образуют видоспецифичный рисунок отпечатка. Для широко распространенных видов – рыжей полевки (*Clethrionomys glareolus)* и обыкновенной полевки *(Microtus arvalis)* описаны критерии идентификации, основанные на промерах и углах между центральными подушечками (Apeldoorn et al., 1993). Ключевые диагностические промеры для изучаемых видов проводят на отпечатках задних лап. Для *M. arvalis* характерны: длина отпечатка 7.6±0.8 мм, ширина 6.3±1.2 мм, угол BAF 74.1°±11.7, а сумма длин отрезков CD, DE, CE составляет 5.4±0.9 мм. Для *C. glareolus* соответственно: длина 8.9±0.6 мм, ширина 6.5±0.7 мм, угол BAF 81.2°±11.0, а сумма CD, DE, CE – 6.1±0.7 мм. Авторы пришли к выводу о принципиальной возможности классификации этих видов по следам. Но этот подход трудоемок и требует высококачественных отпечатков.

В данной работе мы проводим сравнение классификационных признаков, извлекаемых нейросетевой моделью, обученной различать два вида полевок по отпечаткам задних лап, с морфологическими маркерами, выделенными на основе линейных промеров. Модель на основе архитектуры ResNet-18 была адаптирована для чёрно-белых изображений и дообучена на наборе данных, состоящем из 480 отпечатков, полученных в контролируемых условиях. Выборка включала двенадцать особей каждого вида разного пола и возраста. Для интерпретации решений CNN и выявления значимых признаков использовался метод визуализации карт активации Grad-CAM. Он позволяет выделить области изображения, вносящие наибольший вклад в решение классификатора.

Обученная модель достигла точности (accuracy) 0.809 на тестовой выборке. Анализ карт активации показал, что нейросеть фокусируется на области центральных подушечек (A-F), что согласуется с ключевыми признаками, используемыми в морфометрическом подходе, таким как угол BAF и расстояния между подушечками. Это подтверждает способность CNN извлекать диагностически значимые и биологически интерпретируемые признаки. Главное преимущество CNN проявилось при анализе изображений низкого качества, на которых проведение линейных промеров затруднено или невозможно. Нейросеть продемонстрировала способность к классификации таких следов, хотя уровень достоверности предсказания при этом ожидаемо снижался.

Таким образом, проведенное исследование подтверждает, что сверточные нейронные сети способны извлекать диагностически значимые морфометрические признаки из изображений отпечатков лап, совпадающие с используемыми экспертами-морфологами, что служит дополнительным доказательством адекватности модели. Это свидетельствует о высокой интерпретируемости подобных моделей и обосновывает их применение для разработки автоматизированных систем мониторинга, сочетающих оперативность анализа и объективность данных.

ГЕНЕТИЧЕСКАЯ СТРУКТУРА СЕРОЙ КРЫСЫ (*RATTUS NORVEGICUS*) В РОССИИ

Мальцев А.Н.[1], Кораблев М.П.[1], Стахеев В.В.[2], Комаров Ю.А.[3], Баженов Ю.А.[4], Хляп Л.А.[1], Котенкова Е.В.[1]

[1]Институт проблем экологии и эволюции им. А.Н. Северцова РАН
[2]Федеральный исследовательский центр ЮНЦ РАН
[3]Институт дезинфектологии ФНЦГ им. Ф.Ф. Эрисмана Роспотребнадзора
[4]Институт природных ресурсов, экологии и криологии СО РАН
aleks.maltcev@gmail.com

Впервые для территории России проведено исследование внутривидовой структуры серой крысы (*Rattus norvegicus*) с использованием митохондриального (D-loop) и ядерного (микросателлитные локусы) маркеров. Проанализировано 204 образца *R. norvegicus* из разных регионов России от Калининградской области на западе до Советской Гавани на востоке и от Санкт-Петербурга на севере до Ростовской области на юге. В качестве аутосомных маркеров генетического полиморфизма использовали 13 микросателлитных локусов, разработанных для *R. norvegicus*. В результате филогенетического анализа по данным мтДНК выявлено 23 гаплотипа серых крыс. Гаплотипы представлены двумя подвидами – *R. n. norvegicus* и *R. n. coraco*. При этом подвид *R. n. norvegicus* разделен на две клады: из европейской и азиатской частей России. Экзоантропный подвид *R. n. coraco* с Дальнего Востока выделяется в отдельную кладу и гибридизирует с номинативной синантропной формой. Гибридизация *R. n. norvegicus* и *R. n. coraco* прослеживается и по данным микросателлитных локусов. При этом согласно кластерному анализу нет четкого разделения на два подвида и происходит смешение двух форм. В свою очередь разделение серых крыс на две генетических линии (азиатскую и европейскую) отмечается с применением как митоходриальных (D-loop) так и ядерных (микросателлитных локусов) маркеров. В каждой из линий присутствуют и представители каждой из клад. Это связано связано с перемещением зверьков на дальние расстояния с помощью человека. Уровень генетического разнообразия в исследованных популяциях возрастает с запада на восток. Наименьшие уровни ожидаемой гетерозиготности и аллельного разнообразия отмечены в Калининградской и Калужской области., наибольшие – в Хабаровском крае и Приморье. Генетические различия по Fst показывает существенные отличия крыс из Калининградской области от всех остальных. Крысы из Москвы, Калужской и Ростовской области, а также Чита и дальневосточные выборки формируют два отдельных кластера. Крысы из Санкт-Петербурга занимают промежуточное положение между Калининградом и кластером Москва-Калужская-Ростовская область. В кластерном анализе при K=2 крысы разделяются на европейскую и азиатскую части России. При K=3 в отдельный кластер выделяются крысы из Читы. При K=4 обособляется кластер, соответствующий Калининградской области и Санкт-Петербургу.

ЭКТОПАРАЗИТЫ ГИГАНТСКОЙ ВЕЧЕРНИЦЫ *NYCTALUS LASIOPTERUS* (CHIROPTERA: VESPERTILIONIDAE) СРЕДНЕГО ПОВОЛЖЬЯ

Малявина М.С.[1, 2], Смирнов Д.Г.[1]
[1]Пензенский государственный университет
[2]Центр гигиены и эпидемиологии в Пензенской области
mariamalavina3@gmail.com, eptesicus@mail.ru

Гигантская вечерница (*Nyctalus lasiopterus* Schreber, 1780) – один из редких и слабо изученных видов рукокрылых России. В европейской части страны ее численность оценивается в 17–27 тыс. особей при плотности 1 ос. на 10 км^2 пригодных местообитаний (Панютин, 1983). На всем протяжении ареала вид встречается спорадично, и относительно высокая доля этого вида в хироптерофауне зафиксирована лишь в некоторых регионах России (во Владимирской и Самарской обл.). Так, на территории Самарской Луки на 100 рыжих вечерниц приходится 1 гигантская. Ввиду вышеперечисленных причин, современные сведения об эктопаразитофауне вида крайне скудные и ограничиваются лишь небольшим числом публикаций. В данном сообщении рассмотрен видовой состав сообществ эктопаразитов гигантской вечерницы, обитающей на территории Самарской обл. и респ. Мордовия. Материал собран в летний сезон с 2017 по 2025 гг., за указанный период отловлено и очесано 28 особей *N. lasiopterus*.

Сообщества эктопаразитов *N. lasiopterus* характеризуются высоким видовым разнообразием: по одному виду было обнаружено у 10% очесанных особей, по два – у 20%, у 70% особей одновременно было найдено 3–5 видов эктопаразитов. Максимальное число видов, одновременно находящихся на одной особи, не превышало пяти. Всего на гигантских вечерницах Среднего Поволжья обнаружено 12 видов эктопаразитов, среди которых 3 вида блох: *Ischnopsyllus elongatus*, *I. octactenus*, *I. plumatus*; а также 9 видов гамазовых клещей: *Spinturnix acuminatus*, *S. kolenatii*, *S. mystacinus*, *S. myoti*, *S. plecotinus*, *Steatonyssus noctulus*, *St. periblepharus*, *Macronyssus flavus* и *M. kolenatii*.

К видам ядра на основании значения индекса обилия отнесены *I. elongatus*, *S. acuminatus* и *M. flavus*. Заражение *I. octactenus* и *St. periblepharus*, вероятно, обусловлено случаями образования *N. lasiopterus* смешанных колоний с представителями рода Pipistrellus. Единичные находки *S. myoti* и *S. plecotinus* могут быть следствием использования гигантской вечерницей убежища, прежде оставленного рукокрылыми родов *Myotis* и *Plecotus*. Особого внимания заслуживает *I. plumatus* – блоха, известная с Центральной Азии и ранее не отмечаемая на территории России. Основным хозяином этого вида является *Eptesicus serotinus turcomanus*, ареал которого совпадает с ареалом *E. s. serotinus* в Нижнем Поволжье, что, вероятно, способствовало интродукции *I. plumatus* на территории Нижнего и Среднего Поволжья. Данная находка также указывает на возможное направление миграции представителей рода *Nyctalus*, однако эта гипотеза требует подтверждения кольцеванием.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ИНДИВИДУАЛЬНОГО УЧАСТКА ОБИТАНИЯ И СУТОЧНЫХ ПЕРЕМЕЩЕНИЙ САМКИ БУРОГО МЕДВЕДЯ (*URSUS ARCTOS*) В НАЦИОНАЛЬНОМ ПАРКЕ «ЛЕНСКИЕ СТОЛБЫ» ПО РЕЗУЛЬТАТАМ МЕЧЕНИЯ СПУТНИКОВЫМ GPS-ОШЕЙНИКОМ

Мамаев Н.В.[1,2], Сметанин Р.Н.[1], Михайлова Н.А.[1], Семенов А.А.[2], Сальман А.Л.[3]
[1]Институт биологических проблем криолитозоны СО РАН
[2]Национальный парк «Ленские столбы»
[3]ООО «ЭС-ПАС»
Mamaev_88@bk.ru

Впервые в Якутии с помощью глобальной системы навигации получены точные достоверные данные, позволяющие охарактеризовать ранее недостаточно изученные аспекты использования пространства и перемещения молодой самки бурого медведя.

В данной работе проанализированы данные спутникового GPS-ошейника с 19.05.2024 г. по 19.10.2024 г. (154 дня), всего было передано 1696 локаций, в среднем за сутки – 12 локаций. В зависимости от силы сигнала спутникового передатчика, которая зависела от местонахождения зверя, число локаций варьировало от 1 до 90 в сутки. Передатчик был рассчитан на функционирование в течение одного года.

Анализ данных показал, что площадь участка обитания молодой самки бурого медведя, рассчитанная методом минимального выпуклого полигона с включением 100% локаций, составляет 327,6 км^2. По методу фиксированного ядра размер летнего участка обитания (область попадания 95% локаций) составляет 246,6 км^2. Ядерная зона (область попадания 50%) состоит из трех разного размера полигонов и составляет 24,6 км^2.

Наличие трех отдаленных друг от друга зон с 75% случайных встреч на участке обитания объясняется, вероятно, разной привлекательностью отдельных местообитаний на занимаемой медведицей территории, где распределение кормов и их урожайность неравномерны. Среднее значение протяженности суточного хода помеченной молодой самки бурого медведя за весь период отслеживания составило 11,57 км, при разбросе значений от 1,9 до 51,4 км. За сутки медведь чаще всего перемещался на дистанцию от 10 до 15 км, доля таких перемещений составила 40,4%.

Выявлены различия между декадами в длине суточных смещений, они были больше в июне по сравнению с другими месяцами. В первой декаде июня суточный ход составил 16,34±8,42 км, при разбросе значений от 6,2 до 29,15 км, во второй декаде июня – 16,21±9,17 км, при разбросе значений от 9 до 40,19 км и в третьей декаде июня – 17,85±12,65 при разбросе значений от 7 до 51 км. В районе исследования в первой и во второй декадах июня у медведицы отмечается наибольший суточный ход, а также значительные выходы за пределы ядерной зоны. Указанный период приходится на время гона медведей и, возможно, меченая молодая самка совершала переходы, избегая взрослых самцов. Также дальние перемещения могут быть связаны со скудностью кормовой базы хищника в этот период наблюдений, т. е. с дефицитом кормов в начале лета. Не исключено, что молодой зверь еще не сформировал собственную территорию и находился на этапе поиска свободного участка обитания.

НОВЫЕ СВЕДЕНИЯ О ФАУНЕ МЛЕКОПИТАЮЩИХ СОЛОВЕЦКОГО АРХИПЕЛАГА

Мамонтов В.Н., Мизин И.А.
ФИЦ комплексного изучения Арктики УрО РАН им. академика Н.П. Лаверова
Ivan_Mizin@mail.ru

Животное население Соловецкого архипелага представляет собой «сокращённый» вариант материковой северотаёжной фауны и исходно имеет континентальное происхождение (Болотов, 2014). Европейский лось *Alces alces* на Соловецких островах впервые отмечен в 2004 г. (Черенкова, 2014), сформировав к настоящему времени жизнеспособную популяцию. Проведенные исследования свидетельствуют о высокой численности популяции лосей, оцениваемую не менее чем в 90 особей, при плотности населения 4,4–4,8 особи/1000 га (Мизин, 2025), что втрое выше средней плотности населения в материковой части Архангельской области. Такая высокая плотность может нести угрозу лесолуговым экосистемам архипелага (Панченко, 2010). Это уже привело к хорошо заметному влиянию на древесную растительность, в первую очередь, основных лиственных пород, которыми питаются лоси (ивы, осина, рябина). Ботанический сад также стал испытывать негативное влияние: выявлено, что повреждены 90% всех пород деревьев и кустарников, высаженных на его территории. Нами отмечено по результатам промеров отпечатков копыт, что молодые животные (до 3 лет) составляют малую часть популяции, что свидетельствует о снижении интенсивности воспроизводства. Недостаток мониторинговых данных не позволяет пока определить текущий тренд динамики численности вида на архипелаге. Бурый медведь *Ursus arctos* никогда не входил в фауну Соловецких островов (Животный мир Соловецкого архипелага, 2021). Однако начиная с 2005 года сведения о встречах этого вида стали периодически появляться в средствах массовой информации. Во время маршрутов по береговой линии и лесоболотным участкам встреч или следов пребывания медведей в ходе полевых работ получено не было, за исключением фиксаций нескольких старых муравейников с разрушенной верхней частью, как это иногда делают бурые медведи. Имеются сообщения местных жителей о встречах бурого медведя зимой 2005 г. в юго-западной части о. Б. Соловецкий, в 2023 и 2024 гг. – в северной части острова. 20 августа 2025 г. следы одного медведя были сфотографированы на западе береговой линии о. Б. Муксалма. Бурый медведь, вероятно, может заходить по льдам на Соловецкие о-ва и оставаться на весь годовой цикл, но, учитывая единичные случаи его фиксации, не размножается и речь о формировании популяции пока не идет. Влияния на экосистемы островов не оказывает. Весной 2025 г. получены данные о появлении волков *Canis lupus*. Были отмечены следы пары животных на северо-западе о. Б. Соловецкий, а также получены кадры с автоматического фоторегистратора. В августе появились достоверные сведения о регулярном вое волков в разных частях архипелага. Вокализировали одиночка и пара с тремя сеголетками, что свидетельствует об эффективном размножении и высокой вероятности формирования жизнеспособной популяции хищников. Предположительно, что волки также пришли по льду с Онежского полуострова, так как в феврале 2025 г. дважды на 3–4 суток пролив между архипелагом и полуостровом был полностью покрыт льдами (https://worldview.earthdata.nasa.gov/).

ОЦЕНКА ЭПИДЕМИОЛОГИЧЕСКОЙ И ЭПИЗООТОЛОГИЧЕСКОЙ СИТУАЦИИ ПО ТУЛЯРЕМИИ В АРМЕНИИ ЗА 2014–2024 ГОДЫ

Манучарян А.Ф.[1], Мелик-Андреасян Г.Г.[1], Газиева А.Ю.[2], Даниелян Р.Р.[1]
[1]Национальный центр по контролю и профилактике заболеваний Министерства здравоохранения Республики Армения
[2]Ставропольский противочумный институт Роспотребнадзора
arsen.manucharyan.1976@mail.ru

Туляремия продолжает оставаться актуальной зоонозной инфекцией на территории Армении, где более 95% площади страны классифицируется как природный очаг. Основным резервуаром возбудителя *Francisella tularensis* в природной среде является обыкновенная полёвка (*Microtus obscurus*), а основными переносчиками – иксодовые клещи рода *Dermacentor и Ixodes* . Цель настоящего исследования – комплексная оценка эпидемиологической и эпизоотологической ситуации по туляремии в Армении за период 2014–2024 гг., выявление региональных особенностей распространения инфекции и определение приоритетных направлений профилактики.

В качестве материалов использованы официальные архивные и текущие данные Национального центра по контролю и профилактике заболеваний Министерства здравоохранения Армении. Проанализированы годовые статистические отчёты по заболеваемости среди населения, протоколы эпизоотологических обследований природных очагов, а также схемы эпидемиологических расследований подтверждённых случаев туляремии.

Результаты показали, что наиболее активным природным очагом остаётся юго-восточный регион страны. За исследуемый период в данном регионе было выделено 120 культур *F. tularensis* из 91 эпизоотической точки, что подтверждает высокую степень циркуляции возбудителя. Зарегистрированы как спорадические, так и кластерные случаи заболеваемости среди населения, преимущественно вблизи активных эпизоотических зон. Установлена пространственная и временная корреляция между эпизоотическими вспышками и появлением заболеваний среди людей. Вместе с тем, в ряде регионов выявлены значительные расхождения между количеством зарегистрированных эпизоотий и уровнем официальной заболеваемости, что может быть обусловлено как недообследованием населения, так и особенностями взаимодействия человека с окружающей средой.

Полученные данные указывают на необходимость усиления эпидемиологического надзора, особенно в переходных и ранее неактивных очагах, а также на актуальность внедрения комплексных программ мониторинга с участием специалистов в области медицины, ветеринарии и экологии. Особое внимание должно уделяться межведомственному взаимодействию и информированию населения, проживающего в эндемичных районах, с целью снижения риска заражения.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРОСТРАНСТВА И БИОТОПИЧЕСКИЕ ПРЕДПОЧТЕНИЯ ДИКОГО КАБАНА НА ПЕРИФЕРИИ И В ЦЕНТРЕ АРЕАЛА

Марков Н.И., Панкова Н.Л.
Институт экологии растений и животных УрО РАН
nimarkov@mail.ru

Поведение, связанное с использованием пространства, является одной из основных форм адаптации животных к условиям обитания. Поэтому представляет большой интерес сравнение экологических аспектов поведения в центральной и периферийной частях ареала. В нашем исследовании мы сравниваем особенности перемещения диких кабанов и их биотопические предпочтения в Европейской части России (территория, относящаяся к историческому ареалу вида) и в Западной Сибири, куда вид расселился около 30 лет назад. В качестве первичных данных выступали результаты троплений животных в осенне-зимний период. Основными параметрами выступали длина хода животных между двумя лёжками и кривизна трека, рассчитанная как максимальное ожидаемое перемещение. Связь этих показателей с регионом (центр/периферия), началом или концом зимы и типом местообитаний оценивали с помощью mixed effects models. Средняя длина хода между двумя лежками выше в центре, чем на периферии ареала (1866 и 666 м) соответственно. Три наилучшие модели связи кривизны трека с параметрами среды включали географический регион, период зимы (отдельно или во взаимодействии с местообитаниями) и случайный фактор (номер тропления). В среднем, кривизна трека на периферии ареала несколько больше, чем в центре, а во второй половине зимы выше, чем в начале. Как первый, так и второй результаты свидетельствуют о более интенсивном использовании пространства и ресурсов в области экологического экстремума по сравнению с зоной оптимума.

ИСКОПАЕМАЯ ФАУНА ГРЫЗУНОВ ДНЕПРОВСКОГО ОЛЕДЕНЕНИЯ ИЗ РАЗРЕЗА ИГОРЕВКА (БАССЕЙН СЕЙМА): ЭВОЛЮЦИОННЫЕ ОСОБЕННОСТИ, ПАЛЕОРЕКОНСТРУКЦИИ

Маркова А.К.
Институт географии РАН
amarkova@list.ru

Не все интервалы плейстоцена охарактеризованы достаточно детально палеотериологическими данными. Это касается, например, эпохи среднеплейстоценового днепровского оледенения, относящегося к морской изотопной стадии 6 и датируемого по изотопной шкале ~191 – ~130 тыс. лет назад (Lisiecki, Raymo, 2005). Этот интервал времени коррелируется в Западной Европе с оледенением заале, на Британских островах – с оледенением вальстоний. На Русской равнине днепровское оледенение было широко распространено, особенно в бассейне Днепра, где ледниковый язык доходил до Кременчуга. При полевых работах В.П. Ударцева и Ю.Н. Грибченко в бассейне Сейма у с. Игоревка (51^0 12’21” N; 33^0 55’ 31” E) в аллювиальной линзе, расположенной в днепровской морене, было обнаружено местонахождение мелких млекопитающих в отложениях ледникового отторженца. Разрез представляет собой нарушенные гляциодислокацией покровные и аллювиальные отложения, перекрытые мореной днепровского возраста.

Из аллювиальной линзы, включающей в базальном слое валуны кристаллических пород, получена фауна ископаемых грызунов: *Dicrostonyx simplicior* Fejfar (12)*, Lemmus sibiricus* Kerr (*6*)*, Lagurus* ex gr. *transiens – lagurus* (11)*, Arvicola cantianus* Hinton (15).

Эволюционные особенности копытных леммингов, степных пеструшек и водяных полевок свидетельствует о значительной древности фауны. Особенно архаичными выглядят остатки водяных полевок, которые были отнесены к виду *Arvicola cantianus*. Наиболее древние остатки этого вида были обнаружены в отложениях икорецкого межледниковья (МИС 13) (Шик, 2014). Этот вид широко присутствовал в отложениях лихвинского межледниковья (МИС 11) (Маркова, 2007), а также в синхронных ему отложениях межледниковья гольштейн (Западная Европа) и межледниковья хоксний в Великобритании (Schreve, 2004; Heinrich, 1978). Таким образом, водяные полевки этого вида продолжали существовать вплоть до днепровского оледенения.

Состав фауны отражает суровые природные условия, т.к. включает такие холодолюбивые виды как копытный и сибирский лемминги. Присутствие остатков степной пеструшки указывает на распространение открытых пространств. Остатки архаичной водяной полевки указывают на близость водоема – Пра-Сейма. Видовой состав фауны позволяет говорит о распространении холодных тундро-степей в центре Восточно-Европейской равнины в период среднеплейстоценового (МИС 6) днепровского оледенения.

ФАУНЫ МЕЛКИХ МЛЕКОПИТАЮЩИХ ИЗ СРЕДНЕ- И ПОЗДНЕПАЛЕОЛИТИЧЕСКИХ СТОЯНОК КРЫМА: РЕКОНСТРУКЦИИ ПРИРОДНОЙ СРЕДЫ ЗА ПОСЛЕДНИЕ 130 ТЫСЯЧ ЛЕТ

Маркова А.К.
Институт географии РАН
amarkova@list.ru

В комплексе работ на палеолитических стоянках Крыма, исследованных археологами В.П. Чабаем, А.И. Евтушенко, В.Э. Демиденко, А.П. Весельским (Chabai et al., 2004; Demidenko et al., 1998, Yevtushenko et al., 2004), проводились работы по изучению остатков мелких млекопитающих (Markova, 1999, 2004a, б, с, 2005, 2007, 2011). Были изучены фауны из культурных слоев семи всемирно известных многослойных стоянок: Староселье, Кабази II, Кабази 5, Чокурча I, Караби Тамчин (средний палеолит), а также из позднепалеолитических стоянках Буран Кая III и Сюрень I. Наиболее древние остатки мелких млекопитающих были обнаружены в нижних культурных слоях стоянки Кабази II (сл. VI и V/3-V/6), относящихся к микулинскому межледниковью (МИС 5е). Фауна этого времени представлена 13 видами, включая *Crocidura leucodon*, *Sorex araneus*, *Spalax microphthalmus*, *Dryomys nitedula*, *Ellobius talpinus*, *Eolagurus luteus*, *Lagurus lagurus*, *Microtus obscurus* и др. и позволяет реконструировать распространение преимущественно открытых ландшафтов с островами лесной растительности.

По териологическим данным из Кабази II (сл. IV/1-IV/5) близкие природные условия сохранялись и в период ранневалдайского межстадиала (=брёруп, =каракюласс). В фауне этого времени отмечено появление *Allactaga major*.

По материалам из стоянок Кабази V (сл. IV) и Чокурча I (сл.IVB, IVF-U) относящихся к ранневалдайскому стадиалу, фиксируется выпадение из фауны таких видов как *Crocidura leucodon*, *Spalax microphthalmus* и *Dryomys nitedula*, что свидетельствует об некотором похолодании. В более поздних фаунах из стоянок Караби Тамчин и Староселье (межстадиал Хенгело = Гражданский проспект), фауна близка к фауне микулинского межледниковья.

Наиболее поздние фауны были обнаружены в культурных слоях стоянок Сюрень I (сл. Fb2, Ga, Gb1) и Буран Кая III (сл. B) (конец МИС 3, межстадиал Денекамп =Дунаево). В фаунах этого возраста отсутствуют *Marmota bobac*, *Sicista subtilis* и *Spalax microphthalmus*. Доминируют *Spermophilus pygmaeus*, *Allactaga major*, *Eolagurus luteus* и *Microtus obscurus.*

Во всех исследованных фаунах из палеолитических стоянок Крыма: 1) отсутствуют холодолюбивые виды, такие как копытный и сибирский лемминги и др., 2) доминируют виды открытых ландшафтов, как ныне живущие в Крыму, так и резко изменившие свои ареалы и распространенные в настоящее время в более восточных и северных регионах, 3) остатки лесных видов очень немногочисленны, их остатки были обнаружены в культурных слоях коррелируемых с микулинским межледниковьем, межстадиалами Хенгело и Денекамп (=Брянский).

Полученные результаты позволяют говорить, что Крымский полуостров (а в микулинское межледниковье – остров) являлся рефугиумом для многих видов млекопитающих на протяжении позднего плейстоцена, в том числе во время последнего оледенения, что объясняется южным положением Крыма, а также его относительной изолированностью от остальной части Восточной Европы.

ВИДОВОЙ СОСТАВ И ПОЛОВАЯ СТРУКТУРА СООБЩЕСТВА МЕЛКИХ МЛЕКОПИТАЮЩИХ ЛУГО-ПОЛЕВОЙ СТАЦИИ ОСТРОВА КОТЛИН (Г. САНКТ-ПЕТЕРБУРГ) В ОСЕННИЙ ПЕРИОД.

Маркова А.Ю.[1], Назарова Л.А.[1], Марков А.А.[1]
[1]Центр гигиены и эпидемиологии в городе Санкт-Петербурге и Ленинградской области
anastasyafurs@yandex.ru

Изучение островных фаун мелких млекопитающих имеет фундаментальное значение для понимания процессов формирования зооценозов в условиях пространственной изоляции. Особый интерес представляет фауна острова Котлин, испытывающая значительное влияние антропогенных факторов, включая синантропизацию. Мониторинг таких сообществ позволяет оценить динамику биоразнообразия в урбанизированной среде. Исследования проводились в осенний период на луго-полевой стации острова Котлин. Учет мелких млекопитающих проводился стандартными методами с использованием давилок Геро (300 ловушко-суток). В качестве приманки использовались кусочки свежей моркови, смоченные нерафинированным подсолнечным маслом. Погодные условия в период отловов характеризовались как умеренно-прохладные (+10...+11°С), с переменной облачностью и порывистым ветром (12-15 м/с). Проведена видовая идентификация и определение половой принадлежности всех добытых особей. Общая эффективность отлова составила 13,3% (40 особей при 300 ловушко-сутках). Видовой состав сообщества представлен пятью видами из двух семейств. Доминирующим видом является обыкновенная полевка (*Microtus arvalis*) – 50% от общего числа отловленных особей (n=20). Субдоминанты: полевая мышь (*Apodemus agrarius*) – 25% (n=10). Доля рыжей полевки (*Myodes glareolus*) составила 7,5% (n=3), серой крысы (*Rattus norvegicus*) – 12,5% (n=5). Наиболее малочисленна лесная мышь (*Apodemus uralensis*) – 5% (n=2). В отловах преобладали самки, составляя 62% (n=17) от общего числа особей с определенным полом (n=27), тогда как доля самцов – 38% (n=10). Преобладание самок было особенно выражено в группе доминантных видов. Исследуемый участок представлял собой луго-полевое разнотравье, ограниченное лиственным лесом с преобладанием осины, березы, ивы и тополя. Существенным фактором являлась близость свалки строительного мусора, что создавало дополнительную кормовую базу и убежища для синантропных видов.

Формирование териофауны на острове Котлин происходит под сильным влиянием антропогенного пресса, о чем свидетельствует значительная доля в сообществе синантропного вида – серой крысы, тяготеющей к нарушенным биотопам. Высокая доля самок в осенних отловах, особенно среди доминантных видов, может указывать на их повышенную пищевую активность в предзимний период, связанную с необходимостью накопления энергетических резервов. Сочетание естественного луго-полевого биотопа с элементами антропогенного ландшафта (свалка) формирует мозаичную среду, способствующую сосуществованию как типичных лесных и полевых видов (полевая и лесная мышь, рыжая полевка), так и видов-синантропов.

КАТАЛОГ АНОМАЛИЙ И РЕДКИХ ПРИЗНАКОВ ЗУБНОЙ СИСТЕМЫ ГРЫЗУНОВ ПОДСЕМЕЙСТВА ARVICOLINAE И ПЕРСПЕКТИВЫ ЕГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ

Маркова Е.А.
Институт экологии растений и животных УрО РАН
emrk@yandex.ru

На основе анализа одонтологической изменчивости широко распространенных видов грызунов подсемейства Arvicolinae в природных популяциях (роды *Lemmus*, *Myopus*, *Dicrostonyx*, *Clethrionomys*, *Arvicola*, *Lasiopodomys*, *Alexandromys*, *Micortus* и др.) и в лабораторных колониях *Dicrostonyx* и *Microtus* создан каталог врожденных и приобретенных патологий и редких признаков зубной системы. Показано, что аномалии и патологии зубной системы у Arvicolinae не являются видо- или родоспецифичными, и единый подход может быть использован для оценки степени фенотипических отклонений у большинства таксонов подсемейства. Разработана шкала оценки степени выраженности нарушений зубной системы у полевок, позволяющая выявлять и сравнивать фенотипически дестабилизированные популяции, а также определять возможные неблагоприятные для популяции факторы для дальнейшего тестирования. Применение подхода проиллюстрировано на примере сибирского и палеарктического копытных леммингов из природных популяций Западной и Восточной Сибири. В усредненных данных 99,9% особей сибирского и 95% особей копытного лемминга фенотипически нормальны, т.е. имеют не более 1 балла по шкале приобретенных нарушений и 0 баллов по шкале врожденных аномалий. На границах ареалов видов и на островах врожденные аномалии зубной системы у сибирского лемминга встречаются крайне редко, а у копытного лемминга – накапливаются (до 20%). Максимальное число различных типов врожденных аномалий, встречающихся одновременно в одной популяции у дикого сибирского лемминга, не превышает 1 (в среднем стремится к 0), у копытного лемминга – 3 (в среднем 1). В лабораторных условиях суммарный балл аберраций у копытного лемминга может достигать 7 на колонию. Полученные баллы могут быть использованы в качестве сравнительных величин для оценки тяжести врожденных аномалий зубочелюстной системы как на индивидуальном, так и на популяционном уровне. Полученные результаты свидетельствуют о том, что у палеарктического копытного лемминга врожденные аномалии зубов встречаются чаще, чем у сибирского лемминга, и не элиминируются в природе, демонстрируя тенденцию к увеличению частоты встречаемости с течением времени. Обсуждаются возможные причины закрепления аберрантных признаков зубов в природных популяциях *D. torquatus*.

Исследование выполнено при поддержке Российского научного фонда, грант 22-14-00332-П.

ТАКСОНОМИЧЕСКОЕ РАЗНООБРАЗИЕ И ОДОНТОЛОГИЧЕСКАЯ ИЗМЕНЧИВОСТЬ ГРЫЗУНОВ ПОДСЕМЕЙСТВА ARVICOLINAE АЗЕРБАЙДЖАНСКОЙ ЧАСТИ БОЛЬШОГО КАВКАЗА

Маркова Е.А.[1,*], Надирли Л.В.[2], Омаров К.З.[3], Чунков М.М.[3], Булычева С.В.[1], Ялковская Л.Э.[1], Бородин А.В.[1]

[1]Институт экологии растений и животных УрО РАН

[2]Институт зоологии Министерства науки и образования Азербайджанской Республики

[3]Прикаспийский институт биологических ресурсов ДФИЦ РАН

**emrk@yandex.ru*

На основании анализа изменчивости контура жевательной поверхности щечных зубов с использованием традиционного морфотипического подхода (Большаков и др., 1980; Rabeder, 1981) и ранжированной шкалы оценки сложности (Маркова, 2013) оценена степень дифференциации семи аборигенных видов Arvicolinae азербайджанской части Большого Кавказа и определена возможность использования качественных признаков зубной системы для таксономической диагностики. Изучены коллекции Института зоологии Министерства науки и образования Азербайджанской Республики, Музея Института экологии растений и животных УрО РАН, Зоологического музея МГУ и материалы отловов, включая выборки *Arvicola*, *Chionomys gud*, *Ch. roberti*, *Microtus* (*M.*) *arvalis* форма obscurus, *M. (S.) socialis*, *M.* (*T.*) *majori* (Азербайджан) и *M.* (*T.*) *daghestanicus* (Дагестан).

Составлены таблицы встречаемости качественных признаков зубной системы, в т.ч. предлагаемых разными авторами для диагностики рассматриваемых таксонов. Показано, что идентификация единичных экземпляров по качественным признакам зубной системы практически всех таксонов подсемейства в рассматриваемом регионе возможна по открытой номенклатуре: *Ch.* ex gr. *gud-roberti*, *M.* (*T.*) ex gr. *majori-daghestanicus*, *M.* (*M.*) ex gr. *arvalis-socialis* и *Arvicola* cf. *persicus*. Для надежной видовой идентификации требуется использование молекулярно-генетических маркеров.

Региональная специфика фауны полевочьих восточной части Большого Кавказа, состоящей из таксонов наиболее поздней, третьей волны радиации Arvicolinae (Abramson et al., 2021) и включающей, в т.ч., пары морфологически слабо дифференцированных видов, связана с относительной молодостью фауны и особенностями ее существования. В условиях высотной поясности с формированием географически разобщенных популяций существуют обитатели высоко- и среднегорий – *Ch. gud* и *Ch. roberti*, M. *majori* и *M. daghestanicus*. *Microtus arvalis* и *M. socialis* формируют зону симпатрического распространения в среднегорьях, будучи разобщены экологически и этологически.

Уровень дифференциации водяной полевки достаточен для определения до рода и установления близости либо к евразийской, либо к персидской водяной полевке. Евразийская водяная полевка не обнаружена на территории Азербайджана: известные находки близки к персидской водяной полевке по морфологическим и/или молекулярно-генетическим данным.

Результаты подчеркивают важность совместного использования морфологических и генетических методов при изучении фауны грызунов региона исследований и могут быть использованы в качестве сравнительных материалов при изучении ископаемой летописи мелких млекопитающих восточной части Большого Кавказа.

Работа выполнена при поддержке РНФ, грант 22–14–00332–П.

КРАНИАЛЬНАЯ МОРФОМЕТРИЯ МНОГОСОСКОВЫХ МЫШЕЙ РОДА *MASTOMYS* ЭФИОПИИ: ТАКСОНОМИЧЕСКИЕ И ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ

Мартынов А.А., Лавренченко Л.А.
Институт проблем экологии и эволюции им. А.Н. Северцова РАН
aleksey.martynov@mail.ru

Криптические виды – таксоны, морфологически неразличимые, но генетически обособленные, – представляют серьёзную проблему для систематики, оценки биоразнообразия и эпидемиологических исследований. Особенно это актуально для многососковых мышей рода *Mastomys*, представители которого широко распространены в Субсахарской Африке и являются основными сельскохозяйственными вредителями и переносчиками опасных патогенов, таких как аренавирус Ласса и чумная палочка. Этот род включает восемь видов, большинство из которых неразличимы по особенностям внешней и краниальной морфологии. В Эфиопии широко распространены три симпатрических вида: *M. natalensis*, *M. erythroleucus* и эндемичный *M. awashensis*. В настоящем исследовании с применением двухмерной геометрической морфометрии были проанализированы размер и форма черепа у этих трёх видов.

В анализ включены 130 генетически идентифицированных образцов из разных локальностей. Несмотря на отсутствие статистически значимых различий по центроидному размеру черепа, морфометрический анализ формы выявил достоверные межвидовые различия. Кросс-валидация позволила правильно классифицировать 90,77% образцов. Дискриминантный анализ выявил обособленное положение *M. erythroleucus*, тогда как *M. natalensis* и *M. awashensis* демонстрировали наибольшее сходство в форме черепа, что соответствует ранее установленному перекрытию их экологических ниш. Анализ внутривидовой изменчивости показал, что дисперсия формы черепа в пределах каждого вида существенно превышает межвидовые различия. Такая высокая изменчивость, вероятно, связана с тем, что представители рода *Mastomys* являются генералистами, а также с локальными адаптациями отдельных популяций. Ранее было показано, что у *M. natalensis* различия в морфологии черепа наблюдаются как между популяциями, обитающими в разных биотопах, так и между сезонными генерациями одной популяции, что указывает на влияние условий среды на онтогенез. Выявлены некоторые параллели в структуре сообществ многососковых мышей Западной и Восточной Африки. Так, в каждом из этих регионов сосуществуют три вида, один из которых является региональным эндемиком (*M. huberti* и *M. awashensis*, соответственно). В обоих случаях *M. erythroleucus* отличается наибольшей морфологической обособленностью, что, возможно, отражает сходные эволюционные процессы, обусловленные межвидовой конкуренцией и нишевой дифференциацией.

Таким образом, несмотря на наличие статистически значимых межвидовых различий в форме черепа, высокая внутривидовая изменчивость ограничивает возможность надёжной видовой идентификации по краниологическим признакам. Для детального анализа влияния отдельных факторов на морфологические особенности криптических видов *Mastomys* необходимы дальнейшие исследования, включающие репрезентативные выборки из различных регионов, охватывающие основные внутривидовые генетические клады.

ВНУТРИПОПУЛЯЦИОННЫЕ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ ДАЛЬНЕВОСТОЧНОГО ЛЕОПАРДА

Марченкова Т.В.[1], Рыбин А.Н.[2], Матюхина Д.С.[1], Блидченко Е.Ю.[1], Максимова Д.А.[1], Сторожук В.Б.[1], Титов А.С.[1], Ячменникова А.А.[3]

[1]Объединенная дирекция государственного природного биосферного заповедника «Кедровая падь» и национального парка «Земля леопарда» им. Н.Н. Воронцова

[2]Общество сохранения диких животных

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

marchenkova@leopard-land.ru

Хотя большинство видов кошачьих, включая леопардов, традиционно описывают как одиночных и несоциальных, более пристальное изучение различных одиночных таксонов выявило сложность организации их скрытых социальных систем. Системы внутривидовых взаимодействий остаются слабо изученными, но понимание этих процессов и структур позволяет увидеть различные адаптации к сосуществованию между особями, обитающими на одной территории. Целью данной работы было изучение внутривидовых взаимодействий у дальневосточных леопардов (*Panthera pardus orientalis*) на Дальнем Востоке России на основе данных десятилетней программы мониторинга с помощью фотоловушек на территории ООПТ. В частности, мы изучили пространственно-временные взаимодействия между взрослыми самцами и самками с котятами (гипотеза избегания инфантицида), одинокими самками и взрослыми самцами (гипотеза репродуктивного привлечения), а также паттерны суточной активности особей (гипотеза не дневной активности). Мы применили анализ повторяющихся событий для изучения взаимодействий разнополых особей в условиях оптимального пространственно-временного масштаба для трех групп леопардов: взрослые самцы, одинокие самки и самки с котятами. Также провели анализ суточной активности для оценки пересечения временных паттернов этих групп. Анализ основан на 11,236 независимых фото-отловах 288 индивидуально распознанных особей леопардов в период с 2014 по 2023 гг. Выявили различные паттерны совместного появления особей разного пола, частично обусловленные присутствием взрослых самцов. Самки с котятами избегали мест, недавно посещенных взрослыми самцами (достоверные отличия, $p= 0.001$), в то время как одинокие самки, напротив, тяготели к таким местам (достоверные отличия, $p<<0.01$). Противоположные по своему характеру реакции самок разного репродуктивного статуса на присутствие самцов подчеркивают важность этого параметра для формирования структуры социальных взаимодействий этого вида. У всех трёх групп леопардов показана преобладающей дневная активность. Проведенная работа подчеркивает сложность организации и динамики социальных взаимодействий у хищников, которых часто описывают как одиночных, и может служить базой для оценки целесообразности формирования различных пар и групп по половому признаку при планировании проектов по реинтродукции крупных кошачьих.

ПЕРВАЯ НАХОДКА ВОДЯНОЙ НОЧНИЦЫ В КРЫМУ

Маслов А.А.[1,2]
[1]Институт систематики и экологии животных СО РАН
[2]ФИЦ Фундаментальной и трансляционной медицины
sibbats@yandex.ru

Водяная ночница *Myotis daubentonii* (Kuhl, 1817) — широко распространённый палеарктический вид рукокрылых с ареалом от Западной Европы до Урала, северо-западного Казахстана и Западной Сибири. Несмотря на широкое распространение вида в Черноморском регионе, достоверные находки в Крыму до настоящего времени отсутствовали. Ближайшие известные местонахождения в окрестностях Анапы и в низовьях Днепра указывали на потенциальную возможность его обнаружения на полуострове.

Экология вида связана с речными поймами; зверьки кормятся над водоёмами со стоячей или медленной водой. Узкий Перекопский перешеек, соединяющий Крым с материком, представляет собой открытую засушливую степь, что может служить естественным барьером для проникновения вида в Крым с севера. В восточной части Крыма, на Керченском полуострове, имеются пресные водоёмы с древесной растительностью по берегам. Хотя на Таманском полуострове не отмечена устойчивая многочисленная популяция водяной ночницы, которая могла бы быть источником расселения, именно околоводные биотопы восточного Крыма можно рассматривать как потенциально пригодные для её обитания.

4 сентября 2025 г. в окрестностях с. Насыпное (городской округ Феодосия) на запруде, окружённой лесополосами, виноградниками, постройками человека и степными участками, была отловлена паутинной сетью молодая самка *M. daubentonii*. Совместно с ней было отловлено 5 особей *Pipistrellus kuhlii*, которые являются доминирующим видом на данной точке. Ранее (в 2018г. и 2023–2025 гг.) в этом местообитании регистрировались также *M. blythii*, *M. davidii*, *Plecotus auritus*, *Nyctalus noctula*, *N. leisleri* и *P. pipistrellus*.

Настоящая находка представляет фаунистический интерес, расширяя представления о современном распространении и экологической пластичности водяной ночницы. Вероятно, новые возможности для расселения вида связаны с изменениями климата и антропогенной трансформацией ландшафтов, выражающейся в создании новых водоёмов и лесных посадок.

Работа выполнена в рамках государственного задания FWGS-2026-0008 при поддержке проекта РНФ 23-64-00005. Автор выражает благодарность А.Н. Иваницкому (Карадагская научная станция имени Т.И. Вяземского) за помощь в организации полевых работ в республике Крым.

МАРШРУТНЫЙ МЕТОД УЧЕТА ЧИСЛЕННОСТИ МЕЛКИХ МЛЕКОПИТАЮЩИХ – НОСИТЕЛЕЙ ЧУМЫ В ЕЕ ПРИРОДНЫХ ОЧАГАХ

Матросов А.Н., Кузнецов А.А.
Российский противочумный институт «Микроб»
anmatrosov@mail.ru

Одним из важнейших факторов природной очаговости чумы в ее природных очагах является численность мелких млекопитающих – носителей возбудителя. При эпизоотологическом мониторинге определение уровня численности – основная задача медицинских зоологов. В ее оценке необходимо получать две основные характеристики популяций: плотность зверьков в поселениях и долю заселенной территории.

Большинство рутинных методов учета, применяемых в противочумной практике, являются относительными. Наиболее широко используют методы отлова зверьков с помощью ловушек: капканов или давилок на ловушко-линиях или площадках. Точность определения численности животных при этом низкая. Визуальные методы учета на маршрутах в поселениях млекопитающих с дневным образом жизни: сурков, сусликов, большой песчанки, пищух также не дают удовлетворительной точности. Численность малых песчанок, полевок и мышей с преимущественно ночным образом жизни определяют по результатам отловов в течение суток.

Для оценки эпизоотического потенциала природных очагов чумы, где основные носители возбудителя относятся к видам с активной роющей деятельностью (сурки, суслики, песчанки, некоторые виды полевок, пищухи) рекомендуется проведение учетов численности на маршрутах протяженностью от 3 до 5 км с шириной полосы 10 м. При этом маршруты пересекают на местности все ландшафтные фации (типы биотопов), что позволяет определять плотность зверьков в каждой из этих разностей. На маршруте в каждом типе биотопов подсчитывается доля заселенной площади.

В экологии животных большое значение имеет емкость угодий, определяющая оптимальные для проживания зверьков признаки: свойства грунтов, наличие убежищ для размножения и укрытия от хищников, кормовые условия и др. При неблагоприятных обстоятельствах численность популяций снижается: зверьки остаются только в оптимальных для жизни биотопах (резерватах). При перенаселении плотность животных растет до определенного порога, после чего зверьки начинают расселяться в другие менее благоприятные соседние биотопы – заселенная площадь при этом растет, может меняться тип поселений. По окончании маршрута зоолог получает данные о площади учета, площади каждой пройденной фации, плотности поселений, суммарном числе поселений на 1 га, заселенности каждого типа фаций, плотности поселений в каждом из них. Для оценки численности зверьков практикуется облов колоний, городков, других сложных нор. Для получения репрезентативных данных о численности вида, слежения за ее динамикой, создается сеть опорных стационарных пунктов численностью от 5 до 15 точек учета.

ФИЛОГЕНОМНЫЙ АНАЛИЗ СУСЛИКОВ ПАЛЕАРКТИКИ (РОД *SPERMOPHILUS*)

Матросова В.А.[1], Симонов Е.П.[2], Брандлер О.В.[3], Капустина С.Ю.[3], Иванова А.Д.[1], Титов С.В.[4], Ермаков О.А.[4]

[1]Институт молекулярной биологии им. В.А. Энгельгардта РАН
[2]Институт проблем экологии и эволюции им. А.Н. Северцова РАН
[3]Институт биологии развития им. Н.К. Кольцова РАН
[4]Пензенский государственный университет
oaermakov@list.ru

Изучение филогенетических отношений палеарктических сусликов рода *Spermophilus* остается сложной задачей в связи с относительно быстрой диверсификацией отдельных эволюционных линий в недавнем прошлом (ранний и средний плейстоцен) и ретикулярными процессами. Использование отдельных митохондриальных маркеров и мультилокусного анализа с привлечением однокопийных ядерных маркеров не позволило получить полностью разрешенную филогению *рода,* необходимую для решения вопросов эволюции и исторической биогеографии этой группы. В представляемой работе реконструированы митохондриальная и ядерная филогении *Spermophilus* на основе полных последовательностей митохондриальных геномов и ядерных однонуклеотидных полиморфизмов (SNPs).

Обе филогении поддержали выделение трех клад: «восточноазиатских», «настоящих» и «пустынно-степных» сусликов. «Восточноазиатская» клада включает алашаньского и даурского сусликов (*S. alaschanicus* + *S. dauricus*), монофилия которых поддержана в обоих видах анализа. В кладе «настоящих» сусликов, по данным ядерной филогении, базальное положение занимают западный и восточный малые суслики (*S. musicus* + *S. pygmaeus*), следующее ветвление соответствует подольскому и крапчатому сусликам (*S. odessanus* + *S. suslicus*) и остальным видам клады – европейскому, таврскому и малоазийскому (*S. citellus* + *S. taurensis* и *S. xanthoprymnus*). Митохондриальная филогения при умеренной поддержке клады в целом не разрешает положение ветвей малых и крапчатых сусликов. Клада «пустынно-степных» сусликов поддержана обоими типами данных, однако анализ митогеномов не позволил решить проблему полифилии краснощеких, реликтовых сусликов, а также отсутствия значимых различий между большим сусликом и сусликом Селевина. При этом филогенетическая реконструкция, полученная по ядерным данным, соответствует традиционным представлениям о связях внутри клады и содержит следующий порядок ветвления: тянь-шаньский и реликтовый суслики (*S. nilkaensis*+*S. relictus*), краснощекий суслик и суслик Воронцова (*S erythrogenys*+*S. vorontsovi*), желтый (*S. fulvus*), большой (*S. major*), бледнохвостый (*S. pallidicauda*) суслики, суслик Селевина (*S. selevini*) и короткохвостый суслик (*S. brevicauda*).

Датирование событий кладогенеза (поздний миоцен) согласуется с гипотезой происхождения *Spermophilus* от североамериканского предка, проникшего в Евразию с последующим распространением на запад.

Работа выполнена при поддержке РНФ (проект № 22-24-01070).

ДИНАМИКА ПОПУЛЯЦИИ АМУРСКОГО ТИГРА НА ООПТ ЮГО-ЗАПАДА ПРИМОРСКОГО КРАЯ ПО ДАННЫМ ФОТОМОНИТОРИНГА 2014-2023

Матюхина Д.С.[1], Сторожук В.Б.[1], Титов А.С.[1], Марченкова Т.В.[1], Максимова Д.А.[1], Блидченко Е.Ю.[1], Дарман Ю.А.[2], Рыбин А.Н.[3]

[1]Национальный парк «Земля леопарда»

[2]Тихоокеанский институт географии ДВО РАН

[3]Общество сохранения диких животных

i@tigerdina.ru

В настоящее время на юго-западе Приморского края в отрогах Восточно-Маньчжурских гор обитает малочисленная группировка амурского тигра (*Panthera tigris altaica*), географически обособленная от основной популяции подвида в пределах горной системы Сихотэ-Алинь. После создания в 2012 г. национального парка «Земля леопарда» на ООПТ юго-запада Приморского края началось формирование полномасштабной сети фотомониторинга с целью долговременных наблюдений за состоянием популяций редких видов крупных кошачьих. Сеть фотомониторинга охватывает всю площадь ООПТ (369000 га), включая национальный парк «Земля леопарда» с охранной зоной и ГПБЗ «Кедровая падь», и насчитывает 208 постоянных станций. В данной работе мы приводим оценки популяционных показателей для амурского тигра, полученные на основе обработки данных с фотоловушек за десять лет наблюдений (2014–2023 гг.). Для каждого года был выбран учётный период продолжительностью 90 суток, когда все станции сети функционировали единовременно. Идентификацию особей, зарегистрированных в учётный период, мы проводили в программе ExtractCompare.

В первый год наблюдений показатель минимальной численности популяции (без учёта тигрят при самках) составил 18 особей, после чего постепенно увеличивался, достигнув к 2018 г. 30 особей. В 2019 г. произошло незначительное снижение (29), однако в 2020 г. число зарегистрированных в учётных период тигров увеличилось на четверть и составило 39. Далее наблюдался значительный прирост в показателях – 49 и 57 особей в 2021 и 2022 гг., соответственно. В последний период наблюдений было зарегистрировано 56 тигров. Таким образом, за 10 лет произошло трёхкратное увеличение показателей минимальной численности популяции амурского тигра. Наблюдаемая динамика объясняется ростом рождаемости и выживаемости молодняка. Число ежегодно регистрируемых выводков и тигрят увеличивалось на протяжении всего периода наблюдений. По меньшей мере 50% новых особей, ежегодно пополняющих популяцию, происходят из выводков, ранее зарегистрированных на территории исследования. Соотношение полов изменялось от 1,1 самки на одного самца в 2014 г. до 2,7 в 2019 г., после чего за счёт увеличения доли самцов в популяции соотношение начало выравниваться и к 2023 г. составило 1,2 самки на одного самца.

Результаты долговременных наблюдений демонстрируют положительный отклик популяции амурского тигра на принимаемые меры по охране и управлению местообитаниями в рассматриваемом регионе, который имеет ключевое значение для восстановления подвида в историческом ареале в Северо-Восточной Азии.

ФОНОВЫЕ ВИДЫ ГРЫЗУНОВ В ПРИРОДНОМ ОЧАГЕ ГЛПС, РАСПОЛОЖЕННОМ В ПРЕДЕЛАХ БАЛЕЙСКОГО АДМИНИСТРАТИВНОГО РАЙОНА ЗАБАЙКАЛЬСКОГО КРАЯ

Махинова И.М.[1]
Читинская противочумная станция Роспотребнадзора
mixer-i@mail.ru

В данной работе представлены сведения по определению фоновых видов грызунов, обитающих в пределах природного очага ГЛПС (далее Очаг). Материалом для настоящей работы послужили данные, полученные в 2019–2025 гг. при проведении эпизоотологического обследования Очага, расположенного в пределах Балейского административного района Забайкальского края. Значимую роль в формировании и функционировании Очага играет антропогенный фактор. Организованный в лесном массиве у истока реки Алия вахтовый посёлок, где проживают работники, занятые в золоторудной компании, находится в центре Очага, в связи с чем сохраняется высокий риск контакта человека с носителями возбудителя ГЛПС.

Учёты численности выполнены стандартными методами количественного учёта грызунов на ловушко-линиях и площадках ловушками Геро. Дополнительно проводилась визуальная оценка встреч животных или следов их жизнедеятельности на маршрутах. Для анализа данных использовались различные методы индексной оценки: индексы доминирования (Ид,%); обилия (Ио, экз/ос.); встречаемости (В,%); биотопической приуроченности (Ип).

В результате исследований на территории Очага установлено обитание грызунов 6 видов. Основу сообщества грызунов на территории Очага составляет комплекс видов, типичных для сообществ лесостепной зоны Забайкальского края: 46% от общего вылова составила мышь восточноазиатская *Apodemus peninsulae* Thomas, 1907; 25% полёвка Максимовича *Microtus maximowiczii* Schrenk, 1859; 16% полёвка красно-серая *Myodes rufocanus* Sundevall, 1846; 10% мышь полевая *Apodemus agrarius* Pallas, 1771; 2% пришлось на мышь домовую *Mus musculus* Linnaeus, 1758 менее 1% составил вид крысы серой *Rattus norvegicus* Berkenhout, 1769. Показатели индекса встречаемости: 0,4% мышь восточноазиатская, по 0,2% полевка красно-серая и полевка Максимовича, 0,1% мышь полевая. Для оценки избирательности фоновых видов при выборе ими местообитания в Очаге применяли данные показателей степени биотопической приуроченности. В результате чего выяснилось, что мышь восточноазиатская и полевка Максимовича в центре Очага обладают эвритопностью. В целом, фоновыми видами грызунов в отловах оказались мышь восточноазиатская и полёвка Максимовича. К содоминантам следует отнести полёвку красно-серую и мышь полевую. Полученные данные могут служить теоретической основой для обоснования ландшафтно-эпидемиологического районирования территорий Забайкальского края, неблагополучных по ГЛПС.

К ЭКОЛОГИИ ХОМЯЧКА КЭМПБЕЛЛА (*PHODOPUS CAMPBBELLI*, THOMAS, 1905)

Махинова И.М.
Читинская противочумная станция Роспотребнадзора
mixer-i@mail.ru

Материалом для настоящей работы послужили данные, полученные в 2020-2025 гг. при проведении эпизоотологического обследования Забайкальского природного очага чумы, расположенного на юго-востоке Забайкальского края. Зверьков отлавливали ловушками Геро, а также собирали погадки и недоеденные пищевые остатки хищных птиц. Климат на данной территории – резко континентальный, зима длительная, суровая, на большей части территории малоснежная, чаще с солнечной, сухой погодой. Многолетние наблюдения показали, что хомячок Кэмпбелла *Phodopus campbelli*, Thomas, 1905 фоновый вид, и в зимний период – основная добыча хищных птиц, поскольку чаще, других видов жертв встречался как в погадках, так и в недоеденных пищевых остатках. К торпору и гибернации не склонен (в отличии от хомячка джунгарского и хомячка Роборовского). Считалось, что этот зверёк активен в ночное время (вопрос о дневной активности в зимний период оставался малоизучен), однако наши наблюдения показали, что зимой хомячок активен и днем. Были подтверждены отсутствие сезонной смены окраски меха в зимний период, а также, ранее изученная в лабораторных условиях, устойчивость к низким температурам (нами зарегистрирована активность при температуре воздуха до – 35°С).

РОЛЬ КРАСНО-СЕРОЙ ПОЛЁВКИ (*MYODES RUFOCANUS*, SUNDEVALL, 1846) В ПРИРОДНЫХ ОЧАГАХ ЛЕПТОСПИРОЗА И ГЕМОРРАГИЧЕСКОЙ ЛИХОРАДКИ С ПОЧЕЧНЫМ СИНДРОМОМ НА ТЕРРИТОРИИ ЗАКАМЕНСКОГО РАЙОНА РЕСПУБЛИКИ БУРЯТИЯ

Махинова И.М.[1], Горяинов П.П.[2], Лауль З.Л.[2]
[1]Читинская противочумная станция Роспотребнадзора
[2]Кяхтинское ПЧО «Читинская противочумная станция» Роспотребнадзора
mixer-i@mail.ru

На территории Закаменского административного района Республики Бурятия ежегодно проводится эпизоотологический мониторинг за очагами особо опасных инфекций общих для человека и животных. Материалом для настоящей работы послужили данные, полученные в июле 2025 г. при исследовании грызунов в природном очаге лептоспироза. Очаг расположен в окрестностях села Холтосон Закаменского района Республики Бурятия. Данная местность представляет собой лиственнично-березовый разнотравно-злаковый лес с заболоченными участками, в котором в период обследования доминировала полёвка красно-серая (И.Д. полёвки красно-серой 59%, полёвки восточной – 27%, мыши восточноазиатской – 9%, полёвки красной – 5%). За последние пять лет в данном очаге маркеры возбудителя лептоспироза регистрировались в пробах от полёвки восточной, а в летний период 2025 года в популяции полёвки красно-серой кроме возбудителя лептоспироза зарегистрирована и циркуляция возбудителей ГЛПС.

Полёвка красно-серая как доминирующий на данной территории вид грызунов может играть ключевую роль в поддержании природных очагов лептоспироза и ГЛПС в лесокустарниковых биотопах вышеописанной местности.

Местное население активно использует данный участок в рекреационных целях, для сбора дикоросов и для выпаса сельскохозяйственных животных. Инфицирование доминирующего вида грызунов в очаге двумя возбудителями различной этиологии свидетельствует о возможной микст-инфицированности людей на данной территории.

В дальнейшем, при эпизоотологическом мониторинге данных очагов, нами планируется изучение соответствия видовой структуры населения грызунов со структурой инфицированной части, что представит возможным использование карты ареалов видов для построения медико-географических карт.

ВИДОВОЙ СОСТАВ И БИОТОПИЧЕСКОЕ РАСПРЕДЕЛЕНИЕ МЫШЕЙ РОДА *SYLVAEMUS* В ЮЖНОЙ ЧАСТИ БЕЛАРУСИ

Машков Е.И., Крищук И.А., Гайдученко Е.С.
НПЦ НАН Беларуси по биоресурсам
mashkov.evgenii25@gmail.com

Встречаемость и численность видов мелких млекопитающих в конкретных местообитаниях напрямую зависит от степени заполнения ими экологической ниши в сообществе в процессе взаимодействий видов между собой и со средой обитания, результатом которых является определенная пространственная, видовая и трофическая структура ассоциаций мелких млекопитающих.

Среди наземных мелких млекопитающих представителей отрядов Грызуны и Насекомоядные в список териофауны Беларуси входит 25 видов. Безусловно, микромаммалии являются важным компонентом природных экосистем и неотъемлемой частью множества трофических цепей, в связи с чем выступают объектами исследований различных направлений. Инициирование исследований в последнее время в Беларуси, связанных с изучением пространственного распределения как крупных, средне размерных, так и мелких млекопитающих, позволили провести анализ видового состава и оценку биотопической приуроченности трудно идентифицируемых представителей рода *Sylvaemus*.

Анализ особенностей биотопического распределения представителей рода *Sylvaemus* проведен на материале, полученном в ходе полевых исследований, проводимых в 2021–2024 гг., в природных экосистемах южной части Беларуси – Гомельская и Брестская области. Так, на исследуемой территории зарегистрировано 3 вида рассматриваемого рода: желтогорлая мышь *Sylvaemus flavicollis,* европейская лесная мышь *Sylvaemus sylvaticus* и лесная малая мышь *Sylvaemus uralensis*. Желтогорлая мышь встречается повсеместно, в лесных экосистемах является доминирующим видом. В сосняках и ольсах обилие вида составляет 4.3–5.2 ос./100 л.-с. Единичные регистрации отмечаются и в луговых экосистемах – неспецифичных для данного вида биотопах (0.7–2.7 ос./100 л.-с.), при этом индекс приуроченности (Fij) составил 0.66.

Европейская лесная мышь часто регистрируется в молодых посадках сосны (2.1 ос./100 л.-с.) и сосняках 1.1–3.0 ос./100 л.-с., при (Fij=0.66). В других биотопах (пойменные и внепойменные луга) встречалась единично (1-2 особи на 100 л.-с.).

Малая лесная мышь довольно редкий вид в южной части, регистрируется в основном в ольсах и сосняках (1.95 и 2.3 ос./100 л.-с. соответственно). Индекс приуроченности для ольсов – 0.8.

Положительное значение индекса верности биотопу (x) у желтогорлой мыши, отмечено в сосняке (x = +1.31). Наиболее предпочитаемым биотопом для европейской мыши являются молодые посадки сосны (x = +1.54). В остальных типах биотопов она селится редко и чаще всего избегает их. Для малой лесной мыши, среди исследуемых луговых и лесных биотопов южного региона Беларуси, сосняк является наиболее излюбленным (x = +1.32).

Несмотря на многочисленные исследования, вопрос о таксономии и распределении лесных мышей рода *Sylvaemus* в Беларуси требует дальнейших исследований.

Основные материалы получены в рамках выполнения задания ГПНИ 10.2.13 подпрограммы 2 «Биоразнообразие, биоресурсы, экология».

В РОССИИ СОСТОЯЛАСЬ ПЕРВАЯ ОПЕРАЦИЯ ПО СПАСЕНИЮ ИЗ СЕТЕЙ КРУПНОГО КИТА, ЗАВЕРШИВШАЯСЯ ОСВОБОЖДЕНИЕМ ЖИВОТНОГО

Мезенцева В.Д.
Клуб «Бумеранг»
boomerangk@mail.ru

2 июня 2024 г. в Баренцевом море у поселка Териберка на Кольском полуострове туристические суда обнаружили кита, обмотанного пластиковой веревкой вокруг тела. Причина запутывания – брошенная часть рыболовного орудия.

Обнаруженное млекопитающее относится к охраняемому Красной книгой виду - Горбатый кит *Megaptera novaeangliae*. На запутывание сразу отреагировало местное сообщество туроператоров во главе с Татьяной Ефремовой, руководителем проекта «Киты Териберки». Они сообщили о ситуации биологу Анастасии Кунице, которая выступила организатором спасательных работ. Сразу подключились государственные органы, бизнес и волонтёры. Организаторы обратились к группе помощи морским животным «Друзья океана» (АНО Клуб «Бумеранг»), т.к. на Сахалине существует пока единственная в России волонтёрская группа, специализирующаяся на освобождении от запутывания китов и тюленей. 10 июня, после того как спасатели добрались до Териберки, началась активная фаза операции по спасению.

В море выходило два судна. Одно, легкое маневренное с парой спасателей на борту, а второе с командой сопровождения и с оборудованием, которое могло понадобиться спасателям. Однако в течение двух дней кит постоянно уходил от лодки и не давал людям приблизиться.

С помощью дронов и визуального наблюдения удалось понять характер запутывания и определить, каким образом избавлять кита от веревок. Ситуация оказалась непростой. Когда у сетей на теле млекопитающего есть свободные концы, то на них крепят надувные буи для торможения кита. Но у целевого кита не было ни одной торчащей веревки. Спасатели должны были подойти на расстояние около трёх метров к голове кита и дотянуться до пут спасательным шестом. Шест – главное орудие освобождения. Его длина от трех до восьми метров, а на конце закреплен изогнутый нож.

Команда спасателей решила сопровождать кита, сколько будет возможно. Люди работали даже по ночам – они в июне в Заполярье белые. 15 июня спасатели провели в море более 10 часов, когда наконец все технические условиях совпали в благоприятную ситуацию. Первая в России операция по распутыванию кита от сетей завершилась с положительным результатом – кит был освобождён.

История распутывания горбатого кита у берегов Кольского полуострова продемонстрировала проблему и сложность спасения китов. В подобной ситуации оказываются тысячи морских обитателей – человек успевает спасти единицы. Брошенные орудия лова травмируют обитателей морей. Общей мировой статистики нет. В России подсчет животных, пострадавших от брошенных сетей, не ведется. Косвенно о проблеме говорят встречи с животными, на теле которых есть шрамы от верёвок.

Мы убеждены, что работа «китовых спасателей» будет все более востребована. Это значит, что нужно обучать больше специалистов по распутыванию морских млекопитающих, оснащать группы необходимым оборудованием. Выполняя свою миссию, «Друзья океана» в 2025 г. провели тренировки по распутыванию китов в четырёх регионах России: в Мурманской области, в Камчатском крае, в Чукотском автономном округе и в Краснодарском крае.

БУРЫЙ МЕДВЕДЬ *URSUS ARCTOS* – ПОЛЕВЫЕ РАБОТЫ ЛЕТОМ НА ОСОБО ОХРАНЯЕМЫХ ПРИРОДНЫХ ТЕРРИТОРИЯХ

Мельников Ю.И.
Байкальский музей СО РАН
yumel48@mail.ru

Бурый медведь *Ursus arctos* – один из наиболее крупных хищников Восточной Сибири, защита от которого в период проведения полевых работ является актуальной задачей. Во время работы на территориях общего пользования ее легко решить, отрегулировав вопрос с владельцем охотничьих угодий (получив разрешение на ношение охотничьего оружия в закрытое для охоты время). Однако при работе на особо охраняемых природных территориях с высокой численностью этого хищника решение проблемы часто невозможно, получив допуск к работе, невозможно получить разрешение на ношение оружия. Сопровождение инспектора организовать также сложно – он занят своей основной работой. В тоже время, даже при работе в относительной близости от населенного пункта, в связи с достаточно хорошо налаженной здесь охраной, численность бурого медведя может быть высокой. В нашем случае, плотность населения бурого медведя колебалась от 0,4 до 1,2 ос./1000 га. Во время учетов птиц, когда руки постоянно заняты блокнотом и ручкой, которые нельзя положить в сумку, поскольку необходимо постоянно вести записи, при неожиданной близкой встрече зверя (до 30 м) необходимо быстро оценить ситуацию, освободить руки (бросить все что в руках), достать или сорвать с пояса отпугивающее средство (фальшвеер) и привести его в готовность. Из собственного опыта могу сказать, что, в большинстве случаев, Вы не успеете этого сделать. Если у Вас есть ружье, Вы успеете сделать только выстрел в момент атаки зверя, когда он уже будет рядом с вами. И нет гарантии, что он будет удачным. Следовательно, любые работы в поле летом делают Вас заложником случая – нападет или не нападет. И эту особенность необходимо принимать во внимание перед началом исследований, т.е., человек выполняющий такие работы, должен четко представлять себе, что он сильно рискует жизнью. За 16 лет исследований на ключевом участке в районе рп. Листвянка (ФГБУ «Заповедное Прибайкалье») при длине маршрутов за один сезон от 200 до 300 км было две критических ситуации, когда медведь преследовал или нападал на учетчика. В обоих случаях удалось избежать нападения, хотя зверь был уже очень близко. И, что очень важно, не понятно, то ли Вы очень правильно отреагировали, то ли Вам просто повезло и зверь не закончил атаку. При плотности населения от 0,4 до 0,6 ос./км^2 визуальные встречи очень редки и наблюдаются на большом расстоянии. Но уже при большей плотности населения зверя, наблюдаются его намеренные демонстрации себя (12 контактов) и в отдельных случаях они являются критическими, т.е. их можно принять за его непосредственную атаку. Бурый медведь – зверь с очень сложным поведением и до начала работы надо решить – готовы ли Вы к психическим напряжениям, связанным со встречами с ним.

ГЕНЕТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ НАСЕЛЕНИЯ МОРЖА РОССИЙСКОЙ АРКТИКИ

Мещерский И.Г.[1], Левицкая В.С.[2], Мещерский С.И.[1], Крюкова Н.В.[1], Артемьева С.М.[1], Рожнов В.В.[1]

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

[2] Институт океанологии им. П.П. Ширшова РАН

meschersky@rambler.ru

Морж (*Odobenus rosmarus*) – обитатель Арктики и единственный доживший до наших дней представитель отдельного семейства хищных млекопитающих, некогда процветавшего в умеренных и теплых морях Северного полушария. Циркумполярный в целом ареал вида на самом деле представлен рядом отдельных районов, населенных представителями двух хорошо выраженных подвидов (атлантический, *O. r. rosmarus*, и тихоокеанский, *O. r. divergens* моржи) и ряда географических популяций. Среди последних – моржи моря Лаптевых (*O. r. laptevi*), статус которых остается дискуссионным, так же как и время дивергенции и становления двух основных подвидов.

Мы проанализировали выборки моржей с о. Виктория, архипелагов Земля Франца-Иосифа и Новая Земля (ареал атлантического моржа), восточного побережья Таймыра (лаптевский морж) и северного побережья Чукотки (тихоокеанский морж) с использованием трех видов генетических маркеров, отличающихся разной скоростью эволюции и подверженностью влиянию естественного отбора: гена цитохром б митохондриальной ДНК, микросателлитных локусов и ядерной ДНК и гена DQB главного комплекса гистосовместимости. Результаты анализа оказались противоречивыми: для каждого маркера была получена отдельная, несовпадающая с другими картина, что свидетельствует о более сложном, чем предполагалось ранее, характере отношений между популяционными группировками моржа, населяющими моря российской части Арктики. Анализ полученных данных с привлечением представленных в литературе результатов генетических исследований моржей из других районов ареала позволяет выдвинуть новые гипотезы о путях становления структуры вида.

ГЕНЕТИЧЕСКОЕ РАЗНООБРАЗИЕ ЛАРГИ (*PHOCA LARGHA*) НА АКВАТОРИИ О. УТАШУД

Мещерский И.Г., Мещерский С.И., Соловьева М.А., Рожнов В.В.
Институт проблем экологии и эволюции им. А.Н. Северцова РАН
meschersky@rambler.ru

Проведена оценка генетического разнообразия ларги (*Phoca largha*) в выборке с акватории о. Уташуд (восточная Камчатка), собранной в августе 2025 г. в ходе работ по Государственному заданию «Мониторинговые исследования популяций морских млекопитающих вдоль побережья Камчатки и Командорских островов». Выборка включала 18 особей. В качестве маркера использована последовательность гена цитохром б (cytb) мтДНК. Анализ проведен в кабинете методов молекулярной диагностики ИПЭЭ РАН. Полученные данные сравнивали с известными для ларги с лежбищ на о. Хоккайдо – по данным работ Nakagawa et al., 2010 и Azuma et al., 2020. Филогенетический анализ проведен с включением также нуклеотидных последовательностей гена cytb ларги с побережья Аляски (GenBank AM181031), Южной Кореи (KT901456, FJ895151), Желтого моря в Китае (KT818831, OR865383, MW183359), с севера Магаданской области и восточного побережья Чукотки (наши данные).

Результаты филогенетического анализа демонстрируют высокую поддержку видовой клады ларги в целом, но не каких-либо подклад внутри нее. Медианная сеть гаплотипов гена cytb ларги имеет выраженную звездообразную структуру, в которой центральный (потенциально предковый) гаплотип представлен с наибольшей частотой и отмечен у ларг из всех географических частей ареала. Такая структура характерна для эволюционно молодой популяции (в данном случае вида), находящейся (или находившейся до эволюционно недавнего времени) в стадии роста. Этот вывод можно связать с предположительно эволюционно недавним разделением линий *P. largha* и *P. vitulina* в северной части Тихого океана.

Уровень гаплотипического разнообразия, отмеченный в выборке с о. Уташуд, весьма высок (H=0.948) и соответствует уровню разнообразия ларги с лежбищ на о. Хоккайдо (H=0.968 – Nakagawa et al., 2010, H=0.904 – Azuma et al., 2020). Значение индекса нуклеотидного разнообразия в камчатской выборке (π=0.257%), напротив, невелико, и также соответствует разнообразию ларги с о. Хоккайдо (π=0.266–0.345%). Сравнение трех выборок: нашей (камчатской) и двух разновременных с о. Хоккайдо по частоте встречаемости разных гаплотипов (Conventional F-Statistics from haplotype frequencies) не выявляет сколько-нибудь выраженных отличий – значения индекса Fst не превышают 1%, а статистическая достоверность отличий соответствует уровню p=0.11-0.67. В целом, популяционный анализ подтверждает заключение, которое может быть сделано на основании филогенетического анализа – видовая популяция ларги, по-видимому, генетически достаточно однородна в пределах всего ареала как по уровню различий между разными вариантами последовательностей белок-кодирующих участков мтДНК, так и по их частотам.

Более тонкие различия между субпопуляциями, населяющими разные участки ареала, возможно, могут быть выявлены при анализе последовательностей более быстро эволюционирующего некодирующего участка митохондриального генома – контрольного региона (Li et al., 2010; Podlesnykh, Katin, 2022).

БИОГЕОГРАФИЯ НОВОЗЕМЕЛЬСКОГО СЕВЕРНОГО ОЛЕНЯ

Мизин И.А.
ФИЦ комплексного изучения Арктики им. Н.П. Лаверова УрО РАН
Ivan_Mizin@mail.ru

Слабая изученность новоземельских северных оленей (*Rangifer tarandus pearsoni* Lydekker, 1903) привела некогда к мнению о преобладании на архипелаге доместицированной формы, отличающейся внешней морфологией и поведением от «аборигенного новоземельского оленя». Однако при этом не рассматривались различные естественные (биогеографические) факторы, способные быть причиной таких различий. Мнение, что на Новой Земле обитают раздельно как незначительное поголовье «аборигенных оленей», так и многочисленные потомки одичавших (Успенский, Хахин, 1993), основывалось не анализе географических особенностей территории архипелага, а на констатации факта потенциального смешивания диких животных с остатками домашнего стада в конце 1930-х–начале 1940-х гг. Однако впервые предположение о «двух видах оленей», было сделано еще в конце 19 века, задолго до завоза на Новую Землю домашних северных оленей. Это не было принято во внимание отечественными специалистами, в результате чего до сих пор подвергалось сомнению само наличие новоземельского подвида, который «растворился в стадах одичавших животных». Изучение литературных источников показало, что на Южном острове, в хороший по погодным условиям год с обилием растительности, к осени взрослый самец в расцвете сил вполне мог весить 120–130 кг, что сравнимо с *R.t. pearyi*, обитающими в сходных условиях Канадского архипелага. На Северном же острове, в бедной кормовыми ресурсами части ареала, ограниченной ледниками, масса животных была значительно меньше, приближаясь к современным значениям этого параметра шпицбергенских оленей (*R.t. platyrhynchus*). Такие вариации можно объяснить большой площадью ареала оленей на Новой Земле с разными условиями среды, которая характеризуется несколькими географическими подзонами, разделенными рельефом и ледниками. Протяженность Новой Земли как ареала *R.t. pearsoni* составляет в широтном направлении 900 км (если считать по восточной береговой линии), что вполне сопоставимо с областью распространения *R.t. pearyi*. Таким образом, различия в морфологии новоземельских оленей Южного и Северного островов можно объяснить локальными условиями обитания внутри единого подвида. На размеры северных оленей Новой Земли действовал отбор в пользу более мелких животных, придерживающихся своеобразных рефугиумов между ледниками Северного острова. Более суровый по сравнению с тундрами Южного острова местный климат мог усилить этот эффект. Кроме того, олени Северного острова обитают в условиях горной местности, где короткие ноги также дают определённое адаптационное преимущество (Willemsen, 1982), что могло привести к формированию низкорослой популяции. Упоминаемая доместикация, сформировавшая различия в поведении и внешнем виде новоземельских оленей, не оказало влияния на разницу в генотипе животных. Это показали молекулярно-биологические исследования митохондриальной ДНК (Холодова и др., 2016). Именно географические особенности Новой Земли и различные условия обитания сформировали две популяции северных оленей, которых и наблюдают в настоящее время.

ПРОСТРАНСТВЕННО-ВРЕМЕННАЯ ДИНАМИКА МИГРАЦИЙ ДИКИХ СЕВЕРНЫХ ОЛЕНЕЙ (*RANGIFER TARANDUS*) ЛЕНО-ОЛЕНЕКСКОЙ ПОПУЛЯЦИИ (ПО ДАННЫМ СПУТНИКОВОГО ОТСЛЕЖИВАНИЯ)

Михайлова Н.А., Кириллин Е.В., Охлопков И.М.
Институт биологических проблем криолитозоны СО РАН
numik-bio@yandex.ru

На обширной территории Якутии крупные стада северных оленей играют значительную роль в обеспечении жизнедеятельности коренных народов севера. С 2010 г. Институт биологических проблем криолитозоны СО РАН проводит ежегодные работы по мечению дикого северного оленя лено-оленекской популяции спутниковыми ошейниками отечественного производства компании «ЭС-ПАС». Всего на диких оленей северо-запада Якутии было установлено 163 передатчика.

Лено-оленекская популяция дикого северного оленя является одной из ключевых в экосистемах Арктики и Субарктики Якутии. Мониторинг ее миграционных путей и сезонного распределения необходим для разработки мер охраны и устойчивого управления ресурсом. Настоящее исследование обобщает данные, полученные за период с 2010 по 2024 гг.

На основе полученных спутниковых данных был определен современный ареал лено-оленекской популяции. Площадь ареала составляет более 369 тыс. км^2, а его периметр – около 3900 км. Координаты крайних точек: западная – 66.45136° с.ш., 107.21017° в.д.; северная – 72.80266° с.ш., 122.76553° в.д.; восточная – 70.79849° с.ш., 127.59803° в.д.; южная – 63.85057° с.ш., 114.79692° в.д. Протяженность ареала с севера на юг достигает 1046 км.

Маршруты весенней миграций, по нашим наблюдениям, характеризуется высокой стабильностью. Основной путь пролегает через Лено-Оленекское междуречье. Ширина миграционного коридора на протяжении всего периода наблюдений стабильно составляет около 200 км. Существенного смещения траектории не отмечено. Наблюдаются лишь незначительные межгодовые колебания в ширине коридора. Сроки весенней миграции, согласно мониторингу, варьируют: начало приходится на период с конца февраля (2019 г.) по май (2012–2017, 2020–2024 гг.), а завершение – на период с начала июня по конец июня.

Осенняя миграция, в отличие от весенней, выделяется большим разнообразием маршрутов, которые зависят от выбора зимних пастбищ. Животные распределяются по юго-западному, южному, северо-восточному и юго-восточному секторам ареала. Основной коридор осенней миграции с 2010 г. постепенно сместился на 130 км к востоку, что свидетельствует о перераспределении животных в сторону зимовок в восточной части ареала в бассейне р. Лена. Ширина осеннего коридора (около 400 км) в два раза превышает ширину весеннего. Центральная часть путей осенней миграции проходит через р. Оленек, где традиционно проводятся работы по мечению оленей. Осенняя миграция начинается в июле и продолжается до октября-декабря.

Спутниковый мониторинг позволил нам с высокой точностью определить границы и площадь современного ареала лено-оленекской популяции дикого северного оленя. Также выявлены фундаментальные различия в характере сезонных миграций: весенняя миграция проходит по устойчивому узкому коридору, в то время как осенняя отличается диверсификацией маршрутов и широким фронтом.

РЕГИСТРАЦИЯ ВЕРОЯТНЫХ ВОЛКО-СОБАЧЬИХ ГИБРИДОВ В ВОРОНЕЖСКОМ ЗАПОВЕДНИКЕ

Мишин А.С.
Воронежский государственный заповедник
mishin.vrn@gmail.com

Волк (*Canis lupus* L.) постоянно обитает на территории Воронежского государственного заповедника с 1970-х гг. Вселившиеся после прекращения активных истребительных мероприятий середины XX века звери обладали типичными для вида морфологическими признаками и проявляли характерное для волка поведение. Тем не менее были основания считать их высококровными по волку гибридами с собакой, поскольку в Воронежской области отмечалось множество волко-собачьих гибридов и смешанных с ними групп волков (Рябов, 1993). К концу XX века в заповеднике сформировались две стаи волков с нормальной структурой популяции (Эрнандес-Бланко и др., 2005). Основой их рациона являлись дикие копытные, контактов с человеком практически не отмечалось (Николаев, 2007).

До последнего десятилетия в заповеднике известен лишь один случай появления хищника с нетипичным для волка фенотипом в 1990 г. Также случай гибридизации с собакой мог произойти в 2013 г., когда в марте была отмечена волчица в сопровождении крупного кобеля. С 2016 г. фотоловушками начали регистрироваться звери с нетипичным для волка окрасом, особенностями шерсти и формой головы. К 2020 г. в заповеднике сформировалась смешанная стая, во главе которой была самка волчьего облика и самец, предположительно волко-собачий гибрид. Щенки примерно поровну делились на особей внешне похожих на мать-волчицу и похожих на отца. Нами не отмечались случаи выхода членов стаи за пределы лесного массива и подходов к населённым пунктам. Основой их питания являются дикие копытные, в первую очередь косуля (по находкам жертв). Помимо этой смешанной стаи, других постоянно обитающих на территории заповедника хищников в последние годы нет. Периодически отмечаются заходы зверей с волчьим фенотипом, но они вероятно не задерживаются и их повторных регистраций почти нет.

Процессы замещения зверей с типичной морфологией волка на предположительных волко-собачьих гибридов происходят на фоне крайне низкой численности волка в регионе и увеличения количества бродячих собак. По официальным данным плотность волка в Воронежской области не превышает 0,02 ос./1000 га., а в Липецкой он не отмечается вовсе. Легальная добыча волка не превышает 10 особей в год (Доклады о состоянии окружающей среды …). При этом известны случаи отстрела волков в окрестностях заповедника, вероятно нелегальные. До середины 2010-х гг. бродячие собаки в заповеднике встречались единично и неежегодно. С 2018 г. их организованные группы стали активно осваивать заповедник и преследовать копытных, особенно в многоснежные зимы. При этом собаки ни разу не встречались вместе с членами вышеупомянутой стаи, хотя отмечаются в одном и том же районе заповедника.

Увеличивается количество встреч шакала в Воронежской области (Кадастр наземн. позв. Ворон. обл., 2021), но на территории заповедника он пока не отмечался и признаков гибридизации волка с шакалом не обнаружено (Kazimirov et al, 2024).

СОПОСТАВЛЕНИЕ МОРФОЛОГИЧЕСКОГО РАЗНООБРАЗИЯ С ГЕНЕТИЧЕСКОЙ ИЗМЕНЧИВОСТЬЮ У УШАНОВ (*PLECOTUS.* VESPERTILIONIDAE, CHIROPTERA) ВОСТОЧНОЙ ПАЛЕАРКТИКИ

Моисеева Ю.В.[1], Распопова А.А.[1], Жукова С.С.[1], Юзефович А.П.[1], Ундрахбаяр Э.[2], Крускоп С.В.[3], Банникова А.А.[1] Лебедев В.С.[3]

[1]Биологический факультет, Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова

[2]Институт общей и экспериментальной биологии МАН

[3]Зоологический Музей Московского государственного университета им. М.В. Ломоносова

julia.redsea666@gmail.com

С начала XXI в. широкое использование молекулярно-генетических методов позволило пересмотреть систематику *Plecotus*, особенно в Европе. Однако ушаны Центральной и Восточной Азии до настоящего времени оставаются недостаточно изученными.

В настоящем исследовании сопоставлены данные по митохондриальному гену *cyt b* и SNP-маркерам (RADSeq), а также проанализированы краниометрические параметры музейных экземпляров ушанов из Монголии и сопредельных регионов. Полученные результаты позволили уточнить филогенетические связи и морфологическое различие пяти видов: *P. turkmenicus*, *P. kozlovi*, *P. ognevi, P. auritus* и *P. strelkovi*.

Филогенетический анализ митохондриальных данных подтвердил ранее выявленные сестринские взаимоотношения между морфологически далекими *P. kozlovi* и *P. ognevi*, при этом генетическая дистанция между ними близка к внутривидовой (Kruskop et al., 2020). Геномные данные по SNP-маркерам, напротив показали, что *P. kozlovi* и *P. ognevi* принадлежат к разным кладам. Кроме того, результаты RADSeq впервые подтвердили объединение морфологически схожих «бурых ушанов» в единую кладу.

Выявленные противоречия между ядерной и митохондриальной филогениями с высокой долей вероятности объясняются интрогрессией мтДНК. Можно предположить, что произошло не менее двух древних событий заимствования митогенома для всей совокупности таксонов на митохондриальном дереве. При этом морфологические признаки ушанов лучше согласуются с ядерными данными, чем с митохондриальными.

Различия в краниометрических признаках между видами статистически достоверны и могут быть использованы для их идентификации, особенно в сочетании с генетическими маркерами. Краниометрические данные не поддерживают видовой статус *P. gobiensis*. Таким образом, по нашим данным *P. kozlovi* представляет собой самостоятельный вид, более близкий к *P. strelkovi*, чем к *P. ognevi*; *P. kozlovi* и *P. turkmenicus* могут быть диагностированы с помощью нескольких морфологических признаков; *P. turkmenicus* в узком смысле и «*P. gobiensis*», судя по морфологическим данным, представляют собой единый вид.

Работа выполнена в рамках государственного задания Московского Государственного Университета им. М.В. Ломоносова.

ЭПИЗООТОЛОГИЧЕСКИЙ МОНИТОРИНГ В ПРИРОДНЫХ ОЧАГАХ ИНФЕКЦИЙ НА ТЕРРИТОРИИ ТАМБОВСКОЙ ОБЛАСТИ

Молодцова О.А., Тихонова Г.Д., Пятибратова Е.В.
Центр гигиены и эпидемиологии в Тамбовской области
zoo_cge@68.rospotrebnadzor.ru

Тамбовская область располагается в центральной части Восточно-Европейской (Русской) равнины, в лесостепной зоне, занимает среднюю часть Окско-Донской низменности и на северо-востоке – незначительную часть отрогов Приволжской возвышенности. На западе область примыкает к Средне-Русской возвышенности. Область отличается мозаичностью ландшафтов региона, где чередуются различные типы растительности и почв.

На территории области существуют природные очаги опасных для человека заболеваний: геморрагической лихорадки с почечным синдромом (ГЛПС), туляремии, листериоза, лептоспироза и др.

Эпизоотологический мониторинг природных очагов инфекций проводится сотрудниками зоологического отделения ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Тамбовской области» в рамках эпидемиологического надзора.

За 5 лет (2020–2024 гг.) отработано более 63 тыс. ловушко-суток, добыто – 4,4 тыс. экз. мелких млекопитающих (ММ).

Ведущее место в структуре природноочаговых инфекций занимает геморрагическая лихорадка с почечным синдромом (ГЛПС), с 2000 года зарегистрировано 324 случая заболеваний у людей. На территории области существуют природные очаги двух хантавирусов, вызывающих заболевание людей: Puumala и Dobrava, основные резервуарные хозяева, которых соответственно – рыжая полевка и полевая мышь. Природные очаги ГЛПС активны практически на всей территории области.

В области распространены природные очаги туляремии. С 2000 по 2024 гг. зарегистрировано 5 случаев заболевания людей, последние 2 случая – в 2012 г. Последняя культура туляремии выделена в 2006 г. В результате мониторинга у млекопитающих выявляются антитела к туляремии, что свидетельствует о существовании природных очагов этой инфекции. Заболеваемость листериозом, лептоспирозом, иерсиниозом носит спорадический характер.

Анализ результатов полевых и лабораторных исследований позволяет судить об активности эпизоотологических процессов с участием ММ, прогнозировать ситуацию и позволяет повысить эффективность профилактических, (противоэпизоотических и противоэпидемических) мероприятий.

УЛЬТРАЗВУКОВЫЕ СИГНАЛЫ ДЕТЕНЫШЕЙ ХОМЯЧКА РОБОРОВСКОГО

Молчанова П.С.[1], Феоктистова Н.Ю.[2], Суров А.В.[2], Рутовская М.В.[2]
[1] РГАУ-МСХА им. К.А. Тимирязева
[2]Институт проблем экологии и эволюции им. А.Н. Северцова РАН
desmana@yandex.ru

Хомячок Роборовского (*Phodopus roborovskii*), обитатель полупустынь, степей и лугов в местах с рыхлым песком и редкой растительностью, обычно ведет одиночный ночной образ жизни. Размножение хомячка приходится на период с февраля по октябрь, самки могут принести 3–4 выводка по 3-7 детенышей (Суров, Феоктистова, 2006). Новорожденные беспомощны: они практически лишены шерсти при рождении и не имеют развитой терморегуляции (Dong et al., 1989). Детеныши многих видов грызунов с первых дней жизни издают ультразвуки при изоляции от матери и выводка (Зайцева, 2021).

Целью работы было описание ультразвуковых сигналов детенышей хомячка Роборовского, в возрасте 4–5 суток.

Ультразвуковые сигналы (УЗ) были записаны на ЦКП «Живая коллекция млекопитающих» НЭБ «Черноголовка» ИПЭЭ РАН с помощью приставки к смартфону Echo Meter Touch 2 Pro от 18 детенышей из 6 выводков при изоляции детенышей от самки и сибсов в возрасте 4-5 суток. Анализ УЗ проводили в программе Avisoft SASLab Pro. При построении спектрограмм использовали окно Хэмминга, FFT=256, размер окна =100%, перекрывание по времени =50%. Для нелинейных феноменов (субгармоники, бифонации, сайдебанды) считали процент встречаемости в выборке (всего детеныши издали 4606 УЗ в сумме за 2 минуты эксперимента). Частотные и временные параметры были измерены для 39–41 сигналов для каждого детеныша (всего 737 УЗ).

Наиболее часто встречающейся модуляцией УЗ сигналов является тип «шеврон» (59%). Нелинейные феномены отмечаются у детенышей хомячков Роборовского редко сайдебанды в среднем 1,3%; субгармоники – 1.1%; бифонации – 0,2% n = 4606).

Начальная пиковая частота составляет 56,4±1,0 кГц, конечная– 46,5±0,2 кГц, средняя пиковая частота – 54,7±0,2 кГц, максимальная – 61,7±0,4 кГц, минимальная – 46,1±0,2 кГц, глубина модуляции – 15,6±1,5 кГц. Длительность в среднем составила 0,086±0,001 с.

По сравнению с более крупными видами, такими как золотистые хомячки (Schneider, Fritzsche, 2011), монгольский хомячок (Rutovskaya et al., 2023), жирнохвостая песчанка (Zaytseva, 2019) средняя длительность сигнала у хомячка Роборовского больше, а частотные показатели выше, что укладывается в теорию, что более мелкие животные используют более высокие частоты (Brudzynski, 2010).

Дискриминантный анализ не показал индивидуальных особенностей УЗ сигналов детенышей, достоверно отличаются только показатели УЗ сигналов разных выводков.

ФОРМИРОВАНИЕ И ФОРМАЛИЗАЦИЯ МНОГОУРОВНЕВОЙ ФАКТОРНОЙ СТРУКТУРЫ ДЛЯ МОДЕЛИРОВАНИЯ ДИНАМИКИ ПОПУЛЯЦИЙ (НА ПРИМЕРЕ ДИКИХ СЕВЕРНЫХ ОЛЕНЕЙ ТАЙМЫРА)

Михайлов В.В.[1], Колпащиков Л.А.[2]
[1]Федеральный Санкт-Петербургский исследовательский центр РАН
[2]Объединенная дирекция заповедников Таймыра
mwwcari@gmail.com

Ситуация с северными оленями в мире характеризуется общим спадом поголовья. По материалам Арктического Совета, к началу 2020-х гг. общее сокращение численности *Rangifer tarandus* в мире достигло 65%, то есть с 5,5 млн. (документированный пик численности) до 1,88 млн. особей (Arctic Report Card, 2024). По опубликованным данным численность таймырской популяции снизилась с 1 млн. особей в 2000 г. до 135–137 тыс. в 2024 г. Численность популяций диких северных оленей Якутии с 280 тыс. в 1980-х гг. – до 110 тыс. к 2024 г. В 2016 г. северный олень в Америке получил категорию статуса угрозы «уязвимый» (VU) в Красном списке МСОП.

В биологических работах приводится общий состав природных и антропогенных факторов, влияющих на жизнедеятельность диких северных оленей. Однако отсутствие количественных данных о роли конкретных факторов в динамике численности популяций не позволяет объективно оценить влияние каждого из них и построить соответствующие прогнозы.

Представленная работа посвящена формированию многоуровневой структуры причинно-следственных связей и факторов, определяющих баланс численности популяции, формализации компонентов структуры и построению математической модели для решения задач прогнозирования состояния популяции и управления.

Сопоставим каждому из узлов структуры некоторый сложный объект (СлО), состояние которого оценивается по значению результирующей переменно в зависимости от значений факторов на входе. Процесс формализации многоуровневой структуры будет состоять в формализации СлО в узлах структуры, то есть в построении четких математических функций, связывающих значения результирующих переменных со значениями соответствующей группы факторов.

При формализации могут использоваться традиционные математические методы, если подпространство факторов образовано четкими переменными. Проблемы возникают в случае, если СлО функционируют в многомерном факторном пространстве нечетких переменных. Объекты подобного типа относятся к слабоформализованным. Для формализации описаний таких объектов в работе применен нечетко-возможностный подход (Спесивцев, 2013; Игнатьев и др., 2018) – новая технология разработки моделей, включающая процедуры извлечения знаний эксперта о функционировании СлО в пространстве нечетких переменных и построении на этой основе четкой математической зависимости в форме многомерной регрессии.

В докладе будет представлена модель популяции, построенная на базе формализованной многоуровневой факторной структуры, и результаты моделирования по данным для таймырской популяции диких северных оленей.

Работа выполнена при поддержке госбюджетной темы FFZF-2025-0020.

СОСТОЯНИЕ И ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ОСНОВНЫХ ВИДОВ ОХОТНИЧЬИХ РЕСУРСОВ В РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Моргунов Н.А.
Федеральный научно-исследовательский центр развития охотничьего хозяйства
oxotkontr@mail.ru

С момента принятия в 2009 г. Закона об охоте, изменившего государственное управление в данной сфере, прошло более 15 лет. В этой связи и представляется интересным сопоставить фактические результаты того, что произошло с численностью и, самое главное, – с добычей охотничьих видов животных. В данном сообщении использованы официальные данные по численности и добыче охотничьих ресурсов, представляемые уполномоченными органами субъектов РФ в государственный охотхозяйственный реестр и государственный мониторинг охотничьих ресурсов и среды их обитания. Были изучены и систематизированы материалы по численности и добыче основных охотничьих ресурсов: лось, благородный олень, пятнистый олень, европейская и сибирская косули, дикий северный олень, кабарга, кабан, бурый медведь, соболь и волк.

В настоящее время численность лося в России превысила показатель в 1 млн. 400 тыс. особей, т.е. за период с 2009 по 2024 гг. численность этого ресурса выросла более чем в 2 раза. В середине 1990-х гг. её уровень оценивался в 672 тыс. особей. При анализе проектов лимита и квот добычи лося на сезон 2024–2025 гг. было установлено, что в соответствии с нормативами допустимого изъятия максимально возможная добыча лося в России должна была составлять 125439 особей, в то же время фактически к изъятию было установлено 91533 особи, т.е. 73% от максимально возможного объема.

Численность благородного оленя за период с 2009 по 2024 гг. также выросла более чем в 2 раза (с 186 до 411 тыс. особей). Рост численности наблюдается во всех федеральных округах.

Численность пятнистого оленя в России за период с 2009 по 2024 гг. выросла более чем в 2,5 раза – с 21 до 55 тыс. особей. Рост данного показателя наблюдается во всех федеральных округах.

Доля европейской косули в 2024 г. в общей численности косуль в России составила 14%, сибирской косули – 86%; а в 2014 г. этот показатель составлял 9% и 91%, соответственно.

С 2009 г. по 2024 г. численность дикого северного оленя снизилась примерно на 10,2%. За указанный период снижение отмечено в Северо-Западном ФО, Сибирском ФО и Уральском ФО и увеличение – в Дальневосточном ФО.

В период с 2009 по 2024 гг. численность кабарги в России увеличилась в 4,6 раза, объём добычи, соответственно, – в 4,7 раза. С конца 90-х годов прошлого века численность кабарги увеличилась в 4,2 раза (146 тыс. особей в 1997 г.), а добыча – почти в 11 раз (в 1997–1998 гг. добыто 1867 особей).

ГЕОГРАФИЧЕСКОЕ РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ВИДОВ-ДВОЙНИКОВ *MICROTUS OBSCURUS* И *M. ROSSIAEMERIDIONALIS* НА ЮГЕ ЗАПАДНОЙ СИБИРИ

Моролдоев И.В.
Институт систематики и экологии животных СО РАН
igmor@list.ru

На территории Западной Сибири обитают два вида-двойника обыкновенной полевки: алтайская *Microtus obscurus* и восточноевропейская *M. rossiaemeridionalis*. В докладе обобщены имеющиеся на данный момент сведения об их распространении в регионе. Точное определение вида проводилось с помощью анализа нуклеотидной последовательности митохондриального гена *cyt b* длиной 1140 п.н. Дополнительно учтены литературные данные и устные сообщения коллег, где определение видовой принадлежности обыкновенной полевки подтверждалось генетическими методами.

Установлено, что ареал восточноевропейской полевки на юге Западной Сибири охватывает ряд районов в Томской, Кемеровской, Новосибирской областях, Алтайском и Красноярском краях, а также в Республиках Хакасия и Алтай. Генетически подтверждённые находки алтайской «обыкновенной» полевки отмечены в южных районах Новосибирской (к югу от Маслянинского района) и Кемеровской (к югу от г. Кемерово) областей, в Алтайском крае и Республике Алтай.

Сведения о находках *M. obscurus* в черте новосибирского Академгородка и в Томской области (Мейер и др., 1993) пока не подтверждаются: все отловленные в 2022–2024 гг. севернее 54°50′ с.ш. обыкновенные полевки достоверно относятся к *M. rossiaemeridionalis*.

Зона симпатрического обитания обоих видов на Западно-Сибирской равнине охватывает территорию от юга Новосибирской области до Северо-Восточного Казахстана.

ВОССТАНОВИТЕЛЬНАЯ ДИНАМИКА СООБЩЕСТВ МЕЛКИХ МЛЕКОПИТАЮЩИХ В ПЕРИОД СНИЖЕНИЯ ВЫБРОСОВ КРУПНОГО МЕДЕПЛАВИЛЬНОГО ЗАВОДА

Мухачева С.В.
Институт экологии растений и животных УрО РАН
msv@ipae.uran.ru

В последние десятилетия в результате повсеместного снижения объемов промышленных выбросов создаются предпосылки для естественной реабилитации экосистем в окрестностях предприятий. Актуальность изучения восстановительной динамики сообществ мелких млекопитающих (ММ) обусловлена слабой изученностью вопроса.

Анализировали многолетнюю динамику видового состава, суммарного обилия и биоразнообразия сообществ ММ в зоне действия крупного медеплавильного завода (г. Ревда) в периоды высоких (1990–1998 гг.), сниженных (2000–2009 гг.) и почти прекратившихся (2010–2022 гг.) выбросов. Исследования выполнены на 7 ключевых участках (КУ), расположенных на разном удалении от завода в пределах зон, контрастных по уровню загрязнения: сильного (импактной – 1, 1.5, 2 км), умеренного (буферной – 4 и 6 км) и условно «чистой» (фоновой – в 20 и 30 км). Учеты ММ проводили ежегодно (май, июль, сентябрь) одновременно на всех КУ по единой схеме. Ловушки-плашки размещали на стационарных маркированных линиях (25 шт. через 5–7 м, экспозиция 4 сут.), по 2–4 линии на КУ. Отработано более 106 тыс. лов.-сут., отловлено 6283 экз. 14 видов. Ожидали, что многократное (в 50 раз) снижение промышленных выбросов инициирует процессы естественного восстановления экосистем, которые приведут к улучшению качества среды обитания для ММ. Вероятным следствием этой трансформации будет сближение сообществ фоновой и загрязненных территорий.

За 33 года наблюдений реакция сообществ ММ на загрязнение принципиально не изменилась. В каждый из трех периодов по мере приближения к заводу отмечали значимое снижение суммарного обилия (в 2–4 раза), α-разнообразия (1.2–1.7 раза) и индекса доминирования (1.2–1.4 раза), тогда как γ-разнообразие в фоновой (13 видов) и загрязненных (12 видов) зонах оставалось сходным, а β-разнообразие – увеличивалось. Уровень загрязнения территории играл ключевую роль (до 25 %) в формировании структуры сообществ. При этом фоновые и импактные сообщества характеризовались минимальным сходством, а буферное занимало промежуточное положение: по видовому составу оно “тяготело” к импактному, а при учете видовых обилий – к фоновому. Снижение выбросов не влияло на сообщество ММ фоновой зоны: видовой состав и структура доминирования не менялись, а рост обилия животных (на 40 %) к концу наблюдений (за счет лесных полевок, но не насекомоядных) связан с сукцессионными изменениями растительности. В окрестностях завода сокращение выбросов привело к смене доминантов, а тренды изменения обилия не совпадали в буферной (рост в 1.8 раза) и импактной (без изменений) зонах. Увеличение обилия ММ разных групп (фитофагов, семеноядов, зоофагов) в буферной зоне – признак запуска процессов восстановления. В импактной зоне позитивные сдвиги выражены в меньшей степени – они проявляются в 3-кратном увеличении обилия бурозубок.

МИГРАЦИОННАЯ ПОДВИЖНОСТЬ МЕЛКИХ МЛЕКОПИТАЮЩИХ НА ТЕХНОГЕННЫХ ТЕРРИТОРИЯХ ПО ДАННЫМ ГРУППОВОГО МЕЧЕНИЯ

Мухачева С.В.
Институт экологии растений и животных УрО РАН
msv@ipae.uran.ru

Проблемам пространственно-временных перемещений животных посвящено много теоретических и обобщающих работ, при этом специальные натурные исследования фрагментарны и выполнены для немногих видов. Среди мелких млекопитающих (ММ) наиболее полные сведения получены для некоторых видов мелких насекомоядных и грызунов, обитавших в оптимальных и близких к ним условиях. Работы, где исследуется пространственное размещение ММ в техногенно измененных местообитаниях до сих пор единичны.

В ходе многолетних (с 1990 г.) наблюдений сообществ ММ в зоне действия Среднеуральского медеплавильного завода (СУМЗ), были получены сведения о миграционной активности модельных видов ММ. Метод массового самомечения с применением специальных приманок позволил оценить дальность перемещений ММ, а одновременное использование двух маркеров (родамин В, тетрациклин) помогло дифференцировать передвижение животных в разных направлениях.

Натурные исследования выполнены в июне-сентябре 2018–2019 гг. вблизи СУМЗ в зонах сильного (1–3 км) и умеренного (4–7 км) загрязнения. Участки мечения (площадью в 2018 г. – по 1.5 га, 2019 г. – по 4 га), располагались в 2 и 4 км от завода. Приманку (брикеты из овсяных хлопьев с маркером) раскладывали каждые 15 дней в узлах решетки 5 × 5 м. В течение сезона на каждом экспериментальном участке использовали только один маркер, на следующий год их зеркально меняли.

Для учета ММ использовали разные орудия лова в линейном (живоловки, давилки) и площадном (почвенные ловушки) вариантах. Учетные линии располагали на участках мечения и удаленно (от 0.5 до 5 км). В течение сезона проводили три тура отловов. Дальность перемещения особей оценивали по минимальному (с точностью до 10 м) расстоянию от точки поимки до ближайшей границы участка мечения. Расчет проводили на основании GPS-координат и детализированных картографических данных. На основании рассчитанной дистанции особей с меткой считали нерезидентными либо оседлыми. В анализе использовано 435 особей ММ 8 видов.

Грызуны представлены 4 видами (всего/с меткой): *Sylvaemus uralensis* – 36/13, *Clethrionomys rutilus* – 111/18, *Clethrionomys glareolus* – 107/25, *Craseomys rufocanus* – 3/0. При этом у 4 зверьков (по 2 экз. *S. uralensis* и *C. glareolus*) детектировали две метки. Миграционная активность животных была незначительной – от 50 до 90 % выборки детектирована в пределах участков мечения либо вблизи них. Максимальные дистанции достигали у *S. uralensis* – 3100 м, *C. glareolus* – 3250 м, *Clethrionomys rutilus* – 2720 м. Насекомоядные представлены бурозубками р. *Sorex*: *S. caecutiens* – 86/7, *S. araneus* – 40/5, *S. minutus* – 41/2, *S. isodon* – 11/0. Они были более подвижны, чем грызуны (кроме *S. isodon*): нерезиденты составляли 60–100 %, максимальные дистанции достигали 4450 м.

Таким образом, на техногенно измененных территориях большинство видов ММ активно перемещаются в разных направлениях, пересекая лесные массивы, сельхозугодья, грунтовые дороги, небольшие водные преграды. При этом бурозубки более подвижны, чем грызуны.

ДИНАМИКА ВЫРАЖЕННОСТИ ПОЛОВОГО ДИМОРФИЗМА МАССЫ ТЕЛА У ВОДЯНОЙ ПОЛЕВКИ *ARVICOLA AMPHIBIUS* (LINNAEUS, 1758) В РАЗНЫЕ МЕСЯЦЫ СЕЗОНА РАЗМНОЖЕНИЯ И ФАЗЫ ПОПУЛЯЦИОННОГО ЦИКЛА

Назарова Г.Г., Потапов М.А., Потапова О.Ф., Новиков Е.А.
Институт систематики и экологии животных СО РАН
galinanazarova@mail.ru

На основании 28-летних данных, полученных при проведении мониторинга морфофизиологических и этологических характеристик водяных полевок из популяции с циклической динамикой численности, изучена зависимость полового диморфизма массы тела перезимовавших особей и сеголеток от фазы популяционного цикла и месяца сезона размножения. Исследования выполнены в окрестностях д. Лисьи Норки Убинского р-на Новосибирской обл. (55°50′ с.ш., 80°00′ в.д) в 1980–1997 гг. Отловы проводили с безвозвратным изъятием животных, с апреля по сентябрь, на обширной территории, 30 км^2, по берегам рек Омь, Мусиха и Амгут, а также на лугах и болотах, вблизи придорожных канав, там, где находили следы жизнедеятельности водяных полевок – тропы и отпечатки лапок на береговой кромке, кормовые столики, уборные, норы, земляные выбросы. Ловушки ставили на участках, часто посещаемых водяными полевками, с наиболее интенсивными следами жизнедеятельности. Выборка сеголеток представлена животными, отловленными в июле-сентябре. В качестве показателя полового диморфизма использовали отношение средней массы тела самцов к средней массе тела самок. Массу тела беременных самок оценивали, исключая массу матки с эмбрионами. Выяснено, что у сеголеток половые различия массы тела наиболее выражены в фазу пика численности, а у перезимовавших животных – в фазу спада. В фазу депрессии численности статистически значимые половые различия массы тела животных сравниваемых возрастных групп отсутствуют. У перезимовавших животных выраженность полового диморфизма наиболее высока в начале сезона размножения, апреле, а к его окончанию, сентябре, половые различия массы тела нивелируется. У сеголеток выраженность полового диморфизма не зависит от месяца сезона размножения. На основании полученных ранее сведений о закономерных изменениях пространственно-этологической структуры популяции на разных фазах динамики численности и ее тесной связи с сезонным ритмом репродуктивных процессов сделан вывод, что увеличение половых различий массы тела у животных, родившихся в фазу пика численности, может быть обусловлено репродуктивным преимуществом более крупных перезимовавших самцов в эту фазу популяционного цикла, когда межсамцовая конкуренция за территорию и самок существенно обостряется. Значительные половые различия массы тела перезимовавших зверьков в апреле и мае могут быть связаны с более быстрым ростом и половым созреванием самцов по сравнению с самками в весенний период.

АНАЛИЗ ИЗУЧЕННОСТИ ПЕРЕВЯЗКИ (*VORMELA PEREGUSNA*), ПРОБЛЕМЫ, ПЕРСПЕКТИВЫ ИССЛЕДОВАНИЯ И ОХРАНЫ ВИДА

Найденко Св.В.
Институт проблем экологии и эволюции им. А.Н. Северцова РАН
n_buka@mail.ru

Vormela peregusna – один из наименее изученных видов куньих, классифицированный МСОП как «уязвимый вид» (VU). На основе рецензируемых источников открытого доступа (библиографические данных: Scopus, Web of Science (Core Collection), PubMed, Google Scholar; специализированных ресурсов: ResearchGate, Academia.edu; национальных отчетов по биоразнообразию стран в пределах ареала; сайтов природоохранных НПО; баз диссертаций (ProQuest Dissertations, национальные базы); региональных журналов; биобанков, данных науки и материалов соцсетей проанализировано современное состояние научных знаний о виде за последние 30 лет.

Первое полное секвенирование митохондриального генома вида было выполнено в 2021 г., что позволило более точно оценить филогеографию и генетические связи между популяциями. В то же время данные о популяционной генетике остаются весьма ограниченными, что требует дальнейших исследований с использованием более современных молекулярных маркеров (SNP). Биология и экология вида изучены на основе данных из неволи, главным ограничением фундаментальных знаний о виде остаётся крайне низкий уровень изученности популяционной и поведенческой экологии. Отсутствуют надёжные оценки численности и структуры популяций в природе, данные о выживаемости, плотности и динамике численности. Отмечается серьёзный дефицит исследований социальной структуры, территориального поведения, суточной и сезонной активности, а также коммуникативного и родительского поведения в естественных условиях. Анализы рациона ограничиваются общими сведениями, отсутствуют данные о сезонных изменениях, энергетических потребностях, влиянии на численность добычи и конкуренции с другими хищниками. Для изучения и мониторинга применяются в основном фотоловушки, тропление, радиотелеметрия и молекулярные методы анализа ДНК из биологических материалов. Выявлены существенные методологические ограничения: малая плотность популяций затрудняет обнаружение особей, скрытный образ жизни усложняет наблюдения, недостаток стандартных протоколов ведёт к фрагментарности данных. Из современных угроз ключевыми являются потеря и деградация мест обитания, изменение климата, фрагментация ландшафтов, влияние транспортной инфраструктуры, а также охота. Дополнительно выявлены бактериальные и паразитарные инфекции, включая риккетсии, боррелии, эктопаразитов и Babesia, что может оказывать скрытое давление на здоровье популяций. Системные ограничения включают критически малые размеры выборок, фрагментарность географического охвата, отсутствие крупных мониторинговых программ и недостаточную междисциплинарную интеграцию. Необходимо развивать ландшафтную генетику, расширять радиотелеметрические исследования поведения, совершенствовать экологическое моделирование с учётом климатических изменений и комплексно изучать паразитологию и эпидемиологию; стандартизировать методики мониторинга, развивать международное сотрудничество и внедрять неинвазивные подходы, включая eDNA и дистанционное зондирование. Будущее сохранение вида зависит от реализации долгосрочных, системных и междисциплинарных исследований с чёткой ориентацией на практические охранные меры и международное сотрудничество.

ЦИФРОВОЙ СЛЕД РЕДКОГО ВИДА: ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СЕТЕВЫХ ДАННЫХ ДЛЯ ИЗУЧЕНИЯ И ОХРАНЫ ПЕРЕВЯЗКИ

Найденко Св.В.
Институт проблем экологии и эволюции им. А.Н. Северцова РАН
n_buka@mail.ru

Традиционные методы изучения редких видов всё чаще дополняются данными из интернета – из научных публикаций и из массовых источников. Пользователи социальных сетей (Instagram, Facebook, «ВКонтакте», Flickr, Одноклассники и др.) нередко публикуют фото и наблюдения диких животных, включая редкие виды. Современные цифровые файлы часто содержат геотеги – метаданные с координатами съёмки, что позволяет точно определить локацию. Единичные, но качественно документированные наблюдения непрофессионалов могут предоставить уникальные данные о поведенческой экологии скрытных видов. Дополнительные сведения можно получить также из публикаций региональных СМИ, отчётов заповедников и НКО. Особое значение имеют платформы (citizen science) гражданской науки, где в сборе данных участвуют добровольцы. Эти данные становятся ценным инструментом для изучения уязвимых видов.

На платформе iNaturalist реализован проект Marbled Polecat Watch для сбора данных о перевязке (*Vormela peregusna*). Эти сведения позволяют выявлять новые локации, оценивать встречаемость в антропогенных ландшафтах, выявлять причины гибели (ДТП, отравления), собирать фенологическую информацию и анализировать угрозы. СМИ и соцсети часто первыми сигнализируют о новых угрозах или необычных событиях (вспышки болезней, случаи массовой гибели). Фотографии и видео служат доказательством и источником данных для морфометрического или поведенческого анализа. Поиск в сети ведут по ключевым словам на разных языках: латыни, английском, русском и местным названиям. Для систематизации разрабатывается протокол сбора данных: дата, координаты, источник, тип данных, контекст и статус валидации. После валидации данные используются для уточнения ареала, особенно в малоизученных регионах, картирования новых мест обитания, анализа сезонной активности и оценки рисков. Подобный подход позволяет охватить обширные территории, снизить затраты и повысить вовлечённость общественности. Однако есть ограничения: ошибки идентификации (путаница перевязки с хорями и даже кошками), смещение выборки (данные только из доступных районов), неточность геопривязки и этические риски – например, угроза браконьерства при раскрытии точных координат. Критически важна экспертная проверка каждого случая: подтверждение вида, достоверности места и времени, исключение фото из зоопарков, повторных загрузок и фейков. Данные из интернета – это не замена полевым исследованиям, а их важное дополнение. Они помогают целенаправленно планировать учёты и мониторинг. Социальные сети формируют «цифровой след» присутствия вида. Грамотный, критический и этичный анализ этих данных может существенно дополнить представление о распространении перевязки и способствовать её охране, особенно при дефиците ресурсов для масштабных экспедиций.

Таким образом, данные СМИ и соцсетей трансформировались из случайного набора фактов в ценный источник научных данных, хотя и требующий специальных протоколов работы, но зато имеющий немалый потенциал для изучения редких и скрытных видов.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ СЕРОПОЗИТИВНОСТИ МЛЕКОПИТАЮЩИХ КАК МЕТОД ОЦЕНКИ СОСТОНИЯ ПОПУЛЯЦИЙ РЕДКИХ ВИДОВ ЖИВОТНЫХ

Найденко С.В.
Институт проблем экологии и эволюции им. А.Н. Северцова РАН
snaidenko@mail.ru

Изучение трансфера патогенов дикими животными обычно рассматривается в ключе их опасности для человека и/или домашних животных. Обратная сторона проблемы – заражение диких животных от домашних и человека – менее изучена. Спектр патогенов диких животных, пути их трансфера, роль в регуляции численности крайне важны для сохранения редких видов животных. Многолетние исследования позволили оценить распространение различных патогенов в популяциях редких видов хищных и копытных и их потенциальную угрозу для этих видов. Для получения мониторинговых данных более пригодны исследования серопозитивности проб крови, так как антитела присутствуют в организме животных обычно дольше, чем сами патогены.

Проведенные с интервалом 10 лет исследования серопозитивности карско-баренцевоморской популяции белого медведя выявили географические тренды, а также увеличение серопозитивности к морбилливирусу. В последнем случае необходимо понять: высокая серопозитивность – это результат вспышки заболеваемости или результат постепенного распространения патогена. Показано, что изменения климата оказывают существенное влияние на распространение патогенов, как и видовые особенности животных: бурый и гималайский медведи существенно отличались в серопозитивности к ряду патогенов, что может быть связано с особенностями их питания.

Различия в серопозитивности к отдельным патогенам у близкородственных видов могут быть связаны не только с экологическими особенностями видов, но и различной летальностью при заражении отдельными патогенами. Так, вирус панлейкопении кошачьих малоопасен для тигра, но приводит к высокой смертности у евразийских рысей и манулов. У последнего и калицивирус кошачьих, по-видимому, ведет к гибели заболевших животных.

Домашние животные играют определенную роль в трансфере патогенов редким и угрожаемым видам животных (кошка в трансфере токсоплазмы манулам, собаки – вируса чумы плотоядных тиграм и леопардам), но циркуляция таких патогенов в дикой природе поддерживается и потенциальными видами жертв и конкурентов. При их циркуляции в местообитаниях редких видов небольшие трансформации патогенов (например, изменения в результате мутаций) могут существенно влиять на их вирулентность и летальность для диких видов, что увеличивает риски существования изолированных популяций.

Следует отметить, что трансфер патогенов в единой системе «дикие-домашние животные» может быт связан с активными перемещениями особей. Распространение вируса птичьего гриппа перелетными птицами, в первую очередь водоплавающими, создает угрозы и для диких животных. Два основных мигрирующих вида копытных Евразии, сайгак и дзерен, могут выступать трансграничными переносчиками патогенов (сайгак из Казахстана, дзерен из – Монголии). Понимание того, какие патогены и при каких экологических условиях могут переноситься дикими копытными, не только позволяет минимизировать риски распространения патогенов среди домашних животных, но и прогнозировать изменения численности диких копытных, занесенных в Красную книгу Российской Федерации.

НЕИНВАЗИВНЫЙ МОНИТОРИНГ СОСТОЯНИЯ МЛЕКОПИТАЮЩИХ В НЕВОЛЕ И В ПРИРОДЕ

Найденко С.В., Журавлева П.С., Шибанова П.Ю., Эрнандес-Бланко Х.А., Алексеева Г.С., Волобуева К.А., Ерофеева М.Н.
Институт проблем экологии и эволюции им. А.Н. Северцова РАН
snaidenko@mail.ru

Оценка физиологического состояния животных часто критична для общей оценки состояния популяции в целом и для ее сохранения. Млекопитающие ведут скрытый образ жизни, их отлов для взятия биологических проб сопряжен с внешним воздействием и изменением гормонального и биохимических статусов. Разработка методов неинвазивного мониторинга физиологического статуса животных – основное направление для оценки состояния животных в природе и неволе. В качестве субстратов для оценки концентраций гормонов используются экскременты, моча, слюна, молоко, волосы, вибриссы и китовый ус, когти, серная пробка и др. Цель настоящего исследования – проанализировать основные методы неинвазивной оценки гормонального статуса млекопитающих.

Использование различных субстратов требует различных подходов как с методами экстракции, так и с методами валидации. В первую очередь это обусловлено тем, что в моче и экскрементах гормоны часто выводятся в виде различных конъюгатов и/или метаболитов, причем видоспецифические особенности метаболизма требует проведения валидации для каждого отдельного вида. Точность валидации зачастую коррелирует с ее сложностью и стоимостью, поэтому в отдельных работах используются различные подходы, включая «биологическую», физиологическую и иммунохимическую валидации. Вместе с тем, в слюне и волосах (вибриссах) в значительных количествах присутствуют нативные гормоны, что позволяет проводить измерения без предварительных проверочных тестов. Безусловно, методику легче использовать с животными в условиях неволи, что позволяет выявить сезон половой охоты и его корреляцию с поведенческими особенностями (снежный барс, рысь), механизмы регуляции (рысь) и особенности репродуктивного цикла (каракал), влияние тестостерона на размножение и выращивание потомства (домашняя кошка). Однако в России методика имеет перспективы широкого применения и в условиях природы, что связано в первую очередь с наличием устойчивого снежного покрова и низких температур. Методика активно используется для оценки состояния крупных кошачьих (амурского тигра и дальневосточного леопарда), эффекта плотности популяций и абиотических факторов на уровень глюкокортикоидов у этих животных, тестируется для оценки влияния антропогенного стресса на лосей в Москве, используется для оценки состояния дзеренов в различных «родильных домах» на территории России и Монголии, применяется для оценки уровня благополучия байкальских нерп. Расширение таких исследований позволит проводить мониторинг состояния диких животных на новом уровне в различных регионах страны на унифицированной основе, обеспечив их сохранение.

УГРОЗА ВИРУСА ЧУМЫ ПЛОТОЯДНЫХ ДЛЯ ПОПУЛЯЦИЙ ДИКИХ КОШАЧЬИХ

Найденко С.В., Журавлева П.С., Эрнандес-Бланко Х.А., Ерофеева М.Н.
Институт проблем экологии и эволюции им. А.Н. Северцова РАН
snaidenko@mail.ru

Вирус чумы плотоядных – широко распространенный морбиливирус, отмеченный у большинства видов хищных млекопитающих, существуют отдельные случаи поражения животных из других отрядов. В большинстве случаев вирус обладает высокой летальностью, приводит к воспалению мозговых оболочек (энцефалиту) и гибели животного. Английское (Canine distemper) и русское (собачья чумка) названия заболевания предполагали опасность патогена в первую очередь для собачьих. Однако, в 1994 году опасность вируса чумы плотоядных впервые была показана для крупных кошек (лев), в 2007 г. первая гибель кошачьего подтверждена и в России (гибель амурского тигра), а в 2015 г. – и гибель дальневосточного леопарда. Предварительные исследования показали, что дикие хищные млекопитающие на Дальнем Востоке должны играть важную роль в циркуляции вируса. Целью настоящего исследования было оценить серопозитивность к вирусу чумы плотоядных (ВЧП) у двух видов хищных (азиатского барсука и енотовидной собаки) на двух изолированных территориях – Национальном парке «Земля леопарда» и заповеднике Уссурийский. Животных отлавливали живоловушками в 2010-2023 гг., иммобилизировали «Золетилом» (10 мг/кг), отбирали образцы крови, а животных выпускали. Методом ИФА определяли серопозитивность сывороток к ВЧП. Всего проанализировали пробы сывороток от 56 енотовидных собак и 85 азиатских барсуков. Серопозитивность к ВЧП составила у них соответственно 16–17%. У обоих видов серопозитивность к ВЧП существенно с 2010–2015 гг. возрастала к 2023 г. При этом серопозитивность сывороток азиатского барсука была существенно выше в Национальном парке (24%) чем в заповеднике (3%). Резкий подъем серопозитивности к ВЧП у азиатских барсуков на этой территории в сочетании с их ролью как второстепенной добычи для дальневосточного леопарда и амурского тигра предполагает увеличение рисков заболеваемости чумой плотоядных крупных кошек. Отдельные наблюдения позволяют предположить, что случаи их заболеваний регистрируются регулярно уже сейчас. В этом ключе транслокация леопардов в Уссурийский заповедник (исторический ареал дальневосточного леопарда) считается крайне важным для снижения рисков для существования подвида. Стратегия сохранения крупных видов кошачьих на Дальнем Востоке России должна учитывать риски, связанные с распространением патогенов, в том числе и вируса чумы плотоядных.

ПОЛОВАЯ СТРУКТУРА ПОПУЛЯЦИИ КАВКАЗСКОЙ СЕРНЫ (*RUPICAPRA RUPICAPRA CAUCASICA*) В ТЛЯРАТИНСКОМ ЗАКАЗНИКЕ (ДАГЕСТАН)

Насрулаев Н.И.
Прикаспийский институт биологических ресурсов Дагестанского ФИЦ РАН
nasrulaev @mail.ru

В Дагестане серна в настоящее время имеет весьма ограниченное распространение, и в основном сохранилась на Водораздельном (Главном) хребте в пределах Тляратинского и Цунтинского районов. Федеральный Тляратинский заказник расположен в юго-западной части высокогорного Дагестана в верховьях Джурмут, притока Аварское Койсу. В его юго-восточной части находится один из наиболее крупных очагов обитания серны в Дагестане, который выбран нами в качестве модельного участка для проведения исследований. Исследования были выполнены в период с 2008 по 2019 гг. в течение всех сезонов года. Для подсчета и выяснения конкретных показателей структуры популяции серны мы выбрали горно-луговой пояс верховьях рек Джохаор, Калахор и Кахебор общей площадью 260 км^2, где заложены наши учетные маршруты. Основным методом оценки успешности размножения являлся визуальный подсчет динамики сеголеток в группах самок в течение всего лета. В связи с тем, что половой диморфизм у серн не выражен, мы для уверенного определения пола выбрали период гона. В этот период по поведениям разных возрастных групп легко определяется пол животного. Возрастную структуру популяции, в особенности младших возрастов серн, определяли в начале августа, т.е. через 2-3 месяца после ягнения – сеголетки и годовалые в этот период отчетливо отличаются от особей старших возрастных классов и друг от друга размерами и обликом, и, следовательно, наиболее легко определимы (Вейнберг, 2002). При анализе структуры популяции выделены следующие половые и возрастные классы животных: сеголетки (животные в возрасте до года), годовалые обоих полов, взрослые самки и самцы старше 2-х лет. Современная численность кавказской серны в Тляратинском федеральном заказника на 2021 г. составляло 305 особей и такая численность сопоставима с современной численностью серн на восточном Кавказе. Последнее сокращение численности, начавшееся в середине восьмидесятых годов, связывают с разрушением социально экономической структуры региона Северного Кавказа, кризисом финансирования охраняемых природных территорий, коммерциализацией природопользования, увеличением масштабов браконьерства (Трепет, 2002). В период активного гона с 14 по 28 ноября 2018 г. в верховьях трех рек Джохаор, Калахор, Кахабор нами было отмечено 245 животных. Наиболее многочисленной половозрастной группой составляли взрослые самки 37,6%, количество взрослых самцов и сеголеток имели близкие показатели (23,6%) и (21,1%), а доля годовалых особей составляло (17,6%). Половое соотношение среди взрослых животных составило 1:1,7 в пользу самок. В Кавказском заповеднике в 2000 г. колебалась в пределах от 1:0,8 до 1:3,4 (Данилкин, 2005). Причины превалирования самок над самцами связано повышенной гибели молодых самцов первые годы жизни. Доля сеголетки в популяции Тляратинского заказника составляют 21,12%.

ДЕМОГРАФИЧЕСКАЯ СТРУКТУРА ПОПУЛЯЦИИ И СОХРАНЯЕМОСТЬ ОСОБЕЙ РАЗНЫХ ПОЛО-ВОЗРАСТНЫХ ГРУПП У ОБЫКНОВЕННОЙ СЛЕПУШОНКИ, *ELLOBIUS TALPINUS*

Наумова А.Е.[1], Никонова В.Р.[1], Федосов А.О.[1], Дымская М.М.[1], Петровский Д.В.[2], Сморкачева А.В.[1]

[1]Санкт-Петербургский государственный университет

[2]Институт цитологии и генетики СО РАН

newtty@yandex.ru

Для полевок в целом характерна тенденция к «быстрой» демографической стратегии, компонентом которой является малая продолжительность жизни (обычно менее 2-х лет). У слепушонок переход к жизни под землей привел к сдвигу в «медленную» часть континуума темпа жизни; в природе они доживают до 6 лет (Евдокимов, 2001). Вместе с тем, скорость смены поколений и плотность популяций слепушонок значительно выше, чем у других подземных грызунов. Это делает род *Ellobius* удобной моделью для исследования демографических процессов в подземной среде.

В данной работе мы используем результаты 5-летнего (2021–2025 гг.) мониторинга фокальной популяции *E. talpinus* в Саратовской области, чтобы оценить эффект пола и возраста на её сохранность (apparent survival). Мы также сравниваем половозрастную структуру этой популяции (С) с таковой новосибирской популяции (Н), предположительно существующей в пессимальных условиях периферии ареала (Новиков и др., 2007).

Особей фокальной популяции при первом отлове метили ампутацией пальцев и чипами. Всего помечено 463 особи. С 2023 г. наряду с отловами применяли дистанционную регистрацию чипированных особей в норах. С 2022 г. производили рентгенографию для прижизненной оценки возраста животных (Nikonova et al., 2024).

Оценку межгодовой выживания саратовских слепушонок проводили в программе MARK 10.1. Тестировалась глобальная модель, включающая пол, возраст (сеголетки, зимовавшие) и год отлова, и ее производные. Особей, зафиксированных после года отсутствия, не было отмечено, поэтому параметр P был установлен в 1.00. Модели ранжировали с помощью информационного критерия Акаике, скорректированного для малых выборок и сверхдисперсии. Лучшая модель (QAICc weight 0.43) включала факторы пола и возраста; выживание было выше у самцов, чем у самок, и выше у взрослых, чем у молодых. После усреднения моделей, имеющих суммарный вес 95%, выживание взрослых и молодых самок, взрослых и молодых самцов составила 0,33±0.054; 0,21±0,034; 0,46±0,054; 0,28±0.037 соответственно. Выявленные половозрастные различия могут объясняться высокими репродуктивными тратами самок и большей филопатрией самцов по сравнению с самками.

Половозрастная структура двух популяций оценивалась в пострепродуктивный период (август-сентябрь). Выборки для популяций С 2023, 2024, 2025 гг. и Н 2025 г. составили 111, 144, 63 и 107 особей, соответственно. Доля сеголеток составляла от 52% (Н) до 63% (С 2024 и 2025 гг.). Особи в возрасте 2-х лет и старше составляли менее 15% в обеих популяциях. В популяции С среди зимовавших особей во все годы преобладали самцы, в популяции Н – самки; значимое различие в доле самок среди зимовавших животных (χ^2=8,6; p=0,003) обнаружено только между Н и С-2024. Наши результаты не подтверждают предположение о малой продолжительности жизни слепушонок на северо-востоке видового ареала.

Работа поддержана грантом РНФ 23-24-00142.

МЕЖВИДОВЫЕ ГИБРИДЫ ДОМОВЫХ МЫШЕЙ: ПОЛОВЫЕ РАЗЛИЧИЯ АССОРТАТИВНОСТИ ВЫБОРА ЗАПАХОВ РОДИТЕЛЬСКИХ ВИДОВ И ГИБРИДОВ

Некрасова М.В.[1,2], Котенкова Е.В.[1], Алпатов В.В.[2,3]
[1]Институт проблем экологии и эволюции им. А.Н. Северцова РАН
[2]МГАВМиБ – МВА им. К.И. Скрябина
[3]Московский педагогический государственный университет
smnvsb@gmail.com

У представителей надвидового комплекса *Mus musculus* s.l. существуют разные по структуре и происхождению зоны гибридизации. Генетическая структура этих зон в значительной степени определяется особенностями выбора полового партнера гибридами на основе видоспецифичного запаха и запаха пола. Ассортативность выбора имеет частично врожденный характер, а также формируется на ранних этапах индивидуального развития под влиянием обонятельного опыта и материнской среды. Цель работы – сравнение реакции гибридов первого поколения, полученных при экспериментальной гибридизации представителей двух видов домовых мышей на запахи родительских видов и гибридов. Проверена гипотеза: у детенышей-гибридов разного пола ассортативность выбора запаха во взрослом состоянии формируется в зависимости от видовой и половой принадлежности родителей (самцов и самок).

Гибридов получали при скрещивании самцов курганчиковых мышей (*Mus spicilegus*) и самок лабораторных мышей линии C57Bl. Реакцию гибридов на запахи оценивали в экспериментах с парным предъявлением источников запахов. Мышей содержали одиночно в прозрачных камерах, куда помещали две одноразовые чашки Петри с нанесенной на них мочой (по 20 мкл) представителей родительских видов или их гибридов в разных комбинациях. Оценивали общую продолжительность обнюхивания каждого запаха в течение 5 минут с момента первого контакта с источником запаха. Всего проведено 350 опытов (24 серий экспериментов).

Реципиенты: самки-гибриды. Во всех сериях с предъявлением запахов самцов самки достоверно дольше обнюхивали запах *M. spicilegus* ($p<0,02$), то есть представителей отцовского вида. Если запах *M. spicilegus* не предъявляли, самки предпочитали запах самцов-гибридов того же варианта скрещивания ($p<0,03$). В опытах, где самкам предъявляли мочу самок, они предпочитали запах C57Bl ($p<0,05$), или гибридов того же варианта скрещивания ($p<0,02$).

Реципиенты: самцы-гибриды. Самцы в большинстве вариантов комбинаций дольше обнюхивали мочу самок C57Bl, то есть запах представителей вида матери. В случае, если среди предъявляемых запахов самок отсутствовал запах C57Bl, более продолжительно обнюхивали гибрида своего варианта скрещивания. В случае предъявления самцам запахов самцов разных форм, дольше исследовали запах любого из родительских видов в паре с запахом самца-гибрида.

Обонятельные предпочтения у гибридов данного варианта скрещивания формируются дифференцированно в результате раннего опыта. Ассортативность выбора запаха в эксперименте определяется их половой принадлежностью, видовой и половой принадлежность родительских видов и предъявляемой комбинацией запахов. И самки, и самцы гибриды среди запахов самок дольше исследуют запах материнского вида, а среди запахов самцов предпочитают отцовский вид.

ГРАМОТНЫЙ ТРЕНИНГ – ФАКТОР ПОВЫШЕНИЯ БЛАГОПОЛУЧИЯ

Непринцева Е.С.
Московский зоопарк
neprinc.eva-lena@mail.ru

Тренинг в зоопарке позволяет управлять поведением диких животных в неволе без снижения их благополучия. В некоторых случаях с помощью целенаправленной дрессировки удаётся проводить коррекцию нежелательного поведения, связанного с проявлением агрессии, стереотипии или нервозности во время проведения рутинных процедур. Автором были разработаны специальные программы занятий с видами, содержащимися в подразделениях Московского зоопарка: дальневосточным леопардом, обыкновенной рысью, лошадью Пржевальского и обыкновенной дрофой. В рамках каждой программы автор применял разные методики, которым во время занятий обучал тренеров, корректируя их поведение с учётом реакции на него животных.

Например, для снижения излишнего возбуждения у леопарда во время перекрывания при рутинных процедурах, применяли основной метод дрессировки животных, допустимый в зоопарках: тренинг с положительным подкреплением (positive reinforcement). Особенность методики была в том, что тренер должен был поощрять любой паттерн зверя, выраженность экспрессии которого была ниже по уровню, чем степень выраженности предыдущего паттерна. Так, если леопард делал выпад с рычанием на сетку двумя лапами и сразу же повторял паттерн, но с выпадом одной лапой, или рычал без выпада, то подкрепляли именно второй вариант агрессивного поведения, поощряя его кусочком мяса. В случае стойкого проявления агрессии (более 30 с) использовали метод отрицательного наказания (negative punishment), который допускается в зоопарке как исключение: меняли дистанцию тренинга – расстояния от человека до ограждения, где находился зверь – в зависимости от его поведения. В ответ на эскалацию возбуждения, например, частые усиливающиеся рыки, тренер по команде автора отходил от ограждения на 1–2 шага и, если поведение животного становилось более спокойным (например, снижалась частота или громкость рычания), возвращался в пространство тренинга и продолжал занятие, используя уже метод положительного подкрепления. В результате поведение леопарда нормализовалось и при обслуживании, и в свободном поведении: за месяц существенно снизились показатели неблагополучия (пейсинга).

В процессе обучения тренеров нам также удалось: преодолеть у самца рыси боязнь рутинных процедур, возникшую при ремонтных работах, когда он затаивался в дальней части вольера, не давая перекрывать себя в отдельном отсеке; приучить 3 группы дроф к добровольному индивидуальному взвешиванию, т.е. без отлова и риска травмирования; приучить группу лошадей заходить по одной в транспортную клетку для минимизации стресса при перевозке.

Контроль собственного поведения – одно из ключевых умений дрессировщика и часть алгоритма грамотного тренинга в ситуации многозадачности в зоопарке, когда надо учитывать видовые потребности животного, оценивать его состояние, держать в голове конечную цель тренинга и порой менять тактику взаимодействия, перестраивая процедуру. Компетентный тренинг делает жизнь диких животных в неволе более комфортной и даёт материал для сравнения с закономерностями контакта человека с собакой, хорошо изученными за последние годы.

КОДИРОВАНИЕ ГЕНЕТИЧЕСКОГО СТАТУСА ИСТОЧНИКА СИГНАЛА В ЗВУКОВЫХ СИГНАЛАХ МЛЕКОПИТАЮЩИХ

Никольский А.А.
Институт истории естествознания и техники им. С.И. Вавилова РАН
bobak@list.ru

Базовая функция внутривидовой коммуникации, независимо от сенсорной модальности, состоит в том, чтобы поддерживать генетический гомеостаз популяции. Успешное декодирование информации о генетическом статусе источника сигнала является обязательным условием распознавания сообщения получателем. Кодирование информации о генетическом статусе источника информации присутствует во всех сигналах, независимо от их функциональной специализации. Многолетние исследования вокальной активности млекопитающих в полевых условиях на просторах Северной Евразии позволили нам установить основные закономерности кодирования информации в звуковых сигналах источника сообщений, передаваемых по акустическому каналу связи. Изменение генетического статуса источника сигнала сопровождается изменчивостью характеристик звуковых сигналов. Сигналы, выполняющие у разных генетически замкнутых популяций одну и ту же специализированную функцию, могут сильно различаться по акустическим характеристикам. Изменение генетического статуса источника сигнала связано с нарушениями устойчивого потока генов в популяции. Причиной нарушения потока генов могут быть хорошо известные в популяционной генетике механизмы: межвидовая гибридизация; фрагментация популяций, изолированных эколого-географическими барьерами; дрейф генов в малочисленных изолированных популяциях. Вместе с тем, среди млекопитающих не известны звуковые сигналы или фрагменты сигналов, единственное назначение которых заключается в кодировании информации о генетическом статусе источника сообщений. В пределах популяции, объединённой генофондом, все звуковые сигналы, независимо от их прямой специализированной функции, содержат информацию о генетическом статусе источника. Сопряжение характеристик сигнала, причастных как к специализации функции, так и к помехозащищённости передаваемого сообщения, создаёт акустический образ, воспринимаемый получателем, как информация о генетическом статусе источника сообщения. Отсутствие отбора на кодирование информации о генетическом статусе означает отсутствие отбора на создание поведенческих механизмов изоляции. Стратегия эволюции внутривидовой коммуникации – не создание механизмов, изолирующих один генофонд от другого, а формирование коммуникативных механизмов, поддерживающих генетический гомеостаз. Феномен генетически детерминированной изменчивости звуковых сигналов не отличается от феномена генетически детерминированной изменчивости любых других «признаков». Он входит в общий комплекс морфофизиологической изменчивости популяций. Характеристики специализации функции звуковых сигналов и трансмиссивные характеристики, отвечающие за перенос информации от источника сигнала к получателю, поступают в поток генов. В потоке генов морфофизиологические механизмы голосообразования вовлекаются в процесс генетически детерминированной изменчивости, результатом которой становится изменчивость кодирования информации, то есть изменчивость характеристик звуковых сигналов с не всегда предсказуемым результатом.

ГЕНЕТИЧЕСКИ ДЕТЕРМИНИРОВАННЫЙ ХАОС В ТАКСОНОМИИ МЛЕКОПИТАЮЩИХ

Никольский А.А.
Институт истории естествознания и техники им. С.И. Вавилова РАН
bobak@list.ru

Я хотел бы поделиться с коллегами беспокойством, связанным с нарастающей активностью молекулярных филогенетиков (Банникова, 2004). Любое направление биологических исследований опирается на таксономию организмов. В последние годы мы становимся свидетелями хаоса в таксономии млекопитающих, созданного молекулярными филогенетиками. Чтобы меня не обвинили в противодействии научному прогрессу, я буду опираться на конкретные исследования моих коллег, активно работающих в молекулярной филогенетике.

Представим реальную ситуацию. Я пишу статью о питании малого суслика (*Spermophilus pygmaeus*) с правого берега р. Волги. Посылая статью, например, в «Зоологический журнал», я обязан указать таксономический статус объекта. Но тут обнаруживаю, что в один и тот же 2024 г. выходят две статьи, где, согласно результатам молекулярно-генетических методов, убедительно показано, что на правом берегу Волги обитает малый суслик (Tembotova et al., 2024) и, не менее убедительно, – горный кавказский, *S. musicus* (Simonov et al., 2024). Как в этом случае я должен поступить? У меня нет ответа на этот вопрос. Если рецензент читал статью Ф.А. Темботовой, но не знаком с работой Е. Симонова, ко мне не будет вопросов по таксономии. Если рецензент читал статью Е. Симонова, но не знаком с работой Ф.А. Темботовой, – возникают проблемы. Рецензент обязательно сделает замечание по поводу незнания мной таксономии объекта, с которым я работаю, и, скорее всего, вставит колкую реплику по поводу моей дремучести. Если рецензент читал обе работы… не знаю, какая будет его реакция.

На генетически детерминированный хаос в таксономии ещё 15 лет назад обратила внимание лидер отечественной молекулярной филогенетики Н.И. Абрамсон. Из её обзора (Абрамсон, 2009) мы узнаём, что в результате использования молекулярных методов анализа изменчивости число видов птиц увеличилось с традиционно принятых 9000 до 20000 видов, млекопитающих – с 4629 до 5416 видов, а вместо одного полиморфного вида сига появилось около 100 новых видов.

Большие трудности возникают, когда нам приходится решать практические вопросы сохранения биоразнообразия. На выполнение этой сложной производственно-правовой задачи выделяются значительные средства и привлекаются людские ресурсы. Особого внимания заслуживает понятийный аппарат документов, которые являются правовой базой сохранения биоразнообразия. Основным объектом практики сохранения биоразнообразия является вид. Именно для видов, прежде всего, разработаны критерии так называемой «уязвимости». Очевидно, что благодаря результатам исследований молекулярной филогенетики практическая реализация проектов по сохранению биоразнообразия будет испытывать всё большие трудности, пытаясь ответить на вопрос: «Что мы сохраняем»?

А ещё есть «Международный кодекс зоологической номенклатуры». Кодекс есть, а с номенклатурой большие трудности.

Предлагаю нашему Съезду инициировать проведение регулярных конференций для обсуждения противоречий в таксономии млекопитающих, вызванных использованием методов молекулярной филогенетики.

СТРУКТУРА БИОТОПОВ, ПРЕДПОЧИТАЕМЫХ ОБЫКНОВЕННОЙ ЛЕТЯГОЙ В СЕВЕРО-ВОСТОЧНОЙ ЧАСТИ БЕЛАРУСИ

Новиков Д.В., Крищук И.А.
Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по биоресурсам
novikau.d@mail.ru

Одна из важнейших экологических характеристик популяций животных – характер пространственного распределения особей. Пространственная структура млекопитающих дендробионтов в условиях лесных биоценозов Беларуси связана с особенностями фитоценозов и микроклиматическими условиями, при этом их связь с конкретными местообитаниями в течение длительного времени очень устойчива. К такого рода специализированным дендробионтам белорусской териофауны относится обыкновенная летяга (*Pteromys volans* L., 1758), для нее крайне важны состав и структура древостоя лесных экосистем. В связи с чем нами проведен анализ характеристик лесонасаждений в местах регистраций *Pteromys volans* в 2025 г. на территории северо-восточной части Витебской области для выявления потенциально пригодных мест обитания вида и дальнейшей их инвентаризации.

В анализ вошли данные по 16 участкам, на которых присутствие летяги было установлено по наличию экскрементов, выявлению жилых гнезд, а также посредством фотоловушек. Согласно анализу, на территории Беларуси летяга демонстрирует явное предпочтение черничным и кисличным типам леса, которые составляют подавляющее большинство заселенных видом участков. Большинство участков, на которых отмечалась летяга, характеризовались относительно богатыми, свежими почвами, что характеризует её как вид, тяготеющий к достаточно влажным биотопам. Выше отмечалось, что ключевое значение для *Pteromys volans* в ее местообитаниях имеет состав и структура древостоя, наличие старых деревьев с большим диаметром стволов. При этом осина, как наиболее дуплообразующая порода, в местах обитания летяги присутствует повсеместно, средний диаметр ствола составляет 34±4,65 см. Средний возраст доминирующих пород (осина и ель) на заселенных участках 69±12,80 лет. Полнота лесных насаждений составляет 0,67–0,70. Практически все участки характеризуются высоким бонитетом (преимущественно 1 и 1А класс). Следует отметить, что *Pteromys volans* встречается и на участках с несколько меньшей полнотой (0,60-0,65) и более низким бонитетом (2), однако, для таких участков свойственно наличие старых осин, обеспечивающих её кормовой базой и убежищами.

ЭТОЛОГО-ФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ АДАПТАЦИИ МЫШЕВИДНЫХ ГРЫЗУНОВ УМЕРЕННЫХ ШИРОТ

Новиков Е.А.[1,2], Васильев И.А.[1,2], Задубровский П.А.[1,3], Задубровская И.В.[1,3], Мацкало Л.Л.[1,2], Назарова Г.Г.[1], Новикова Е.В.[1], Петровский Д.В.[1,4], Потапова О.Ф.[1], Потапов М.А.[1], Проскурняк Л.П.[1], Себежко О.И.[2]

[1]Институт систематики и экологии животных СО РАН

[2]Новосибирский государственный аграрный университет

[3]Новосибирский государственный педагогический университет

[4]Институт цитологии и генетики СО РАН

eug-nov5@yandex.ru

Анализ закономерностей изменчивости мышевидных грызунов имеет давнюю историю, однако расширение списка изучаемых видов и регистрируемых параметров позволяет более отчетливо выявить основные пути адаптивной радиации данного таксоцена и конкретные адаптации, вносящие вклад в ее формирование. Данное сообщение является итогом работы коллектива, на протяжении длительного времени изучавшего поведенческие, физиологические и онтогенетические характеристики мышевидных грызунов, обитающих в различных ландшафтах Западной Сибири и сопредельных регионов. Рассматриваемые виды относятся к следующим экологическим группам: мыши - семеноядные виды травяного и кустарникового яруса; преимущественно семеноядные подстилочные лесные полевки; хомячки – семеноядные виды открытых пространств; серые полевки и пеструшки – зеленоядные виды открытых пространств; социальные подземные слепушонки; околоводные виды полевок. В качестве анализируемых параметров рассматривали поведение животных в стандартных лабораторных тестах, моделирующих реакцию на новизну или социальный конфликт, величины основного и максимального холодового обмена, эффективность терморегуляции, гематологические показатели, репродуктивные характеристики и течение онтогенеза. Стандартизация условий содержания позволяет рассматривать наблюдаемую изменчивость как проявление видовых адаптаций, обусловленных, прежде всего, биотопическими предпочтениями и пищевой специализацией. Так, зеленоядные виды, имеющие полифазную суточную активность, демонстрируют, в целом более высокую подвижность в тестах «открытое поле» и «черно-белая камера», чем семеноядные лесные виды с преимущественно ночной активностью. Виды открытых пространств (за исключением скальных полевок) более эффективно поддерживают температурный гомеостаз в условиях острого охлаждения, чему способствуют, в том числе и малые размеры выступающих частей тела. Виды, подверженные хронической гипоксии, как в сочетании с гиперкапнией (подземные), так и в ее отсутствие (горные) имеют низкую интенсивность метаболизма, низкую плодовитость и наиболее высокую в ряду рассмотренных видов среднюю и максимальную продолжительность жизни. Вместе с тем, подземные и горные виды различаются по гематологическим показателям, определяющим кислородную емкость крови.

Таким образом, значимыми экологическими факторами, определяющими изменчивость этолого-физиологических показателей мышевидных грызунов, являются микроклиматические особенности биотопа, тип питания и парциальное давление газов в атмосфере.

ПОЕДАНИЕ ДЖУНГАРСКИМИ ХОМЯЧКАМИ (*PHODOPUS SUNGORUS*) НАСЕКОМЫХ, ОБРАБОТАННЫХ ИНСЕКТИЦИДАМИ

Новикова Е.В.[1], Васильев И.А.[1,2], Задубровский П.А.[1,3], Зинченко А.Д.[4], Жданова В.Ф.[2], Мацкало Л.Л.[1,2], Набока Т.В.[2], Потапова О.Ф.[1], Себежко О.И.,[2] Новиков Е.А.[1,2]

[1]Институт систематики и экологии животных СО РАН
[2]Новосибирский государственный аграрный университет
[3]Новосибирский государственный педагогический университет
[4]Новосибирский государственный университет
eug-nov5@yandex.ru

Мышевидные грызуны открытых пространств часто становятся нецелевыми объектами пестицидных обработок, однако данных о влиянии пестицидов на млекопитающих в естественных условиях не так много. Можно предполагать, что это влияние будет зависеть от химического состава и принципа действия пестицида, способа обработки, пути попадания в организм и пищевых предпочтений животного. В экспериментальных работах этого направления обычно используют содержащихся в лабораториях животных, которым предлагают растительные корма, обработанные пестицидами в стандартных дозах. Вместе с тем, поскольку значительную долю рациона некоторых аридных и семиаридных грызунов составляют беспозвоночные, можно предполагать, что поедание обработанных насекомых является значимым путем попадания инсектицидов в организм грызунов.

Для оценки возможного токсического влияния биологических (гриб *Beauveria bassiana*) и химических (циперметрин) инсектицидов на организм грызунов при поедании насекомых, джунгарским хомячкам ежедневно в течение пяти дней скармливали по одной личинке мучного хрущака (среднее потребление интактными особями), обработанной тем или другим препаратом в дозе, соответствующей агротехническим нормативам. Личинок, обработанных циперметрином, скармливали на следующий день после обработки, обработанных конидиями гриба – на третий день, когда начинало проявляться его токсическое действие. Контрольным животным предлагали личинок, обработанных физраствором. После прекращения кормления животных тестировали в стандартных поведенческих тестах и отбирали пробы крови на гематологический анализ. Каких-либо значимых изменений в поведении животных, массе их тела и гематологических показателях выявить не удалось.

Для выявления возможной избирательности в поедании обработанных и не обработанных инсектицидами личинок, особям джунгарского хомячка, не имевшим ранее контактов с инсектицидами, в качестве одного из двух альтернативных стимулов предлагали личинок, обработанных либо циперметрином, либо спорами энтомопатогенного гриба, либо обработанных физраствором. Время, проведенное тестируемыми зверьками в отсеках ольфактометра с разными стимулами, значимо не различалось. Однако поедаемость мучных червей, обработанных инсектицидами, была достоверно ($P<0.05$) ниже, чем контрольных.

Таким образом, джунгарские хомячки, родившиеся в лаборатории и не имевшие ранее контактов с инсектицидами, способны распознавать насекомых, подвергшихся инсектицидной обработке, и поедают их менее охотно, чем не обработанных. Вместе с тем, каких либо негативных последствий поедания обработанных насекомых в умеренных дозах на уровне исследовательского поведения и общего состояния организма мы не обнаружили.

ОПЫТ РАБОТЫ ПРОЕКТА «МЛЕКОПИТАЮЩИЕ РОССИИ»: ВЫХОД АТЛАСА РАСПРОСТРАНЕНИЯ МЛЕКОПИТАЮЩИХ ЕВРОПЕЙСКОЙ ЧАСТИ РОССИИ И ПЕРСПЕКТИВЫ СОЗДАНИЯ АТЛАСА АЗИАТСКОЙ РОССИИ

Оболенская Е.В.[1], Стахеев В.В.[2], Савельев А.П.[3], Ермаков О.А.[4], Смирнов Д.Г.[4], Глазов Д.М.[5], Мостовая А.С.[6], Семёнова Кс.П.[1], Лисовский А.А.[5]

[1] Зоологический музей МГУ им. М.В. Ломоносова

[2] Южный научный центр РАН

[3] ВНИИОЗ им. проф. Б.М. Житкова

[4] Пензенский государственный университет

[5] Институт проблем экологии и эволюции им. А.Н. Северцова РАН

[6] Проект «Улитка Марта»

obolenskaya@zmmu.msu.ru

Проект «Млекопитающие России» (МР) существует 8 лет. Это открытая научная база данных для сбора сведений о географии млекопитающих из источников разных типов. Целью проекта является сбор максимально полной информации по распространению млекопитающих в Российской Федерации и предоставление свободного доступа к этой информации. В проекте участвуют зоологи и любители природы со всей страны. За прошедшее время общими усилиями удалось собрать достаточно данных, чтобы выпустить «Атлас распространения млекопитающих европейской части России» — первое в стране издание, обобщающее информацию о распространении всех видов млекопитающих за весь период зоологических наблюдений.

Атлас – результат многолетнего труда авторского коллектива из научных организаций разных городов. Издание включает карты ареалов 202 видов, в том числе 85 моделей ареалов; в написании авторских повидовых очерков и глав участвовало 89 зоологов. Очерки содержат описание внешнего вида каждого животного, его экологии, изменчивости, места российской популяции в мировом ареале, практического значения и природоохранного статуса. В основу атласа вошли данные МР – более 153 тысяч встреч от почти 2500 наблюдателей, данные коллекций 14 музеев и институтов России, а также архивов.

Следующим этапом развития проекта является создание атласа распространения млекопитающих азиатской части России (АЧР). Для этого необходимо систематизировать все сведения о встречах млекопитающих, обитающих на территории Сибири, Забайкалья и Дальнего Востока. Территория АЧР заметно превосходит по площади европейскую часть, однако методический задел и активное сообщество проекта позволят описать её в разумные сроки.

В настоящее время географическое распределение натуралистов-любителей по АЧР крайне неравномерно, а их активность сосредоточена преимущественно в южных частях региона. Поэтому профессиональные данные, накопленные за длительное время, имеют особую ценность. К счастью, объёмы полевых работ, выполненных в АЧР, заметно превышают аналогичные объёмы в европейской части. Все их результаты: публикации, отчёты, данные полевых дневников, музейные коллекции – могут быть внесены в МР для равномерного описания территории АЧР.

По состоянию на 15.10.2025 г. 86992 записи с территории АЧР удовлетворяют требованиям качества и войдут в будущий атлас. В ближайшие годы совместными усилиями териологов и любителей эта цифра должна увеличиться в несколько раз.

КРУПНЫЕ ХИЩНИКИ КАК ИНДИКАТОР АНТРОПОГЕННОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ НА ЗАПОВЕДНЫЕ ТЕРРИТОРИИ: ЧТО МОЖЕТ ДАТЬ ФОТОМОНИТОРИНГ?

Огурцов С.С.[1,2]
[1]Центрально-Лесной государственный заповедник
[2]Институт проблем экологии и эволюции им. А.Н. Северцова РАН
zapcamtrap@etundra.ru

На особо охраняемых природных территориях (ООПТ) должен проводиться ежегодный экологический мониторинг с оценкой не только состояния видов, сообществ и экосистем, но и влияния на них неблагоприятных факторов. Одним из таких факторов является активность самого человека, в том числе любая рекреационная деятельность. Так называемый «экотуризм», который пытаются внедрять в заповедную практику, представляет собой форму хозяйственного освоения Дикой Природы и очень часто приводит к негативным последствиям. В то же время у ФГБУ, управляющих ООПТ, в арсенале доступных инструментов до сих пор нет эффективных способов оценки влияния рекреационной деятельности на млекопитающих.

Фотоловушки представляют собой доступный и простой инструмент объективного контроля человеческой активности. С помощью них удается оценить степень ее влияния на млекопитающих как в пространстве, так и во времени. В международной практике для этого используются разнообразные варианты анализа заселенности и анализ суточной активности. Моделирование настоящей заселенности и вероятности обнаружения позволяет оценивать влияние различных антропогенных переменных на пространственное размещение млекопитающих, а анализ суточной активности – измерять степень их перекрывания во времени. Наиболее простым подходом для ежегодных оценок является односезонный анализ заселенности на видовом уровне, а наиболее сложным и комплексным – межсезонный анализ на уровне сообществ.

На примере фотомониторинга по Программе CAMMON, проводимого в Центрально-Лесном заповеднике, демонстрируется как человеческая активность влияет на пространственно-временные паттерны распределения трех видов крупных хищных млекопитающих (*Ursus arctos*, *Canis lupus* и *Lynx lynx*). В качестве переменных антропогенной активности используются индексы относительного обилия (RAI) людей-пешеходов и внедорожной техники, а также расстояния до населенных пунктов. Их значения рассчитываются для каждой локации фотоловушек и затем включаются в различных сочетаниях в модели вероятности обнаружения (p) и настоящей заселенности (ψ) в качестве ковариат. Степень перекрывания суточной активности оценивается путем расчета коэффициентов перекрывания (и). Оценки проводятся ежегодно в пик посещаемости территории заповедника людьми (с июня по август). Рассчитанные показатели являются научно-обоснованными основаниями для принятия управленческих решений по регулирования потока посетителей на ООПТ.

Антропогенная активность не оказывала значительного влияния ни на пространственные, ни на временные паттерны распределения *Ursus arctos* и *Lynx lynx*. В отличие от них, *Canis lupus* демонстрировал незначительное смещение обоих паттернов в сторону от человеческой активности. Условия строгой охраны заповедника и отсутствие экотуризма непосредственно на его территории позволяют создавать в целом оптимальные условия для существования всех трех видов крупных хищников.

ПЕРВЫЕ СВЕДЕНИЯ О ФАУНЕ ЧЕЧЕНСКОЙ РЕСПУБЛИКИ ПО ДАННЫМ ФОТОМОНИТОРИНГА: ЗНАЧЕНИЕ ДЛЯ ВОССТАНОВЛЕНИЯ ЛЕОПАРДА

Огурцов С.С.[1,2], Ячменникова А.А.[2], Арсанукаев Д.Д.[2,3], Аристархова Е.А.[2,4], Родникова А.Ю.[2,4], Фомин А.Д.[2], Сланова М.Э.[5], Рожнов В.В.[2]

[1]Центрально-Лесной государственный заповедник

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

[3]Чеченский государственный университет им. А.А. Кадырова

[4]МГУ им. М.В. Ломоносова

[5]Минприроды РСО-Алания, ГБУ «Беркут»

zapcamtrap@etundra.ru

В рамках Программы восстановления переднеазиатского леопарда на Российском Кавказе для выявления видового состава, относительного обилия видов-жертв (копытных, средних хищных) и видов-конкурентов (других крупных хищников), а также для оценки кормовой ёмкости местообитаний леопарда в Чеченской Республике организован системный фотомониторинг. На модельной территории в Шатойском районе в северной части бывшего федерального заказника «Советский», в 2024 г. была развернута Сеть фотомониторинга по Программе CAMMON, включающая в себя 20 локаций фотоловушек Seelock S328. Камеры были установлены напротив троп животных в рамках регулярного шага сети (grid) с плотностью расстановки 1 локация на 2 км^2. С 28.09.2024 г. по 10.06.2025 г. фотоловушки отработали 3556 фотоловушко-суток, получено 263 276 фотографий, из которых только 58 424 содержали изображения диких млекопитающих. Эффективность работы Сети фотомониторинга составила 69.73%.

Всего зарегистрировано 17 видов диких млекопитающих: лесная соня, соня-полчок, обыкновенная белка, белогрудый еж, заяц-русак, лесная и каменная куницы, европейский барсук, обыкновенная лисица, обыкновенный шакал, серый волк, лесной кот, рысь, бурый медведь, кабан, европейская косуля и пятнистый олень. Наибольшие показатели индекса относительного обилия по временному порогу 5 мин (RAI_5) отмечены для кабана (RAI_5=37.26), медведя (20.25), шакала (17.13) и косули (16.82). Максимальная простая заселенность (ψ_{naive}) отмечена для куницы, барсука, лесного кота и медведя (ψ_{naive}=1), за ними следуют кабан и косуля (по 0.95); реже всего регистрировались белогрудый еж (RAI_5=0.06; ψ_{naive}=0.05), рысь и пятнистый олень (по 0.08; 0.10).

Согласно рассчитанным индексам Манли для сумерек (w_c) для медведя (w_c=1.90), косули (1.56), волка (1.55), лесного кота (1.44) и шакала (1.34) характерна сумеречная активность, причем у лесного кота (w_n=1.40) и шакала (1.30) также отмечена и ночная активность (w_n). Однозначная ночная активность отмечена для куницы (w_n= 1.99), барсука (1.90) и лисицы (1.74). Дневная активность не была обнаружена ни для одного вида млекопитающих, а равномерная отмечена только для кабана.

Предварительные результаты свидетельствуют о большом обилии кабана и косули наряду с предположительно высокой плотностью населения медведя и шакала и низкой – волка и рыси. Исследованная территория обладает большим потенциалом для восстановления переднеазиатского леопарда путем естественного расселения дикорожденных особей, однако гипотеза эффективного восстановления вида в случае реинтродукции особей выращенных в неволе (даже с использованием специальных методов) требует более детальных исследований в связи с показанной высокой плотностью крупных хищных (прямых конкурентов леопарда).

УТОЧНЕНИЕ ГРАНИЦ АРЕАЛА ОБЫКНОВЕННОЙ ПОЛЕВКИ В ВОСТОЧНО-КАВКАЗСКОМ ГОРНОМ МАССИВЕ С ПРИМЕНЕНИЕМ MAXENT МОДЕЛИ

Омариева Э.Я.[1], Халидов А.Х.[1], Ашибоков У.М.[2], Дубянский В.М.[2]
[1]Дагестанская противочумная станция Роспотребнадзора
[2]Ставропольский противочумный институт Роспотребнадзора
29ars72@mail.ru

Целью работы было определение потенциального ареала обитания обыкновенной полевки в пределах Восточно-кавказского горного массива и выявление эколого-климатических факторов, влияющих на распространение вида с применением MaxEnt-модели.

Для построения модели биоклиматического распространения *M. arvalis* использовано 700 точек регистрации зверька, отмеченных в период проведения эпизоотологического обследования зоологами Дагестанской противочумной станции с 2011 по 2024 гг.

В качестве функций предикторов было использовано 87 эдафических, орографических, климатических и биотических факторов с разрешением 1 кв. км на пиксель.

Была получена биоклиматическая модель распространения обыкновенной полевки в Восточно-Кавказском горном массиве (растровый слой в виде карты ареала с градиентной цветной заливкой) и файл со значениями всех функций предикторов, использованных в анализе. Влияние каждой переменной выражается в процентом вкладе (λ-коэффициент) в построении модели. Наиболее весомыми факторами, влияющими на ареал обитания полевки в горах, являются высота над уровнем моря, сезонность осадков (коэффициент вариации), количество осадков в самом теплом квартале и средняя температура самого засушливого квартала. Их суммарный вес составил 65,3. Всего выявилось 19 значимых факторов, λ-коэффициент которых превышает 0,5 (т.е. имеют не случайные значения).

Базовой оценкой качества модели в MaxEnt является ROC-кривая (рабочая характеристика приемника) – это график, отражающий соотношение между долей объектов, верно классифицированных моделью как несущие признаки и долей объектов, ошибочно классифицированных как несущие. Количественную интерпретацию ROC-кривой дает AUC – площадь пространства под этой кривой. Наша модель показала значение AUC 0,95, что означает 95%-ную вероятность нахождения вида на изучаемом участке и подтверждает высокую степень точности модели.

Что касается определения климатического профиля вида, т.е. выявления диапазона эколого-климатических факторов, влияющих на его распространение, следует учитывать тот факт, что при привлечении в построение MaxEnt-модели дополнительных переменных, итоговая картина может быть иной. Например, включение в качестве предиктора индекс растительного покрова NDVI может существенно повлиять на результаты анализа, поскольку для растительноядных полевок интенсивность и тип растительного покрова имеет немаловажное значение. Поэтому к оценке факторов среды на формирование ареала следует подходить с осторожностью.

ФУНКЦИОНАЛЬНАЯ РОЛЬ ЗИМНИХ ЗАПАСОВ И ОПЕРЕЖАЮЩЕГО РАЗМНОЖЕНИЯ ХОМЯКА РАДДЕ В УСЛОВИЯХ ГОРНОГО ДАГЕСТАНА

Омаров К.З.
Прикаспийский институт биологических ресурсов ДФИЦ РАН
omarovkz@mail.ru

Одной из наиболее эффективных адаптаций, закрепившихся в процессе эволюции у животных для переживания меняющихся климатических и кормовых условий является феномен зимней спячки, сопровождающийся рядом частных адаптаций таких как способность к накоплению жира, запасание корма, опережающее размножение и др. (Магомедов, Омаров, 1994; Ануфриев, 2008; Феоктистова, 2008; Кузнецова, 2019; Вехник, 2022). Цель данной работы – на примере хомяка Радде (*Mesocricetus raddei avaricus*) установить функциональное значение опережающего размножения как стратегии выживания в условиях короткого вегетационного периода в горах.

Хомяк Радде – типичный обитатель аграрных ландшафтов Дагестана. Установлено, что продолжительность спячки хомяка Радде составляет 190–220 суток. Выход хомяков из спячки начинается в конце апреля, т.е. за месяц до начала вегетации растительности в горах и уже в мае с опережением начинается гон у хомяков. В данной работе под опережающим размножением в экологической трактовке этого термина понимаем начало размножения до начала вегетации растительности. За счет чего это возможно? Как показали раскопки 10 нор хомяков перед залеганием они запасают 2.8–5.3 кг в сухом весе. Известно, что для хомяка Радде характерна облигатная зимняя спячка (Клевезаль и др., 2018; Чунков и др., 2024), а средний уровень суточного потребления корма в период кратковременных пробуждений составляет 0.12–0.87 г, т.е. в период зимней спячки расходуется менее 10% запасов корма. Очевидно, что запасы корма приобретают решающее значение весной. Показательно, что в содержимом желудков добытых в мае хомяков до 70% пищевого комка составляет зерно, которое в это время в природе отсутствует. Основную роль в переживании зимних условий играет уровень накопленного жира у хомяков. Сопоставление уровня зимней смертности с массой тела перед залеганием в спячку показало высокий уровень связи этих двух показателей для самцов $R = -0,75$, $P<0,01$; для самок $R = -0,71$, $P<0,05$; для сеголеток $R = -0,81$, $P<0,01$. Темпы нажировки сеголеток зависят от сроков их рождения. Сеголетки переходят на самостоятельное питание в середине июля при массе тела 55–65 г. С момента перехода на самостоятельное питание и до залегания в спячку (75–85 дней) для успешного ее завершения они должны набрать массу тела не менее 200 г. Прирост массы тела сеголеток летом составляет в среднем 2,0 г в сутки. Следовательно, за 75–85 суток они набирают не менее 150 г и в итоге масса тела составляет 210 г. Отсюда понятно, что если бы выход хомяков из спячки был приурочен к началу вегетации в горах, то, очевидно, что они не успели бы набрать критическую массу тела, необходимую для выживания зимой.

Полученные результаты объясняют адаптационный смысл опережающего размножения хомяка Радде, которому для выживания сеголеток в условиях короткого вегетационного периода в горах важно увеличить период активности за счет сохранения большей части зимних запасов на весну.

ВЛИЯНИЕ УРБАНИЗАЦИИ НА ВИДОВУЮ СТРУКТУРУ НАСЕЛЕНИЯ ГРЫЗУНОВ В ТАЛОВСКОМ ЛЕСУ ГОРОДА КИЗЛЯРА

Омаров К.З.
Прикаспийский институт биологических ресурсов ДФИЦ РАН
omarovkz@mail.ru

Одной из форм антропогенной деятельности, влияние которой приобрело в настоящее время глобальные масштабы на Земле, является урбанизация ландшафтов. Удобной моделью для изучения проблемы влияния последствий урбанизации на сообщества животного населения являются грызуны. В урбанизированных ландшафтах грызуны занимают различные стации – от жилищ и подсобных хозяйств человека до прилегающих к городу лесопарковых зон. Особенностью лесопарковых зон является то, что они в большой степени сохраняют естественный облик и растительный покров, характерный для природных ландшафтов. Целью данного исследования была оценка воздействия последствий урбанизации на структуру населения грызунов пойменного Таловского леса в городе Кизляре.

Исследования проводились в период 2022–2024 гг. в Терско-Таловском междуречье на двух участках Таловского леса, отличающихся интенсивностью урбанизации, и в лесном массиве на 17-м разъезде (контрольный участок), который практически не подвержен воздействию урбанизации.

Все три опытных участка, включая контрольный, по составу дендрофлоры и растительному покрову практически не отличались друг от друга. Этим объясняется и то, что на всех трех опытных участках был схожий видовой состав грызунов, включавший 5 видов: соня лесная (*Dryomys nitedula*), мышь степная (*Sylvaemus witherbyi*), мышь домовая (*Mus musculus*), мышь полевая (*Apodemus agrarius*), хомячок серый (*Cricetulus migratorius*). Относительные учеты численности в Таловском лесу показали, что из пяти видов грызунов два вида (домовая мышь и полевая мышь) повысили численность, два вида понизили численность (лесная соня и степная мышь) и один вид не изменил численность (серый хомячок).

Результаты проведенных исследований показали, что видовой состав грызунов в Таловском лесу города Кизляра по сравнению с контрольным участком не изменился, но при этом общая численность грызунов увеличилась в 1,4 раза (с 9,9 до 14 ос. на 100 л/с), что, скорее всего, объясняется увеличением мозаичности и гетерогенности среды. Выявлена видоспецифичность реакций грызунов, что связано с особенностями их экологии и спецификой экологических ниш различных видов. Синантропы (домовая мышь) в урбанизированной среде занимают статус абсолютных доминатов, а аборигенные (степная мышь) и специализированные лесные виды (лесная соня) переходят в статус содоминатов или второстепенных видов. Это приводит и к изменению структуры доминирования в сообществах грызунов, которая с полидоминатной на контрольном участке изменилась на монодоминатную. При этом, несмотря на то что все эти изменения отмечены в основном на периферической части Таловского леса, граничащей с городом Кизляром, процессы рекреационной депрессии, как показывают наши данные, запускаются уже на начальных стадиях изменений среды, а при более интенсивных нагрузках индикационные ответы населения грызунов становятся более явными.

ОСОБЕННОСТИ РАЗМНОЖЕНИЯ ПОЛУДЕННОЙ ПЕСЧАНКИ В УСЛОВИЯХ СЕВЕРО-ЗАПАДНОГО ПРИКАСПИЯ

Омаров Р.Р.
Прикаспийский институт биологических ресурсов ДФИЦ РАН
rizvan12345@rambler.ru

Одним из обязательных условий долговременной стабильности популяций является способность их к воспроизводству. Известно, что одним из важнейших показателей, определяющих характер и уровень воспроизводства является обеспеченность животных кормовыми ресурсами от которых зависит их упитанность и соответственно плодовитость. Цель настоящего исследования – изучение особенностей размножения и характера воспроизводства популяции полуденной песчанки (*Meriones meridianus* Pall.) в условиях Северо-Западного Прикаспия.

Исследования проводились на двух опытных участках: 1) опустыненная степь и 2) песчаные барханы, заросшие зарослями кустарников тамарикса и джузгуна. В течение года условия в первую очередь кормовые на этих участках существенно меняются. На песчаном бархане по сравнению с участком опустыненной степи в летне-осенний период достоверно выше не только общая продуктивность растительного покрова, но, что более важно и основных наиболее поедаемых полуденных песчанкой видов растений. Немаловажным отличием опытных участков является и то, что на песчаном бархане достоверно выше плотность кустарниковых зарослей тамарикса и джузгуна, что важно как с точки зрения более удобных укрытий для песчанок, так и формирующегося под кустарниками более влажного микроклимата, что, соответственно, сказывается на произрастающей растительности.

Проведенные полевые исследования показали, что в условиях Северо-Западного Прикаспия полуденная песчанка приносит два помета в весенний и летне-осенний период. Первый цикл размножения полуденных песчанок начинается в начале апреля. Установлено, что весенняя интенсивность размножения полуденной песчанки достоверно выше (на 11–24%) на песчаных барханах с колебаниями в пределах 78,7–98,5%, чем в опустыненной степи 58,8–85,9%. С ростом массы тела самок увеличивается и интенсивность их размножения, которая достигает максимальных значений у наиболее упитанных особей. Второй цикл размножения полуденной песчанки приходится на август – сентябрь и значительно уступает по интенсивности первому циклу, так как в нем принимает участие 40–60% самок и также более высокие показатели (на 11–13%) интенсивности размножения самок характерны на песчаных барханах.

Отмеченные различия в характере размножения полуденной песчанки на двух участках связаны с более высокими показателями продуктивности растительности на участке песчаных барханов, чем на участке опустыненной степи ($t=5,04$, $P<0,05$).

Таким образом, зависимость интенсивности размножения самок полуденной песчанки от их упитанности (массы тела) хорошо прослеживается как при анализе весеннего цикла размножения, так и летне-осеннего. В обоих случаях более высокая продуктивность растительности вкупе с лучшими защитными условиями за счет более высокой плотности кустарниковых зарослей отмечалась на песчаных барханах. Это в конечном итоге определило более высокую интенсивность размножения полуденных песчанок на песчаных барханах по сравнению с участком опустыненной степи.

ЗАВИСИМОСТЬ СОСТОЯНИЯ ПОПУЛЯЦИИ ПОЛУДЕННОЙ ПЕСЧАНКИ (*MERIONES MERIDIANUS*) ОТ ОБЕСПЕЧЕННОСТИ КОРМОВЫМИ РЕСУРСАМИ В РАЗЛИЧНЫЕ СЕЗОНЫ ГОДА В СЕВЕРО-ЗАПАДНОМ ПРИКАСПИИ

Омаров Р.Р., Омаров К.З.
Прикаспийский институт биологических ресурсов ДФИЦ РАН
rizvan12345@rambler.ru

Одним из ведущих факторов, определяющих устойчивое состояние популяций животных и их пространственное распределение, является обеспеченность кормовыми ресурсами на протяжении всего жизненного цикла (Магомедов, 1995; Абатуров и др., 1996; Абатуров, 2005, 2021). Уровень потребления кормов дикими растительноядными млекопитающими меняется в сезонном цикле в зависимости от обилия и питательной ценности кормов (Trudell, White, 1981; Абатуров, 1984; Batzli, Cole, 1979; Абатуров, Магомедов, 1988; Магомедов, 1995; Абатуров, 2021). Особенно важны такие изменения для популяций растительноядных млекопитающих, населяющих аридные территории, где животные постоянно сталкиваются с дефицитом кормов.

В качестве объекта данного исследования была избрана полуденная песчанка (*Meriones meridianus* Pallas 1773), которая является одним из наиболее значимых видов грызунов полупустынных ландшафтов Северо-Западного Прикаспия и является важным компонентом функционирования этих экосистем. Целью исследования является оценка состояния популяции полуденной песчанки в зависимости от продуктивности растений и энергетической ценности кормовых ресурсов в различные сезоны года в Северо-Западном Прикаспии.

В районе проведения исследований можно выделить два крупных ландшафтных образования: открытые участки степи с закрепленными песками (70–75%) и песчаные барханы, густо заросшие зарослями кустарников тамарикса (*Tamarix*) и джузгуна безлистного (*Calligonum aphyllum*) (25–30%). Эти ландшафтные образования имеют различия как по продуктивности растительного покрова, так и по плотности кустарниковых зарослей тамарикса. Эти различия и предопределили выбор для исследований двух опытных участков: песчаные барханы и опустыненная степь. Как показали исследования в условиях Северо-Западного Прикаспия состояние популяции полуденной песчанки определяется динамикой кормовых ресурсов. Важным компонентом среды, определяющим состояние полуденной песчанки, являются кустарниковые заросли, которые служат хорошим убежищем для животных. Установлено, что на песчаном бархане, где отмечена более высокая плотность кустарниковых зарослей, по сравнению с открытыми участками опустыненной степи повышается продуктивность растительности и изменяется видовой состав растений. Показана связь показателя плотности населения песчанок с продуктивностью растительности ($R=0.74$, $P<0.05$). Кроме того, показана связь численности песчанок с продуктивностью луковичек мятлика (*Poa bulbosa*), которая колебалась в годы исследований на участке песчаных барханах от 3.7 до 5.5 ц/га сухой массы, а на участке опустыненной степи от 2.3 до 3.8 ц/га. В соответствии с характером обеспеченности кормовыми ресурсами отмечались изменения в численности полуденных песчанок в различные сезоны года от 4 до 24 особей/га на песчаных барханах и от 2 до 14 особей/га в опустыненной степи.

КРАНИОМЕТРИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ВОДЯНОГО ОЛЕНЯ *HYDROPOTES INERMIS* (SWINHOE, 1870) ИЗ НОВОЙ ПОПУЛЯЦИИ НА ЮГЕ ДАЛЬНЕГО ВОСТОКА РОССИИ

Омелько В.Е.[1], Дарман Ю.А.[2-3], Седаш Г.А.[4]
[1]Федеральный научный центр биоразнообразия наземной биоты Восточной Азии ДВО РАН
[2]Тихоокеанский институт географии ДВО РАН
[3] Национальный парк «Земля леопарда» им. Н.Н. Воронцова
[4]Общественный фонд «Фонд Илбирс»
valry@inbox.ru

Водяной олень *Hydropotes inermis* (Swinhoe, 1870) относится к отряду китопарнокопытных – *Cetartiodactyla*, семейству оленьи – *Cervidae*. Ареал разделен на два изолированных участках: китайский водяной олень (*H. i. inermis*) – в низовьях р. Янцзы в центральной части КНР, корейский водяной олень (*H. i. argyropus*) населяет Южную и Северную Корею. Но многие ученые сомневаются в их различии на подвидовом уровне (Koh et al., 2009; Kim et al., 2014, 2015). С начала XXI в. происходит экспансия водяного оленя с Корейского полуострова территорию юго-западного Приморья РФ, и юго-востока провинции Цзилинь КНР (Дарман, Сторожук, Седаш, 2019; Li et al., 2022; Li et al., 2023).

Нами впервые получены краниометрические характеристики водяного оленя из новой популяции на территории России в сравнении с данными из Центрального Китая и Южной Кореи. Работа выполнена на 15 черепах от оленей, погибших в разное время от браконьеров, хищников или сбитых на дорогах в Хасанском районе Приморского края. Были выделены четыре возрастные группы на основе состояния прорезывания и стирания коренных зубов. Для исследования использованы 50 промеров – стандартные (Данилкин 1999), дополнительные (Kim et al. 2013; Kim et al. 2015) и оригинальные – длина и ширина клыка. Для наиболее многочисленной выборки (самцы возраста старше года, n=8) были вычислены средние значения, ставшие основой для сравнительного анализа. Для оценки различий промеров использовался одновыборочный *t*-критерий Стьюдента. Статистическая обработка данных проводилась в ПО R при уровне значимости $p < 0,05$.

По 18 промерам черепа водяной олень из Приморского края оказался статистически значимо крупнее, чем из центрального Китая и южной Кореи – в среднем на 6,4 % (от 3,5 до 13,2 %). Эти промеры связаны с длинами черепа, висцерального и мозгового отделов черепа, шириной и высотой в области основания черепа. Один промер черепа – межглазничная ширина – у оленей в России оказался таким же, как у оленей из Центрального Китая и значимо меньше, чем у оленей из Южной Кореи.

Характерной особенностью самцов водяного оленя является наличие длинных изогнутых саблевидных клыков при отсутствии рогов. При определении половой принадлежности водяного оленя по клыкам стоит учитывать не только их длину, которая в силу возраста или сохранности у самцов может быть небольшой, а учитывать и их ширину у основания, которая у самцов может колебаться от 5 до 14 мм в зависимости от возраста, а у самок не превышает 3 мм.

По краниометрическим характеристикам водяной олень оказался значительно мельче сибирской косули с юга Дальнего Востока (сравнивались только самцы), промеры которых на 35–40 % больше. В то же время, большинство параметров у водяного оленя в среднем на 20 % больше, чем у дальневосточного подвида кабарги, только ширина черепа отличается всего на 5–8 %.

СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ ПОПУЛЯЦИЙ РУССКОЙ ВЫХУХОЛИ (*DESMANA MOSCHATA*) В ОСНОВНЫХ МЕСТАХ ОБИТАНИЯ

Онуфреня А.С., Онуфреня М.В.
Окский государственный природный биосферный заповедник
mvonufrenya@bk.ru

К числу основных факторов, лимитирующих поголовье русской выхухоли, в настоящее время относится сетевой браконьерский лов рыбы, изменение климата, в частности, отсутствие весенних паводков и регулярные продолжительные летне-осенние засухи, а также зарегулированность стока рек. Следствием этих воздействий является неуклонное снижение численности вида и усиление фрагментации ареала. В современных условиях необходимый уровень охраны эндемика могут обеспечить только особо охраняемые природные территории.

Результаты наших исследований в 2024–2025 гг. по инвентаризации сохранившихся очагов обитания выхухоли в бассейне Оки показали, что к числу мест, где влияние этих негативных показателей сейчас минимально, можно отнести всего три ООПТ – национальные парки «Угра» и «Мещера» и федеральный заказник «Клязьминский». На этих территориях сохранились полноценные пойменные угодья, а охрана осуществляется на самом высоком уровне. В настоящее время здесь обитают жизнеспособные, стабильные популяции, общая численность выхухоли в которых составляет 700-800 особей.

В Окском заповеднике, на территории которого исторически находилась одна из самых крупных популяций вида, наблюдается катастрофическая деградация мест обитания вследствие климатических аномалий. В результате численность выхухоли, несмотря на наличие необходимого режима охраны, находится на самом низком уровне за весь период наблюдений и не превышает 250 особей. Около 70% современного поголовья обитает в водоемах, где проводились биотехнические мероприятия по их углублению в конце XX и начале XXI вв. Очевидно, что для гарантированного сохранения местной популяции необходимо масштабное увеличение емкости угодий путем восстановления обмелевших озер.

Необходимо отметить, что в подавляющем большинстве региональных заказников существующий уровень охраны недостаточен – обследования показали, что на 57% озер присутствуют следы лова рыбы ставными сетевыми снастями. При этом в Рязанской, Владимирской и Нижегородской областях емкость угодий на некоторых региональных ООПТ настолько велика, что, несмотря на постоянный пресс со стороны браконьеров, местным группировкам пока удается сохранять стабильный, хотя и очень низкий уровень численности. Считаем, что при условии повышения статуса этих территорий до уровня федеральных ООПТ, что предполагает улучшение уровня охраны, сохранившиеся очаги обитания станут центром для образования полноценных популяций. Выхухоль, при наличии благоприятных условий, способна быстро восстанавливать поголовье.

Учитывая тот факт, что в неволе получить потомство от выхухоли пока не удается, единственная возможность ее сохранения – создание устойчивых, жизнеспособных популяций в естественных условиях путем восстановления деградировавших пойменных угодий и увеличения числа территорий со строгим режимом контроля.

ДЕМОГРАФИЧЕСКАЯ СТРУКТУРА ВОЛГО-УРАЛЬСКОЙ ПОПУЛЯЦИИ САЙГАКОВ (*SAIGA TATARICA TATARICA*), МИГРИРУЮЩИХ В САРАТОВСКОЕ ЗАВОЛЖЬЕ

Опарин М.Л., Мамаев А.Б., Опарина О.С.
Саратовский филиал Института проблем экологии и эволюции им. А.Н. Северцова РАН
oparinml@mail.ru

В настоящее время номинативный подвид *Saiga tatarica tatarica* существует в виде 4-х изолированных популяций: Северо-Западного Прикаспия, Волго-Уральской, Устюртской и Бетпакдалинской (Жирнов, 1982; Линдеман и др., 2005; Абатуров, 2007). В последнее десятилетие наблюдается устойчивый рост численности всех популяций.

Численность мигрирующих в Саратовское Заволжье сайгаков в 2010-х – 2020-х гг. составляла от нескольких десятков тысяч до 100 тысяч особей. В 2025 г. на фоне резкого подъема численности волго-уральской популяции в Саратовское Заволжье зашло из Западно-Казахстанской области Республики Казахстан много сотен тысяч этих животных. Миграция сайгаков в Саратовскую область происходит с конца апреля по третью декаду мая. В 2025 г. огромные массы сайгаков скапливались на левом берегу р. Малый Узень, в нескольких местах плотными лентами пересекали вплавь реку и поднимались на достаточно крутой глинистый правый берег. Затем они распространялись в трех приграничных районах саратовского Заволжья: Алесандрово-Гайском, Новоузенском и Питерском. В конце первой декады мая мы провели исследование демографической структуры популяции сайгаков с помощью фотофиксации на цифровую зеркальную камеру с телеобъективом в названных районах. Количество обработанных фотографий в мае составило 98 штук. Такие же исследования были проведены в 3-й декаде июня в Питерском и Новоузенском районах, было обработано 86 фотографий. В 3-й декаде июля было сделано и обработано 188 фотографий, выполненных в Питерском, Новоузенском, Александрово-Гайском, Ершовском, Дергачевском и Озинском районах. Общее количество обработанных фотографий – 372 шт. В конце первой декады мая самки ad составляли 52,4%; самцы ad – 2,3%; juv, без разделения по полу – 45,3%. В этот период на одну взрослую самку приходилось 0,9 детенышей. В третьей декаде июня самки ad составляли 36,4%; самцы ad – 5,1%; juv, без разделения по полу – 58,5%; таким образом, на одну взрослую самку приходилось 1,6 сеголеток. В этот период обследовались Питерский и Новоузенский районы, в которых по прежним нашим данным уже довольно давно наблюдался окот самок сайгаков. В третьей декаде июля были обследованы Александрово-Гайский, Новоузенский, Питерский, Ершовский, Дергачевский и Озинский районы самки ad в это время составляли 36,5%; самцы ad – 6,7%; juv – 56,8%, а на одну взрослую самку приходилось 1,6 прибылых сайгачат. В мае сайгаки держались огромными скоплениями, в июне и июле животные разделились на стада разной численности от нескольких особей до нескольких сотен.

На основе приведенных выше цифр можно сделать заключение, что мигрируют в саратовское Заволжье как окотившиеся в Казахстане самки с молодняком, так и беременные самки, окот которых происходит в южных районах Саратовского Заволжья. Со стадами самок мигрирует и небольшое количество взрослых самцов, но основная их часть остается в Казахстане.

«ФАКТОРЫ ЭВОЛЮЦИИ» (1946–2026): ЦИТОГЕНЕТИКА В ЭВОЛЮЦИОННОМ ОЧАГЕ «У ШМАЛЬГАУЗЕНА»

Орлов В.Н., Булатова Н.Ш., Павлова С.В., Баскевич М.И., Рожнов В.В.
Институт проблем экологии и эволюции им. А.Н. Северцова РАН
bulatova.nina@gmail.com

Биографический очерк во французском энциклопедическом словаре, посвященный эволюционисту академику И.И. Шмальгаузену, начинается со слов: «Вклад в науку Ивана Ивановича Шмальгаузена необъятен. Это синтез такого количества отраслей знания, в каждой из которых он был непревзойденным авторитетом…» (https://www.modernproblems.org.ru/attachments/article/216/BERG.pdf). Возвышенная характеристика принадлежит эволюционному генетику Р.Л. Берг, которая в 1940-х гг. училась в докторантуре у Шмальгаузена и была единственным генетиком в руководимом им институте (Институт эволюционной морфологии им. А.Н. Северцова Академии наук СССР, ИЭМ). Все ее 8 публикаций этого периода, относящиеся к изменчивости генетического состава природных популяций дрозофил, приоритетного объекта генетического анализа, вошли в библиографический список книги «Факторы эволюции», изданной в 1946 г. и завершавшей эволюционную трилогию Шмальгаузена. В книгу, ставшую образцом интеграции генетики с эволюционным учением, был включен и раздел по хромосомным перестройкам у дрозофил, одновременно и хрестоматийный для развернувшихся к середине века генетики работ по эволюционному синтезу, и оригинально творчески переработанный Шмальгаузеном. На 22 страницах книги отдано должное внимание последним разработкам по генетической и цитогенетической изменчивости, и примечательна зоркость эволюциониста к новейшим, пока редким результатам по особой характеристике хроматина – гетерохроматину, полученным в те годы цитогенетиком А.А. Прокофьевой-Бельговской. Позже она, сотрудник Института генетики, защитит докторскую диссертацию в ИЭМ «у Шмальгаузена» (https://sev-in.ru/node/2146). Собственно генетическое и цитогенетическое направления появятся в институте в другое время и под другим его наименованием.

С 1970-х гг. ИЭМЭЖ АН СССР, переименованный в ИПЭЭ АН СССР (ныне ИПЭЭ РАН) становится первым в стране научным учреждением негенетического профиля, где генетические и цитогенетические методы начали применяться на лабораторной основе. Цитогенетический анализ стал обязательным в таксономических исследованиях млекопитающих, прогресс этого направления запечатлен в 50-летней истории Териологического общества при РАН (https://sciencejournals.ru/view-issue/?j=zool&y =2023&v=102&n=4). Усовершенствования методов, включая дифференциальную окраску хромосом и молекулярно-цитогенетический анализ в целях систематического и филогенетического интереса, позволяют сосредоточиться на целевых таксонах для современного эволюционно-цитогенетического изучения, включая группы, обнаруживающие спектры изменчивости гетерохроматических районов хромосом в аутосомах, половых или добавочных хромосомах.

80-летие книги, изданной в период директорства академика И.И. Шмальгаузена в первом в стране академическом эволюционном институте (ИЭМ–ИЭМЭЖ–ИПЭЭ), заслуживает чествования на проводимом в 2026 г. XII съезде Териологического общества им. академика В.Е. Соколова при РАН.

НОВЫЕ ДАННЫЕ ПО БЛОХАМ МЕЛКИХ МЛЕКОПИТАЮЩИХ ЭФИОПИИ

Орлова М.В.[1], Громов А.Р.[2], Лавренченко Л.А.[2] Сеид А.[3], Крускоп С.В.[4]
[1]Тюменский государственный медицинский университет
[2]Институт проблем экологии и эволюции им. А.Н. Северцова РАН
[3]Университет г. Аваса
[4]Зоологический музей МГУ
orlovamv@tyumsmu.ru

Siphonaptera — отряд насекомых с полным превращением, включающий около 2700 видов и подвидов блох, относящихся к 18 семействам и 220 родам. Бекурню (Beaucournu, 2004) сообщает о 306 видах блох, описанных для Афро-тропического региона и 34 видах блох, известных для территории Эфиопии (Beaucournu, Guiguen, 1991). Между тем, по разным причинам многие виды хозяев и их эктопаразитов остаются недостаточно неизученными.

Целью нашего исследования являлось изучение паразито-хозяинных отношений между некоторыми видами мелких млекопитающих (отряды *Eulipotyphla, Chiroptera, Rodentia*) и их блохами.

Сбор материала проводился в Эфиопии в Национальных парках Бале, Маго и Дати-Велел. Из обследованной 91 особи животных на 22 экземплярах были обнаружены блохи девяти видов и подвидов четырех родов, принадлежащих четырем семействам (*Hystrichopsyllidae*, *Ctenophthalmidae, Ischnopsyllidae* и *Hectopsyllidae*). Для Эфиопии впервые отмечены блохи шести видов:

1. *Dinopsyllus grypurus* Jordan & Rothschild, 1913, собраны с эндемичных для Эфиопии грызунов *Lophuromys melanonyx*, *L. brevicaudus* и *Arvicanthis blicki*.

2. *Ctenophthalmus acanthurus* Jordan & Rothschild, 1913, обнаружены на белозубке *Crocidura glassi*.

3. Единственный экземпляр *Ct. calceatus cabirus* Jordan & Rothschild, 1913, собран с *L. melanonyx*.

4. Единственный экземпляр *Ct. evidens wilkesi* Hubbard, 1963, найден на *L. melanonyx*.

5. *Ct. triodontus* Rothschild, 1907, обнаружен на эндемичном грызуне *Stenocephalemys albocaudatus*.

6. *Ct. stenurus* Jordan, 1937, собран с эндемика Эфиопии *Stenocephalemys albipes*.

Также в собранном материале представлены блохи видов *Ct. leirsi* Beaucournu, Zewdneh, Bereket, Laudisoit, 2017 (единственная особь, собранная со *St. albocaudatus*), *Lagaropsylla incerta* (Rothschild, 1900) (с рукокрылых *Mops pumillus*, *Tadarida sp.*, *Pipistrellus sp.*) и *Tunga penetrans* (Linnaeus, 1758) (с рукокрылого *Cardioderma cor*).

Впервые для своих хозяев отмечены виды *D. grypurus*, *Ct. acanthurus*, *Ct. leirsi*, *Ct. evidens wilkesi*, *Ct. triodontus*, *Ct. stenurus*, *Lag. incerta* и *T. penetrans*.

Обнаружение блох *T. penetrans* на *C. cor* является первым случаем находки данного вида на представителях отряда рукокрылых. *T. penetrans* выступает возбудителем тунгиоза (тяжелого заболевания кожи), и обнаружение новых хозяев данного паразита свидетельствует о необходимости дальнейших исследований его биологии.

ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ В ВЫВОДКАХ ПИРЕНЕЙСКОЙ РЫСИ ПЕРЕД НАЧАЛОМ ВНУТРИВЫВОДКОВЫХ ДРАК. ЕСТЬ ЛИ КОНКУРЕНЦИЯ?

Орлова С.С.[1], Антоневич А.Л.[2]
[1]РГАУ-МСХА им. К.А. Тимирязева
[2]Институт проблем экологии и эволюции им. А.Н. Северцова РАН
sonyaorlova1409@yandex.ru

Внутривыводковые драки котят пиренейской рыси (*Lynx pardinus*) – уникальное явление для млекопитающих. Внутривыводковая агрессия у других видов животных считается связанной с конкуренцией за корм и у пиренейской рыси предполагают, что внутривыводковые драки возникают как пищевой агрессия. Цель данной работы: подтвердить или опровергнуть связь внутривыводковых драк с пищевой агрессией.

Анализировали предшествовавшие внутривыводковым дракам взаимодействия рысят и связанное с ними поведение матерей пиренейской рыси по видеозаписям, сделанным в центрах разведения Пиренейской рыси (Испания, Португалия). Среди последних взаимодействий детенышей, предшествующих драке, отмечены: игра сибсов, как между собой, так и с матерью; аутогруминг; аллогруминг как между однопометниками, так и с матерью; сон, преследование котятами друг за друга. Взаимодействий, связанных с кормом, перед дракой не отмечено. Драки происходили вне связи с эпизодов сосания, охоты или поедания мяса. Поскольку наблюдения проводили на выводках, содержащихся в неволе в программе разведения, животные не имели ограничений в доступности пищи.

Проведенные наблюдения подтверждают, что внутривыводковая агрессия котят пиренейской рыси не вызвана напрямую пищевой агрессией или отношениями около корма.

ФАУНА И ЭКОЛОГИЯ ПАРАЗИТИЧЕСКИХ НЕМАТОД ГРЫЗУНОВ НИЖНЕГО ДОНА

Оспищев Р.Н.[1], Панасюк Н.В.[2], Стахеев В.В.[3]
[1]Южный научный центр РАН
rostislav.ospishev.96@mail.ru

Влияя на активность, выживаемость, репродуктивность грызунов, паразитические нематоды играют важную роль в их жизнедеятельности. До настоящего момента гельминтофауна мелких млекопитающих территории Нижнего Дона остается не охарактеризованной.

Представленный материал был собран в 2023–2024 гг. в Ростовской области. Изучено 178 особей грызунов, принадлежащих к 12 видам. Нематод выделяли методом неполного гельминтологического вскрытия (Скрябин, 1928; Ивашкин, 1971).

В ходе проведенных исследований были обнаружены 8 видов нематод, относящихся к 4 семействам: *Trichurus muris, Heligmosomoides polygyrus, Heligmosomum costelatum, Syphacia frederici, S. nigeriana, S. obvelata, Rictularia cristata* и *R. proni*.

T. muris встречалась у *Microtus arvalis* s.l., *Sylvaemus uralensis* и *S. flavicollis*. Экстенсивность инвазии (ЭИ) составила 3,9%, интенсивность инвазии (ИИ) была достаточно низкой (4,86), как и индекс обилия (ИО) (0,19), это связано с тем, что количество особей паразита в одном хозяине невелико из-за особенности их размножения и размеров.

H. polygyrus была обнаружена в тонком кишечнике одной особи *S. sylvaticus*.

Hel. costelatum зафиксирована в тонком кишечнике особи *M. arvalis* s.l. Отмечена высокая ИИ (11,3). Несмотря на то, что данный вид является паразитом полёвок, ЭИ была довольно высокой – 3,3%. ИО составил 0,38.

S. obvelata паразитирует в слепой кишке многих грызунов, нами фиксировалась у *Mus musculus* и *S. uralensis*. Зачастую количество особей в одном хозяине было высоким, с чем связана и высокая ИИ (11,14) и ИО (0,44), ЭИ – 3,9%.

S. frederici заражает в основном мышей рода *Sylvaemus*. В ходе работ были обнаружены у *S. sylvaticus* и *S. uralensis*, низкие паразитологические индексы связаны с небольшим количеством заражённых зверьков (ЭИ – 2,2%, ИИ – 7,25 и ИО – 0,16).

S. nigeriana паразитирует только в слепой кишке полёвок рода *Microtus*, нами была обнаружена у *M. socialis* и *M. arvalis* s.l. Количество гельминтов в одной особи сильно варьировалось, однако ИИ (11,3) и ИО (0,44) всё равно были высокими, ЭИ – 3,9%.

R. cristata и *R. proni* тяжело дифференцировать между собой, в некоторых источниках утверждается, что эти нематоды имеют гостальную специфичность, однако при определении встречались спорные моменты, это связано с тем, что данный род плохо изучен. В этом исследовании мы объединили этих нематод и рассмотрим их экологию вместе. *Rictularia* являются биогельминтами, встречались у *S. flavicollis*, *Apodemus agrarius* и *Dryomys nitedula*. Нематоды достаточно крупные, с чем связана их низкая ИИ (5,58), несмотря на высокую ЭИ (6,7%) и ИО (0,35).

Общая ЭИ грызунов на территории Нижнего Дона – 23%. ИИ и ИО составили соответственно 9,07 и 2,09. Такая низкая заражённость обуславливается выбором мест для вылова грызунов, в основном исследования проходили далеко от сельскохозяйственных угодий.

Наиболее многочисленной группой нематод у грызунов на Нижнем Дону был р. *Syphacia*.

«ЭЛЕМЕНТАРИСТСКИЙ» ПОДХОД К АНАЛИЗУ УРОВНЕЙ ИНТЕГРАЦИИ КОРЕННЫХ ЗУБОВ ГРЫЗУНОВ (RODENTIA): СУТЬ, ИТОГИ, ПРОБЛЕМЫ, ПЕРСПЕКТИВЫ

Павлинов И.Я.
Зоологический музей МГУ
ipvl2008@mail.ru

В основе «элементаристского» подхода лежит описание структуры зубной коронки на уровне отдельных элементов с применением методов геометрической морфометрии (ГМ); исходные данные обрабатываются с применением корреляционного и кластерного анализа. Кратко описывается суть подхода, рассмотрены основные результаты его применения в изучении уровней интеграции (УИ) коренных зубов у полёвок (Arvicolinae), обсуждаются его ограничения (невозможность анализа угловых параметров зубов средствами ГМ) и дальнейшие перспективы развития (анализ возрастной и эволюционной динамики УИ, сравнительный анализ УИ у грызунов с разным типом зубной коронки).

РАСПРОСТРАНЕНИЕ МАЛОГО ПЕЩЕРНОГО МЕДВЕДЯ (*URSUS ROSSICUS*, BORISSIAK, 1930) НА ТЕРРИТОРИИ СЕВЕРНОЙ ЕВРАЗИИ

Павлова М.В.[1], Пузаченко А.Ю. [2], Гимранов Д.О.[1], Косинцев П.А.[1]
[1] Институт экологии растений и животных УрО РАН
[2] Институт географии РАН
mariapavlova99@yandex.ru

Пещерные медведи (*Ursus* (*Spelaearctos*) sensu lato) на протяжении второй половины плейстоцена населяли Северную Евразию и являлись типичными представителями фаун позднего плейстоцена (Musil, 1980; Барышников, 2007; Sher et al., 2010). Не смотря на это в группе пещерных медведей имеются таксоны сведений о которых немного или они отрывочны. К таким таксонам относится малый или русский пещерный медведь (*Ursus rossicus*, Borissiak, 1930). В этом исследовании внимание уделено анализу распространения данного вида.

Самые древние находки *U. rossicus* датируются концом раннего плейстоцена и происходят из местонахождений Урала (Батурино) и Восточной Сибири (пос. Черский на р. Колыма, Дуванный яр на р. Колыма, Улахан Сулар на р. Адыча) (Sher et al., 2010; Боескоров и др., 2012; Павлова и др., 2024).

Находки датируемые средним плейстоценом происходят из 15 местонахождений Восточной Европы, 5 местонахождений Казахстана, 11 местонахождений в Западной Сибири и 1 местонахождении Восточной Сибири (Борисяк, 1930, 1931, 1932; Пидопличко, 1938, 1956; Треубердина и др., 1989; Барышников, Хварцкия, 1990; Давид и др., 1990; Барышников и др., 1992; Верещагин, Тихонов, 1994; Байгушева и др., 2003; Литвиненко, Титов, 2005; Foronova, 2014; Spassov et al., 2017; Маликов, 2018; Шпанский, 2018; Головачёв, Титов, 2019; Титов и др., 2021; Алиясова и др., 2022; Павлова и др., 2025; Sotnikova et al., 2025).

Остатки *U. rossicus* датируемые поздним плейстоценом найдены в 2 местонахождениях Восточной Европы, 18 местонахождениях Урала, 22 местонахожденьях Западной Сибири и 3 местонахождениях Восточной Сибири (Беляева, 1935; Алексеева, 1980; Барышников, 2007; Маликов, 2018; Danukalova et al., 2020; Marciszak et al., 2020; Гимранов, Косинцев, 2021; Гимранов и др., 2021; Косинцев, 2022, 2023). Достоверные данные о распространении *U. rossicus* западнее Польши на данным момент отсутствуют.

Таким образом, ареал *U. rossicus* в плейстоцене Северной Евразии имеет более азиатское положение, чем считалось ранее. Самым северным и восточным местонахождением с остатками *U. rossicus* является пос. Черский на р. Колыма (68°45′ с. ш., 161°19 в. д.) в Восточной Сибири. Самым южным местонахождением является Зыряновск (49°72′ с.ш., 84°27′ в.д.) в Казахстане. Самым западным местонахождением является Поломские горы (50°57′ с.ш., 15° 55′ в.д.) в Восточной Европе.

Исследование выполнено в рамках Государственного задания ИГ РАН и гранта РНФ № 24-24-00147 «Пещерные медведи: таксономия, биология и взаимоотношения с человеком».

ПЕРВЫЕ СВЕДЕНИЯ О ВОЛКОСОБАХ В ЯКУТИИ

Павлова Н.И., Соловьева Н.А., Сидоров М.М., Артемьева А.В., Кычкина О.И.
Институт биологических проблем криолитозоны СО РАН
naryya.pavlova@mail.ru

Волк обычный широко распространённый вид для территории Якутии, в последние годы значительно увеличивший свою численность. Тем не менее, в ранее имеющихся источниках не упоминаются сведения о встречах или добыче гибридов волков и собак в дикой природе региона.

В сентябре 2014 г. на Лено-Вилюйском междуречье была добыта особь черного окраса, имеющего внешние признаки волка. В последующем с коллегами из Института зоологии в г. Варшава Польской академии наук образцы данного экземпляра были определены как гибрид первого поколения волка и собаки. Можно считать, что эта была первая добыча волкособа в Якутии.

За последние 5 лет в ходе целенаправленного сбора данных сотрудниками института были получены туши и образцы биологических тканей 11 особей, добытых охотниками в Северо-Восточной (n=6), Центральной (n=3) и Западной Якутии (n=2), предварительно при осмотре все особи были идентифицированы как гибриды.

Молекулярно-генетический анализ образцов ДНК, выделенных из первичных биологических материалов данных особей, проведенный в лаборатории института и основанный на определении аллельных полиморфизмов с высоким дифференцирующим потенциалом генов рецептора рианодина 3 (RYR3) и фермента аденилатциклазы типа 8 (ADCY8) подтвердил их принадлежность к гибридам *Canis lupus* и *Canis lupus familiaris* в 100% случаев. У всех особей отмечалось наличие как аллеля С характерного для *Canis lupus*, так и аллеля Т преобладающего у *Canis lupus familiaris*.

Проведенный сотрудниками ИБПК СО РАН комплексный анализ морфологических признаков и генетических маркеров подтвердил принадлежность предоставленных особей к гибридам *Canis lupus* и *Canis lupus familiaris*, отловленным в дикой природе Якутии.

Таким образом, полученные результаты подтверждают наличие гибридов волков и собак в экстремальных климатогеографических условиях Якутии.

ЗАГАДКИ НАСЛЕДОВАНИЯ B-ХРОМОСОМ У ПОЛЕВОК ПОДРОДА *STENOCRANIUS* (RODENTIA, ARVICOLINAE)

Павлова С.В.[1], Голенищев Ф.Н.[2], Рутовская М.В.[1], Петрова Т.В.[2]
[1]Институт проблем экологии и эволюции им. А.Н. Северцова РАН
[2]Зоологический институт РАН
swpavlova@mail.ru

Узкочерепные полевки подрода *Stenocranius* рода *Lasiopodomys* – удобная модель для изучения проблем видообразования и, в частности, исследования зон вторичного контакта видов/популяций между эволюционно молодыми таксонами. Подрод *Stenocranius* представлен несколькими группами. Это *L. gregalis*, подразделенный на три генетические линии (A, B и C), и *L. raddei*. В Забайкалье расположена зона контакта *L. raddei* и линии B *L. gregalis*, при этом случаев симпатрии не обнаружено. В Алтае-Саянском регионе контактируют ареалы всех трех линий *L. gregalis*, которые, несмотря на отсутствие сплошных географических барьеров, аллопатричны и поддерживают свою генетическую обособленность.

Ранее было показано, что в этих зонах вторичного контакта сосредоточено повышенное хромосомное разнообразие, связанное с наличием 1–5 добавочных хромосом (Bs). У раннеплейстоценового реликта *L. raddei* Bs не выявлены, а у *L. gregalis* они присутствуют в кариотипах всех трех линий, но с разной частотой. У самой широкоареальной и более древней линии A лишь в одном кариотипе с Алтая детектировано носительство Bs, а у эволюционно более молодых линий B и C их несли примерно половина или все исследованные особи, соответственно.

Целью настоящей работы было изучение закономерностей наследования числа Bs в череде поколений выводков от пар одной генетической линии, так и от разных линий *L. gregalis*, а также у потомства между криптическими видами *L. raddei* и *L. gregalis.*

За три года виварного эксперимента были проанализированы кариотипы 22 выводков (n=77). Пары были сформированы в шести различных вариантах: внутри одной линии *L. gregalis* («BxB» и «CxC»), между линиями («AxB», «AxC» и «CxB») и один выводок был получен от межвидовой гибридизации *L. raddei* на соседнюю линию B. Максимальное число последовательных выводков от одной пары – 4.

Выявление закономерностей наследования числа Bs у межвидовых и межлинейных потомков находится в стадии анализа; на данном этапе можно отметить следующие интересные результаты:

а) линии *L. gregalis*: у большинства потомков (70%) как от внутри-, так и от межлинейных пар число Bs совпадает с таковым значением у того или иного родителя, при этом совпадение с числом материнских Bs чуть выше, чем с отцовским (40% и 30%, соответственно); в двух из четырех последовательных выводков от межлинейной пары «♀C x ♂B» с 1B и 2Bs, соответственно, кариотипы нескольких детенышей содержали больше Bs (3Bs); в трех последовательных выводках от другой межлинейной пары с такими же параметрами («♀C x ♂B» с 1B и 2Bs, соответственно) у части детенышей Bs полностью отсутствовали (во втором выводке ни один из детенышей не был носителем Bs, а в третьем выводке Bs появились снова);

б) в гибридном выводке «♀*L. raddei* x ♂*L. gregalis* линия B» у обоих потомков отсутствовали Bs несмотря на то, что кариотип самца содержал 3Bs.

Работа была поддержана грантом РНФ 22-24-00513.

ПЕРВООПИСАНИЕ КАРИОТИПА КАМЧАТСКОЙ БУРОЗУБКИ *SOREX CAMTSCHATICUS*

Павлова С.В.[1], Докучаев Н.Е.[2], Киселев С.В.[2]
[1]Институт проблем экологии и эволюции им. А.Н. Северцова РАН
[2]Институт биологических проблем Севера ДВО РАН
swpavlova@mail.ru

Камчатская бурозубка (*Sorex camtschaticus* Yudin, 1972) принадлежит к группе видов «*cinereus*» подрода *Otisorex* De Kay, 1842 (род *Sorex* Linnaeus 1758). Подрод включает около 30 видов, в основном населяющих Северную Америку, и только 3 вида отмечены в северо-восточной Азии. В группу «*cinereus*» входят 11–13 видов, из которых на территории России распространены 2 палеарктических вида: камчатская (*S. camtschaticus*) и парамуширская (*S. leucogaster* Kuroda, 1933) бурозубки и один голарктический – бурозубка Джексона (*S. jacksoni* Hall et Gilmore, 1932). Последний на северо-востоке Азии представлен своим подвидом – бурозубкой Портенко (*S. jacksoni portenkoi* Stroganov, 1956).

Кариологические данные для парамуширской бурозубки (2n=66, NF=70) и бурозубки Портенко (2n=60, NF=62) были опубликованы в работе почти полувековой давности (Иваницкая, Козловский, 1985), а кариотип *S. camtschaticus* оставался до сих пор не исследованным. Детальный цитогенетический анализ кариотипов этих видов также не проводился.

В данной работе впервые представлена информация о хромосомном наборе камчатской бурозубки. Хромосомные суспензии от самца и самки, отловленных в сентябре 2024 и 2025 гг. в окрестностях г. Магадан (59°37.719’N, 150°56.111’E) были получены путем выращивания первичных культур клеток (фибробластов) из кусочков биопсии хвостов, собранных в полевых условиях. Пробирки с биопсией были транспортированы в лабораторию ИПЭЭ РАН в культуральной среде aMEM в течении 7–10 дней. Фиксация хромосом из первичных культур клеток проведена по стандартной методике. Препараты были окрашены рутинным способом для подсчета количественных характеристик, а также применено дифференциальное окрашивание (GTG- и CBG-bandings).

Цитогенетический анализ показал, что в кариотипе *S. camtschaticus* диплоидное число хромосом составляет 2n=62, общее число хромосомных плеч NF=64 и число хромосомных плеч аутосом NF*a*=60. Набор аутосом представлен убывающими по размеру акроцентриками, половые XX хромосомы – крупные субметацентрики равные по длине первой паре аутосом. Y хромосома – мелкий акроцентрик. GTG-окрашенный кариотип позволил выявить гомологию между хромосомами. Блоки конститутивного гетерохроматина (C-heterochromatin) были выявлены в прицентромерных районах 29 пар аутосом, одна пара самых мелких акроцентриков несла большой интеркалярный блок С-гетерохроматина. В Х-хромосомах С-блоки не выявлены.

Кариотип камчатской бурозубки представляется впервые и несмотря на то, что в публикации Иваницкой и Козловского (1985) приведены кариограммы и хромосомные числа для парамуширской бурозубки и бурозубки Портенко детально сравнить кариотипы и выявить типы хромосомных перестроек на данном этапе не представляется возможным ввиду отсутствия дифференциально окрашенных кариограмм упомянутых видов. Более того, кариотипы *S. leucogaster* и *S. jacksoni portenkoi* требуют также дополнительной ревизии.

ОСОБЕННОСТИ ПОВЕДЕНИЯ БУРОГО МЕДВЕДЯ КАК ПАДАЛЬЩИКА НА ОНЕЖСКОМ ПОЛУОСТРОВЕ

Павлосюк В.И.[1], Футоран П.А. [2,3], Сергиенко С.Ю.[1], Петруненко Ю.К.[1]
[1] Российский государственный педагогический университет им. А.И. Герцена
[2] Национальный парк «Кенозерский»
[3] ФИЦ комплексного изучения Арктики им. акад. Н.П. Лаверова УрО РАН
pavlosyukvlada@yandex.ru

Бурый медведь *Ursus arctos*, как вид-полифаг, обладает широким спектром питания, однако его рацион существенно варьирует в зависимости от региона и сезона. В северных частях ареала, особенно в субарктическом поясе с поздним наступлением весны, доступ к высокобелковым кормам животного происхождения становится критически важным для успешной репродукции и поддержания численности группировки. Питание падалью, в частности остатками крупных копытных, является ключевой стратегией для компенсации белкового дефицита в весенний период.

На территории Онежского полуострова высокая плотность популяции бурого медведя сочетается с умеренным континентальным климатом, что создает уникальные условия для изучения трофических связей и поведения. В 2017–2022 гг. на четырех тушах лосей *Alces alces* и одной кольчатой нерпы *Pusa hispida*, погибших естественной смертью, были установлены фотоловушки для регистрации поведения и трофической активности бурого медведя. Всего за 57 ловушкосуток зафиксировано 193 посещения бурых медведей, а также других падальщиков: росомахи *Gulo gulo* – 54, ворона *Corvus corax* – 53, серой вороны *Corvus cornix* – 30, белохвостого орлана *Haliaeetus albicilla* – 19*,* лисицы *Vulpes vulpes* – 6 и волка *Canis lupus* – 3.

Активность бурого медведя демонстрировала выраженный дневной и сумеречный характер: наибольшие пики приходились на утренние часы (5–6 ч) и середину дня (12–15 ч), с дополнительным повышением активности в районе 16–18 ч. Высокая активность медведей оказывала заметное влияние на поведение других видов. Вороны, демонстрировавшие ярко выраженные пики активности в предутренние и вечерние часы, вероятно, реагировали на присутствие медведей. Другие хищники (росомаха, лисица и волк), избегали прямых встреч с медведями, проявляя активность преимущественно ночью и в меньшей степени вечером. Таким образом, активность бурого медведя не только отражает его собственный суточный ритм, но и структурирует временное использование ресурсов другими видами падальщиков.

Наблюдения также позволили зафиксировать характерные формы внутривидовых взаимодействий бурых медведей на тушах. Животные нередко закапывали добычу, частично присыпая её грунтом и напочвенным покровом, что снижало доступность падали для других видов и позволяло вернуться к корму позднее. Использование ресурса разными медведями происходило попеременно: отдельные особи покидали тушу, уступая место другим, что свидетельствовало о наличии определённой иерархии. Более крупные и доминантные медведи занимали тушу первыми, тогда как другие особи ожидали возможности приступить к кормёжке. Такое поведение указывает на сложную социально-поведенческую организацию, формирующуюся вокруг ограниченного и ценного ресурса.

РЕЗУЛЬТАТЫ ЭПИЗООТОЛОГИЧЕСКОГО МОНИТОРИНГА МЕЛКИХ МЛЕКОПИТАЮЩИХ ПРИАЗОВСКОЙ НИЗМЕННОСТИ ДОНЕЦКОЙ НАРОДНОЙ РЕСПУБЛИКИ

Панасюк Н.В.[1,2], Забашта М.В.[1], Хаметова А.П.[1], Скрипка Л.В.[3], Пичурина Н.Л.[1]

[1] Ростовский-на-Дону противочумный институт Роспотребнадзора

[2]Южный научный центр РАН

[3]Центр гигиены и эпидемиологии в Донецкой Народной Республике

pichurina_nl@antiplague.ru

Степные ландшафты Приазовской низменности представлены сельхозугодиями с полезащитными лесополосами, пойменными биотопами, небольшими балками – места обитания мелких млекопитающих (ММ), носителей возбудителей природноочаговых инфекций.

В ходе эпизоотологического мониторинга, проведенного в лесокустарниковых (лесополосы, тростниковые заросли) и лугополевых стациях (агроценозы) Новоазовского, Мангушского, Тельмановского и Старобешевского районов выявлено 12 видов ММ: малая лесная *Sylvaemus uralensis*, европейская лесная *S. sylvaticus* и желтогорлая мыши *S. flavicollis,* домовая *Mus musculus* и курганчиковая мыши *M. spicilegus,* обыкновенная *Microtus arvalis* и общественная полевки *M. socialis*, серый хомячок *Cricetulus migratorius*, лесная соня *Dryomys nitedula*, малая белозубка *Crocidura suaveolens*, обыкновенная бурозубка *Sorex araneus,* малая бурозубка *S. minutus.* К массовым видам относились домовая, курганчиковая и лесные мыши*,* серый хомячок и малая белозубка. В меньшей степени в отловах представлены лесная соня, бурозубки и полевки.

В лесокустарниковых стациях повышение численности и видового разнообразия ММ отмечали в весенний (до 16%) и осенний (до 34%) периоды. Кроме лесных мышей здесь отлавливали *M. musculus*, *C. migratorius*, *C. suaveolens*. Доминировали в сборах *S. sylvaticus, S. uralensis, S. flavicollis.* В отдельных случаях, лесные мыши обитали симпатрически. Доля *S. flavicollis* и *M. musculus* в отловах возрастала осенью, плотность ММ доходила до 34%. Летом численность ММ в лесокустарниковых стациях, в некоторых случаях падала до нуля – ММ, включая лесных мышей, переселялись на поля, вплоть до сбора урожая.

В тростниковых зарослях наблюдали максимальное видовое разнообразие ММ, представлены все виды землероек и грызунов (кроме желтогорлой мыши). При этом их численность оставалась стабильной (5–10%).

На полях сельскохозяйственных культур максимальная численность ММ отмечена в летний период (до 17%). Доминантами выступали *M. musculus,* содоминантами – *S. sylvaticus u S. uralensis.* Хомяковые представлены *C. migratorius, M. arvalis* s.l. и *M. socialis.* Последних не встречали восточнее Мангушского района. В агроценозах встречали постройки *Mus spicilegus.*

При лабораторном этапе мониторинга выявлен широкий спектр циркулирующих в популяциях ММ инфекционных агентов: возбудителей лихорадок Инко, Батаи, Тягиня, лептоспирозов, иерсиниоза, гранулоцитарного анаплазмоза, иксодовых клещевых боррелиозов и туляремии.

Значительное разнообразие спонтанно инфицированных ММ, в том числе возбудителями опасных зоонозов, свидетельствует о существующих рисках инфицирования населения, проживающего на данных территориях. Сказанное, подчеркивает необходимость продолжения и оптимизации эпизоотологического мониторинга на территориях Приазовской низменности ДНР.

РЕКОНСТРУКЦИЯ ЭВОЛЮЦИИ РОДА *LEMMUS* В ПОЗДНЕМ ПЛЕЙСТОЦЕНЕ НА ОСНОВЕ МИТОХОНДРИАЛЬНЫХ ГЕНОМОВ

Паницина В.А.[1], Двояшов И.А.[1,2], Бодров С.Ю.[1], Петрова Т.В.[1], Сердюк Н.В.[3], Лопатин А.В.[3], Протопопов А.В.[4], Климовский А.И.[4], Павлова Н.И.[4], Абрамсон Н.И.[1]

[1]Зоологический Институт РАН

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

[3]Палеонтологический институт им. А.А. Борисяка РАН

[4]Академия наук Республики Саха (Якутия)

panitsina2015@yandex.ru

Современные палеонтологические и генетические исследования показывают, что климатические колебания позднего плейстоцена оказали решающее влияние на эволюционную историю различных млекопитающих. В северном полушарии такие изменения вызвали значительные демографические и генетические перестройки, что приводило к исчезновению целых линий или резким изменениям ареалов обитания. Один из интересных объектов для изучения влияния этих процессов на эволюционную судьбу таксона род *Lemmus*, чьи популяции подвергались сильным демографическим колебаниям и резким изменением ареала в пределах ледниковых и межледниковых периодов.

Традиционно систематики выделили четыре вида: *L. lemmus* и *L. sibiricus* (с двумя глубоко разделёнными кладами – западной и восточной), *L. amurensis* и *L. trimucronatus*. Анализ изменчивости цитохрома *b* показал, что сибирский лемминг парафилетичен (западная линия оказалась сестринской норвежскому, а восточная – амурскому). Однако, история формирования их современной структуры остается недостаточно изученной из-за ограниченного количества материала, особенно с территории Евразии, и анализа преимущественно коротких митохондриальных фрагментов.

В нашем исследовании использованы 28 музейных и 3 позднеплейстоценовых образца вместе с опубликованными ранее данными. Ключевой особенностью работы является наличие ископаемого материала с территории Якутии, который не был изучен в предыдущих исследованиях. Полногеномное секвенирование позволило получить полные митохондриальные геномы для филогенетического анализа. Мы впервые установили наличие общих гаплотипов у современных норвежских леммингов и позднеплейстоценовых образцов с Южного Урала и Русской равнины.

Молекулярное датирование с учетом ископаемого материала показало, что дивергенция на западную и восточную клады *L. sibiricus* началось в начале среднего плейстоцена. Анализ цитохрома *b* и полных митохондриальных геномов подтверждает сложность филогенетических связей между современными и ископаемыми образцами, включая обнаружение древних линий, не сохранившихся до наших дней.

Лемминги на территории Европы в позднем плейстоцене обладали значительным митохондриальным разнообразием, которое в голоцене сильно сократилось. Современные норвежские лемминги выступают как реликты этого разнообразия, пережившие «бутылочное горлышко». Для восточной клады *L. sibiricus* характерны более стабильная численность и высокое генетическое разнообразие, что вероятней всего связано с меньшими трансформациями природной среды и большой связанностью популяции в позднем плейстоцене.

Работа выполнена при поддержке гранта РНФ № 19-74-20110-П.

СТРОИТЕЛЬНОЕ ПОВЕДЕНИЕ ДИКОГО КАБАНА

Панкова Н.Л.
Окский заповедник
n.l.pankova@mail.ru

Свиньи – единственные представители копытных животных, имеющие в своем поведенческом репертуаре строительную деятельность.

У дикого кабана она выражается в устройстве «гнезд» – усовершенствованных лежек различных конструкций и назначения. В числе прочих, эта поведенческая особенность позволила кабанам продвинуть свой ареал далеко на север.

В данной работе мы рассматриваем особенности строительного поведения кабанов Юго-Восточной Мещеры. Материал собирался с 2004 по 2025 гг. на территории Окского заповедника маршрутным методом. С 2019 по 2025 гг. велись наблюдения за отдельными используемыми «гнездами» при помощи фотоловушек. Чтобы проследить онтогенез строительного поведения проводились наблюдения за тремя кабанятами-сиротами (с 3 до 22 месяцев) в условиях лесного вольера (как визуально, так и с использованием фотоловушек).

Гнезда кабанов по функциям можно разделить на 3 типа: родильные, спальные, а также гнезда, позволяющие летом укрыться от кровососущих насекомых. Гнездо может быть индивидуальным (у секачей или подсвинков мужского пола) или коллективным.

В конструкции «гнезда» выделяются днище, бортики и, иногда, крыша. Гнезда с крышей (крытые) встречаются как в группе родильных гнезд, так и спальных (летних и зимних). В качестве строительного материала используются ветки лиственных деревьев и кустов (береза, ольха, крушина и др.), ветки хвойных (ель, сосна, можжевельник), травянистая растительность (тростник, вейник), а также мхи. В некоторых случаях материалы комбинируются. Интересно, что зачастую кабаны используют для гнезд такие колючие кустарники как шиповник и терн. Одиночные кабаны могут устраивать гнезда в больших муравейниках, разгребая их середину и формируя бортики. Часто гнезда располагаются в защищенных местах – под шатровыми елями, выворотнями, наклонными стволами.

Крытые гнезда формируются по двум типам – копна и шалаш. В первом случае звери приносят в пасти ветки и траву и складывают в большую копну, которой, затем, придают форму при помощи передних ног. Во втором случае конструкция более сложная, так как крупные ветки прислоняются вертикально к стволу дерева и таким образом защищают подстилку гнезда.

Начиная с 3 месяцев сеголетки активно использовали ветки для игры: откусывали от ствола, переносили с места на место, отнимали друг у друга. Попыток сложить из них гнездо не наблюдалось до 12 месяцев. Полный цикл гнездостроительного поведения «включился» только после первого снегопада в конце ноября, и годовалые кабаны с первой попытки соорудили коллективное гнездо с бортиками, используя для этого молодые сосны и березы (до 1,5 м), а также сухой вейник. В дальнейшем та же группа зверей сделала еще не менее 10 коллективных гнезд, в числе которых были и крытые.

Таким образом, мы предполагаем, что строительное поведение кабанов имеет врожденный характер, но «включается» в ответ на определенные раздражители. До этого времени наблюдаются только игровые взаимодействия со строительным материалом.

О ТЕРРИТОРИАЛЬНОЙ СТРУКТУРЕ ПОПУЛЯЦИИ ЛЕСНОГО СЕВЕРНОГО ОЛЕНЯ (*RANGIFER TARANDUS FENNICUS*) В РЕСПУБЛИКЕ КАРЕЛИЯ

Панченко Д.В., Кузнецова А.С., Тирронен К.Ф.
Институт биологии ФИЦ «Карельский научный центр РАН»
danja@inbox.ru

Изучение структуры популяции и ее динамики позволяет понять происходящие в ней процессы, и в дальнейшем применить эти знания в практических целях для разработки стратегии сохранения редких видов. Для решения этих задач широко используются такие современные методы популяционных исследований как спутниковая телеметрия и генетический анализ с использованием молекулярных маркеров. Лесной северный олень в течение жизненного цикла осваивает большие пространства таежных лесов, и в разных частях ареала сформировались территориальные группировки особей (субпопуляции) с характерными для них летними и зимними пастбищами и путями миграций (Danilov, Markovskij, 1983; Данилов и др., 2020).

Целью работы было изучить структуру популяции лесного северного оленя в Республике Карелия. Для этого использовали анализ данных о перемещениях особей топозерской и кухмо-каменноозерской субпопуляций, полученных с помощью спутниковой телеметрии в 2015–2025 гг., а также оценку генетической дифференциации популяции с применением маркеров полиморфизма ядерной и митохондриальной ДНК. Показано, что в процессе освоения пространства в зимний период звери могут посещать территории разных группировок. Высокая значимость и традиционный характер использования летних пастбищ определяют возможность применения характера летнего распределения животных в качестве базового критерия для анализа территориальной структуры популяций лесного северного оленя. Сезонная динамика освоения пастбищ и отдельные случаи дальних миграций способствуют поддержанию генетической целостности популяции, что подтверждается молекулярно-генетическими исследованиями. Изучение генетического полиморфизма популяции с помощью микросателлитных маркеров показало довольно высокий уровень генетического разнообразия и однородность структуры населения лесного северного оленя в Карелии. Определено, что домашнее оленеводство на сопредельных с республикой территориях оказывает влияние на формирование генетической структуры изучаемой популяции.

Работа выполнена в рамках совместного проекта ИБ КарНЦ РАН и ПАО «Северсталь», государственного задания ИБ КарНЦ РАН (FMEN-2022-0003), генетические исследования – проекта РНФ № 24-24-00420.

ДИНАМИКА ЧИСЛЕННОСТИ МЕЛКИХ МЛЕКОПИТАЮЩИХ СЕВЕРНОГО ПОДМОСКОВЬЯ: АНАЛИЗ 20 ЛЕТ МОНИТОРИНГА

Педенко А.С.[1], Волков С.В.[1], Шариков А.В.[2]
[1]Институт проблем экологии и эволюции им. А.Н. Северцова РАН
[2]Московский педагогический государственный университет
stasya_pedenko@mail.ru

Циклические колебания численности описаны у многих видов животных в степной, таёжной и тундровой зонах, однако механизмы и причины нарушений циклов остаются неясными. Мелкие млекопитающие, будучи чувствительными и ключевыми компонентами большинства наземных трофических сетей, представляют удобный объект для экологических исследований. Ключевое значение имеют многолетние ряды наблюдений и точные методы анализа, позволяющие надёжно фиксировать и достоверно оценивать изменения в экосистеме.

Целью исследования было описать многолетние тренды численности сообщества мелких млекопитающих северного Подмосковья и выявить периодические и циклические колебания, а также их изменения во времени.

Отловы проводили по стандартной методике ловушко-линиями на участке «Апсарёвское урочище» на территории сети заказников «Журавлиная родина» (56º45′ с. ш., 37º45′ в.д.) в 2003–2023 гг. Работы выполняли весной (конец апреля – начало мая), летом (июнь) и осенью (конец октября). Всего отработано 43 604 ловушко-суток, отловлено 3 017 особей 14 видов. Тренды оценивали тестом Манна-Кендалла (τ), периодичность – автокорреляционным анализом, цикличность и её относительную величину – спектральным анализом с преобразованием Фурье. Статистическая обработка данных выполнена в Statistica 12 и PAST.

В отловах доминировали 6 видов: *Sorex araneus*, виды-двойники *Microtus arvalis* и *Microtus rossiaemeridionalis* (далее – *M. arvalis*), *Microtus oeconomus*, *Myodes glareolus*, *Sylvaemus uralensis* и *Apodemus agrarius*. Достоверные тренды выявлены у 7 видов: *S. araneus* (τ = 0,5), *S. minutus* (τ = 0,4), *S. caecutiens* (τ=0,4), *M. glareolus* (τ=0,6), *S. uralensis* (τ=0,4) и *Micromys minutus* (τ=0,4), *Mus musculus* (τ=−0,4). Достоверные периодические перепады численности обнаружены у 7 видов: *S. araneus*, *M. arvalis*, *M. oeconomus*, *M. glareolus*, *Arvicola terrestris*, *S. uralensis* и *M. minutus*. Преобладают 3-летние циклы и их кратные (6 и 9 лет), однако отмечены и более длинные периоды (13–15 лет). У *S. uralensis* выявлены спады через 13–14 лет, у *M. oeconomus* – спады каждые 2 года и пики через 6 лет. Нарушения циклов выявлены только у *M. arvalis* в последнее десятилетие. У остальных видов статистически значимой периодичности не выявлено. Спектральный анализ показал выраженные перепады численности, близкие к 3–4-летним циклам, у *M. arvalis*, *M. oeconomus* и *M. glareolus*. Наибольше выражена цикличность у *M. arvalis*, слабее – у *M. oeconomus*. У других видов цикличность выражена значительно слабее либо отсутствовала.

На уровне сообщества чёткой периодичности не выявлено. Зафиксировано лишь слабое увеличение численности с интервалом 3 года. Возможно, это связано с межвидовой асинхронностью, которая снижает амплитуду колебаний сообщества. Влияние климатических и других факторов будет изучено в последующих исследованиях.

ДИКИЕ КОПЫТНЫЕ КАК БИОМАРКЕРЫ НЕБЛАГОПРИЯТНЫХ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ АНТРОПОГЕННОГО И ПРИРОДНОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ

Перевозчикова М.А., Сергеев А.А., Домский И.А.
Всероссийский научно-исследовательский институт охотничьего хозяйства и звероводства им. профессора Б.М. Житкова
mperevozchikova@mail.ru

Дикие копытные являются традиционными объектами охотничьего промысла и неотъемлемой частью природных сообществ большей части территории России. Современная геополитическая обстановка и санкции зарубежных стран обостряют проблему обеспечения продовольственной безопасности Российской Федерации. Согласно «Доктрине продовольственной безопасности Российской Федерации», охотничье хозяйство рассматривается как один из источников пищевой продукции для населения страны, а обеспечение качества и безопасности такой продукции, совершенствование методологии ее контроля относятся к числу приоритетных задач государства. Современная интенсивная промышленная и сельскохозяйственная деятельность снижает качество среды обитания диких животных. В экологическом аспекте дикие копытные в наибольшей степени отражают состояний природной среды.

На примере представителей семейства Оленьи (лани (*Dama dama*), благородного (*Cervus aphus*) и пятнистого (*Cervus nippon*) оленей) рассмотрено использование морфогистоструктур печени для оценки благополучия популяций, существующих в условиях действия неблагоприятных экологических факторов антропогенного и природного происхождения.

Показано, что в качестве индикаторов пригодны показатели структуры печеночных балок, кровеносных сосудов, очагов некроза. На уровне клеток оцениваются количество в поле зрения, структура, форма и соотношение одно-, двуядерных гепатоцитов, их ядер и цитоплазмы. Диагностическое значение могут иметь площади клеток, ядер, цитоплазмы, значение ядерно-цитоплазматического индекса. По ряду параметров имеются половозрастные отличия. Выявлены достоверные взаимосвязи изучаемых показателей. У животных, обитающих в территориально не граничащих районах, установлена сходная гистологическая картина.

Анализ совокупности морфогистологических параметров позволяет предположить, что вероятной причиной подобных изменений может быть паразитарная инвазия или воздействие загрязняющих веществ. В этой связи осуществление комплекса ветеринарных и биотехнических мероприятий, направленных на совершенствование количественных и качественных параметров подкормки, оздоровление окружающей среды от инвазионного материала представляется на исследуемой территории крайне актуальным.

Полученные результаты направлены на решение актуальной научной проблемы оценки благополучия популяций хозяйственно важных видов животных в зависимости от условий окружающей природной среды. Создание системы экологического мониторинга, в котором дикие копытные могут рассматриваться как биологические индикаторы этой оценки, поможет усовершенствовать систему наблюдения за состоянием биоты и её качественными параметрами, обеспечить благополучие поголовья и высокое качество получаемой продукции. Полученные значения гистоморфометрических показателей могут быть использованы для формирования референсных значений в градиенте норма–патология.

КРАТКАЯ ИНФОРМАЦИЯ О РОСТЕ ЧИСЛЕННОСТИ БУХАРСКОГО ОЛЕНЯ ЗА 25 ЛЕТ В ПРЕДЕЛАХ ИСТОРИЧЕСКОГО АРЕАЛА

Переладова О.Б.[1], Мазманянц Г.А.[2]
[1]Независимый региональный эксперт
[2]Региональный эксперт
obp-dubna@mail.ru

Бухарский олень (*Cervus hanglu bactrianus*) находился под угрозой исчезновения в 1999–2001 гг. Общая численность составляла 300–350 особей в 10 популяциях в пяти странах исторического ареала: Таджикистане (>100), Казахстане (80), Туркменистане (50), Узбекистане (190) и Афганистане (0). Хотя в то время он считался подвидом (*C. elaphus bactrianus*) европейского благородного оленя (категория Least Concern, LC) и, таким образом, привлекал незначительное внимание по стандартам МСОП. Важные меры были реализованы группой региональных экспертов стран ареала вида под нашим научным руководством и с организационной поддержкой, а также при финансовой помощи Нидерландов (50 тыс. долларов США в год для 4 стран в течение 10 лет). Мероприятия включали улучшение охраны заповедников, где обитает бухарский олень, техническую поддержку, развитие системы охраняемых территорий, работу с местным населением (экологическое образование, развитие альтернативных источников дохода и т. д.), комплекс мер по реинтродукции в подходящие участки исторического ареала (обследование местообитаний, проектирование и строительство системы вольер для адаптации оленей, переселение оленей, содержание и разведение, выпуск подготовленных групп и мониторинг адаптации в новых местообитаниях); развитие трансграничного сотрудничества на местном и высшем политическом уровнях. Все практические мероприятия постоянно сопровождались научными исследованиями и мониторингом численности популяции – ежегодным сбором данных о численности всех группировок. Методы оценки численности оленей включали регистрацию следов жизнедеятельности, визуальную регистрацию, подсчет активных самцов в период гона с учетом модификаций рева; в последние годы – с помощью фотоловушек. Устойчивый рост численности отмечен во всех группировках. В качестве контрольных показателей приведены данные за 2015/2019/2023 гг.: Таджикистан (400/550/800), Казахстан (800/930/1180), Туркмения (100/200/230), Узбекистан (1500/2200/2400) и Афганистан (+, на границе с Таджикистаном, трансграничное расширение ареала восстановленной популяции Тигровой балки). Общая численность диких и разведенных в вольерах животных (для последующего выпуска в природу) к октябрю 2023 г. достигла более 5000 особей. Поскольку исходные естественные группировки устойчиво развиваются практически во всех популяциях четырёх стран, основное внимание в современном этапе уделяется развитию реинтродуцированных популяций: в бассейнах рек Зарафшан (Узбекистан), Сырдарья и Или-Балхаш (Казахстан), причём последняя рассматривается как компонент программы реинтродукции тигра. Также в качестве неотложной приоритетной меры для предотвращения негативных последствий перенаселения планируется переселение оленей из охраняемой территории в низовьях Амударьи (Узбекистан) в подходящие места обитания. 25-летний опыт нашей работы доказал, что комплексный подход, основанный на научных данных, может быть эффективен в области охраны природы даже при весьма ограниченных ресурсах.

ХАРАКТЕРИСТИКА ВЗАИМОДЕЙСТВИЙ МЕЖДУ МОЛОДЫМИ И ВЗРОСЛЫМИ ЧЕРНЫМИ ХОРЯМИ В ПЕРИОД РАССЕЛЕНИЯ

Петрина Т.Н., Петрин А.А., Рожнов В.В.
Институт проблем экологии и эволюции им. А.Н. Северцова РАН
tpetrina@yandex.ru

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

Работа проведена в ЦКП «Живая коллекция диких видов млекопитающих» на НЭБ «Черноголовка» ИПЭЭ РАН в сентябре-октябре 2018 г. Характер взаимоотношений изучали с использованием метода парных ссаживаний на нейтральной территории (в полигоне площадью 40 м²). Было проведено 191 ссаживание в 4 вариантах (взрослый самец – молодой самец – 60, взрослый самец – молодая самка – 30, взрослая самка – молодой самец – 60, взрослая самка – молодая самка – 41). В работе использовано 24 взрослых половозрелых животных (10 самцов и 14 самок, из которых у 7 были собственные выводки) и 26 молодых в возрасте 5–6 месяцев (13 самцов и 12 самок). Методика ссаживания и описание регистрировавшихся контактов приведены ранее (Рожнов, 2011).

В поведении взрослых животных в трех вариантах ссаживаний преобладали агрессивные контакты (более 40%). Только при ссаживании взрослых самцов с молодыми самками доля агрессивных контактов у самцов составила 2,4%. При этом у взрослых животных преобладали агрессивные контакты при нападении, а у молодых при обороне.

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

В поведении молодых хорьков обоего пола преобладали миролюбивые (главным образом игровые) и обонятельные контакты.

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

НОВЫЙ ВЗГЛЯД НА РАЗМЕРЫ *MAMMUTHUS PRIMIGENIUS* В ПОЗДНЕМ ПЛЕЙСТОЦЕНЕ

Петрова Е.А., Тихонов А.Н., Войта Л.Л.
Зоологический институт РАН
ekaterina.petrova@zin.ru, alexey.tikhonov@zin.ru, leonid.voyta@zin.ru

Влияние изменения климата на биоразнообразие является одним из основных направлений современной биологии. Поскольку существующие методы отслеживания реакций организмов на изменения окружающей среды ограничены, постоянно появляются новые аналитические подходы. В этом контексте размер тела стал особенно ценным показателем для палеобиологических исследований и ключевым индикатором эволюционной адаптации. Реакция плейстоценовой мегафауны на климатические изменения в Евразии и Северной Америке представляет особый интерес. Для *Mammuthus primigenius* (Blumenbach, 1799) такие параметры, как масса тела и высота в холке, имеют решающее значение для понимания этих процессов. Частой темой в исследованиях *M. primigenius* является уменьшение размеров тела в позднем плейстоцене. Карликовость связывают с неблагоприятными климатическими условиями, которые, вероятно, оказали давление на популяции мамонтов, потенциально ускорив их вымирание.

В нашем исследовании мы предполагаем, что уменьшение размеров тела *M. primigenius* в первую очередь отражает процессы гетерохронии, опосредованные действием окружающей среды. Чтобы проверить эту гипотезу, мы провели изучение нового скелета мамонта с полуострова Таймыр вместе с материалом по другим известным полным скелетам мамонтов.

Исследование выявило видоспецифичный порядок прирастания эпифизов длинных костей конечностей *M. primigenius* с помощью модели «предиктивной онтогенетической регрессии». Это в свою очередь, позволило установить два ключевых процесса проявления гетерохронии, которые определяют изменения размеров костей в онтогенезе: гиперморфоз, проявляющийся преимущественно у самцов (обусловлен специфической задержкой полового созревания); и соматическая ретардация, связанная с действием окружающей среды на «локальные» задержки роста отдельных костей.

Эти результаты вынуждают нас переосмыслить понимание эволюции *M. primigenius*, демонстрируя, что изменчивость размеров тела скорее всего была обусловлена пластичностью развития, а не однонаправленным уменьшением среднего размера во времени. Этот подход предоставляет новую группу гипотез для объяснения региональных различий в размерах между западноевропейскими и восточноазиатскими популяциями мамонтов.

Работа выполнена при поддержке гранта Российского научного фонда № 25-24-00418.

МИТОХОНДРИАЛЬНЫЙ ГЕНОМ СЕЛЕВИНЬИ И ФИЛОГЕНЕТИЧЕСКАЯ РЕКОНСТРУКЦИЯ СЕМЕЙСТВА GLIRIDAE

Петрова Т.В., Паницина В.А., Бодров С.Ю., Абрамсон Н.И.
Зоологический институт РАН
Tatyana.Petrova@zin.ru

Сони (Gliridae) – древнее семейство грызунов, доминирующее в олигоцене и раннем миоцене. Современное разнообразие группы представлено тремя подсемействами, включающими девять родов – Glirinae (*Glis* и *Glirulus*), Graphiurinae (*Graphiurus*) и Leithiinae (*Chaetocauda*, *Dryomys*, *Eliomys*, *Muscardinus*, *Myomimus* и *Selevinia*) и всего 28 сохранившихся видов. Боялычная соня *Selevinia betpakdalaensis* – эндемик Казахстана, это один из самых редких и загадочных видов сонь. Отсутствие генетических данных не позволяло включить Селевинью в предыдущие молекулярно-филогенетические анализы семейства.

В данной работе мы отсеквенировали и собрали полный митохондриальный геном для музейного экземпляра *S. betpakdalaensis*, а также митохондриальные геномы мышевидной (*Myomimus roachi*) и японской (*Glirulus japonicus*) сонь, также полученные из музейных образцов, и саванной сони (*Graphiurus murinus*), собранный на основе опубликованных сырых данных. Последовательности митохондриальных геномов были выровнены с данными, имеющимися в генбанке, для реконструкции митохондриальной филогении семейства Gliridae. В анализ митогеномов включены восемь из девяти родов семейства. Помимо этого, к выравниванию были добавлены последовательности *12S* рРНК, что позволило сильно увеличить число видов, включенных в анализ.

Принимая во внимание возможное искажение филогении в результате анализа насыщенной третьей позиции кодона, мы провели несколько вариантов анализа. Были проанализированы все три позиции кодона, а также последовательно исключены из анализа транзиции в третьей позиции и третья позиция целиком. Наглядно продемонстрировав влияние насыщения на результаты анализов методом Байеса и максимального правдоподобия, мы впервые получили четкую филогению семейства. Первым, по нашим оценкам примерно 34,6 млн. лет назад, внутри Gliridae обособилось подсемейство Leithiinae, в то время как время расхождения подсемейств Graphiurinae и Glirinae оценивается как 32,67 млн. лет назад. Филогенетический анализ подтвердил родство между боялычной соней и мышевидными сонями (род *Myomimus*), показанное ранее на основании морфологии черепа и нижней челюсти. Примерное время обособления боялычной сони оценивается как 24 млн. лет назад.

Работа выполнена при финансовой поддержке гранта Министерства науки и высшего образования Российской Федерации (№ 075-15-2021-1069).

ФИЛОГЕОГРАФИЯ ПОЛЕВКИ ЭКОНОМКИ (*ALEXANDROMYS OECONOMUS*) В СЕВЕРНОЙ АЗИИ

Петрова Т.В.[1], Лисовский А.А.[2], Бодров С.Ю.[1], Чаш У.-М.Г.[3], Путинцев Н.И.[3], Бариушаа М.[4], Абрамсон Н.И.[1]

[1] Зоологический Институт РАН

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

[3] Тувинский государственный университет

[4] Институт биологии Монгольской академии наук

Tatyana.Petrova@zin.ru

Предыдущие филогеографические исследования полевки-экономки (*Alexandromys oeconomus* Pallas, 1776) выявили четыре митохондриальные линии: северо- и центральноевропейскую, цетральноазиатскую (в данной работе названа североазиатской) и берингийскую. Три из них были подробно изучены, в то время как североазиатская линия, занимающая самую обширную территорию и считающаяся местом происхождения этого вида, была изучена недостаточно. В рамках текущего исследования мы получили 95 новых последовательностей цитохрома *b* (34 локалитета) с обширной территории Северной Азии и в общей сложности исследовали 940 образцов из 181 точек по всему ареалу распространения вида.

Североазиатская линия оказалась более разнообразной, чем берингийская и обе европейские. Внутри неё выделяется три основных группы: 1) сибирская (самая широкоареальная, занимающая территорию от Урала до Алдана на севере и до Северной Монголии на юге), 2) охотская (от Северного Забайкалья, через верховья Гилюя до Омолона) и 3) восточно-тувинская (помимо Восточной Тувы распространенная в Западном и Восточном Саянах и Дархадской котловине в Монголии). Внешним к трем перечисленным группам североазиатской линии и сильно генетически удаленным от них оказывается образец с Восточного Тянь-Шаня.

Южная Сибирь и особенно Алтае-Саянский регион продемонстрировали наивысшие показатели гаплотипического и нуклеотидного разнообразия, что свидетельствует о роли региона как центра генетического разнообразия. Мы предполагаем, что экспансия североазиатской линии началась из Западного Забайкалья. Ее представители, вероятно, колонизировали территорию от Урала до северного побережья Охотского моря, а затем распространились в обратном направлении, на юг Сибири. В результате в Алтае-Саянском регионе наблюдается смесь гаплогрупп.

Согласно анализу времен дивергенции, откалиброванному с помощью первых палеонтологических находок *A. oeconomus*, ближайший общий предок североазиатской и берингийской линий датируется периодом около 0,82 млн. лет назад, а первое расхождение в пределах североазиатской линии, вероятно, произошло около 0,6 млн. лет назад. При сравнении наших результатов с временами колонизации рассматриваемых территорий представителями других видов полевочьих, наша датировка кажется завышенной. Решающее значение для определения возраста узлов имеет калибровка анализа, таким образом, необходимы молекулярные данные для датированных ископаемых останков этого вида.

Работа выполнена при поддержке гранта РНФ №19-74-20110-П.

СОСТОЯНИЕ ВЯТСКО-КАМСКОЙ ПОПУЛЯЦИИ ЛЕСНОГО СЕВЕРНОГО ОЛЕНЯ НА ТЕРРИТОРИИ ПЕРМСКОГО КРАЯ

Петров Т.А.[1], Дворянских О.А.[2]
[1]ВНИИ «Экология»
[2]Министерство природных ресурсов, лесного хозяйства и экологии Пермского края
timofej-petrov@bk.ru

Вятско-камская – одна из пяти популяций европейского подвида лесного северного оленя (*Rangifer tarandus tarandus* Linnaeus, 1758), занесённых в Красную книгу Российской Федерации. Это самая южная естественная группировка лесной формы северного оленя в европейской части страны. В Пермском крае животные регистрировались в Гайнском, Чердынском и Красновишерском районах. В 2012 г. для сохранения популяции на территории Гайнского района был создан государственный природный заказник «Северный олень». До 2019 г. сотрудники ежегодно фиксировали присутствие оленей на этой ООПТ. По приблизительным оценкам на тот же год, численность группировки в крае составляла около 200 особей.

С 2024 г. Правительство Пермского края рассматривает возможность создания федеральной ООПТ в Гайнском районе. Для включения в резерват выделены местообитания, имеющие ключевое значение для сохранения группировки лесного северного оленя: территория заказника «Северный олень» и прилегающего охраняемого природного ландшафта «Адово озеро». В связи с отсутствием актуальных данных о состоянии группировки в Гайнском районе, в апреле 2025 г. была предпринята попытка авиаучёта на двух региональных ООПТ. Однако она не увенчалась успехом ввиду неблагоприятных погодных условий. Дополнительно были обработаны данные ЗМУ, проведённого на территории заказника в 2025 г., а также организовано анкетирование среди жителей Гайнского района.

Из 104 жителей, участвовавших в анкетировании, оленей или их следы встречали 14 человек. 11 встреч приходилось на территории региональных ООПТ. 3 анкеты содержали сведения о многочисленных встречах животных севернее – от села Усть-Черная до границы с Республикой Коми (по обоим берегам р. Весляны). 4 встречи произошли в период с 2000 по 2010 гг. Абсолютное большинство всех встреч животных – 9 – датированы периодом с 2010 по 2020 гг. Минимальное количество встреченных следов/животных составило 1, максимальная величина стада – 30 особей. Большинство летних встреч было приурочено к болотам, зимой животные встречались исключительно в сосновых лесах. Последняя встреча оленей произошла в июне 2023 г., когда стадо из 20 особей наблюдали в сосновом бору на территории заказника. Обработка данных ЗМУ 2025 г. показала, что зимой на территории заказника обитала всего одна особь.

В настоящий момент продолжаются работы по определению минимальной численности вятско-камской популяции лесного северного оленя на территории Гайнского района Пермского края. При проектировании федеральной ООПТ в данном районе необходимо учитывать не только важность уже существующих резерватов регионального значения, но и принимать во внимание связующую роль лесных массивов, расположенных севернее, вплоть до границы с Республикой Коми, и западнее – Кировской области. Своевременная охрана данных участков обеспечит сохранность миграционных коридоров и поддержит популяционную связность между регионами.

ДИНАМИКА РАЦИОНА АМУРСКОГО ТИГРА В УСЛОВИЯХ ИЗМЕНЕНИЯ ЧИСЛЕННОСТИ КОПЫТНЫХ

Петруненко Ю.К.[1*], Серёдкин И.В.[2], Микелл Д.Г.[3]
[1]Российский государственный педагогический университет им. А.И. Герцена
[2]Тихоокеанский институт географии ДВО РАН
[3]Общество сохранения диких животных
yurbarius@yandex.ru

Изучение рациона амурского тигра *Panthera tigris altaica* проводилось в 1993–2013 гг. на территории Сихотэ-Алинского государственного природного заповедника (САБЗ) и его окрестностей в рамках программы, осуществляемой САБЗ, Обществом сохранения диких животных и Тихоокеанским институтом географии ДВО РАН. Использованы результаты наблюдения за 31 тигром, оснащенным радиоошейником. Информация о виде, поле и возрасте жертв собиралась при посещении и визуальном осмотре мест длительного пребывания хищников (12 ч и более). Для анализа были выделены бесснежный (апрель-октябрь) и снежный (ноябрь-март) периоды.

Так как плотность популяций копытных изменялась на протяжении всего периода наблюдений, исследование было разделено на два временных интервала. Первый период (1992–2002 гг.) характеризовался относительно высокой численностью благородного оленя *Cervus elaphus* и небольшой пятнистого оленя *C. nippon* и сибирской косули *Capreolus pygargus*. Второй период (2003–2013 гг.) отличался ростом численности пятнистого оленя и сибирской косули.

За 22 года исследований был зафиксирован 741 случай добычи жертв тиграми. В рационе отмечено 18 видов животных, однако основу питания на протяжении всего исследования составляли четыре вида: благородный олень (n=331), кабан *Sus scrofa* (n=194), пятнистый олень (n=70) и сибирская косуля (n=72). При сравнении периодов отмечено снижение встречаемости благородного оленя на 20% во втором периоде, что, вероятно, связано с уменьшением его плотности в два раза (с 10,8 до 5,5 особей на 10 км²). Несмотря на снижение плотности населения кабана с 2,5 до 1,7 особей на 10 км², его потребление тиграми оставалось стабильным. Недостаток биомассы, вызванный уменьшением доли благородного оленя, компенсировался увеличением числа добытых косуль и пятнистых оленей, что восполняло недостающие 20% потребляемой тигром биомассы.

Избирательность тигра по отношению к полу и возрасту жертв была различной между видами. Для благородного оленя и кабана основное значение в рационе тигра составили взрослые самки. Доля взрослых самок благородного оленя в рационе тигра была значительно выше, чем взрослых самок сибирской косули (p=0,03) и пятнистого оленя (p=0,01). Обратная ситуация наблюдалась для сибирской косули и пятнистого оленя, где взрослые самцы составили 45,7–48,5% всего рациона. Доля сеголетков была схожей для всех видов оленей и составила около 25%. С другой стороны, у кабана была самая высокая доля добытых сеголетков (34,8%) со значительным отличием от благородного оленя (p=0,01).

ГЕНЕТИЧЕСКОЕ РАЗНООБРАЗИЕ ПОЛЕВОЙ МЫШИ (*APODEMUS AGRARIUS* PALLAS, 1771): ДАННЫЕ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЕЙ *CYTB* С ТЕРРИТОРИИ СЕВЕРО-ВОСТОЧНОГО КАВКАЗА

Пилевич Д.С.[1], Ялковская Л.Э.[1], Чунков М.М.[2], Омаров К.З.[2], Бородин А.В.[1].
[1]Институт экологии растений и животных УрО РАН
[2]Прикаспийский институт биологических ресурсов Дагестанского ФИЦ РАН
Pilevich_ds@ipae.uran.ru

Полевая мышь (*Apodemus agrarius* Pallas, 1771) – типичный обитатель открытых биотопов, распространена практически по всей умеренной зоне Палеарктики от островов Восточно-Китайского моря и Корейского полуострова до территорий Северной и Западной Европы. Современный ареал вида разделён на две географически изолированные части: Восточную (Дальневосточно-Китайскую) и Западную (Европейско-Сибирскую). Дизъюнкция проходит по засушливым и горным районам Забайкалья и Монголии, где, в настоящее время, отсутствуют пригодные для существования вида условия. Благодаря широкому распространению и наличию многочисленных локальных специфичных популяций, *A. agrarius* является хорошей моделью для изучения генетической изменчивости и филогеографии.

К настоящему времени значительные данные о генетической дифференциации, филогеографии и эволюционной истории вида были получены на основе анализа нуклеотидных последовательностей митохондриального генома (Sakka et al., 2010; Koh et al., 2014; Latinne et al., 2020; Kozyra et al., 2021; Yalkovskaya et al., 2022). Тем не менее, в проведенных исследованиях не представлен ряд регионов, в частности, отсутствуют сведения о генетическом разнообразии *A. agrarius* Кавказа – территория с уникальным географическим расположением (на стыке Европы и Азии, в зоне контакта крупных зоогеографических областей) и своеобразной геологической историей.

В работе представлены первые данные о генетическом разнообразии *A. agrarius* Кавказского региона, полученные в ходе анализа полных последовательностей гена *cytb* (1140 п.н.) в популяциях Северо-Восточного Кавказа (Республика Дагестан). Полученные результаты расширяют географию исследований генетической изменчивости и филогеографии вида и верифицируют выдвинутые ранее гипотезы об исторических корнях и филогенетических связях *A. agrarius* в Западной части ареала.

Исследование выполнено при поддержке РНФ (грант № 22-14-00332-П).

МАТЕРИАЛЫ ПО ФАУНЕ МЕЛКИХ МЛЕКОПИТАЮЩИХ (INSECTIVORA, RODENTIA) ПРИРОДНОГО ПАРКА «ЭЛЬТОНСКИЙ» (ВОЛГОГРАДСКАЯ ОБЛАСТЬ, РОССИЯ)

Пирогов Г.С., Матвеенко О.И.
Московский зоопарк, КЮБЗ
martes.martes_gs.09@mail.ru

Сведения о видовом составе мелких млекопитающих (грызунов и насекомоядных) окрестностей оз. Эльтон фрагментарны, и актуальная информация о присутствии многих обычных для региона видов в литературе отсутствует. В рамках биологической практики Кружка юных биологов Московского зоопарка (КЮБЗ), начиная с 2019 г., в первую декаду апреля, на территории парка проводили учеты мелких млекопитающих с помощью ловчих заборчиков. В настоящей работе мы обобщили данные этих учетов, дополнив их информацией, полученной с помощью отлова мышевидных млекопитающих ловушками Геро (8–16 августа 2025 г., 800 ловушко-суток), разбора погадок хищных птиц (295 экз. черепов, сборы 2024 г.) и маршрутных учётов тушканчиков (6–12 апреля 2025 г., около 6 км; 8–16 августа 2025г., около 47 км).

Природный парк «Эльтонский» располагается у одноимённого солёного озера в Волгоградской области в подзоне опустыненных степей. Данная местность относительно недавно получила охранный статус (2001г.), поэтому отдельные участки парка в различной степени преобразованы хозяйственной деятельностью.

В совокупности в результате обработки материалов учетов для природного парка «Эльтонский» установлено обитание не менее 11 видов мелких млекопитающих (8 видов грызунов и 3 – насекомоядных), принадлежащих 6 семействам. Среди них: белогрудый ёж (*Erinaceus roumanicus*), ушастый ёж (*Hemiechinus auritus*), малая белозубка (*Crocidura suaveolens*), малый суслик (*Spermophilus pygmaeus*), малый тушканчик (*Allactaga elater*), большой тушканчик (*A. major*), тарбаганчик (*Pygeretmus pumilio*), восточно-европейская полёвка (*Microtus rossiaemeridionalis*), малая лесная мышь (*Sylvaemus uralensis*), домовая мышь (*Mus musculus*), тамарисковая песчанка (*Meriones tamariscinus*).

Состав населения мелких млекопитающих парка беднее, чем известно для хорошо изученных локальных фаун, расположенных в том же регионе (около 16 видов). Вероятно, это связано с интенсивной антропогенной нагрузкой. Так, выявленная численность зверьков невелика (0,25 особей на 100 ловушко-суток). По данным разбора погадок птиц наиболее обычны для района – восточно-европейская полёвка и тамарисковая песчанка. Часто встречаются малый тушканчик и ушастый ёж.

Среди интересных находок отметим обнаружение изолированной группировки белогрудого ежа в посёлке Эльтон. Отмеченные нами малая белозубка и тарбаганчик считаются малочисленными в регионе. С точки зрения широтно-зональной приуроченности в фауне Приэльтонья присутствуют как более северные лесные виды (малая лесная мышь, белогрудый ёж), так и более южные, характерные для пустынных местообитаний (малый тушканчик, тамарисковая песчанка, малая белозубка). Невысокая общая численность и фрагментарный характер распределения поимок указывают, что в настоящее время, вероятно, происходит процесс постепенного восстановления населения мышевидных млекопитающих, начавшийся после частичного ограничения хозяйственного использования территории.

К ВОПРОСУ О ЗАРАЖЕННОСТИ ОБЫКНОВЕННОЙ ЛИСЫ (*VULPES VULPES*) ЦЕНТРАЛЬНОЙ ЯКУТИИ ЗООАНТРОПОНОЗНЫМИ ГЕЛЬМИНТОЗАМИ

Платонов Т.А.[1], Захаров Е.С.[2],
[1]Арктический государственный агротехнологический университет
[2]Северо-Восточный федеральный университет им. М.К. Аммосова
platonof74@mail.ru

Гельминтофауна обыкновенной лисы (*Vulpes vulpes*) Центральной Якутии насчитывает по разным данным от 15 до 23 видов, среди которых встречаются зооантропонозные виды. Показатели заболеваемости населения этими возбудителями по Республике Саха (Якутия) по-прежнему остаются достаточно высокими, а данные по зараженности животных и человека плохо изучены.

Целью нашей работы было изучить видовой состав гельминтозоонозов обыкновенной лисы *(Vulpes vulpes)* на территории Центральной Якутии имеющих эпидемиологическое значение.

Изучение гельминтофауны лисиц осуществляли на протяжении 2024–2025 гг. Добытые тушки исследовали методом полного гельминтологического вскрытия животных, их органов и тканей (Скрябин, 1928) на кафедре паразитологии и эпизоотологии факультета ветеринарной медицины Арктического ГАТУ. Видовую принадлежность обнаруженных гельминтов проводили по определителю гельминтов хищных млекопитающих (Козлов, 1977). За вышеуказанный период исследовано 27 экз. туш обыкновенных лисиц.

При полном гельминтологическом исследовании 27 туш обыкновенных лисиц нами выявлено 8 видов гельминтов из которых 2 вида трематод: *Alaria alata* (ЭИ 100%, ИИ 21–500 экз.), *Plagiorchis elegans* (ЭИ 7,4%, ИИ 1 экз.), 3 вида цестод: *Mesocestodes lineatus* (ЭИ 92,5%, ИИ 27–58 экз.), *Taenia crassiceps* (ЭИ 22,2%, ИИ 2–20 экз.), *Allveococcus multilocularis* (11,1%, ИИ 200-1000 экз.), 3 вида нематод: *Capillaria aeraphila* (ЭИ 7,40%, ИИ 1–2 экз.), *Uncinaria stenocephala* (ЭИ 25,9%, ИИ 1–8 экз.) и *Toxocaris leonine* (ЭИ 14,8%, ИИ 3–6 экз.).

ФАУНА ЗООНОЗНЫХ НЕМАТОДОЗОВ ДИКИХ ПЛОТОЯДНЫХ ЯКУТИИ

Платонов Т.А.[1], Захаров Е.С.[2],
[1]Арктический государственный агротехнологический университет
[2]Северо-Восточный федеральный университет им. М.К. Аммосова
platonof74@mail.ru

В настоящее время актуальны исследования паразитов хищных млекопитающих на территории Якутии. Полученные результаты позволили представить современную фауну нематод этих животных.

Цель данной работы – оценка современного видового разнообразия зоонозных нематод в природных условиях Якутии.

Площадь Республики Саха (Якутия) составляет более 3 тыс. км² и охватывает четыре географических зон: таежных лесов, тундры, лесотундры и арктической пустыни. Материалы по гельминтам собраны на данной территории в течении более чем 10-летнего периода от диких хищных животных, объединенных в 3 семейства (псовых, куньих и кошачьих) и относящихся к 9 видам (псовые: волк, песец, обыкновенная лисица, куньи: соболь, росомаха, американская норка, горностай, ласка; кошачьи: рысь).

По результатам исследований у диких плотоядных зарегистрировано 14 видов нематод: *Ancylostoma caninum, Ascaris columnaris, Capillaria putorii, Molineus patens, Physaloptera sibirica, Skrjabingylus nsicola, Soboliphyme baturini, Spirocerca arctica, Thominx bhomi, Toxascaris leonina, Toxascaris canis, Toxocara mystax, Trichinella native, Uncinaria stenocephala.*

Максимальное число нематод выявлены у куньих и лисицы по 4 вида, существенно меньше у других видов хищных млекопитающих. Наиболее высокие показатели встречаемости и численности отмечены для 6 видов нематод, паразитирующих у хищных плотоядных, *–Ascaris columnaris, Soboliphyme baturini, Toxascaris leonina, Toxascaris canis, Trichinella native* и *Uncinaria stenocephala*. Основным источником заражения диких плотоядных является почва, и вода, контаминированная яйцами и личинками нематод.

Из выявленных нематод диких хищных плотоядных Якутии наибольшее эпидемиологическое значение имеют *Trichinella native, Toxascaris leonina, Toxascaris canis* и *Uncinaria stenocephal.* Основными источниками заражения человека трихинеллезом, вызываемым *Trichinella native* может быть медвежатина, токсокарозом и токсаскаридозом почва и предметы окружающей стеды загрязненные яйцами данных нематод. При унцинариозе в организме псовых и куньих гельминт имеет типичный цикл развития со сменой стадии яйца, личинки и взрослой особи. Для человека представляет опасность только личиночная стадия паразита, которая обитает в земляной и песчаной почве. Благодаря развитому ротовому аппарату *Uncinaria* проникает вглубь кожи и распространяется по покровным тканям.

Выявление столь разнообразных видов нематодозов у диких плотоядных обусловлено экологическими факторами, широкими трофико-хорологическими связями хищников, и высокой численностью как окончательных хозяев, так и у некоторых видов нематод промежуточных хозяев – грызунов. Эти факторы способствуют активным контактам диких плотоядных с другими дикими и домашними животными и обмену нематодозами между ними, соответственно.

УССУРИЙСКИЙ КРОТ (*MOGERA ROBUSTA*) КАК ПИЩЕВОЙ ОБЪЕКТ ХИЩНЫХ ПОЗВОНОЧНЫХ

Поддубная Н.Я.[1], Коломийцев Н.П.[1], Салькина Г.П.[2], Ельцова Л.С.[1], Сорокина Д.С.[1]

[1]Череповецкий государственный университет

[2]Объединенная дирекция Лазовского заповедника и национального парка «Зов тигра»

poddoubnaia@mail.ru

Решение глобальных экологических проблем связано напрямую с биоразнообразием. Природный баланс биоразнообразия часто оценивается с использованием потока энергии и круговорота веществ, для расчета которых важно иметь реалистичные данные о трофических связях компонентов экосистем. Уссурийский крот является недостаточно изученным видом в экорегионе Уссурийских широколиственных и многопородных лесов. Исследования этого подземного обитателя выполнены в 1976–2021 гг. на юге Приморского края РФ. Данные получены в результате анализа содержимого экскрементов, погадок, желудков и других отделов пищеварительных трактов (n=7838) и пищевых остатков в местах кормления животных (n=137).

Остатки уссурийских кротов (шерсть, роговые чехлы когтей, кости конечностей, зубы, фрагменты черепа) идентифицировались по эталонам и были обнаружены в 148 образцах, встречаемость составила около 1,9%. Остатки уссурийских кротов были найдены как пищевые объекты восемнадцати видов рыб, рептилий, птиц и млекопитающих: амурской щуки (Esox reicherti Dybowski, 1869) (n=3), остромордого ленка (*Brachymystax lenok* (Pallas, 1773) (n=2), восточного щитомордника (*Gloydius blomhoffii* H. Boie, 1826) (n=3), неясыти длиннохвостой (*Strix uralensis* Pallas, 1771) (n=13), филина (*Bubo bubo* (Linnaeus, 1758) (n=2), болотной совы (*Asio flammeus* (Pontoppidan, 1763) (n=2), большеклювой вороны (*Corvus macrorhynchos* Wagler, 1827) (n=9), енотовидной собаки (*Nyctereutes procyonoides* (Gray, 1834) (n=27), бурого и гималайского медведей (*Ursus arctos* Linnaeus, 1758 и *U. thibetanus* G. Cuvier, 1823) (n=4 и 7), колонка (*Mustela sibirica* Pallas, 1773) (n=23), американской норки (*Neogale vison* (Schreber, 1777) (n=14), соболя (*Martes zibellina* Linnaeus, 1758) (n=9), выдры (*Lutra lutra* (Linnaeus, 1758) (n=2), азиатского барсука (*Meles leucurus* Hodgson, 1847) (n=8), амурского тигра (*Panthera tigris altaica* (Temminck, 1844) (n=2), амурского лесного кота (*Prionailurus bengalensis euptilurus* Elliot, 1871) (n=2) и кабана (*Sus scrofa* Linnaeus, 1758) (n=16). Уссурийский крот по сравнению с европейским кротом (*Talpa europaea* Linnaeus, 1758) реже появляется на поверхности почвы. Несмотря на это, он становится жертвой хищных животных не так уж редко и сопоставимо с европейским видом. Это обусловлено тем, что в периоды муссонных дождей в Приморском крае мелкие млекопитающие, включая уссурийских кротов (преимущественно сеголеток), гибнут в мощных водных потоках, где утилизируются разными животными.

НАБЛЮДЕНИЯ ЗА МЕЛКИМИ МЛЕКОПИТАЮЩИМИ ПРИ ЭПИЗООТОЛОГИЧЕСКОМ МОНИТОРИНГЕ В ПРИРОДНЫХ ОЧАГАХ ИНФЕКЦИЙ АМУРСКОЙ ОБЛАСТИ

Подолько Р.Н., Малышев А.К., Литвиненко Б.Ю., Мурмило В.С.
Центр гигиены и эпидемиологии в Амурской области
ramses66682@mail.ru

Амурская область относится к Дальневосточному Федеральному округу, большая часть области находится в бассейне Верхнего и Среднего Амура. По своей физико-географической характеристике включает в себя ландшафтные зоны – тайги (хвойно-широколиственных), широколиственных лесов и лесостепь. Находящаяся в центре области Зейско-Буреинская равнина является основной аграрной территорией региона.

В Амурской области постоянно регистрируются природноочаговые болезни, связанные с мелкими млекопитающими (лептоспирозы, иерсиниоз, ГЛПС, листериоз; заболеваемость туляремией среди населения области не регистрируется с 2007 г., когда был зарегистрирован единичный случай у жителя Селемджинского района, укушенного за фалангу соболем, до 2007 г. туляремия в области не регистрировалась более 15 лет). Изучение данных о численности зверьков, структуре, половозрастном составе популяций, отбор проб для лабораторных исследований является обязательным компонентом эпизоотологического мониторинга.

Эпизоотологические исследования на территории Амурской области проводятся круглогодично. Ежегодно осуществляется около 19 командировок в различные природные биотопы области.

За 3 года (2022-2024 гг.) отработано 35965 ловушко-суток и добыто при этом 3387 мелких млекопитающих. Численность по годам на 100 л-с. составило: в 2022 г. – 9,7; в 2023 г. – 7,5; в 2024 г. – 11,0. В сборах были встречены следующие виды: мышь домовая *Mus musculus* (106); полевая мышь *Apodemus agrarius* (1907); восточноазиатская мышь *Apodemus peninsulae* (184); красно-серая полевка *Myodes rufocanus* (347); бурозубки р. *Sorex* (26); серые полевки р. *Microtus* (611); барабинский хомячок *Cricetulus barabensis* (106); красная полевка *Myodes rutilus* (7); азиатский бурундук *Eutamias sibiricus* (43); крыса серая *Rattus norvegicus* (47); пищуха *Ochotona hyperborea* (3).

Доминирующим видом во всех стациях является *A. agrarius* – основной носитель возбудителей болезней на территории Амурской области, в околоводных стациях содоминантами выступают полевки *p. Microtus.*

Биологический материал за указанный период исследован бактериологическим методом и ПЦР от 1143 экз. мелких млекопитающих. Положительные находки РНК лептоспир в 74 пробах (6,5%); бактериологическим методом обнаружены иерсинии в 23 пробах (2,0%); РНК хантавирусов в 18 пробах (1,6%); ДНК листерий в 2 пробах (0,2%). Возбудители болезней выявлены в 117 (10,2%) пробах от мелких млекопитающих. Наибольшее участие в циркуляции особо опасных инфекций имеет вид – *A. agrarius* 74 зверька (63,2%).

Амурский регион входит в ТОР ДВ, при этом новые строящиеся и введенные в эксплуатацию объекты находятся на эндемичных по природноочаговым инфекциям (ПОИ) территориях. Исходя из этого изучение особенностей носителей, переносчиков возбудителей инфекций, пространственных границ функционирования природных очагов, является актуальным не только для эпизоотического мониторинга, но и служит прямым фактором устойчивого развития региона, в плане профилактических мероприятий ПОИ.

СОСТОЯНИЕ ПОПУЛЯЦИИ СНЕЖНОГО БАРАНА (*OVIS NIVICOLA*) ТОКИНСКО-СТАНОВОГО НАЦИОНАЛЬНОГО ПАРКА

Подольский С.А.[1,2], Дарман Ю.А.[1,3], Игнатенко С.Ю.[1], Красикова Е.К.[1]
[1]Зейский государственный природный заповедник
[2]Институт водных проблем РАН
[3]Тихоокеанский институт географии ДВО РАН
sergpod@mail.ru

На территории Токинского Становика обитает изолированная популяция снежного барана. Для его сохранения в 2010 г. был организован заказник областного значения «Токинский» им. Г.А. Федосеева, на базе которого в 2019 г. создан Токинско-Становой национальный парк (257 тыс. га), взявший под охрану ключевые местообитания вида в Амурской области. По данным наших многолетних учетов плотность населения в центральной части национального парка (в среднем – 12,3 ос./1000 га) значительно выше отмеченной на западной (1,3 ос./1000 га) и восточной (2,5 ос./1000 га) периферии. В первой половине лета снежные бараны концентрируются у крупных природных солонцов: плотность населения в первой половине лета 2021 г. достигала 109,3 ос./1000 га. Во второй половине лета показатели численности здесь резко падают, но остаются в 3–5 раз выше фоновых. Снежный баран на Токинском Становике находится на крайней юго-восточной периферии видового ареала. Наши наблюдения свидетельствуют об экстремальных условиях его обитания, определяющихся суровым климатом высокогорий. Доля сеголетков (8,3–17,4%) и взрослых самцов (9,1–18,2%) заметно ниже, чем в других, даже более северных, популяциях этого вида. Увеличение глубины и сроков залегания снежного покрова приводят к значительному сокращению популяции. После аномально многоснежной зимы 2024/2025 г в июне-июле 2025 г. плотность в районе солонцов снизилась до 45,9 ос./1000 га. Доля ягнят сократилась в два раза (до 8,3-10,4%), число ягнят на взрослую самку – в 3 раза (0,60 ягненка в 2021 г. и только 0,23 в 2024 и 2025 гг.). Доля взрослых самцов в последние два года также снизилась до 9,1–10,9% по сравнению с 16,0–18,2% в 2021–2022 гг. Общая численность снежных баранов на территории национального парка, по нашей оценке, уменьшилась почти в 2 раза – с 240–290 до 130–180 особей. При этом взрослые самцы представляют излюбленный объект дорогостоящих трофейных охот. В течение 3–4 лет перед созданием национального парка на территории велась незаконная добыча взрослых самцов трофейными охотниками. В настоящее время здесь организована постоянная охрана, но на сопредельной территории Хабаровского края на них по-прежнему разрешена охота. Для поддержания устойчивости самой южной популяции снежных баранов необходимы дополнительные меры: создание охранной зоны Токинско-Станового национального парка, учреждение федеральной ООПТ «Озеро Большое Токо» в Якутии; организация заказника на восточной оконечности Токинского Становика в Аяно-Майском р-не Хабаровского края и запрет отстрела этого вида.

ПОЯВЛЕНИЕ ЕНОТОВИДНОЙ СОБАКИ В ЗАПОВЕДНИКЕ «МАЛАЯ СОСЬВА»

Полушкин А.А. [1, 2]
[1]Всероссийский научно-исследовательский институт охотничьего хозяйства
и звероводства им. профессора Б.М. Житкова
[2]Государственный природный заповедник «Малая Сосьва»
toni.polushikin@mail.ru

Енотовидная собака (*Nyctereutes procyonoides* Gray, 1834) – хищное млекопитающее, успешно интродуцированное в Советском Союзе, – демонстрирует высокую способность к расселению благодаря своей крайней неприхотливости и всеядности. В 2022 г. этот инвазионный вид был впервые зафиксирован на территории государственного природного заповедника «Малая Сосьва» в Ханты-Мансийском автономном округе – Югре. Эта встреча, произошедшая вблизи кордона «Хангакурт», имеет важное научное значение, так как позволяет расширить известную северную границу ареала вида в Западной Сибири более чем на 100 км. Ранее даже следов пребывания данного вида на охраняемой территории не отмечалось.

Однако это событие – не просто пополнение фаунистического списка заповедника, а потенциальный фактор серьезных и зачастую непредсказуемых изменений в уязвимой экосистеме Севера. Всеядность енотовидной собаки, у которой нет специфических пищевых предпочтений, ставит под угрозу многие компоненты местной фауны.

Экологические последствия и риски проявляются на нескольких уровнях. Во-первых, прямое трофическое давление. Вселение енотовидной собаки может привести к сокращению численности многих животных. Под угрозой оказываются: наземногнездящиеся птицы (тетеревиные, кулики), чьи кладки и птенцы массово уничтожаются енотовидной собакой; мелкие млекопитающие (грызуны, насекомоядные), снижение численности которых подрывает кормовую базу аборигенных хищников (лисицы, соболя, горностая); земноводные и рептилии (особенно в период размножения). Во-вторых, пищевая конкуренция. Енотовидная собака вступает в конкуренцию за ресурсы с местными всеядными и хищными видами, такими как барсук, лисица и мелкие куньи, потенциально вытесняя их с традиционных местообитаний. В-третьих, каскадные эффекты в экосистеме. Сокращение численности одних видов может вызвать цепную реакцию. Например, уменьшение поголовья грызунов способно спровоцировать вспышки численности насекомых-вредителей или, наоборот, привести к снижению успеха размножения хищных птиц, зависящих от этих грызунов. Это нарушает сложившиеся трофические связи. В-четвертых, эпидемиологическая угроза. Енотовидная собака является известным переносчиком опасных заболеваний, таких как бешенство и трихинеллез, что создает дополнительные риски для здоровья диких животных и потенциально для человека.

Экосистема заповедника «Малая Сосьва» особенно уязвима перед вторжением столь адаптивного вселенца. Появление енотовидной собаки может привести к самым непредсказуемым результатам и долгосрочным изменениям в видовом составе и структуре биоценозов.

Таким образом, обнаружение этого вида на особо охраняемой природной территории требует пристального внимания и организации постоянного мониторинга. Необходимо изучать ее расселение, пищевое поведение и влияние на ключевые виды, чтобы оценить реальные масштабы угрозы и разработать возможные меры по сохранению уникального биоразнообразия заповедника.

ФАКТОРЫ ИЗМЕНЧИВОСТИ МАССЫ ПЕЧЕНИ РЫЖЕЙ ПОЛЕВКИ

Полуэктова Д.В., Кшнясев И.А., Давыдова Ю.А.
Институт экологии растений и животных УрО РАН
poluektova_dv@ipae.uran.ru

Относительную массу (индекс) печени традиционно используют в качестве одного из морфофизиологических индикаторов состояния популяций мелких млекопитающих (Шварц и др., 1968). Однако этот подход не позволяет разделить вклад собственно массы тела и других факторов в изменчивость органа. Мы оценили влияние на массу печени рыжей полевки (*Clethrionomys glareolus*) следующих факторов: масса тела, пол, возраст и репродуктивный статус, фаза популяционного цикла и режим динамики, способ отлова и условия обитания животных (природа *vs* виварий).

Учеты мелких млекопитающих проводили в южной темнохвойной тайге (Средний Урал) в 1995–2023 гг. ежесезонно (зимой – с 2004 г.) с использованием ловушек-плашек и живоловок. Многолетняя динамика численности мелких млекопитающих (и рыжей полевки, доминирующего вида) ранее описана как трехлетний цикл с фазами «депрессия», «рост» и «пик». Начиная с 2006/2007 гг., этот режим сменился «нециклическим» с более выраженной сезонной компонентой (Кшнясев, Давыдова, 2005, 2021). Животных из вивария использовали для оценки контраста условий обитания. Полевок (F0 и F1) содержали в лабораторных условиях не менее месяца. По состоянию репродуктивной системы и тимуса, возрастным изменениям зубов и дате отлова различали зимующих и перезимовавших особей, неполовозрелых и половозрелых сеголеток. Изменчивость логарифма массы печени полевок (n = 1795) моделировали с помощью GLM, что позволило оценить частные эффекты каждого фактора при контроле остальных.

Главный фактор изменчивости массы печени – масса тела животных (exp (b) = 2.68, 95% ДИ: 1.02–2.91). Зависимость логарифма массы печени (y) от логарифма массы тела (x) рассматривали как «средний онтогенетический трек» («норму»). Наиболее сильно на отклонение от этой нормы влияли условия обитания. У особей из вивария значения массы печени были ниже на 38% (31–46%), что, вероятно, связано с низкой функциональной нагрузкой на орган (питание *ad libitum*, минимизация стрессоров). Еще один сдвиг (на графике представляет дугу относительно среднего онтогенетического трека) был обнаружен для зимующих полевок. У них масса печени была в среднем на 7% (2–11%) выше нормы, что может объясняться адаптацией к зимнему рациону, богатому фенолами, повышенной теплопродукцией и необходимостью поддержания энергетического обмена в холодный период. После весеннего скачка роста у перезимовавших животных масса печени возвращается к среднему онтогенетическому треку. Неожиданным и пока не имеющим однозначного объяснения оказалось увеличение массы на 6% (2–11%) в нециклическом режиме динамики. Влияние пола, беременности и способа отлова животных оказалось слабым (2–3%).

Использование индекса печени, в отличие от массы, не позволило бы сравнить другие эффекты с главным (онтогенез) и ранжировать их по силе, а также обнаружить «дугу» – весенний скачок роста тела. Отметим еще один методический результат: игнорирование главного предиктора – логарифма массы тела – может приводить к потере мощности статистического анализа.

СОЦИОДЕМОГРАФИЯ ПОСЕЛЕНИЙ ТУРУХАНСКИХ ПИЩУХ

Попов С.В.[1], Борисова Н.Г.[1], Ильченко О.Г.[2], Старков А.И.[1]
[1]Институт общей и экспериментальной биологии СО РАН
[2]Московский зоопарк
zoosvp79@gmail.com

Петрофильный образ жизни пищух подрода Pika затрудняет выявление их социодемографических показателей; в исследовании туруханских пищух (*Ochotona turuchanensis* Naumov, 1934) мы попытались преодолеть эти трудности применением биографического метода (Овсяников, 1986).

Исследования проводили в трех поселениях пищух в Иркутской области в 2020–2025 гг. Наблюдали в течение двух сессий (2-3 недели) ежегодно: «весна» (май-июль) – период размножения и «осень» (август-сентябрь) – период активного запасания. Пищух отлавливали живоловками, взвешивали, брали образцы тканей и метили цветными ушными метками для индивидуального опознавания. Зверьков весом менее 100 г считали молодыми, более – взрослыми. Пол определяли по поведенческим признакам, что удавалось только для взрослых и не всегда. Под наблюдением находилось 112 зверьков: 33 самца, 40 самок и 39 пищух не определенного пола. Заключения о пространственном размещении и взаимоотношениях пищух основаны на 3895 регистрациях, в том числе 658 контактах между зверьками.

Около трети особей составляли зимовавшие зверьки – «стабильная» когорта, которые занимали постоянные участки и имели устоявшиеся социальные связи. Соотношение полов в когорте близко к 1 с небольшим преобладанием самок. Вероятность успешного размножения у самок составила 71% (15/21). «Мобильная» когорта появлялась весной и включала как новорождённых, так и пришлых взрослых особей. Последние были редки – зафиксированы только в одном поселении: 1 самец в 2021 г.; 2 – в 2022 г. Участки вселенцев и взаимоотношения с соседями в сезон появления были нестабильны, тем не менее, все три самца закрепились и успешно перезимовали. Из 38 помеченных весной детёнышей 20 (52,6%) исчезли до первой зимовки, 11 (29%) не пережили зиму и лишь 7 (18%) закрепились и перешли в «стабильную» когорту. Для закрепления в поселении молодым оказалось необходимым занять участок до начала периода запасания, чтобы успеть собрать кормовые запасы. Наблюдались несколько сценариев развития отношений между молодыми и взрослыми пищухами.

Было выявлено многообразие социальных отношений у туруханских пищух, в том числе смена половых партнеров, как по инициативе самца, так и по инициативе самки. После распада парных связей (5 случаев) самки оставались на прежних участках, тогда как самцы меняли размещение.

Пространственные отношения пищух различались весной и осенью. В период размножения подвижность и степень перекрывания участков выше; перекрывание с особями противоположного пола максимально (медиана = 3 у самцов и у самок). В период запасания медиана снижается до 1 у самок и до 2 у самцов. Аналогичная тенденция наблюдается и для перекрывания с особями своего пола: у самок – 0 осенью и 1 весной; у самцов – 2 осенью и 3 весной.

Работа выявила своеобразие и богатство социальных отношений пищух и обозначила возможные механизмы демографических процессов в их поселениях. Перспективы дальнейших исследований связаны с определением пола и родственных связей особей с помощью генетического анализа.

ЦИРКУЛЯЦИЯ ХАНТАВИРУСОВ СРЕДИ МЕЛКИХ МЛЕКОПИТАЮЩИХ АЛТАЙСКОГО КРАЯ

Попова Ю.В.[1], Жукова О.А.[2], Бородина Е.О.[2], Ершов Н.Н.[2], Романенко Г.А.[2], Дзагурова Т.К.[1]

[1]Федеральный научный центр исследований и разработки иммунобиологических препаратов им. М.П. Чумакова РАН (Институт полиомиелита)

[2]Центр гигиены и эпидемиологии в Алтайском крае

juliapopova10@yandex.ru

Хантавирусы являются возбудителями геморрагической лихорадки с почечным синдромом (ГЛПС) на Евразийском континенте. Основными резервуарными хозяевами хантавирусов являются мелкие млекопитающие (ММ). В 2024 г. были обследованы образцы органов от ММ, поступивших из ФБУЗ «ЦГиЭ в Алтайском крае». Обследовано 877 проб настоя легкое + сердце от 15 видов (ММ). Из них: малая лесная мышь (МЛМ) *Sylvaemus uralensis* – 242, красная полёвка (КП) *Clethrionomys* (*Myodes) rutilus* – 223, полевая мышь (ПМ) *Apodemus agrarius* (подрод не уточнен) – 161, полёвки рода *Microtus* – 88, обыкновенная бурозубка (ОБ) *Sorex araneus* – 73, домовая мышь (ДМ) *Mus musculus* – 21, полёвка-экономка (ПЭ) *Alexandromys oeconomus* – 13, красно-серая полёвка (КСП) *Craseomys rufocanus* – 13, барабинский хомячок (БХ) *Cricetulus barabensis* – 13, алтайская мышовка (АМ) *Sicista napaea* – 8, европейская рыжая полёвка (РП) *C. glareolus* – 5, мышь-малютка *Micromys minutus* – 5, восточноазиатская мышь (ВАМ) *Apodemus peninsulae* – 2. Остальные виды в единичном экземпляре: ёж обыкновенный *Erinaceus europaeus*, лесная мышовка *Sicista betulina*.

По результатам исследования из 15 видов у 8 обнаружены антитела к хантавирусам. Из числа обследованных ММ – 32 инфицированы хантавирусами (3,6%), в том числе: МЛМ – 11 из 242 (4,5%), КСП – 8 из 13 (61,5%), полёвки рода *Microtus* – 5 из 88 (5,7%), ПЭ – 3 из 13 (23,1%), ПМ – 2 из 161 (1,3%). Кроме того, выявлены единичные инфицированные особи: мышь-малютка – 1 из 5, БХ – 1 из 13, ОБ – 1 из 73. Инфицированные ММ выявлены в Алтайском, Быстроистокском, Залесовском, Змеиногорском, Петропавловском, Родинском, Романовском, Солтонском, Смоленском, Топчихинском, Усть-Пристанском районах Алтайского края. Наибольшее число инфицированных ММ отмечено в окрестностях с. Романово Усть-Пристанского района. В связи с низким титром антител, серотип не установлен. Обращает на себя внимание высокая доля инфицированности КСП. Несмотря на незначительное число обследованных проб, ее инфицированность составила 40,6% от всех инфицированных особей, что свидетельствует о её включенности в эпизоотию. Можно предположить, что здесь циркулирует один из вариантов хантавируса Пуумала, вирус Хоккайдо, резервуарным хозяином которого является КСП. На территории Алтайского края достоверных случаев заражения людей хантавирусами до сих пор не зарегистрировано. Однако, выявление антител к хантавирусной инфекции у некоторых представителей отряда насекомоядных и грызунов представляет определённый интерес. Для более обоснованных представлений о циркуляции хантавирусов на территории Алтайского края требуется дальнейшее углубленное изучение природных очагов этой инфекции.

СВЯЗЬ ГЕНЕТИЧЕСКОГО РАЗНООБРАЗИЯ В ГОРОДСКИХ ПОПУЛЯЦИЯХ ОБЫКНОВЕННОГО ХОМЯКА (*CRICETUS CRICETUS*) С МНОЖЕСТВЕННЫМ ОТЦОВСТВОМ

Поташникова Е.В., Феоктистова Н.Ю.
Институт проблем экологии и эволюции им. А.Н. Северцова РАН
potashnikova.k@gmail.com

Множественное отцовство − одна из репродуктивных стратегий многих млекопитающих, в том числе грызунов. В ряде работ показано, что множественное отцовство снижает уровень инбридинга в замкнутых популяциях, увеличивает успешность оплодотворения, помогает избежать инфантицида. Обыкновенный хомяк − вид с одним из самых больших ареалов среди млекопитающих Евразии. Он распространен от Франции на Западе до Западной Сибири на востоке. Однако в последние 50 лет вид резко сократил численность на всем ареале и в настоящее время занесён в Красные книги 16 европейских государств, а также некоторые региональные книги в России. На этом фоне вид адаптировался к обитанию в городах. Городская среда характеризуется резкой фрагментацией биотопов. Последнее приводит к снижению потока генов, усилению генетического дрейфа, увеличению генетической дифференциации и как следствие – потере генетического разнообразия. Множественное отцовство в какой-то степени позволяет компенсировать отрицательные последствия инбридинга.

В работе был проанализирован аллельный состав по 10 микросателлитным локусам самок обыкновенного хомяка и их детенышей из популяций обыкновенного хомяка, обитающих в Москве, Астане и Симферополе. Молекулярно-генетический анализ показал наличие как минимум трех отцов в помете из симферопольской популяции (2 выводка). Для этой популяции характерна очень высока плотность нор (> 40 нор/га в летний период), а также высокий индекс аллельного богатства (4,27) и число аллей в популяции (50). В то время как в Астане (1 выводок) и в Москве (2 выводка) мы не подтвердили факт множественного отцовства в исследованных пометах. Плотность нор в городских популяциях обыкновенного хомяка в Москве и Астане 14 и 30 нор на га, соответственно, индекс аллельного богатства заметно ниже чем в Симферополе (2,22 и 4,01 соответственно), и число аллелей в популяции Москвы и Астаны (23 и 42 соответственно) также ниже чем в Симферополе.

Таким образом несмотря на то, что показатели генетического разнообразия в популяции из Астаны заметно выше, чем в московской популяции, ситуация с множественным отцовством сходна. Мы делаем вывод – чем богаче и разнообразнее аллельный состав, тем выше встречаемость множественного отцовства, а в городских популяциях с обеднённым генетическим разнообразием этот механизм противодействия инбридингу не работает.

О ПИЩЕВЫХ РЕСУРСАХ БУРОГО МЕДВЕДЯ КАМЧАТКИ

Примак Т.И.
Камчатское краевое отделение ВОО Русское географическое общество
primak05@list.ru

Обилие и доступность кормов играют главную роль в благополучии и устойчивости популяций диких животных. В отношении бурого медведя обеспеченность кормами влияет на число их выходов к людям.

На Камчатке пищевые ресурсы наземных млекопитающих были изучены в 1960-1980-х гг. в КО ВНИИОЗ – Беловым Г.А., Дьячковым В.С., Савенковым В.В., Илюшкиным А.Н., Валенцевым А.С. и др. С 1954 г. по наст. время проводится оценка обилия растительных кормов по шкале В.Г. Каппера. В 1990-2000-е гг. пищевые ресурсы бурого медведя были изучены в рамках международных программ. Основу нажировочного питания камчатского бурого медведя составляют лососи, орешки кедрового стланика, плоды рябины, боярышника, ягоды голубики, шикши, в меньшей степени – плоды шиповника, другие ягоды, выбросы моря.

Обилие урожаев растительных кормов соболя (Белов, 1976, 1980) и белки (Дьячков, 1983, 1985, 1987) находится в сильной зависимости от солнечной активности (r=0,88), для бурого медведя предварительные оценки подобного влияния также сделаны (Примак, Сельницин, 2019, 2022, 2024). Однако основную роль в жизни медведя играют лососи, нерестящиеся в реках Камчатки. Графические отображения числа вынужденно изъятых медведей и выловов лососей на Камчатке в 2017–2025 гг. показывают умеренную обратную связь числа изъятых хищников от выловов рыбы (r = – 0,39) и выловов лососей от солнечной активности (r = - 0,37). При оценке нужно учитывать широкий спектр кормов и экологическую пластичность бурого медведя, опосредованный характер влияния солнечной активности на экологию лососевых (Бугаев, Тепнин, 2018).

В 2024 г. было изъято 428 медведей, массово перемещавшихся по территории нескольких районов, выходивших в населенные пункты/к людям ввиду бескормицы. Ранее подобное случалось в 1987–1988 гг., 2005 г., 2013 г. (Валенцев и др., 2025). Исторически у народов Камчатки и медведей рыба всегда была основным продуктом питания: неулов рыбы в 1816-1818, 1820 гг. поставил жителей на грань голода, а медведей вынудил бродить по селениям, нападать на скот, собак и людей, опустошать запасы рыбы. «Подобного случая не было еще никогда в Камчатке… с осени 1816 г. до весны 1817 г. убито одними туземцами до 5000 медведей, да около Петропавловского порта – 197 штук» (Тихоцкий, 2016, с. 219-220). Таковы последствия бескормицы медведей, вызванной «холодным десятилетием» и «годом без лета»: выбросы в атмосферу от извержения вулканов с 1809 г., включая влк. Тамбора в 1815 г., сконцентрировались к лету 1816 г. в северном полушарии (Cole-Dai et al., 2009), что привело к климатическим/погодным аномалиям, уменьшению солнечной энергии, снижению температур (Муравьев, 2007), и в целом – к неурожаю растительности (Gertisser, Self, 2015). Это совпало с гранд-минимумом Дальтона; определяющее влияние солнечной активности на климат Земли находит все больше подтверждений (Язев и др., 2011). При оценке обеспеченности кормами диких животных нужно учитывать глобальные, локальные факторы среды и социально-экономические.

ЗВУКОВАЯ СИГНАЛИЗАЦИЯ КУСТАРНИКОВЫХ СОБАК

Пугачева А.А.[1], Рутовская М.В.[2]
[1]РГАУ-МСХА им. К.А.Тимирязева
[2]Институт проблем экологии и эволюции им. А.Н. Северцова РАН
desmana@yandex.ru

Кустарниковая собака (*Speothos venaticus*) – один из самых мелких представителей семейства псовых, включен в Международную красную книгу как вид, находящийся под угрозой исчезновения (https://www.iucnredlist.org). Это небольшой плотоядный зверь с короткими ногами и хвостом, межпальцевыми перепонками, удлиненным телом. Социальная структура собак представлена доминирующей моногамной парой и их потомством (de Mello, 2005) до десяти особей (Eisenberg, 1999). Вид обитает в Центральной и Южной Америке (Brady, 1981; Aquino, 1996, Beisiegel et al., 2005) в тропическом лесу в закрытых биотопах, где охотятся большими стаями (Ruiz, 2022). Звуковая сигнализация является наиболее активным средством коммуникации собак в этих условиях.

Цель работы – описание звуковой сигнализации кустарниковых собак и определение ее роли в их поведении.

Акустические сигналы кустарниковых собак были записаны в Московском зоопарке в уличных вольерах в 2022 г. с помощью портативного рекордера Marantz PMD660 и микрофона Sennheiser MKH 416. Стая включала 23 особи: альфа-самка и альфа-самец имели отличительные фенотипические признаки, 5 щенков имели более светлую голову и темную спину. Остальные «взрослые» особи не имели отличительных признаков.

В программе Avisoft SASLab Pro были измерены основная частота в начале, в середине и в конце звука, средняя пиковая частота и длительность звуковых сигналов. Для построения спектрограмм устанавливали: FTT – 1024, размер рамки – 50%, окно – hamming, перекрытие – 98,43 %, разрешение по частоте – 46 Гц, по длительности – 0,333 мс.

Мы выделили 4 типа звуков. **Крики** издавали взрослые особи и щенки при охране еды (длинные 0,2±0,02 с, *n*=45) и в позе подчинения (короткие 0,14±0,02 с, *n*=37), основная частота 0,9-2,3 кГц, пиковая частота 1,1-4,7 кГц. При подчинении молодая особь ложиться на спину возле старшей по иерархии особи, активно виляя хвостом, или подлезает под более старшую с криками.

Скуление – наиболее часто встречающийся звук при исследовании территории, ожидании корма, встрече двух собак. Это гармонический сигнал издавали альфа-самка (длительность 0,16±0,63 с, *n*=49) и альфа-самец (длительность 0,06±0,67 с, *n*=44,) на более низкой основной частоте 0,4-1,2 кГц по сравнению со скулением других членов стаи (ANOVA, p≥0,001). У взрослых особей длительность скуления была 0,37±0,24 с, *n*=333, у щенков – 0,09±0,01 с, *n*=37, основная частота – 0,9-1,4 кГц, пиковая частота – 0,5-4,6 кГц. Дискриминантный анализ показал, что скуления альфа-самца и альфа-самки имеют индивидуальные отличия. Скуление собак имеет значение в синхронизации действий в большой стае.

Треск (рычание) взрослых особей и щенков – защитная реакция от других членов стаи. Это широкополосный сигнал длительностью у взрослых особей 0,4±0,12 с, *n*=25 и 0,26±0,12 с, *n*=25 у щенков, состоящий из ряда импульсов (0,007 с). Число импульсов в звуке от 2 до 160. Пиковая частота составляет 0,1-3,5 кГц.

Короткий **лай** – гармонический низкочастотный сигнал с основной частотой 0,5-0,6 Гц и длительностью 0,036±0,01 с, *n*=4 издавали перед треском взрослые особи.

ПРИЗНАКИ ЭВОЛЮЦИИ: ИСТОРИЯ ФАУНЫ МЛЕКОПИТАЮЩИХ ЦЕНТРАЛЬНОЙ ЕВРОПЫ С КОНЦА СРЕДНЕГО ПЛЕЙСТОЦЕНА ДО СРЕДНЕГО ГОЛОЦЕНА

Пузаченко А.Ю.
Институт географии РАН
andreypuzak@gmail.com

Изучено изменение видового состава двух центрально-европейских региональных комплексов млекопитающих в интервале ~200–5 тыс. лет назад (МИС7–МИС1). Многомерные эволюционные модели получены для полных сообществ и для отдельных эколого-таксономических групп, «гильдий»: плотоядных, крупных и средних травоядных, мелких травоядных и насекомоядных. Показано, что изменения во времени этих комплексов характеризуется: (1) нелинейностью, т.е. необратимыми переходами между стационарными (относительно устойчивыми) и нестационарными (неустойчивыми) состояниями, (2) сочетание упорядоченной и хаотической динамики, (3) эмерджентностью/нередуцируемостью/неаддитивностью – эволюция всего комплекса не является механической суммой динамик гильдий, а сложность динамики отдельных гильдий, как минимум, не меньше, чем комплекса в целом, (4) сочетанием упорядоченной и хаотической динамики на разных иерархических уровнях. Определена роль «времени», как эволюционной переменной, и климата (температура, $\delta^{18}O$, LR04), как драйвера обратимых, квазициклических колебаний для стационарных состояний комплексов. Показана связь динамики температуры и видового богатства. Описаны простые нелинейные зависимости типа N=AX^b между видовым богатством (N) и временем или числом местонахождений (эквивалент «пространства» для стационарных состояний), отражающие т.н. «масштабную инвариантность». Результаты обсуждаются в контексте концепции «сложных адаптивных систем». Подчеркивается, что исследование феномена биологической эволюции не может быть сведено к изучению только «механизмов» эволюции. Сложные системы с участием живого вещества не поддаются традиционной для физических систем редукции и вследствие этого предполагают множественность моделей для их описания. Концепции F.E. Clements (1916, 1936) и H.A. Gleason (1939) имеют право на существование, но относятся к разным и не сводимым друг к другу аспектам реакции сообществ (комплексов видов) и отдельных видов на изменение условий окружающей среды.

Исследование выполнено в рамках выполнения Государственного задания ИГ РАН.

ПРОСТРАНСТВЕННАЯ СТРУКТУРА НАСЕЛЕНИЯ ОБЫКНОВЕННОГО СЛЕПЫША В СТРЕЛЕЦКОЙ СТЕПИ (КУРСКАЯ ОБЛ.)

Пузаченко А.Ю.[1], Власов А.А.[2], Власова О.П.[2]
[1]Институт географии РАН
[2]Центрально-Черноземный государственный биосферный заповедник им. проф. В.В. Алехина
andreypuzak@gmail.com

Подведены итоги многолетнего мониторинга популяции *Spalax microphthalmus* на территории луговой степи Стрелецкого участка Центрально-Черноземного заповедника с разными режимами (пастбище, ежегодный сенокос, сенокосооборот). Учеты проводились на трех постоянных площадках (от 5 до 8 га) по оригинальной методике (Пузаченко, Власов, 1997) с 1992 г. по 2025 г. Кратчайшее расстояние между ними варьировало от 430 м до 2 км. Ранее было показано, что динамика численности на площадках имеет ярко выраженный индивидуальный характер и практически независима, а присутствие разнонаправленных трендов однозначно свидетельствует о ее нестационарности (Пузаченко, Власов, 2012; Пузаченко и др., 2022). На этом основании сформулирована гипотеза о присутствии в популяции относительно изолированных друг от друга групп животных, с индивидуальной динамикой численности. Пространственная неоднородность популяции была описана ранее (Пузаченко, 1993; Пузаченко, Власов, 1997), но не связывалась с ее динамикой. В начале мая 2025 г. был проведен тотальный учет роющей деятельности животных на площади 30 га. Это впервые позволило провести пространственный анализ (point pattern analysis) для качественной и количественной характеристики пространственной неоднородности популяции. Вначале была проверена и отвергнута гипотеза о случайном распределении выбросов грунта («слепышин»): величина индекса ближайшего соседства составила 0.597 (p<0.00001), что соответствовало кластеризация слепышин в интервале ~1–10 м. Присутствие «группировок» выбросов на этом же пространственном масштабе (~2–10 м) подтверждено построением минимального остовного дерева (minimum spanning tree). Положительная пространственная автокорреляции статистически значима (p<0.05) в интервалах ~2–210 м и ~250–280 м, а отрицательная – ~330-370 м ~410–500 м. Для визуализации пространственного паттерна в разных на масштабах использовали ядерное сглаживание плотности «слепышин». Предварительный анализ выявил минимум 2 уровня в структуре пространственного паттерна. Первый, вероятно, соответствует индивидуальным участкам (размер от ~100 м^2), а второй – группам животных (~4.4–7.8 га), с которыми мы связываем специфическую динамику численности. Оценка расстояния между такими группами превысила 280–300 м. При среднемноголетней плотности населения около 6.7 экз./га, число взрослых животных, формирующих группу, должно варьировать в интервале ~30–55 экз. Вероятно, каждая из трех наших площадок постоянного учета фиксирует динамику разных, относительно обособленных в пространстве демографических группировок животных.

СОЦИАЛЬНЫЙ И ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ ФОН ИНФАНТИЦИДА В ПОПУЛЯЦИЯХ ЛЬВА И БУРОГО МЕДВЕДЯ

Пучковский С.В.
Удмуртский государственный университет
S.V.Puch@mail.ru

Концепция сексуально избирательного инфантицида (СИИ) сложилась в значительной мере на основе материалов, полученных при изучении внутривидовых отношений в популяциях льва *Panthera leo* (Packer, Pusey, 1995). Из крупных хищных зверей популяции льва сравнительно более доступны для изучения. Центральное место в концепции СИИ занимает активная роль взрослых самцов, которые убивают львят — потомков других самцов и обеспечивают воспроизводство и сохранение в популяции собственных потомков и, соответственно, своих генов. Однако факты из поведенческой экологии льва, которые накапливаются относительно быстро, могут толковаться довольно многозначно, и даже только в применении к этому виду концепция СИИ выглядит уязвимой для критики и явно излишне антропоморфна (Puchkovskiy, 2023; Пучковский, 2024). Инфантицид и каннибализм регистрируются и в популяциях бурого медведя (*Ursus arctos*). Ряд специалистов склонны распространить концепцию СИИ также для объяснения внутривидовых отношений в популяциях бурого медведя (Craighead et al., 1969; Swenson et al., 2001; Bellemain, Swenson et al., 2006; Steyaert et al., 2014). Однако поведенческая экология этих видов существенно различается. Сложилась традиция различать среди млекопитающих виды социальные и несоциальные, причём льва относят к первой группе, а бурого медведя (и другие виды медведей) к однозначно несоциальным (Гептнер и др., 1967; Couturier, 1954; Swenson et al., 2001; Støen et al., 2005; Bellemain, Swenson et al., 2006; Steyaert et al., 2014). Однако некоторые зоологи склонны интерпретировать ряд свойств популяций бурого медведя как черты социальности (Пажетнов и др., 1999; Stonorov, Stokes, 1972; Egbert, Stokes, 1976; Derocher, Stirling, 1990; Gilbert, 1999; Lewis, Lafferty, 2014; Sorum et al., 2023), но социальность этого вида своеобразна. Часть жизни, действительно, бурые медведи проводят как одиночные животные, однако и у них есть периоды совместного обитания (в семье, гонной группе, агрегациях особей на пищевой основе). Образ жизни бурых медведей характеризуется как одиночно-групповой (Пучковский, 2023). В отличие от льва, для популяций бурого медведя характерны: ярко выраженная сезонность размножения; наличие у медведиц репродуктивного интервала, который может существенно различаться в разных по условиям обитания популяциях и варьируется от 1 до 5 лет; модели брачных отношений могут различаться от нестрогой моногамии до панмиксии. В пределах помёта (выводка) бурой медведицы возможно множественное отцовство (Moriwaki et al., 2016; White et al., 2017). Невозможно уверенно предполагать, что самец, убивший медвежат своей популяции, получит гарантированное преимущество в распространении собственных генов. Особенности популяций бурого медведя в области социальности, экологии и географии не дают оснований для безоговорочного распространения на этот вид концепции СИИ.

РОЛЬ ГОСУДАРСТВЕННЫХ ЗАЩИТНЫХ ЛЕСОПОЛОС В РАССЕЛЕНИИ ЖЕЛТОГОРЛОЙ МЫШИ (*APODEMUS FLAVICOLLIS*) В САРАТОВСКОМ ЗАВОЛЖЬЕ

Пушкова А.Е.[1,2]
[1]Центр гигиены и эпидемиологии в Саратовской области
[2]Саратовский национальный исследовательский государственный университет им. Н.Г. Чернышевского
pushkova_ae@gigiena-saratov.ru

Изучение динамики ареалов и механизмов расселения мелких млекопитающих, особенно мышевидных грызунов, обладает фундаментальным значением для понимания формирования биоразнообразия и прогнозирования изменений экосистем под влиянием антропогенных факторов. Наряду с этим, исследование их экспансивного поведения и распространения на новые территории приобретает особую эпидемиологическую важность, учитывая их роль как переносчиков опасных природноочаговых инфекций. Высокая репродуктивная способность и адаптивность данных видов обусловливают их значительную роль в указанных процессах, делая особенно важными виды, находящиеся на периферии ареала. Распространение желтогорлой мыши (*Apodemus flavicollis*) в Заволжской части Саратовской области традиционно считалось ограниченным или отсутствующим вовсе. Так, согласно ранее опубликованным данным, в конце 1990-х – начале 2000-х гг., саратовскими зоологами А.В. Беляченко и К.А. Сониным были зарегистрированы первые случаи отлова данного вида в пойме реки Большой Иргиз, что могло свидетельствовать о начальных процессах экспансии. В ходе полевых работ осенью 2025 г. в Ершовском районе Саратовской области нами было отловлено несколько особей желтогорлой мыши (в более чем в 100 км южнее от места изначальной регистрации вида). Места отлова располагались в пределах государственной защитной лесополосы, что указывает на использование данным видом антропогенных линейных насаждений.

Полученные данные позволяют выдвинуть гипотезу о том, что государственные лесополосы могут играть критически важную роль в процессах расселения мышевидных грызунов, в частности, желтогорлой мыши. Лесополосы, будучи протяженными и относительно непрерывными фрагментами древесно-кустарниковой растительности, создают благоприятные условия для перемещения и колонизации новых территорий. Они служат своеобразными «транспортными магистралями», позволяющими видам преодолевать обширные открытые пространства, такие как распаханные поля, которые являются естественными барьерами для многих мелких грызунов.

ОСОБЕННОСТИ УЧЕТА РАВНИННОЙ ПОПУЛЯЦИИ КАВКАЗСКОГО БЛАГОРОДНОГО ОЛЕНЯ В ДАГЕСТАНЕ

Пхитиков А.Б.[1,2], Джамирзоев Г.С.[2]
[1]Институт экологии горных территорий им. А.К. Темботова РАН
[2]Государственный природный биосферный заповедник «Дагестанский»
pkhitikov@mail.ru

Кавказский благородный олень (*Cervus elaphus maral* Ogilbi, 1840) – аборигенный подвид, который в настоящее время в российской части Кавказа обитает в Дагестане, Краснодарском крае и в Республике Адыгея. В равнинной части региона он сохранился только в низовьях реки Терек, главным образом в Аграханском заказнике и на прилегающих территориях.

Ограниченное распространение, низкая численность и высокая уязвимость равнинной популяции оленя в Дагестане определяют особую актуальность полевых исследований в целях получения репрезентативных данных по количеству животных, половозрастной структуре, особенностям использования территории и пр.

Существуют различные методы учета благородного оленя: шумовым прогоном, ЗМУ, на «реву» (Насимович, 1941; Александров, 1968, Зырьянов, Тюрин, 2012; Материалы ФГБУ «ФНИЦ Охота», 2023 и др.). Для равнинной части Дагестана первые два оказались неприемлемыми: в дельте Терека снежный покров, как правило, нестабильный, что делает невозможным учет по следам, а сеть каналов, лесополосы, используемые в качестве укрытий, и широкое русло реки сильно усложняют применение прогона. На Западном Кавказе традиционно учет проводится на «реву», посредством подсчета ревущих самцов во время гона с применением пересчетных коэффициентов, учитывающих соотношение активных самцов, самок, молодых животных и самцов–«молчунов» для оценки численности всей популяции (Трепет, 2014).

Этот метод используется нами для учета оленей в Аграханском и Тляратинском заказниках. В условиях Дагестана, на наш взгляд, его результаты значительно зависят от погодных условий первой половины осени. К тому же на равнине, в Аграханском заказнике и прилегающих участках дельты Терека, местообитания оленей весьма специфичны: животные скрываются в тугайных лесах вдоль водотоков, тростниковых крепях между правобережьем реки и озером Южный Аграхан. В темное время суток олени выходят пастись на примыкающие луга и сенокосы.

Учитывая эти обстоятельства, нами во время учетов на «реву» в 2023 г. был успешно применен тепловизионный бинокль. В результате, только визуально было зафиксировано 75 особей, что соответствует общей оценке в предыдущие годы, и 13 ревущих. В 2024 г. визуально учтено только 55 оленей, но ревело 30. В 2025 г. – 35 и 15, соответственно. При этом, исследования в течение 2025 г. не показали существенного снижения численности популяции. Возможно, это связано с перераспределением оленей в дельте Терека, и для получения более точных данных по пространственному распределению животных, в том числе в сезонном аспекте, планируется организовать дистанционный мониторинг с применением спутниковых или GPS-GSM ошейников.

Таким образом, наш опыт работы в Аграханском заказнике показывает, что учет благородного оленя целесообразно проводить во время гона подсчетом ревущих самцов на постоянных маршрутах с использованием тепловизионных приборов и инфракрасных фонарей для попутного визуального подсчета всех зверей.

ПОСЛЕДСТВИЯ РЕИНТРОДУКЦИИ СОБОЛЯ *MARTES ZIBELLINA* L. В ЗАПАДНОЙ И ВОСТОЧНОЙ СИБИРИ

Ранюк М.Н., Модоров М.В.
Институт экологии растений и животных УрО РАН
ranyuk@ipae.uran.ru

К началу XX в. вероятнее всего из-за интенсивного промысла ареал соболя представлял собой небольшие сохранившиеся очаги. В ряду мер, принятых для сохранения этого ценного пушного вида (пятилетний запрет промысла, организация заповедников и заказников), проводились масштабные мероприятия по реинтродукции животных из районов Прибайкалья на территорию Западной и Восточной Сибири. Численность соболя удалось восстановить и в настоящее время это типичный представитель таежных биоценозов Евразии.

Цель нашего исследования – оценка влияния реинтродукции на внутривидовую структуру соболя на основании анализа генетических популяционных характеристик автохтонных и акклиматизированных популяций.

По результатам анализа изменчивости аллельного состава 11 микросаттелитных локусов яДНК выборки автохтонов и акклиматизантов Западной Сибири относятся к разным генетическим кластерам, причем в акклиматизированных популяциях большинство особей обладают смешанным генотипом. На территории республики Тыва выборка из района, где проводились выпуски соболей, не отличается по генетическим характеристикам от автохтонных популяций. Якутские выборки акклиматизантов по результатам байесовской кластеризации формируют общий кластер с байкальскими выборками, из которых отлавливались животные для интродукции. В целом и автохтонные, и акклиматизированные популяции соболя Западной и Восточной Сибири характеризуются высокой степенью генетического разнообразия.

ФИЛОГЕНЕТИЧЕСКИЕ ОТНОШЕНИЯ В КОМПЛЕКСЕ ВИДОВ *CROCIDURA SUAVEOLENS* SENSU LATO ПО ДАННЫМ RADSEQ

Распопова А.А.[1], Жукова С.С.[1], Грицышин В.А.[1], Лебедев В.С.[2], Банникова А.А.[1]
[1]Биологический факультет МГУ им. М.В. Ломоносова
[2]Зоомузей МГУ им. М.В. Ломоносова
hylomys@mail.ru

Молекулярная филогения комплекса видов *Crocidura suaveolens* s.lato подробно изучена лишь по митохондриальному гену cytb. В последнее время стали накапливаться данные о несоответствии митохондриальной картины диверсификации форм по ядерным локусам. Мы использовали метод ddRADseq для получения разрешенной ядерной филогении видового комплекса «малая белозубка» по редуцированным геномным данным. Выборка составила 37 особей *C. shantungensis*, *C. suaveolens* s.str, *C. sibirica*, *C. aff. suaveolens*, *C. mimula*, *C. darvishii*, *C.gueldenstaedtii*, *C.caspica* и *Crocidura lasiura* как внешней группы. После фильтрации по качеству и представленности в выборке для филогенетической реконструкции была использована матрица из 62364 SNP.

Результаты филогенетического анализа данных RADseq внесли определенность в разрешение проблемных узлов полученного ранее дерева по 16 ядерным генам. Полученное нами филогенетическое дерево впервые демонстрирует надёжно поддержанную последовательность дивергенции форм комплекса *C. suaveolens* s.lato по ядерным данным. В целом прослеживается подразделение всех видов на две большие клады: (1) (*C. suaveolens* s.str.+*C. sibirica)*/*C. aff. suaveolens*/*C. shantungensis* и (2) (*C. güeldenstaedii*+*C. mimula*)/*C. darvishii*/*C. caspica*. Топология дерева имеет ряд существенных отличий от устоявшихся представлений о митохондриальной филогении группы.

Гипотеза наиболее раннего ответвления *C. shantungensis* , выдвинутая на основе мтДНК, отвергается. Этот вид занимает сестринское положение по отношению к кладе *C. suaveolens* s.str (включая обособленную линию *C. sibirica*)/*C. aff. suaveolens*. Ограниченные данные по ядерным генам особей из типового локалитета в Шаньдуне и их принадлежность к одной гаплогруппе мтДНК с нашими образцами с крайнего северо-запада ареала *C. shantungensis* дают основания предполагать, что они конспецифичны.

Подтверждается обнаруженная ранее по мтДНК клада, объединяющая *C. gueldenstaedtii*, *C. mimula* и недавно описанный узкоареальный вид *C. darvishii*. Однако последний занимает в ней более базальное положение, а не сестринское к *C. mimula*, что может свидетельствовать о вторичном контакте с родственными популяциями.

Каспийская белозубка *C. caspica* занимает внешнее положение к этой кладе и весьма далека от (*C. suaveolens* s.str+*C. sibirica*)/*C. aff. suaveolens,* что серьёзно противоречит топологии дерева по мтДНК. Вероятно, в истории и этого таксона, имела место гибридизация. Сопоставление митохондриальных и ddRADseq данных подтверждает гипотезу неоднократных ретикуляций в эволюции видового комплекса «малая белозубка». В том числе, данные показывают, что в настоящий момент долина р. Керулен (Монголия) образует естественную границу зоны контакта *Crocidura aff. suaveolens* и *C. suaveolens* s.str.

Работа выполнена в рамках государственного задания Московского Государственного Университета им. М.В. Ломоносова.

МОЛЕКУЛЯРНАЯ ФИЛОГЕНИЯ ГРУППЫ ВИДОВ *SOREX ARANEUS* ПО ДАННЫМ SNP: ДИВЕРГЕНЦИИ И РЕТИКУЛЯЦИИ

Распопова А.А.[1], Лебедев В.С.[2], Банникова А.А.[1]
[1]Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова
[2]Зоологический музей МГУ им. М.В. Ломоносова
alexandra.raspopova@gmail.com

Группа видов *Sorex araneus* сформировалась в результате относительно недавней плейстоценовой радиации и включает более десяти видов, объединённых уникальной системой половых хромосом (XY_1Y_2). Филогенетические построения по митохондриальной ДНК демонстрируют разрешенную, но неоднозначную структуру: у *S. granarius* и *S. satunini* фиксируются по две линии с различным положением относительно других европейских видов. Сестринские североамериканские виды, *S. arcticus* и *S. maritimensis,* отделяются первыми, затем обособляются линии *S. tundrensis* + *S. asper* и *S. daphaenodon, a* западно-евразийские виды (*S. araneus*, *S. granarius*, *S. antinorii, S. satunini* и *S. coronatus)* формируют отдельную кладу.

Совместный анализ 20 ядерных локусов дал противоречивые результаты т.к. топология дерева зависела от метода реконструкции (species tree или supermatrix) и выбора генов (экзоны или интроны). Неоднозначность результатов указывает на сложную эволюционную историю группы и вероятные события гибридизации в прошлом. Для более детального анализа необходимо использование более обширных ядерных данных геномного масштаба, обладающих большей разрешающей способностью и позволяющих выявлять ретикулярные процессы.

Филогенетический анализ SNP на основе данных ddRADseq позволил полностью разрешенную топологию группы «araneus». На базальном уровне отделяются *S. arcticus*, затем обособляется клада *S. tundrensis* + *S. daphaenodon*. Европейская ветвь включает объединения *S. araneus*+*S. antinorii* и *S. granarius*+*S. coronatus*. Кавказская бурозубка (*S. satunini*) занимает сестринское положение к европейским видам. Сравнение ядерных и митохондриальных деревьев подтверждает гипотезу об исторической интрогрессии мтДНК от *S. araneus к S. granarius и S. satunini. Топология дерева по* SNP совпадает с таковой видового дерева по 20 ядерным маркерам, а также с топологией по конкатенату экзонов (но не интронов).

Анализ ретикулярных процессов (видовые сети и ABBA/BABA тесты) подтвердил заметную роль интрогрессии в эволюции группы «araneus».

Таким образом, SNP-данные показывают, что эволюционная история группы *Sorex araneus* сочетает недавнюю радиацию, последовательную дивергенцию и неоднократные события гибридизации.

Работа выполнена в рамках государственного задания Московского Государственного Университета им. М.В. Ломоносова

МОДЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ДЕМОГРАФИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ В ПОПУЛЯЦИЯХ ОХОТНИЧЬИХ ВИДОВ ЖИВОТНЫХ (НА ПРИМЕРЕ ЕВРЕЙСКОЙ АВТОНОМНОЙ ОБЛАСТИ)

Ревуцкая О.Л.[1], Неверова Г.П.[2], Фрисман Е.Я.[1]
[1]Институт комплексного анализа региональных проблем ДВО РАН
[2]Институт автоматики и процессов управления ДВО РАН
oksana-rev@mail.ru

Среди биологических ресурсов особое место занимают охотничьи ресурсы. Изучение динамики численности охотничьих животных является важнейшим этапом при планировании заготовок и организации промысловой охоты. Целью работы является описание и анализ динамики численности охотничьих пушных и копытных животных, обитающих на территории Еврейской автономной области, методом математического моделирования. Анализировалась динамика численности популяций белки, зайца-беляка, маньчжурского зайца, лося, кабарги и сибирской косули. Для описания динамики численности были использованы дискретные во времени модели динамики численности популяции с простой возрастной (стадийной) (для пушных видов) и половой (для копытных) структурой. Параметры моделей (коэффициенты рождаемости или выживаемости младшего возрастного класса) задавались в виде экспоненциальных функций от общей численности для того, чтобы учесть плотностно-зависимую регуляцию роста численности популяций. Для оценки параметров моделей использован авторский подход, позволяющий оценивать демографические параметры реальных популяций на основе их общей численности. Ключевая идея метода заключается в сведении дискретной во времени двухкомпонентной модели динамики численности структурированной популяции к уравнению с запаздыванием, выраженному через общую численность. В этом случае начальная возрастная или половая структура определяется через общую численность популяции и зависит от демографических параметров популяции. Показано, что точечные оценки, полученные с помощью данного подхода, располагаются в области биологически содержательных значений параметров и воспроизводят динамику подобную наблюдаемой в живой природе. Согласно модельным оценкам получено, что численности популяций белки и зайцев характеризуются неустойчивым типом динамики и подвержены резким ежегодным колебаниям. При этом численность популяций копытных, напротив, характеризуется устойчивым типом динамики, при котором наблюдаются медленные, растянутые во времени периоды увеличения и сокращения численности. Наблюдаемые у копытных ежегодные колебания в основном являются следствием воздействия внешних факторов и интерпретируются как отклонения от равновесного состояния. В целом предложенный для оценки параметров подход позволяет анализировать динамику структурированной по возрасту или полу популяции с сопутствующим краткосрочным прогнозом.

Работа выполнена при финансовой поддержке госзаданий ИКАРП ДВО РАН (тема FWUG-2024–0005) и ИАПУ ДВО РАН (тема № FWFW-2021-0004).

ПРИРОДООХРАННАЯ ЗООЛОГИЯ КАК НАПРАВЛЕНИЕ В РАЗВИТИИ НАУЧНЫХ ОСНОВ СОХРАНЕНИЯ БИОЛОГИЧЕСКОГО РАЗНООБРАЗИЯ

Рожнов В.В.
Институт проблем экологии и эволюции им. А.Н. Северцова РАН
rozhnov-v-2015@yandex.ru

К редким относят виды, находящиеся под угрозой исчезновения или сокращающие свою численность и ареал из-за действий человека, и виды, потенциально уязвимые в силу биологических особенностей. Для целенаправленного изучения таких видов в Российской академии наук в 2008 г. создана Постоянно действующая экспедиция РАН по изучению животных Красной книги Российской Федерации и других особо важных животных фауны России, которая включена в состав Института проблем экологии и эволюции им. А.Н. Северцова РАН.

Наш опыт исследований, направленных на создание научно обоснованных мер по сохранению амурского тигра, дальневосточного и переднеазиатского леопардов, ирбиса (снежного барса), белого медведя, сайгака, подвидов северного оленя, ряда морских млекопитающих и др., позволил создать систему параметров для оценки состояния крупных видов млекопитающих. Кроме численности и демографической структуры популяции это: структура ареала и состояние потенциальных местообитаний вида, перемещения животных и пространственная структура популяции, генетическое разнообразие и популяционная структура вида, благополучие отдельных особей и популяций. Нами использован ряд принципов и подходов, которые позволили с помощью различных инструментальных, неинвазивных и дистанционных методов, включая анализ данных ДЗЗ и моделирование пригодности местообитаний, проводить комплексные эколого-поведенческие, молекулярно-генетические, биохимические и эколого-физиологические, зоолого-медико-ветеринарные исследования редких видов и на их основе предлагать обоснованные решения для их сохранения.

Для оценки благополучия отдельных особей крупных видов и популяций в целом предложена система параметров: репродуктивный потенциал (уровень половых гормонов в крови или их метаболитов в экскрементах), генетическое разнообразие (уровень популяционной генетической изменчивости и инбредности особей), состояние иммунной системы (активность системы комплемента, уровень иммуноглобулинов G и общей активности иммуноглобулинов, концентрация лизоцима, изменчивость главного комплекса гистосовместимости), подверженность воздействию различных патогенов (наличие антител в крови), устойчивость к воздействию неблагоприятных факторов (уровень кортизола в крови, тканях или его метаболитов в выделениях), присутствие поллютантов в организме (уровень тяжелых металлов и СОЗ), структура микробиома (видовой состав микроорганизмов и их обилие на назальной, ректальной и урогенитальной областях тела животного).

Полученные нами данные легли в основу методологии подготовки выращенных в неволе детенышей крупных хищных млекопитающих к выпуску в природу, восстановления группировки амурского тигра на северо-западе его ареала и популяции переднеазиатского леопарда на Северном Кавказе, корректировки системы ООПТ для сохранения ряда видов и предложений для системы экологического мониторинга Северного морского пути.

Учитывая значимость и необходимость такого комплексного изучения редких видов животных для их сохранения и восстановления целесообразно выделить его в отдельное направление и обозначить как природоохранная зоология.

МОНИТОРИНГ ТУЛЯРЕМИИ В АЛТАЙСКОМ КРАЕ (ПО МАТЕРИАЛАМ 2024 ГОДА)

Романенко Г.А., Ершов Н.Н., Жукова О.А., Бородина Е.О.
Центр гигиены и эпидемиологии в Алтайском крае
geo403@yandex.ru

В 2024 г. было проведено эпизоотологическое обследование 52 административных территорий Алтайского края. Отлов мелких млекопитающих (ММ) проводился стандартным методом с использованием давилок Геро. Всего отработано 20475 ловушко-суток, при этом отловлено 1841 ММ, относящимся к 17 видам.

Лабораторные исследования проведены специалистами лаборатории особо опасных бактериологических и вирусных инфекций ИЛЦ ФБУЗ. Для обнаружения антигенов и антител к возбудителю туляремии использовались серологические методы: реакция нейтрализации антител (РНАТ) и реакция непрямой гемагглютинации (РНГА). Некоторых ММ исследовали на наличие возбудителя с использованием постановки биологических проб.

Циркуляция возбудителя в органах мелких млекопитающих подтверждена серологически в 82 реакциях РНАТ из 1535 (5,3%) в 10 обследованных административных территориях. Наиболее заражены мыши малые лесные *Sylvaemus uralensis* – 37,8% от положительных случаев, мыши полевые *Apodemus agrarius* – 20,7 и красные полевки *Myodes rutilus* – 17,1%. Единичные положительные случаи отмечены у обыкновенных бурозубок *Sorex araneus*, мышей домовых *Mus musculus*, полевок красно-серых *Craseomys rufocanus* и обыкновенных *M. arvalis* и барабинских хомячков *Cricetulus barabensis*.

Наличие антител к возбудителю туляремии в крови мелких млекопитающих подтверждено в 1098 случаях из 1485 исследованных методом РНГА проб (73,9%). По количеству положительных находок преобладают красные полевки *M. rutilus* – 30,6%, малые лесные мыши *S. uralensis* – 20,5%, полевые мыши *Ap. agrarius* – 17,0% и обыкновенные полевки *Microtus arvalis* – 11,7%. Существенно реже антитела отмечены у обыкновенных бурозубок *S. araneus*, домовых мышей *M. musculus*, мышей-малюток *M. minutus*, алтайских мышовок *Sicista napaea*, серых крыс *Rattus norvegicus*, красно-серых *Craseomys rufocanus*, рыжих *M. glareolus*, узкочепных *Lasiopodomys gregalis* и полевок-экономок *Alexandromys oeconomus*, барабинских хомячков *C. barabensis* и азиатских бурундуков *Eutamias sibiricus*.

Возбудителя туляремии в ММ по результатам 237 биопроб выявить не удалось.

Наиболее активные природные очаги туляремии сосредоточены в Романовском, Усть-Пристанском, Залесовском и Топчихинском районах. Высокая активность природных очагов отмечалась также в Каменском, Ельцовском и Тогульском районах. Из грызунов наиболее часто выявлялись положительные пробы у полевок (красной *M. rutilus*, обыкновенной *M. arvalis*, красно-серой *C. rufocanus*) и мышей (лесной *S. uralensis*, полевой *Ap. agrarius*, домовой *M. musculus*), что указывает на их ведущую роль в эпизоотическом процессе туляремии в регионе.

В целом эпидемическая обстановка по туляремии в регионе благополучная. Случаев заболевания людей не зарегистрировано.

РАСПРОСТРАНЕНИЯ ИНВАЗИВНОГО ВИДА *ASHWORTHIUS SIDEMI* В СООБЩЕСТВЕ ОЛЕНЬИХ ВОРОНЕЖСКОГО ЗАПОВЕДНИКА

Ромашова Н.Б.[1], Ромашов Б.В.[1], Кузнецов Д.Н.[2]
[1]Воронежский государственный заповедник
[2]Центр паразитологии Института проблем экологии и эволюции им. А.Н. Северцова РАН
bvnrom@rambler.ru

Проникновение и распространение инвазивных видов паразитов в популяции диких копытных животных является актуальной проблемой современной прикладной паразитологии и экологии. Новые паразиты могут вызывать болезни и вспышки локальных эпизоотий среди копытных и приводить к их гибели. В последнее время увеличилось число публикаций, посвященных регистрации и распространению среди диких и домашних копытных виду *Ashworthius sidemi* (Trichostrongylidae). На территории Евразии практически все жвачные животные восприимчивы к заражению этой сычужной нематодой. В современной гельминтологии ашвортия считается одним из наиболее патогенных видов гельминтов диких и домашних жвачных животных.

Представлены данные по распространению нематоды *A. sidemi* у оленьих в Воронежском биосферном резервате (площадь более 62000 га). Материалы получены за 8 лет (2017–2024 гг.) от трех видов оленьих: европейского благородного оленя (*Cervus elaphus*), европейской косули (*Capreolus capreolus*) и лося (*Alces alces*). Учитывая статус территории, гельминтологическому исследованию подвергнуты только животные, погибшие на автодорогах, в результате браконьерства, хищничества собак и от истощения в зимний период. Исследован 51 сычуг от трех видов оленьих: благородный олень (n=4), европейская косуля (n=38), лось (n=9). Количественные параметры зараженности хозяев оценивали с использованием индексов: встречаемость, или экстенсивность инвазии (ЭИ, %), индексов численности нематоды – интенсивность инвазии (ИИ, экз.) и индекс обилия (ИО, экз.).

В настоящее время сычужная нематода *A. sidemi* в Воронежском биосферном резервате зарегистрирована у трех видов оленьих с высокими параметрами зараженности – ЭИ=96.3%, ИИ=388.7 и ИО=373.8. Впервые *A. sidemi* была обнаружена в 2017 г. у 3 косуль в количестве 1-63 экз. Ранее по архивным коллекционным сборам этот вид нематод не регистрировали. За последние 10–15 лет отмечен экспоненциальный рост зараженности диких жвачных ашвортиями на исследуемой территории. Наиболее высокие параметры зараженности нематодой *A. sidemi* зарегистрированы у европейской косули ЭИ=97.4%, при ИИ=463.2 и ИО=451.4. При высоких показателях зараженности ашвортиями у косули нередко регистрируем выраженную патологию. *A. sidemi* выявлена у всех исследованных благородных оленей (n=4): значение ИИ=208.5. Нематода отмечена у лосей с ЭИ=88.9%, ИИ=124.8 и ИО=110.9. Наши исследования подтверждают, что, несмотря на недавнее появление, патогенная нематода *A. sidemi* имеет тенденцию к широкому распространению. Косуля, как наиболее многочисленный вид копытных на данной территории, играет ведущую роль в распространении этой инвазии и устойчивой циркуляции паразита на исследуемой территории.

ЗНАЧЕНИЕ ХИЩНИКОВ (CARNIVORA) В РАСПРОСТРАНЕНИИ ЗООНОЗНЫХ ГЕЛЬМИНТОВ В ЦЕНТРАЛЬНОМ ЧЕРНОЗЕМЬЕ

Ромашов Б.В.[1], Ромашова Н.Б.[2]
[1]Воронежский государственный заповедник
bvrom@rambler.ru

Хищники (Carnivora) – представительная по видовому разнообразию и численности группа млекопитающих. Они занимают высокие уровни экологической пирамиды и имеют широкие трофические связи, и у хищников сложились весьма разнообразные фаунистические наборы гельминтов. В их составе значительная доля представлена возбудителями зоонозных гельминтозов, устойчивую циркуляцию которых в природных условиях поддерживают хищники. В этой связи исследования фауны и экологии гельминтов на определенных территориях имеют весомое научно-практическое значение в сфере прикладной медицины и ветеринарии.

Сборы гельминтологических материалов проводили в Воронежском заповеднике и на сопредельных территориях более 30 лет (1990–2024 гг.). Территория Воронежского заповедника полностью изъята из хозяйственной деятельности, а на прилегающих участках (заказник «Воронежский» и охранная зона) осуществляется охрана природных ресурсов и ведется ограниченная хозяйственная деятельность, здесь расположены населенные пункты и выражено антропогенное влияние. Гельминтологическому исследованию подвергнуто свыше 200 особей 13 видов диких и домашних хищников, включая Псовых – 4 вида (волк, лисица, енотовидная собака и домашняя собака), Куньих –7 видов (ласка, лесная куница, каменная куница, степной хорь, выдра, американская норка и барсук), Кошачьих – 2 вида (рысь и домашняя кошка).

На исследуемой территории у хищников выявлено 42 вида гельминтов, которые представлены четырьмя основными таксономическими группами – *Trematoda, Cestoda*, *Nematoda* и *Acanthocephala.* Анализ материалов показывает, что максимальное число видов зарегистрировано в составе нематод (24 вида), далее следуют цестоды (10) и трематоды (7), минимальным числом видов представлены акантоцефалы (1). Среди хищников самая представительная фауна гельминтов отмечена у лисицы – 28 видов, у волка – 17, лесной куницы – 12, домашней собаки – 12, у енотовидной собаки – 9, у остальных видов куньих – от 1 до 5 видов гельминтов.

Многочисленная и разнообразная гельминтофауна лисицы в значительной мере детерминирована ее высокой численностью и широкими трофико-хорологическими связями. Соответственно лисица играет важную роль в циркуляции зоонозных гельминтозов и в интеграции других видов хищников в этот процесс. В данное время актуальными являются *Trichinella nativa* (37.7%), три вида описторхиид (*Opisthorchis felineus, Pseudamphistomum truncatum* и *Metorchis bilis*) (10%), *Alaria alata* (78.9%), *Taenia hydatigena, T. crassiceps, Mesocestoides sp., Dypilidium caninum* (17–30%), *Echinococcus multilocularis* (17.6%) *Eucoleus aerophilus* (76.0%), *Capillaria plica* (59.2%). *Toxaskaris leonina* (51.8%), *T. canis* (44.5%), *T. cati* (50%), *Crenosoma vulpis* (42.3%), *Capillaria hepatica* (10%), *Uncinaria stenocephala* (36.1%). Зарегистрировано свыше 20 видов гельминтов, потенциальных возбудителей зоонозных гельминтозов, имеющих эпидемическое и эпизоотическое значение.

КОМПЛЕКСНЫЙ АНАЛИЗ ГИБРИДНОЙ СТЕРИЛЬНОСТИ НА ПРИМЕРЕ СЕРЫХ ПОЛЕВОК РОДА *MICROTUS*

Рубцова Д.В.[1,2], Бобровских А.В.[2], Бикчурина Т.И.[1,2]
[1]Новосибирский национальный исследовательский государственный университет
[2]Институт цитологии и генетики СО РАН
daria.rubtsova00@gmail.com

Репродуктивная изоляция – важный и наиболее строгий критерий вида. Среди млекопитающих важным механизмом репродуктивной изоляции является гибридная стерильность между популяциями. Возникновение гибридной стерильности связывают с нарушениями сперматогенеза, вызванными как нарушениями синапсиса и рекомбинации мейотических хромосом из-за кариотипической дивергенции родительских видов, так и несовместимостью Добжанского-Меллера по генам, экспрессия которых важна для нормального протекания гаметогенеза. В нашей работе мы применяем комплексный подход изучения механизмов формирования гибридной стерильности, включающее рассмотрение и цитогенетических, и молекулярных механизмов.

В качестве модели для изучения ранних этапов формирования гибридной стерильности были выбраны близкородственные виды серых полевок рода *Microtus*: *M. rossiaemeridionalis*, *M. transcaspicus* и *M. arvalis*. Ранее было показано, что межвидовые гибриды обоих полов этих полевок стерильны. В ходе работы с помощью гистологического анализа парафинизированных срезов семенников и иммунолокализации основных мейотических белков была выявлена асимметрия проявления нарушений сперматогенеза у гибридов *M. rossiaemeridionalis* и *M. transcaspicus*. У гибридов от самок *M. rossiaemeridionalis* и самцов *M. transcaspicus* сперматогенез достигал только стадии сперматогоний, в то время как у гибридов обратного направления скрещивания нарушения сперматогенеза варьировали от практически полного отсутствия сперматоцитов I в просветах семенных канальцев до обнаружения в просветах канальцев единичных сперматид. Путем анализа препаратов распластанных синаптонемных комплексов у этих гибридов были выявлены протяженные участки асинапсиса аутосом во всех исследованных клетках, что, вероятно, являлось основной причиной мейотического ареста клеток

Для выявления молекулярной составляющей гибридной стерильности мы провели анализ данных транскриптомов единичных клеток семенников *M. rossiaemeridionalis* и гибрида от самки *M. rossiaemeridionalis* и самца *M. arvalis*. С помощью сравнительного анализа дифференциальной экспрессии в разных типах клеток семенников был составлен список генов-кандидатов, ассоциированных с нарушениями сперматогенеза у гибридов.

Таким образом, была выявлена связь между цитологическими и молекулярными механизмами, лежащими в основе ранних этаполв формирования репродуктивной изоляции у грызунов.

НОВЫЕ ДАННЫЕ О ПРОНИКНОВЕНИИ ПОЛОСАТОЙ ГИЕНЫ *HYAENA HYAENA* (LINNAEUS, 1758) В КАРАКУМЫ И НА УСТЮРТ

Рустамов Э.А.
Московское общество испытателей природы
elldaru@mail.ru

Горные и предгорные районы Туркменистана, считаются основным ареалом гиены в Средней Азии (Гептнер, Слудский, 1972; Лукаревский, 1995, 2001), что составляет не менее 30 тыс. км². Случаи заходов полосатой гиены на равнины, в частности в Центральные Каракумы и Прикарабогазье, отмечались ранее (Ишадов, 1983; Лукаревский, 1995, 2001).

Нами приведены данные с координатами и карта мест добычи или встреч полосатой гиены в т.н. Каспийско-Амударьинском регионе (название вне строгой академической классификации), к северу от границы ареала вида в Туркменистане, а именно, начиная от низовьев Атрека (Этрек) и предгорий Северо-Западного (хребты Кюрендаг и Малые Балханы), Центрального и Восточного Копетдага, долины Каракумдарьи (Каракумский канал) и предгорий Говурдак-Койтендагского горного района, в широтном направлении – на север до Центрального Устюрта. А с запада на восток – от восточного побережья Каспия – до долины Амударьи включительно.

Из 26 отображённых на карте и в легенде к ней фактов – 11 известны в литературе (Секунова и др., 1956; Ишадов, 1983; Marochkina, 1995; Лукаревский, 1995, 2001; Плахов, 1997; Мармазинская и др., 2012, 2016; Рустамов, Агрызков, Таганов, 2016), 15 случаев за 1984-2025 гг. – приводятся впервые.

Протяжённость от бывшего оз. Чокрак (39°24’29.8»N 55°55’57.8»E) в предгорьях Западного Копетдага, на котором зверь по сравнению с другими районами не столь редок, и до самого северного пункта его находки на Устюрте (колодец Аяпберген, 45°41’19.2»N 55°44’42.3»E), по прямой составляет не менее 700 км. В направлении же с запада на восток – от урочища Джафара (40°22’21.5»N 52°43’23.0»E) на побережье Каспия до урочища Мехеджан (38°39’29.8»N 64°25’02.9»E) на правобережье Амударьи – 1000 км.

Рассматриваемый регион, где в разные годы добывалась или отмечалась полосатая гиена, таким образом, должен быть порядка 700 тыс. км². Однако площадь территории расселения, потенциально имеющая условия для существования их группировок на равнинах, составляет более 900 тыс. км², поскольку включает: пустыню Каракумы (около 350 тыс. км²), остальную равнинную часть Туркменистана (111 тыс. км²), а также Устюрт (около 200 тыс. км²) и, видимо, полуостров Мангыстау (168 тыс. км²).

Одной из причин расселения зверя является катастрофическое сокращение кормовой базы (особенно копытных) для хищников в горных районах. С другой стороны – обводнение Каракумов (озера и каналы в пустыне) и формирование т.н. «гидросети Алтын асыр» (Рустамов, Белоусова, 2012, 2013, 2014) обусловило распространение многих видов позвоночных, из млекопитающих не только волка, шакала, кабана (Нургельдыев и др., 1977, 1986), но и, как оказалось, полосатой гиены.

Количество и площади водно-болотных угодий росли по мере крупномасштабной ирригации. Протяжённость возникшей искусственной гидросети в Туркменистане к настоящему времени превысила общую протяжённость естественной сети поверхностного стока. В связи с этим, вода, как экологический фактор в пустыне, обусловливает миграции животных и выступает как зоогеографический фактор.

ОСОБЕННОСТИ ПОВЕДЕНИЯ ЕВРОПЕЙСКОГО И БЕЛОГРУДОГО ЕЖЕЙ

Рутовская М.В.
Институт проблем экологии и эволюции им. А.Н. Северцова РАН
desmana@yandex.ru

Южная граница Московской области исторически являлась границей распространения белогрудого (*Erinaceus roumanicus*) и европейского (*E. europaeus*) ежей (Огнев, 1928). За последние несколько десятилетий, белогрудый еж практически полностью вытеснил европейского ежа на территории Московской области (Банникова, 2003). Активное расширение ареала белогрудого ежа возможно связано с особенностями его поведения, в том числе к лучшей приспособленности к проживанию в антропогенных биотопах.

Целью работы было сравнение уровня агрессивности белогрудого и европейского ежей в экспериментальных группах и их реакции на предметы людского обихода.

Работу проводили на НЭБ «Черноголовка» ИПЭЭ РАН в 2008-2010 гг. Наблюдения проводили за 6 смешанными группами ежей, состоящих из 4 особей (2 самок и 2-х самцов) разного вида, с 21:00 до 3-6:00 утра, живущих в вольерах площадью 20 м^2 в течение всего сезона (с апреля по сентябрь), всего 10 наблюдений за каждой группой, в сумме 381,5 ч. Всего в эксперименте участвовало 46 ежей (28 белогрудых и 18 европейских). Было посчитано число случаев нейтральной реакции на другого ежа (проходит мимо без взаимодействия) и агрессивной реакции (толкание головой, выпады в сторону другого ежа). Число зарегистрированных таких паттернов было нормировано на число ежей разных видов. Также в вольеры подкладывали предметы – банка из-под кукурузы, половая тряпка, пачка сигарет, целлофановый пакет, велосипедная камера, старый ботинок. Регистрировали реакцию отдельных животных на предметы: проход мимо без реакции, обнюхивание, манипуляции – еж берет в зубы и тащит, проходит по предмету, засовывает голову внутрь.

Нейтральную реакцию на партнера чаще демонстрировали белогрудые ежи: на одну особь приходится 39,1 таких паттернов поведения, в то время как европейские демонстрировали только 7,2 таких паттернов на особь. Напротив, агрессивную реакцию более часто показывали европейские ежи: на одну особь было зарегистрировано 206,9 выпадов и толканий головой, в то время как белогрудые ежи показывали только 50,3 таких паттернов на особь.

При взаимодействии с предметом было зарегистрировано 129 прохода мимо, причем и белогрудые и европейские ежи таким образом реагировали примерно в одинаковой пропорции (52 и 48% соответственно). Однако интерес к предметам проявляли значительно чаще белогрудые ежи. Обнюхивание было зарегистрировано 278 раз, причем 71.2% приходится на белогрудых и только 28,4% на европейских. Манипуляции с предметами были зарегистрированы 94 раз, из них 66.0% пришлось на белогрудых и 34,0% на европейских ежей. Сравнение долей дает достоверные различия $p<0,001$ в обоих случаях.

Таким образом, белогрудые ежи проявляют себя как более толерантные к партнерам, чем европейские ежи, и более адаптивные к антропогенному прессу, в частности проявляя больший интерес и меньшую боязнь к предметам человеческого быта. Такие особенности поведения, вероятно, дают белогрудому ежу приоритет при распространении по густонаселенным регионам, таким как Московская область, где белогрудый еж активно вытесняет европейского.

МОРФОФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ПАХОВОЙ ЖЕЛЕЗЫ СОБОЛЯ В ВЕСЕННИЙ ПЕРИОД

Рыжкова А.Ю.[1], Ручкина З.С.[2], Рожнов В.В.[1]
[1]Институт проблем экологии и эволюции им. А.Н. Северцова РАН
[2]Московский зоопарк
alexandrar@sev-in.ru

Паховая железа соболя *Martes zibellina* (Linnaeus, 1758) имеет половую, возрастную, сезонную и индивидуальную изменчивость (Монахов, Леонтьев, 1968; Баталов, Клятис, 1982). Эта специфическая кожная железа внешней секреции участвует в оставлении соболями запаховых меток, посредством которых они передают определённую информацию в процессе опосредованной хемокоммуникации (Рожнов, 1976, 1984, 2011; Соколов, Моравецкий, 1986). Однако морфофизиологические особенности паховой железы и их изменения в течение годового жизненного цикла соболя до сих пор изучены недостаточно.

В ходе патологоанатомического вскрытия павших соболей фермерской популяции (АО «Племенной зверосовхоз «Салтыковский») мы провели анализ морфологических и морфометрических характеристик (длина, ширина и площадь одной из долей ПЖ как площадь эллипса) паховых желез (ПЖ) половозрелых самцов (n=6) и лактирующих самок (n=15) в весенний период (апрель-май) 2022 г. и сравнили их с таковыми в другие периоды годового жизненного цикла соболя.

Морфометрический анализ линейных промеров паховых желез выявил их половой диморфизм: у самцов длина доли ПЖ составила 35.2±10.2 мм, ширина – 13.0±3.2 мм, относительная площадь 376.3±190.6 мм^2; у самок длина была 29.9±6.2 мм, ширина – 8.5±1.5 мм, относительная площадь 197.76±52.93 мм^2. По длине доли ПЖ между самцами и самками статистически значимых различий не выявлено (тест Манна-Уитни: W=32; p=0.328), по ширине различия достоверны (W=6; p=0.002), площадь доли ПЖ у самцов достоверно превышает таковую у самок (U-критерий Манна-Уитни: W=14.5; p=0.019).

Изучение нами путей кровоснабжения этого железистого органа показало, что от крупной паховой артерии к нему ответвляется капиллярное звено, снабжающее кровью паховую железу. В весенний период у всех соболей эта капиллярная сеть разветвлённая и обильно наполнена кровью. У самцов наполнение капилляров в микроциркуляторном русле было более выражено, чем у самок, у которых в период лактации ПЖ с внутренней стороны дермы частично перекрывается значительно увеличенными в это время млечными железами.

Ранее нами было установлено, что в зимний период ПЖ самок соболя находилась в состоянии физиологического покоя, тогда как у самцов регистрировалась слабая секреторная активность (Рыжкова, Ручкина, 2021; Ruchkina, Ryzhkova, 2022). В апреле-мае увеличение размеров семенников у соболей, являющееся маркером подготовки к гону (Павлюченко, 1965; Ручкина, 2005), сопровождается набуханием паховых желез. У самок соболя, напротив, ПЖ в это время были едва различимы под активно функционирующими млечными железами.

Полученные данные подтверждают гипотезу о регуляции секреции паховой железы соболя половыми гормонами: у самок в период щенения и лактации секреторная активность ПЖ минимальна, в то время как у самцов она активно функционирует, о чём свидетельствует активное развитие в этот период года семенников и паховой железы.

СОДЕРЖАНИЕ БЕЛКА В МОЧЕ У НЕКОТОРЫХ ПРЕДСТАВИТЕЛЕЙ ГРЫЗУНОВ

Рычкова Д.П. [1,2], Хрущова А.М.[2,3], Захаров А.П.[2], Васильева Н.Ю.[2]
[1]Московский педагогический государственный университет
[2]Институт проблем экологии и эволюции им. А.Н. Северцова РАН
[3]Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова
zvezdab612@gmail.com

Грызуны широко используют мочевые метки, которые служат для маркировки территории и несут информацию о ряде значимых характеристик особи. Моча имеет сложный состав - помимо сотен летучих низкомолекулярных веществ содержит много белка (Б). Основная функция Б заключается в связывании и постепенной эмиссии летучих соединений, что продлевает время аттрактивности и информативной значимости метки. Подробно белковый комплекс мочи исследован только у домовой мыши, а наличие полового диморфизма по содержанию общего Б, показанное для ряда видов, интерпретируется лишь в контексте особенностей социальной структуры и динамики численности популяций. Интерес представляет анализ содержания Б в моче у грызунов разных систематических и экологических групп.

Целью настоящей работы было исследование диапазона концентраций и выраженности полового диморфизма по содержанию Б у полуденной песчанки (*Meriones meridianus*, Mm) и некоторых представителей *Cricetidae*, различающихся по занимаемым экологическим нишам, особенностям социальной организации и степени таксономической близости: джунгарского хомячка (*Phodopus sungorus*, Ps), хомячка Кэмпбелла (*Ph. campbelli*, Pc), хомячка Роборовского (*Ph. roborovskii*, Pr), сирийского хомяка (*Mesocricetus auratus*, Ma). В задачи исследования входило определение абсолютной концентрации общего Б (методом Брэдфорда), креатинина (методом Яффе), а также соотношения белок/креатинин в образцах мочи взрослых особей исследуемых видов.

У всех изученных видов диапазон значений концентрации Б в моче оказался ниже, чем у домовой мыши и был сравним с данными по разным видам полевок. У самцов всех трех видов мохноногих хомячков выявлено более высокое содержание Б по сравнению с самками. Концентрация общего Б в моче самцов и самок аридного Pr значительно превышала значения этого показателя у Ps и Pc. У Ma – также обитателя пустынь, отмечено наиболее высокое содержание Б. У растительноядной Mm значения этого показателя не отличались от отмеченного у Ps и Pc. Как у Ma, так и у Mm отсутствовали половые различия по уровню Б в моче. Полученные данные дают основание предполагать, что: 1) количество выделяемого с мочой Б максимально у грызунов аридных зон, характеризующихся высокой концентрационной способностью почек и большой долей белковых кормов в рационе (Pr и Ma); 2) относительно невысокое содержание Б в моче может определяться наличием других источников хемосигналов – например, среднебрюшной железы (р. *Phodopus,* Mm); 3) отсутствие половых различий по количеству выделяемого с мочой Б может быть связано с выраженностью полового диморфизма в дублирующих источниках хемосигналов – например, вагинального секрета у самок Ma.

Исследование выполнено при финансовой поддержке РНФ (грант № 25-24-00711), https://rscf.ru/project/25-24-00711/.

ОТ ПОЧТИ ИСТРЕБЛЁННОГО И СПАСЁННОГО ДО ИНЖЕНЕРА ПРИРОДЫ И ВРЕДИТЕЛЯ. ФЕНОМЕНАЛЬНЫЕ ИЗМЕНЕНИЯ В ОТНОШЕНИИ ОБЩЕСТВА К БОБРУ ЗА ПОСЛЕДНИЕ 100 ЛЕТ

Савельев А.П.
ВНИИОЗ им. проф. Б.М. Житкова
saveljev.vniioz@mail.ru

Бывший одним из самых распространённых видов, евразийский бобр *Castor fiber* к 1925 г. сохранился лишь в нескольких рефугиумах с общей численностью не более 1200 особей. Для спасения этого зверя были приложены титанические усилия. Только в пределах СССР было переселено почти 17000 бобров. Евразийских бобров «нашего» происхождения расселяли от Германии до Хабаровска и от Кольского полуострова до Монголии. Усилия по восстановлению ресурсного вида сыграли решающую роль в формировании генетического ландшафта его современной популяции. Численность стала увеличиваться быстрыми темпами, и в начале 1960-х гг. встал вопрос: что дальше? Начали с экспериментального лимитированного отлова в Белоруссии и Кировской области. Перед открытием регулярного промысла было немало сомнений, особенно у людей, активно занимавшихся спасением.

За прошедшие с той поры 60 лет отношение общества к бобру сильно изменилось: сначала его разрешали ловить только капканами и по спецразрешениям, потом позволили применять оружие, затем отменили лицензирование и квоты, а недавно сезон охоты на него был продлён на весну. Современная численность вида превышает 1.6 млн особей, почти половина из которых обитает на территории России.

За этот период радикально изменились и научные интересны исследователей, и темы их диссертационных работ. Классические популяционные исследования на массовом биоматериале канули, можно сказать, в Лету. Пришло осознание, что бобры — мощные инженеры экосистем, способные создавать каскадные эффекты, смягчать последствия изменения климата, накапливая воду, создавая зоны пожаробезопасности и повышая биоразнообразие ландшафтов, поддерживающие существование многих видов животных. Показано, что появление бобров уже изменяет объём выбросов парниковых газов в пойменных биотопах. В исследованиях былого распространения бобров используются не только палео- и археологические данные, но и древняя ДНК, выделяемая из озёрных отложений (sedaDNA). Происхождение локальных группировок определяется уже без отлова зверей и прямого взятия проб, а по eDNA. Есть опыт физиологических исследований посредством имплантации биодатчиков. Проводится дистанционное зондирование поселений с применением NDVI. Генетики теперь нацелены не на познание механизмов наследования окраски и т. п., а на процессы филогенеза и оценку эффектов бутылочного горлышка; у них в арсенале микросателлитные и SNP маркеры, гены MHC, метод ZooFISH.

Однако, возрастает число хозпроблем из-за нарушения дамб, логистики и гибели древостоев. Вследствие наносимого ущерба расхожим стал слоган «Убей бобра – спаси дерево». Усиливается понимание роли бобра как переносчика зоонозных патогенов.

Популяционные показатели гибридных бобров лучше, чем у автохтонов. Низкое генетическое разнообразие краснокнижников представляет значительный внутренний риск, но, по мнению многих генетиков, привнесение «свежей крови» из гибридных популяций может его заметно снизить, предлагая более оптимистичный взгляд на будущее ключевого вида.

НОВЫЕ ДАННЫЕ ПО ДИКИМ КОПЫТНЫМ ПРИРОДНОГО ПАРКА «СИНЯЯ» (ЛЕНО-ВИЛЮЙСКОЕ МЕЖДУРЕЧЬЕ, ЦЕНТРАЛЬНАЯ ЯКУТИЯ)

Сазонова М.И.[1], Максимов А.А.[2], Сидоров М.М.[1]
[1]Институт биологических проблем криолитозоны СО РАН ФИЦ «ЯНЦ СО РАН»
[2]Природный парк «Синяя» ГБУ РС(Я) «ДБР, ООПТ и ПП»
main.sazon@mail.ru

Природный парк «Синяя» был создан в форме природного парка регионального значения в Горном районе Республики Саха (Якутия) в 1996 г. постановлением правительства Республики Саха (Якутия) от 12.08.1996 г. №337. Основное направление деятельности ООПТ декларировано как сохранение и воспроизводство группировок диких копытных. В момент организации парка сообщалось об обитании в нем трех видов копытных: лось, дикий северный олень таежной популяции и сибирская косуля.

В результате проведенных нами работ в 2024– 2025 гг. с использованием малой авиации, квадрокоптеров, фотоловушек и маршрутных исследований, а также анализа появившихся в последнее время публикаций, видовой состав копытных парка достоверно дополнен еще двумя видами копытных как благородный олень и сибирская кабарга. Появление этих двух видов ранее было зафиксировано в устье р. Синей (2010, 2022), на значительном удалении от территории парка, которая охватывает верхнее течение данной реки.

Кабарга как вид, населяющий горно-таежные ландшафты, и на территории парка встречается по долине верхнего течения р. Синяя с крутыми склонами. Численность кабарги на территории природного парка неизвестна, на зимних маршрутных учетах она не зарегистрирована, но впервые встречена нами визуально при облете в октябре 2024 г., а также были зафиксированы следы в июле 2025 г. Других сведений по этому виду на территории парка нет, поэтому крайне необходимо установить ее наличие и определить популяционные показатели группировки, так как на других территориях кабарга сейчас испытывает колоссальный охотничий пресс из-за высоких цен на ее «струю», что практически ведет к ее истреблению.

Считается, что впервые благородные олени на р. Синяя стали встречаться в конце 1990-х гг., ранее они там не наблюдались. Причем отмечалось, что вид обживает нижнее течение реки вне пределов ООПТ. С 2023 г. стали поступать сведения, что вид более или менее освоил и верховье реки в пределах парка. В июле 2025 г. нами был визуально встречен самец изюбра, когда как при облете в 2024 г. копытные встречались у восточных границ парка, в среднем течении реки. Данных по численности благородного оленя в природном парке и по другим популяционным параметрам вида пока нет. Возможно, вид находится на первой стадии освоения новой территории – территории ООПТ.

Лось самый многочисленный вид из диких копытных в пределах парка, где по ранее известным сведениям его численность доходила до 3000 особей. При авиаобследовании в октябре 2025 г. визуально было учтено более 60 особей и выявлены места их предзимней концентрации.

Считается, что косуля на территории парка «Синяя» занимает небольшой участок, численность оценивается невысокой. Дикий северный олень на территории парка встречается спорадически в небольшом количестве.

Полученные данные показывают, что режим ООПТ благоприятствует как сохранению копытных, так и освоению ими новых территорий.

НОВЫЕ ДАННЫЕ О РАСПРОСТРАНЕНИИ СНЕЖНОГО БАРСА (*PANTHERA UNCIA* SCHREBER, 1775) В ПРЕДЕЛАХ ГИССАРО-АЛАЯ (ТАДЖИКИСТАН)

Саидов А.С.[1], Холматов И.Б.[2]
[1]Институт зоологии и паразитологии им. Е.Н. Павловского Национальной академии наук Таджикистана
[2]Таджикский национальный университет
abdusattor.s@mail.ru

В Таджикистане снежный барс распространён в пределах 20 горных хребтов – Туркестанского, Зеравшанского, Гиссарского, Каратегинского, Хазрати Шох, Вахшского, Дарвазского, Национальной академии наук, Петра I, Ванчского, Язгулемского, Рушанского, Шахдаринского, Пшартского, Музкульского, Сарикольского, Южно-Аличурского, Северо-Аличурского, Ваханского и Заалайского. Общая площадь распространения вида в республике составляет 85700 км², что соответствует 2,8% его мирового ареала.

Идентификация особей снежного барса с использованием фотоловушек в Таджикистане проводилась на локальных участках его распространения на Восточном и Западном Памире, в пределах Пшартского, Южно-Аличурского, Рушанского, Шахдаринского, Сарикольского, Дарвазского, Музкульского и Язгулемского хребтов. На основе многочисленных снимков, полученных в 2011–2023 гг. на вышеназванных хребтах идентифицировано около 180 особей снежного барса.

Гиссаро-Алай, включенный в число 20 приоритетных ландшафтов в рамках Глобальной программы сохранения снежного барса и его экосистем, до недавнего времени в отношении снежного барса оставался неизученным. До наших исследований достоверные данные о распространении снежного барса на Гиссарском, Зеравшанском и Туркестанском хребтах отсутствовали.

В январе 2014 г. на западных оконечностях Гиссарского хребта (Гиссарский горно-арчовый заповедник, Узбекистан) фотоловушками были получены первые снимки двух особей снежного барса.

Для выяснения распространения и оценки численности снежного барса на вышеуказанных хребтах в период 2015–2024 гг. нами было использовано 79 фотоловушек марок Reconyx и Panthera-IV (40 фотоловушек на Гиссарском хребте, 13 – на южном склоне Туркестанского и на северном склоне Зеравшанского хребтов и 26 – на южном склоне Зеравшанского и на северном склоне Гиссарского хребтов).

С 5 июня по 30 августа 2015 г. на южных и северных склонах Гиссарского хребта, на трёх выбранных участках – верховьях Каратагского ущелья, ущелье Сиёма и в окрестностях озера Искандаркуль на 40 фотоловушках было получено более 500 снимков снежного барса, по которым идентифицированы три особи вида.

С 14 июля по 30 августа 2023 г. на водоразделе Туркестанского и Зеравшанского хребтов с использованием 13 фотоловушек было сделано 305 снимков снежного барса, на основе которых было подтверждено наличие трёх особей вида.

На южном склоне Зеравшанского и на северном склоне Гиссарского хребтов на 26 фотоловушках было зафиксировано 56 снимков, по которым были идентифицированы три особи снежного барса.

Таким образом, в результате применения фотоловушек на отдельно выбранных участках Гиссарского, Зеравшанского и Туркестанского хребтов было зарегистрировано 9 особей снежного барса. Горную систему Гиссаро-Алая в пределах Таджикистана, Кыргызстана и Узбекистана следует рассматривать как важный узел коридора миграции снежного барса в среднеазиатской части его ареала.

ДИНАМИКА ЧИСЛЕННОСТИ ГРУППИРОВОК ТИГРОВ В ЛАЗОВСКОМ ЗАПОВЕДНИКЕ И НАЦИОНАЛЬНОМ ПАРКЕ «ЗОВ ТИГРА»

Салькина Г.П.[1], Поддубная Н.Я.[2]
[1]Объединенная дирекция Лазовского заповедника и национального парка «Зов тигра»
[2]Череповецкий государственный университет
tpsrus@mail.ru

Амурский тигр, обитающий на севере видового ареала, в последние десятилетия сталкивается с продолжающейся деградацией местообитаний (Гапонов, 2005; Корякин, 2007; Юдин, Юдина, 2009; Лукаревский, 2025; наши данные), ухудшением трофических условий (Zakharova et al 2021; Лукаревский и др., 2024), браконьерством (Салькина, 2010; Салькина и др., 2025). На группировки тигров в Лазовском заповеднике (ЛЗ) и национальном парке «Зов тигра» (НП) оказывает влияние антропогенный пресс соседних территорий (Salkina et al, 2022; Салькина и др., 2023). В ЛЗ в последние 10 лет возрос уровень браконьерства (Салькина и др., 2025). В ЛЗ и НП отмечается частая неестественная смена особей, в ЛЗ – снижение плотности населения тигрят возрастом до года (Salkina et al, 2022). Всё это сказывается на численности группировок тигра и её динамике.

Мониторинг группировок тигра в зимний период по следам на снегу в ЛЗ проводится с 1997 г., в НП – с 2015 г. Оценивается численность особей и показатель относительной численности – плотность следов (Приказ, 2005). Фотомониторинг в ЛЗ проводится с 2013 г., в НП – с 2015 г. Камеры размещены с плотностью как минимум 1 (или 2) на 50 км^2, учётчики снимают показания с декабря по май. В ЛЗ зимой по следам на снегу учитывали в среднем 10±1.47 (R=12–8) взрослых и полувзрослых особей, в НП – 7±0.80 (R=9–5). Плотность следов в ЛЗ в среднем составляет 2.73±0.38 (R=4.56–1.35) следов на 100 км, в НП – 1.58±0.47 (R=2.40–0.72). В ЛЗ фотографировали в среднем 13±1.35 (R=18–9) взрослых и полувзрослых особей, в НП – 8±1.18 (R=10–5). Показатели учетов по следам на снегу и фотомониторингу в ЛЗ и НП снижаются, за исключением плотности следов тигра в НП, этот показатель демонстрирует здесь слабый рост. Снижение численности группировок тигра на исследуемых территориях косвенно подтверждает снижение ежегодного количества визуальных встреч хищников и следов их жизнедеятельности. На нестабильность группировок указывает также не только частая сменяемость особей (Salkina et al, 2022), но и существенный размах колебаний показателей учёта по следам на снегу и фотомониторинга. У самок тигрята часто появляются каждый год, что говорит о высокой смертности среди молодых, так как они не доживают до начала самостоятельной жизни, к которой тигры приступают в возрасте 20–22 месяцев (Юдин, Юдина, 2009).

Для дальнейшего сохранения тигра в ЛЗ и НП «Зов тигра» необходимо создавать обширные охранные зоны вокруг этих особо охраняемых природных территорий с запретом охоты. Жизненный цикл большинства особей должен проходить внутри этих территорий с разным статусом охраны.

РАЗВИТИЕ ТЕХНИЧЕСКИХ И ПРОГРАММНЫХ СРЕДСТВ СПУТНИКОВОГО НАБЛЮДЕНИЯ ЗА ДИКИМИ МЛЕКОПИТАЮЩИМИ

Сальман А.Л.
ООО «ЭС-ПАС»
a.salman@es-pas.com

Уже более 20 лет международная спутниковая система определения местоположения и сбора данных Argos является основным средством дистанционного сбора данных о перемещениях диких животных в рамках российских исследовательских и природоохранных проектов. За прошедшие годы выполнено множество важных работ, позволивших собрать ценные сведения о распределении и миграциях представителей самых разных видов животных.

В 2025 г. произошло важное событие: в эксплуатацию была введена новая группировка микроспутников Kinéis, вошедшая в состав системы Argos. В результате количество космических аппаратов, функционирующих в составе системы, увеличилось до 26 спутников, что кардинально расширило возможности дистанционного наблюдения за подвижными объектами. Резко повысились интенсивность мониторинга, объемы собираемых данных, оперативность предоставления данных удаленным пользователям, продолжительность автономного функционирования радиомаяков.

Получив доступ к новым технологическим возможностям, российские специалисты продолжили совершенствование устройств, используемых для дистанционного наблюдения за морскими и наземными животными. Разработаны новые радиомаяки системы Argos, предназначенные для отслеживания китов, моржей, белых медведей. Значительно увеличена продолжительность автономного функционирования ошейников со спутниковыми радиомаяками, используемых для наблюдения за самыми разными видами наземных животных.

Описанные выше технические новшества провоцируют резких рост объемов информации, получаемой от радиомаяков системы Argos. Для ее качественной визуализации и передачи пользователям в удобной форме введен в эксплуатацию новый информационный портал, отличающийся современным эргономичным дизайном и обеспечивающий возможность эффективного оперативного анализа собранных данных.

Продолжается развитие статистического информационного портала, который предназначен для изучения больших объемов данных, накопленных за значительные временные периоды. Этот информационный ресурс является удобным инструментом для выявления общих тенденций и возникающих аномалий путем быстрого построения графиков, демонстрирующих изменения во времени различных параметров перемещения и поведения животных.

Наконец, предпринята первая попытка объединения спутниковых данных, которые были накоплены в рамках проектов, выполненных разными российскими научными группами. Сформирован единый банк данных, содержащий результаты всех выполненных за последние пять лет российских проектов, направленных на изучение поведения и миграций дикого северного оленя.

Развитие технических и программных средств, базирующихся на спутниковой системе Argos, будет продолжено в ближайшие месяцы.

О НЕОБХОДИМОСТИ ИЗМЕНЕНИЯ СТЕРЕОТИПОВ В РАБОТЕ ПО СОХРАНЕНИЮ И ВОССТАНОВЛЕНИЮ КРАПЧАТОГО СУСЛИКА

Сапельников С.Ф.,[1] Сапельникова И.И.[2]
[1]Независимый исследователь
[2] Воронежский государственный заповедник
sapelnikov@reserve.vrn.ru

Для сохранения крапчатого суслика (*Spermophilus suslicus*) от вымирания в большинстве случаев предлагается поиск сохранившихся колоний и законодательное закрепление за выявленными территориями охранного статуса. Однако на практике такой подход не работает или работает наоборот – на ускорение вымирания колоний. Это произошло на всех ООПТ, где до введения заповедного режима суслик обитал на пастбищах, но после исчез по причине положенного «сохранения хода естественных процессов».

Расчёт на пастбища при животноводческих и молочных хозяйствах также не оправдан, так как они всё больше переходят на стойловое содержание. Попытки создания вольных колоний в 2015-2019 гг. на искусственных и естественных пастбищах в Липецкой области привели к выводу об их бесперспективности из-за неуправляемого расселения зверьков по окрестностям и истребления их дикими и домашними хищниками.

Эти неудачи натолкнули на мысль о создании резервных колоний на территориях сельских баз отдыха, где вокруг восстановленных прудов с пляжами формируется рекреационная зона с ухоженными природными газонами. По-настоящему удачным стало создание резервной колонии крапчатого суслика в 2020–2021 гг. на территории Ломовского природного парка в Воронежской области, где за 6 лет её площадь расширилась с 7–8 «соток» до более чем 8 га. Весной 2025 г. также успешно была создана ещё одна колония крапчатого суслика в хозяйственно-рекреационной зоне восстанавливаемой деревни Чухраи в Брянской области.

Эти проекты объединяет ряд ключевых факторов: наличие больших природных газонов, создаваемых для людей, но идеально подходящих и для сусликов; наличие водных преград, служащих естественными границами колонии; постоянное присутствие людей, отпугивающих большинство диких хищников; отсутствие кошек и собак; желание владельцев территорий иметь на своих участках колонии сусликов; подкормка зверьков необходимыми кормами; управление мероприятиями по дератизации территорий; транспортная доступность для посещений, экскурсий и научных наблюдений.

В современных условиях открываются большие перспективы сохранения и восстановления крапчатого суслика в содружестве с сельским гостиничным бизнесом. В границах российского ареала вида немало брошенных среди полей поселений, где по примеру Ломовского парка можно восстановить пруды, построить гостевые дома и создать для людей обширные природные газоны, комфортные и для обитания сусликов. Крапчатый суслик – очень привлекательный объект для фотографов и туристов.

В Центральном Черноземье и других регионах уже есть похожие рекреационные зоны, однако бизнес не участвует в природоохранных проектах, которые могут способствовать его росту. Разработка направления по совмещению бизнеса с проектами по сохранению крапчатого суслика, включая его поддержку на государственном уровне, может стать инновационным и перспективным решением в сохранении и восстановлении этого вида.

ПАРАЗИТИРОВАНИЕ *IXODES TRIANGULICEPS* BIRULA, 1895 НА МЕЛКИХ МЛЕКОПИТАЮЩИХ В ЮЖНОМ ЗАУРАЛЬЕ (КУРГАНСКАЯ ОБЛАСТЬ)

Сарапульцева Е.С., Стариков В.П.
Сургутский государственный университет
kate-biofak@mail.ru

Ixodes trianguliceps – один из наиболее широко распространенных в Евразии вид иксодовых клещей (Korenberg, Lebedeva, 1969; Филиппова, 1977; Pfäffle et al., 2017). Впервые для Западной Сибири *I. trianguliceps* указан В.М. Поповым (1958). Здесь этот клещ, как правило, придерживается южной тайги и подтаёжной подзоны (Малюшина, 1966; Якименко и др., 2002) и лишь местами проникает в среднетаёжную подзону и северную окраину лесостепи (Федоров, 2009). Характерной особенностью *I. trianguliceps* является то, что все активные его стадии развития (личинки, нимфы, имаго) в подавляющем большинстве прокармливаются на мелких млекопитающих (Сапегина, 1967; Cotton, Watts, 1967 и др.).

Целенаправленные сборы мелких млекопитающих и их эктопаразитов осуществляли в апреле-августе 2020–2024 гг. В разнотравно-дерновинно-злаковой степи учёты животных проводили в 2022 г. (Звериноголовский район), в лесостепи – в 2020 и 2023 гг. (Кетовский, Притобольный и Мокроусовский районы), в подтайге – в 2021 и 2024 гг. (Шатровский и Катайский районы). *I. trianguliceps* зарегистрирован лишь в 2021 г. (окр. с. Самохвалово Шатровского района). Мелких млекопитающих добывали стандартными методами: ловчие канавки, заборчики из полиэтиленовой пленки и методом ловушко-линий (давилки с приманкой). В 2021 г. всего отработано 12510 конусо/суток и 11490 давилко/суток, учтено 983 зверька 18 видов. На паразитирование *I. trianguliceps* осмотрено 632 зверька. Клещ *I. trianguliceps* регистрировался на представителях 9 видов насекомоядных и грызунов: *Sorex araneus*, *S. caecutiens, S. isodon, S. minutus, Myodes glareolus, M. rutilus*, *Agricola agrestis, Alexandromys oeconomus* и *Microtus arvalis*. Всего с указанных видов мелких млекопитающих очёсано 149 экземпляров клещей *I. trianguliceps*. Определение проводили с использованием определителей фауны СССР (Померанцев, 1950; Филиппова, 1977). Были использованы общепринятые в паразитологии индексы (Беклемишев, 1961).

В 2021 г. в подтайге (Курганская область, Шатровский район, окр. с. Самохвалово) учтено 2288 иксодовых клещей 6 видов (*Ixodes persulcatus*, *I. apronophorus*, *I. trianguliceps*, *Dermacentor reticulatus*, *D. marginatus* и *D. silvarum*. Доминировали *I. persulcatus* и *D. reticulatus* (68,09 и 16,74% соответственно). Доля *I. trianguliceps* в сообществе иксодид составила 6,52 %. Наибольшие показатели обилия зарегистрированы для полёвок красной, рыжей и экономки, а также средней бурозубки. На их долю приходилось около 60% от суммарного обилия всех учтенных *I. trianguliceps*. Бурозубки и грызуны прокармливали личинок и нимф примерно одинаково. Отмечено близкое соотношение личинок и нимф (51,6 и 46,9% соответственно). Имаго отмечены единично на тёмной и рыжей полевках. Показательным оказался 2024 г. учётов мелких млекопитающих и их эктопаразитов (окр. д. Лукина Катайского района). Территория также отнесена к подтайге. *I. trianguliceps* на этой территории отсутствовал. Мы это связываем с тем, что указанная территория (окр. д. Лукина) носит более «лесостепной» облик.

ФАУНА РУКОКРЫЛЫХ ЦЕНТРАЛЬНОЙ ЯКУТИИ

Сафонов В.Л., Ануфриев А.И., Охлопков И.М.
Институт биологических проблем криолитозоны СО РАН
ФИЦ «ЯНЦ СО РАН»
saafusch@gmail.com

На современном уровне изученности фаунистический список отряда (*Chiroptera: Vespertilionidae*) в целом по региону включает 5 видов из 1 семейства и 3 родов (2022). Это северный кожанок *Eptesicus nilssoni* (Keyserling et Blasius 1839); бурый (сибирский) ушан *Plecotus auritus* L. (1758); ночница Иконникова *Myotis ikonnikovi* (Ognev 1912); ночница Брандта (сибирская) *Myotis brandtii* (Eversmann 1845) и водяная ночница *Myotis daubentoni* Kuhl (1819). Все пять видов встречаются в Южной Якутии, из которых 4 вида зафиксированы и в Центральной Якутии.

Самым относительно распространенным видом в центральной части Якутии видом считается северный кожанок, который был отмечен в низовьях р. Буотама, а также в окрестностях г. Якутска, где в заброшенной штольне была обнаружена зимовка вида (2018); восточнее р. Лены обнаружен по всей долине р. Вилюй и в верховьях р. Тамма (2013). В августе 2025 г. кожанки были отловлены сотрудниками института Михайловой Н.А. и Сазоновой М.И. в среднем течении р. Синяя на Лено-Вилюйском междуречье.

По анализу изученности и частоты встреч видов рукокрылых Центральной Якутии в общей массе исследованных представителей отряда водяная ночница может стоять на первом месте, однако она отмечена пока только в двух точках: в устье р. Синяя (левый приток р. Лена), в по р. Буотама (правый приток р. Лена) (2008, 2016).

Одиночные находки сибирского ушана в исследованной части региона известны в устье р. Буотама (2016) и в окрестностях г. Якутска (2013), а в 2015 г. одиночная особь была обнаружена в зимний период в пещере окрестностях с. Тит-Ары. Вид внесен в Красную книгу Республики Саха (Якутия) (2019).

Сибирская ночница впервые была обнаружена в Центральной Якутии в 2015 г., где было учтено двенадцать ее экземпляров в устье р. Буотама (2016). Вид также внесен в региональную Красную книгу (2019).

Таким образом, несмотря на некоторое расширение исследований по рукокрылым в последнее десятилетие, представители этого отряда в Якутии остаются все еще одной из наименее изученными, что обусловлено экстремальными климатическими условиями, труднодоступностью территорий и отсутствием целенаправленных исследований. В настоящее время необходимо разработка региональной целевой программы исследования летучих мышей с использованием современных методов и технологий в кооперации с ведущими российскими хироптерологами.

ИЗУЧЕНИЕ МЕЙОЗА ПРИ ГИБРИДИЗАЦИИ НЕКОТОРЫХ ПРЕДСТАВИТЕЛЕЙ РОДА *MUS*

Сафронова Л.Д.[1], Баскевич М.И.[1], Малыгин В.М.[2], Некрасова М.В.[1], Богданов А.С.[3], Чекунова А.И.[3], Мальцев А.А.[1], Котенкова Е.В.[1]

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

[2]Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова

[3]Институт биологии развития им. Н.К. Кольцова РАН

dsafronova@gmail.com

Проведено изучение мейоза у половозрелых самцов гибридов F1 от межвидового скрещивания: 1) самка *M. spicilegus* из разводки молдавской популяции на самца *M. m. wagneri* из Астраханской обл. (n=2) и 2) от внутривидового скрещивания самца *M. m. wagneri* из того же региона на самку лабораторной линии C57BL/6 (= *M. m. domesticus*) (n=1). В качестве контроля использовали половозрелых самцов родительских форм при их конспецифичных скрещиваниях: *M. spicilegus* (n=1), C57BL/6 (n=1). Использованы следующие методы исследования мейотических хромосом: светомикроскопическое изучение (СМ) диакинезов, анализ синаптонемных комплексов (СК) (на стадии средней пахитены) профазы 1 мейоза, а также иммуноцитохимический анализ с применением флуорохрома SYP3. При исследовании мейоза у межвидовых самцов-гибридов F1 наблюдали нарушения в мейозе как на стадии диакинеза (СМ), так и в средней пахитене профазы 1. Нарушения заключались в особенностях поведения половых хромосом. Так, в значительной части мейотических метафаз у самцов-гибридов F1 была отмечена диссоциация Х- и У- хромосом (унивалентность), тогда как в контроле у самца *Mus spicilegus* гетерохромосомы в диакинезе демонстрировали нормальную ассоциацию. При анализе синаптонемных комплексов (СК) на стадии средней пахитены отмечена как частичная ассоциация Х-У половых хромосом, так и в некоторых случаях диссоциация половых хромосом. Эти наблюдения хорошо визулизируются при иммуноцитохимическом анализе. При межвидовой гибридизации домовых мышей отмечено изменение плодовитости, что проявилось в нарушении феномена синапсиса (асинапсисе) половых Х- и У-хромосом при пониженной плодовитости, в то время как у особей с нормальной плодовитостью (родительская форма) Х-хромосома синаптировала с У-, образуя в пахитене профазы 1 мейоза РА район. Очевидно, что наблюдаемый на исследованных стадиях мейоза (диакинез, средняя пахитена) феномен синапсиса половых хромосом у исследованных межвидовых гибридов р. *Mus* и использованной в качестве контроля родительской формы, находится в прямой зависимости от уровня плодовитости объектов исследования. При внутривидовой гибридизации домовых мышей (♂*M. m.* wagneri x ♀C57BL/6) показано, что в метафазных пластинках у изученного самца гибрида F1 на стадии диакинеза профазы 1 мейоза присутствуют пластинки как с 20, так и с 21 мейотической фигурой (в контроле найдены пластинки только с n=20). Последний результат (n=21) у гибрида может быть связан с аномальной диссоциацией половых хромосом на этой стадии мейоза у внутривидового гибрида F1, при гибридизации которого были использованы географически удаленные исходные формы, одна из которых принадлежит к лабораторной линии, а не к природной популяции. Последний результат обсуждается в связи с проблемами таксономии рода *Mus.*

ПАСТБИЩА И ПИТАНИЕ ЛЕСНОГО БИЗОНА В ЯКУТИИ

Сафронов В.М., Сметанин Р.Н.
Институт биологических проблем криолитозоны СО РАН
vmsafronov28@gmail.com

Межконтинентальная транслокация американского лесного бизона, родственного вымершим североазиатским бизонам, начатая в Якутии в 2006 г., является важным событием восстановления биоразнообразия. Многолетнее содержание бизонов на огражденных природных территориях показало их приспособленность к холодному климату, способность самостоятельно существовать в новых условиях, что подтвердилось выпуском части поголовья на волю. В регионе имеется практически свободная экологическая ниша для вида в многочисленных мелкодолинных угодьях с луговыми и кустарниковыми ассоциациями.

В питомнике «Усть-Буотама» (123 га), расположенном в долине р. Лены, преобладают разнотравно-злаковые луга со средней продуктивностью 32–34 ц/га в воздушно-сухой массе. На долю злаков приходится 51%, осок – 19%, бобовых – 2%, разнотравья – 28%. В кормах бизонов выявлено 118 видов травянистых растений. На сухих лугах поедались в основном злаки (56.2%), меньше – разнотравье (37.5%) и бобовые (6.3%). На увлажнённых лугах больше потреблялись осоки (52.8%), реже злаки (25.8%) и разнотравье (21.4%). Из семейства злаковых в питании отмечены 16 видов (пырей ползучий, житняк гребенчатый, полевица Тринниуса и гигантская, лисохвост сизый, бекмания восточная, кострец безостый, вейник Лангсдорфа, пырейник якутский, овсяница красная, тонконог гребенчатый, мятлик луговой и болотный, ячмень короткоостистый и полевица побегообразующая), из осоковых – 12 (осоки острая, остистая, головчатая, дернистая, твердоватая, безжилковая, шаровидная, тупая, носатая, Шмидта, стоповидная и ранняя), из бобовых – 6 (мышиный горошек, астрагал датский, клевер ползучий и люпиновидный, вика мышиная, эспарцет песчаный). Меньше поедались астровые (4 вида), розоцветные (3), хвощевые (2), капустные (3), норичниковые (2), подорожниковые (2), мареновые (1) колокольчиковые (1), гречишные (2 вида).

В питомнике «Тымпынай» (292 га) в среднем течении р. Синяя преобладают разнотравно-злаково-осоковые, разнотравно-осоково-вейниковые, разнотравно-вейниково-осоковые и хвощевниково-осоковые кочкарные луга со средней урожайностью 30–32 ц/га в воздушно-сухой массе. Злаки занимали 40%, осоки – 56%, бобовые – 2%, разнотравье – 2%. В кормах отмечено 112 видов – в основном осоки (51.8%), меньше злаки (31.0%), разнотравье (10,3%) и бобовые (6.9%). Из злаковых регулярно поедались 10 видов (лисохвост тростниковый, костер безостый, вейник Лангсдорфа, овсяницы луговая и красная, ячмень гривастый, мятлик луговой, бескильница Гаупта, пырейник длинноколосый, зубровка альпийская), из осоковых – 9 (осоки головчатая, придатковая, двоякоокрашенная, мечелистная, рыхлая, дернистая, твердоватая, тупая, пушица коротконопыльниковая), из бобовых – 5 (мышиный горошек, клевер луговой, вика приятная, чина приземистая, астрагал датский). Среди разнотравья больше поедались представители семейства сложноцветных (9 видов), розоцветных (6) и лютиковых (8 видов), реже – из малочисленных семейств (по 1–3 вида).

ИСТОЧНИКИ И ПУТИ КОЛОНИЗАЦИИ ЭФИОПИИ ЧЁРНОЙ КРЫСОЙ *RATTUS RATTUS*: АНАЛИЗ ГАПЛОТИПОВ D-ПЕТЛИ

Седова Л.М., Мартынов А.А., Лавренченко Л.А.
Институт проблем экологии и эволюции им. А.Н. Северцова РАН
lilysdv@ya.ru

Черная крыса (*Rattus rattus*) является опасным инвазивным видом, наиболее распространённым комменсалом человека и одним из самых важных животных-вредителей. Этот вид приносит наибольший ущерб, как вредитель сельского хозяйства и переносчик таких опасных инфекций, как чума, лептоспироз, бактериальный тиф и другие. Кроме того, на некоторых территориях *R. rattus* заселяют естественные местообитания, вытесняя местные виды мелких млекопитающих. Родиной *R. rattus* считается Индия, именно отсюда они распространились по всему миру благодаря пассивному переносу человеком, главным образом, на водном транспорте (Aplin et al., 2011). Динамика колонизации *R. rattus* была реконструирована для разных регионов (Colangelo et al., 2015; Tollenaere et al., 2010), однако для Эфиопии такие работы отсутствуют, несмотря на то, что эта страна с древнейших времен является «перекрёстком» различных культур.

В настоящем исследовании мы оценили возможные пути колонизации Эфиопии *R. rattus* на основании анализа сетей гаплотипов (Median-joining network) по митохондриальному маркёру – D-петле. Материалом послужили 51 особь *R. rattus* из разных регионов Эфиопии, собранные во время работы Совместной Российско-Эфиопской Биологической Экспедиции в период с 2016 по 2025 гг. Полученные последовательности D-петли мы сравнили с последовательностями из базы GenBank NCBI, также включив их в сети гаплотипов. В результате выявлено высокое разнообразие гаплотипов *R. rattus* в Эфиопии. Большая часть образцов объединяется с образцами с Аравийского полуострова, кроме того, часть эфиопских *R. rattus* объединяется с образцами бассейна Средиземного моря и ещё часть – с образцами с Мадагаскара. Можно предположить, что черные крысы колонизировали Эфиопию несколько раз: вероятно, наиболее древнее событие колонизации было связано с Аравийским полуостровом, последние волны колонизации были связаны с Европой и Мадагаскаром. Считается, что Мадагаскар был колонизирован *R. rattus*, прибывшими, главным образом, с Аравийского полуострова (Tollenaere et al., 2010), поэтому взаимосвязь эфиопских гаплотипов *R. rattus* с мадагаскарскими и аравийскими неоднозначна. Таким образом, наши предварительные данные свидетельствуют о достаточно сложной, многоэтапной истории заселения территории Эфиопии этим видом. Для дальнейшей детализации этой истории необходимо как применение методов геномного анализа, так и привлечение выборок *R. rattus* с сопредельных к Эфиопии территорий.

Работа выполнена при поддержке Министерства науки и высшего образования Российской Федерации в рамках проекта No. 075-15-2024-649.

АДАПТАЦИИ ФАУНЫ К ИЗМЕНЕНИЯМ ПОГОДНЫХ ФАКТОРОВ В РЕГИОНЕ ЧЕРНОМОРСКОГО БИОСФЕРНОГО ЗАПОВЕДНИКА

Селюнина З.В., Черняков Д.А.
Черноморский биосферный заповедник
scirtopoda@mail.ru

Изучение адаптивных особенностей природных комплексов в их природном состоянии дает возможность определения путей приспособления к разнообразным антропогенным и природным факторов, и является основой для природоохранной работы и необходимым условием для рационального природопользования на основе устойчивого развития. Природные абиотические и биотические факторы не могут привести к необратимым нарушениям экосистемы, так как чаще всего также имеют определенную периодичность изменений, к которой экосистема адаптировалась.

На основе многолетних рядов данных проведен анализ и прогноз изменений как отдельных компонентов природных комплексов, так и природных комплексов в целом под действием различных факторов, в т.ч. погодных: частично с 1938 г., постоянно – с 1956 г. по н.в. В Черноморском биосферном заповеднике (ЧБЗ) проведен анализ доступных данных по многолетней динамике климатических показателей, таких как среднегодовая и среднесезонная температуры воздуха, количество осадков, частота и интенсивность ветров, температурные экстремумы. Показана четкая тенденция к увеличению среднегодовых температур на 0.8º, выявлены тренды по увеличению годового количества осадков (на 45 мм/год), уменьшению ветровой активности, повышению уровня грунтовых вод.

В последние два десятка лет увеличивается скорость изменений погодных параметров и частота аномальных погодных явлений. За период наблюдений (80 лет) продолжительные засухи (3–5 лет) и сдвоенные морозные зимы (с годовой суммой отрицательных температур 400–600º) были отмечены с периодичностью 9–11 лет. С 2000 г. цикличность этих показателей практически отсутствует, динамика характеризуется устойчивым трендом на повышение среднегодовой температуры и годового количества осадков.

Многолетние циклические изменения погодных параметров вызвали ряд разнообразных адаптаций к периодичности этих изменений. Адаптивные реакции на действие природных абиотических факторов, проявились в изменениях фенологии, жизненного цикла животных, особенно это касается видов мигрантов и зимоспящих видов. В результате потепления климата изменился состав сезонных фаунистических комплексов в регионе ЧБЗ за счет инвазии, расширения ареалов. Например, значительно расширил свой ареал *Pipistrellus kuhli*, который до 1998 г. не был отмечен в регионе, а в настоящее время – обычный вид, в т.ч. и на зимовке. В периоды повышенной влажности виды пойменного комплекса встречаются на аренных участках заповедника *Neomys anomalis*, *Sorex minutus*, морские побережья осваивают *Castor fiber*, *Lutra lutra*.

Изучение многолетней динамики и цикличности погодных факторов необходимо для прогнозирования изменений температурного режима, сезонного распределения осадков, продолжительности засушливых периодов, морозных зим и т.п., и их влияния на биотические системы. А также, для разработки программы адекватных мер по предупреждению и нивелированию близких и отдаленных последствий изменений климатических условий в целях эффективного природопользования и устойчивого развития.

ГИБРИДЫ КАК МОДЕЛЬ ДЛЯ ИЗУЧЕНИЯ КЛЮЧЕВЫХ ВОПРОСОВ ХИМИЧЕСКОЙ КОММУНИКАЦИИ

Семенова П.Д.[1,2], Хрущова А.М.[1,3], Васильева Н.Ю.[1]
[1]Институт проблем экологии и эволюции им. А.Н. Северцова РАН
[2]Институт биологии гена РАН
[3]Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова
nyv1@yandex.ru

Ключевым моментом, определяющим взаимодействие животных и выбор партнера, является реакция предпочтения особей своего вида. Остается актуальным вопрос о механизмах формирования данной реакции. Экспериментальное изменение социальной среды (перекрестное выращивание представителями других видов), указывает на то, что предпочтение конспецифических особей и их хемосигналов - продукт раннего социального опыта и может быть инвертировано под его влиянием. Однако результаты некоторых работ дают основание предполагать, что генетическое родство доноров и реципиентов хемосигналов также может влиять на поведение выбора. Для решения вопроса о роли раннего социального окружения и вклада генотипа особи в формирование предпочтения видовых стимулов удобно использовать гибридов, которые сочетают в себе гены двух видов, и в раннем онтогенезе имеют опыт контакта с их представителями. Целью работы было определение возможной относительной роли генотипа и социального окружения – наличия в составе семейной группы представителей разных видов (родителей) и гибридных особей (сибсов), в формировании реакции на ольфакторные стимулы.

В качестве объекта исследования использовали хомячков рода *Phodopus*, хомячка Кэмпбелла (*Ph. campbelli* - PC) и джунгарского хомячка (*Ph. sungorus* - PS), для которых ранее была показана роль раннего опыта в формировании реакции предпочтения вида, и их гибридов первого поколения (F1) и бэккросоов (BC). Гибриды F1 и BC представляют удобную модель, сочетающую различные комбинации признаков, обусловленных генотипом и разным ранним социальным опытом. В качестве контроля были взяты самцы PC и PS из нативных семейных групп. Использовали метод парного предъявления запаховых стимулов (образцов мочи в капиллярах) от особей-доноров одного пола. Донорами были половозрелые самцы и самки в диэструсе. Каждое экспериментальное животное проходило серию парных тестов со стандартной комбинацией стимулов.

Контрольные особи (PC и PS) в любых вариантах тестов всегда дольше исследовали образцы от конспецифических самцов и самок. Самцы и самки F1, и BC во всех тестах отдавали предпочтение стимулам от доноров той категории особей, с которой они имели опыт контакта в раннем онтогенезе. При предъявлении пары образцов от особей-доноров, независимо от их генотипа, с которыми гибриды не имели опыта взаимодействия до момента тестирования, выраженное предпочтение какого-либо из них отсутствовало.

Полученные данные свидетельствуют о ключевой роли раннего социального окружения, а не генотипа, в формировании реакции предпочтения видоспецифичных хемосигналов, и о том, что животные выбирают стимулы, ассоциированные с родителем конкретного вида и пола, т.е. «запаховым образом», сочетающим в себе обе эти характеристики в неделимом единстве.

ВАРИАБИЛЬНОСТЬ ДИНАМИКИ ДЛИНЫ ТЕЛА ФЕРМЕРСКИХ СОБОЛЕЙ В ПЕРИОД С 2000 ПО 2020 ГГ.

Сергеев Е.Г.
seg06@rambler.ru

Доминирующим признаком в оценке размера животного является его длина, как более стабильный показатель. В большей степени она определяется генотипом в отличие от массы тела, для которой характерна значительная изменчивость в различные биологические периоды и высокая зависимость от паратипических факторов.

До 80-х годов прошлого столетия длину тела у живых соболей измеряли редко, т.к. в то время этот показатель не учитывался при их бонитировке и был востребован, главным образом, при изучении морфологии этого вида. Обязательным измерение длины тела соболей при бонитировке стало с 1986 г., когда в это требование было включено в «Зоотехнические требования при бонитировке (оценке)».

За период с 2000 по 2020 гг. в промышленном соболеводстве произошло много изменений. В этой связи определенный интерес представляет анализ динамики длины тела соболей в различных зверохозяйствах и в среднем по отрасли. В работе были использованы как первичные зоотехнические документы хозяйств, так и публикации, освещающие эту тему.

Анализ данных из соболеводческих ферм проведен за двадцатилетний период по годам с пятилетним интервалом. В разные годы в России соболя разводили от 4 до 13 зверохозяйств. Было установлено, что в 2000 г. длина тела самок в среднем по всем хозяйствам составляла 40,1 см, самцов – 45,3 см. Эти показатели являются минимальными за период наблюдений. В 2020 г. средняя длина тела самок была 42,3 см, самцов – 47,4 см. Данные значения являются максимальными за рассматриваемый период. Во всех случаях различия статистически достоверны. В промежуточные годы (2005, 2010 и 2015 гг.) у самок отмечены колебания в размере длины тела в пределах 41,6–42,2 см, у самцов – от 46,0 до 47,1 см.

Обращает на себя внимание существенные различия в динамики длины тела соболей в отдельных зверохозяйствах. По-видимому, такая особенность, обусловлена как уровнем селекционной работы, так и общим благополучием хозяйства в конкретные годы. Высокая вариабильность величины длины тела соболей в разных зверохозяйствах в разные годы позволяет сделать предположение об имеющихся резервах селекции по укрупнению этого вида.

СООБЩЕСТВА МЕЛКИХ МЛЕКОПИТАЮЩИХ АЛТАЯ ВО ВРЕМЕНИ И ПРОСТРАНСТВЕ

Сердюк Н.В.
Палеонтологический институт им. А.А. Борисяка РАН
natalyserdyu@yandex.ru

Многолетние исследования археологических памятников Северо-Западного и Центрального Алтая Институтом археологии и этнографии СО РАН позволили собрать объемные остеологические коллекции мелких млекопитающих. Подробный анализ фаун мелких млекопитающих из 13 пещерных памятников Северо-Западного и Центрального Алтая показал, что большинство относятся к позднему плейстоцену и голоцену. Возраст костеносных отложений, полученный разными методами, в основном, относится к каргинскому времени (MIS3). По данным мелких млекопитающих ландшафты были мозаичны с заметным преобладанием открытых пространств (степи, лесостепи), что наиболее ярко выражено в Центральном Алтае. В голоцене их постепенно замещали леса. Анализ фаун с сопредельных Алтаю территорий показал также доминирование открытых пространств (тундро-степей) с незначительным количеством лесов. Состав мелких млекопитающих на этих обширных территориях достаточно однообразный: массовые остатки леммингов, в меньшем количестве – суслики и узкочерепная полевка. В зависимости от географического положения местонахождения добавляются другие виды: для Европы – полевка-экономка, лесные полевки, водяная полевка. В средней и южной частях Северной Евразии – пеструшки, тушканчик, сурок, степная пищуха (Агаджанян, 1972, 2001).

Ископаемая фауна Алтая весьма самобытна и отличается от типичных мамонтовых фаун: в ней почти нет леммингов, единственный экземпляр копытного лемминга обнаружен в Денисовой пещере (Агаджанаян, 2001), а единичные остатки настоящих леммингов известны только из 5 пещер Алтая. Преобладающими видами во всех местонахождениях являются скальные полевки. Интересными оказались находки лесной сони и малайского дикобраза. Соня обнаружена в Страшной пещере (Serdyuk, 2022), дикобраз – в Страшной, Разбойничьей и Усть-Канской (Kuzmin et al., 2017). Отложения с находками соотносятся с MIS3. Кроме Алтая эти два вида также были обнаружены в пещерах Урала, но обитали они там раньше, время существования их относится к микулинскому межледниковью (MIS5e) (Фадеева и др., 2018; Kuzmin et al., 2017). Вероятно, в то время лесная зона простиралась от Средней Азии через Алтай к Южному Уралу, обеспечивая существование этим двум видам. Последнее из похолоданий привело к значительному сокращению лесных ландшафтов в западной части Евразии. На Алтае одновременно существовали открытые и лесные ландшафты, что создало подходящие условия для обитания сони и дикобраза. Эти виды на Алтае могли исчезнуть уже в условиях последнего сартанского похолодания (MIS2).

Присутствие элементов европейских и азиатских позднеплейстоценовых фаун в составе алтайских фаун объясняется географическим положением Алтая в центре Евразии. По всей видимости современный облик фауны мелких млекопитающих сложился в конце среднего плейстоцена и оставался неизменным на протяжении позднего плейстоцена. В голоцене под воздействием климата менялись лишь ареалы животных.

ПАТОЛОГИЯ НИЖНЕЙ ЧЕЛЮСТИ У СОВРЕМЕННОЙ РЫСИ (*LYNX LYNX* L., 1758)

Сердюк Н.В.[1], Лавров А.В.[1]
[1]Палеонтологический институт им. А.А. Борисяка РАН
natalyserdyu@yandex.ru

У молодой рыси, добытой в Иркутской области в Казачинско-Ленском районе (колл. № ЗММУ S-212711), наблюдается аномалия в строении левой ветви нижней челюсти. В месте прорезывания левого клыка обнаружена деструкция костной ткани и нарушение целостности тела кости, внутри виден не прорезавшийся клык. Все верхние зубы и зубы правой ветви нижней челюсти постоянные, имеют нормальное прорезывание и развитие.

Смена молочной генерации на постоянную у евразийской и иберийской рысей начинается примерно в 5 месяцев и заканчивается к 8,5 месяцам у евразийской (Юдин, 2016) и к 10-18 месяцам – у иберийской (Jimenez et al., 2025), первыми меняются резцы и клыки, затем – верхние и нижние моляры. Смена зубов плавная без потери функциональности. Учитывая состояние зубов, не затронутое стиранием, на момент гибели индивидуальный возраст животного был около года.

Предварительное исследование данного образца позволяет предположить, что на стадии смены молочных резцов произошло событие, которое стало причиной аномального строения кости. Предварительное заключение может быть следующим: первоначально возникло воспаление мягких тканей на левой ветви нижней челюсти, которое со временем перешло на кость. Воспалительный процесс помешал нормальному прорезыванию клыка и, вероятно, привел к патологическому перелому.

ПРИЗНАКИ РЕПРОДУКТИВНОГО СТАТУСА И ИНДИВИДУАЛЬНОСТИ В ГОННЫХ КРИКАХ МАРАЛОВ

Сибирякова О.В.[1], Володин И.А.[1], Володина Е.В.[1,2]
[1]Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова
[2]Институт проблем экологии и эволюции им. А.Н. Северцова РАН
osibiryakova@bk.ru

В сезон размножения самцы полигамных видов копытных издают громкие гонные крики. Эти крики несут информацию о качестве, размере и возрасте самца. Ориентируясь на параметры криков, самки могут использовать эту информацию при выборе полового партнера. Самки европейских подвидов благородного оленя, издающих низкочастотные крики, выбирают крики самцов с низкими формантными частотами, которые связаны с большими размерами самцов. Мы проанализировали, какие акустические параметры кодируют информацию о репродуктивном статусе и индивидуальной принадлежности в высокочастотных гонных криках самцов сибирского марала *Cervus canadensis sibiricus*, в которых отсутствуют формантные частоты.

Наблюдения и запись гонных криков проводили в пантовом хозяйстве. В 70 га вольере содержали 22 взрослых самца (5–10 лет), 34 взрослых самки (2–10 лет), 20 молодых самцов (2–4 года) и 18 детенышей. Самец считался гаремным, если он удерживал гарем из 5 или более самок в течение двух и более дней. Четырнадцать взрослых самцов издавали гонные крики и старались завоевать собственные гаремы. За 15 дней на пике сезона размножения, в течение 3 дней в вольере был только один гарем, в течение 9 дней два гарема, в течение 2 дней три гарема и в течение одного дня 4 гарема. Шесть гаремных самцов удерживали гарем в среднем по 5.2 дня, и никогда не становились гаремными повторно после его потери.

В структуре криков были обнаружены признаки гаремного статуса самца и признаки, связанные с его индивидуальностью. По сравнению с периферийными самцами, которые не смогли завоевать гарем, у гаремных самцов крики были короче и выше по минимальной основной частоте. После завоевания гарема и смены статуса с претендента на гаремного самца, длительность криков сокращалась, начальная и максимальная основная частота снижалась и минимальная основная частота повышалась. Дискриминантный анализ показал, что для 78.9% криков статус самца был определен правильно (что достоверно выше случайной величины в 55.9%). Таким образом, гонные крики надежно кодируют статус самца как гаремного, претендента на гарем или периферийного.

Индивидуальные особенности в криках кодировались другими акустическими параметрами, чем признаки статуса, 53.2% криков были правильно причислены к тем самцам, которые их издавали (достоверно выше случайной величины в 19.9%). Однако при смене статуса с претендента на гаремного, самцы меняли структуру своих гонных криков. Это вдвое снижало надежность определения особи по гонным крикам. Таким образом, хотя гонные крики маралов индивидуализированы, они не могут служить вокальной «подписью» для конкретного самца из-за их высокой внутри-индивидуальной изменчивости. Однако эти крики могут надежно маркировать статус самцов как держателей гаремов.

Исследование выполнено при финансовой поддержке РНФ (грант № 25-14-00008), https://rscf.ru/project/25-14-00008/.

ЭКОЛОГО-ГЕОГРАФИЧЕСКОЕ РАСПРЕДЕЛЕНИЕ МЕЛКИХ МЛЕКОПИТАЮЩИХ – НОСИТЕЛЕЙ ОСОБО ОПАСНЫХ ПРИРОДНООЧАГОВЫХ ИНФЕКЦИЙ НА ТЕРРИТОРИИ ГОРОДА-КУРОРТА СОЧИ

Сидельников В.В., Василенко Л.Е., Газиева А.Ю., Белова О.А., Ашибоков У.М.
Ставропольский научно-исследовательский противочумный институт Роспотребнадзора
vlvsvl@mail.ru

Необходимость подробного эпизоотологического обследования территорий г-к Сочи обусловлена наличием множества рекреационных ресурсов в условиях разнообразия дикой природы и повышенной туристической нагрузкой (более 6 миллионов туристов в год). Приток туристов увеличивает риск распространения инфекционных заболеваний, включая зоонозы.

Обследование проводилось с 2022–2025 гг. в трех высотных ландшафтных зонах: прибрежной, предгорно-горной и горно-лесной. Особое внимание, как эпидзначимым объектам и местам контакта человека с носителями и переносчиками природноочаговых инфекций (ПОИ) было уделено рекреационным участкам, представляющим собой зоны повышенного риска инфицирования населения и гостей города. Проанализированы данные численности и видового состава мелких млекопитающих (ММ), их сезонной активности, приуроченности к различным природным и антропогенным стациям, высотным ландшафтным зонам. Отлов ММ проводился стандартным методом с использованием ловушек Геро. Лабораторное исследование полевого материала проводилось на базе ФКУЗ СтавНИПЧИ. Анализ полученных данных позволяет выявить закономерности в распределении и видовом составе ММ в различных биотопах и высотных зонах.

Наибольшая численность зафиксирована в среднегорной высотной зоне, что может быть обусловлено оптимальными условиями для их обитания и размножения. Преобладание кавказской и малой лесной мыши в отловах характерно для лесокустарниковых стаций, что согласуется с их экологическими предпочтениями. В частности, кавказская мышь, являясь доминантом в прибрежной и предгорной зонах, вероятно, проявляет большую приспособленность к данным условиям, чем другие виды. Низкий процент попадания в закрытых стациях может указывать на меньшую привлекательность данных биотопов для большинства видов ММ, за исключением синантропных видов.

В 2024 г. в г-к Сочи в пробах полевого материала от мелких млекопитающих обнаружены маркеры возбудителей ПОИ. Методом ПЦР в 9 пробах от трех видов ММ (кавказская мышь, малая лесная мышь, кустарниковая полевка) выявлена ДНК возбудителя кишечного иерсиниоза. В 12 пробах от пяти видов ММ (кавказская мышь, малая лесная мышь, кустарниковая полевка, серая крыса) обнаружена ДНК *Leptospira spp.* Методом ПЦР в 9 пробах ММ от трех видов (кавказская мышь, малая лесная мышь, кустарниковая полевка) выявлена РНК возбудителей ГЛПС. В восьми пробах был выявлен опасный для человека геновариант вируса Добрава-Сочи. В 2025 г. методом ПЦР получены 3 положительные пробы на ГЛПС геновариант Добрава-Сочи от двух видов ММ (кавказская мышь, кустарниковая полевка) и ДНК *Leptospira spp.* Методом ПЦР в 2 пробах ММ (кавказская мышь). Отмечается приуроченность обнаружения маркеров возбудителей к горно-лесной и предгорно-горной высотным зонам. Выявление генетического материала возбудителей ПОИ в пробах ММ горно-лесной и предгорно-горной зон подтверждает существование природных очагов зоонозных инфекций в этих ландшафтах.

О МЕТОДЕ ОЦЕНКИ ЧИСЛЕННОСТИ БАЙКАЛЬСКОЙ НЕРПЫ

Сидоров Л.К., Бизиков В.А.
ГНЦ РФ «ВНИРО»
sidorov@vniro.ru

Одним из важнейших показателей, характеризующих состояние вида в экосистеме, является его численность. Традиционный способ учета байкальской нерпы (*Pusa sibirica* (Gmelin, 1788)) базируется на методе, суть которого заключается не в прямом подсчете животных, а в учете логовов, в которых щенные самки приносят и выкармливают щенков с последующим расчетом общей численности популяции, с учетом данных: о возрастном составе популяции, возрасте созревания, доли яловости самок, соотношения полов. Учеты логовов выполняются путем объездов по стандартным разрезам на размеченных участках, с последующей экстраполяцией данных на всю исследуемую акваторию озера.

С 1953 по 1961 гг. на Байкале были предприняты попытки учета численности нерпы с самолета, но они оказались неудачными. Количественный учет нерпы с борта самолёта или вертолёта оказался затруднен по следующим причинам. Во-первых, звук самолета пугал животных, часть из них сходила в воду раньше, чем их могли увидеть наблюдатели на воздушном судне. Во-вторых, были методические трудности: отсутствовал алгоритм расчета площади обследованной акватории, не были проработаны маршруты самолета при авиаучете.

На основании опыта проведенных авиаучетов с использованием беспилотников в 2019 и 2021 гг. на озере Байкал, а также наработок в процессе авиаучетов морских млекопитающих в других регионах России была разработана новая методика оценки численности байкальской нерпы, основанная на прямом подсчете животных, непосредственно находящихся на льду.

Преимуществом методики является простота алгоритма расчёта, исключающая использование популяционных параметров, а стандартизированная обработка данных позволяет достоверно сравнивать результаты авиаучетов и служит основой получения объективной оценки динамики численности байкальской нерпы. Важной частью методики является автоматическая пакетная обработка большого количества фотоснимков с задействованием программных комплексов, использующих компьютерное зрение с применением нейронных сетей искусственного интеллекта (ИИ). Многоступенчатая верификация результатов обработки сводит до минимума недоучет животных. Алгоритм расчета численности нерп на льду, основанный на методе раздельной экстраполяции, даёт возможность оценить фактическую численность животных на льду в исследуемом районе. Эта величина является минимальной общей численностью вида и может служить отправной точкой при прогнозировании численности в целом.

В 2019 г. работы были выполнены не в оптимальный срок. Результаты обработки трех полётных дней с 11 по 13 мая, в течение которых практически весь сплошной пригодный массив льда (10041,4 км^2) для байкальской нерпы был обследован. В итоге общая расчётная численность животных на льду в районе проведения авиаучёта в мае составила 106486 экз. В 2021 г. авиаучёт проведён в оптимальные сроки. Все трансекты выполнены последовательно с юга на север над ледовым покрытием оз. Байкал. Следуя предложенной методике, численность байкальской нерпы на льду (23625 км^2) оценена на уровне 107723 экз., а общая с учетом животных находившихся в воде – 132 тыс. особей.

ОЦЕНКА ВОСПРОИЗВОДСТВА БЕЛОМОРСКОЙ ПОПУЛЯЦИИ ГРЕНЛАНДСКОГО ТЮЛЕНЯ В 2023 И 2024 ГГ.

Сидоров Л.К., Бизиков В.А., Забавников В.Б., Егоров С.А.
ГНЦ РФ «ВНИРО»
sidorov@vniro.ru

Гренландский тюлень *Pagophilus groenlandicus* (Erxleben, 1777) беломорской популяции – важная компонента экосистемы Баренцева и Белого морей. До недавнего времени этот вид был важным объектом зверобойного промысла, осуществлявшегося Норвегией и Россией. В экосистемах Белого и Баренцева морей гренландский тюлень является хищником высшего трофического уровня, конкурирующим за кормовые ресурсы (рыбу и беспозвоночных) с другими пагофильными тюленями – кольчатой нерпой, морским зайцем и серым тюленем и оказывающим значительное влияние на запасы промысловых рыб. Знания о современной численности гренландского тюленя необходимы для понимания его роли в экосистеме Белого и Баренцева морей в условиях происходящих климатических изменений и растущего антропогенного воздействия. Для расчёта общей численности гренландского тюленя применяют популяционные модели, ключевым параметром которых является оценка воспроизводства.

В период весеннего размножения в 2023 и 2024 гг. были выполнены полномасштабные авиаучеты гренландского тюленя в Белом море с применением беспилотных воздушных судов самолётного типа для оценки численности приплода. Применена методика мультиспектрального авиаучёта, которая заключается в съёмке залёжек тюленей синхронно в инфракрасной и видимой областях спектров. Обработка данных и расчёт численности осуществлялась по фотографиям видимого и ИК-диапазонах с помощью предварительно обученной нейросети в программе Python с использованием модуля Yolo v4. Оценка численности приплода гренландского тюленя на обследованной акватории проводилась по методу раздельной экстраполяции. Общая численность гренландского тюленя оценивалась посредством когортного анализа с учётом естественной смертности разных поколений.

Общая численность гренландского тюленя в 2024 г. составила 1 548 840 экз., в том числе 141 692 ± 8 696 щенков. Оценка пополнения 2023 г. была ниже и оценена на уровне 124 645 + 20774 щенков. Распределение и уровень смертности щенков гренландского тюленя на дрейфующих льдах Белого моря в марте – апреле определяются ледовой обстановкой, сформировавшейся под воздействием ветров и течений. Межгодовые колебания численности пополнения гренландского тюленя обусловлены численностью половозрелых самок, участвующих в размножении.

Начиная с 2004 году ледовая обстановка в Белом море имеет тенденцию к ухудшению как по площади покрытой льдом, так и по качеству льда – увеличение в процентном соотношении тонкого битого, мелкобитого льда. С 2008 г. обсуждается и рассматривается вопрос о возможности или невозможности отхода части стада животных на более удобные льды. Имеется информация с «Приразломной» о нахождении особей гренландского тюленя в этом районе в период щенения. К сожалению, на данный момент вопросы проведения хотя бы разведывательных полетов во время щенки животных в районах Чешской губы и от о. Долгий до Карских ворот так и не решены.

ИССЛЕДОВАНИЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ТЕРРИТОРИИ ОБИТАНИЯ ОБЫКНОВЕННОЙ ЛИСИЦЫ (*VULPES VULPES*) В ЦЕНТРАЛЬНОЙ ЯКУТИИ ПУТЕМ МЕЧЕНИЯ СПУТНИКОВЫМ ПЕРЕДАТЧИКОМ

Сидоров М.М.[1], Охлопков И.М.[1], Никифорова Е.В.[1], Сальман А.Л.[2]
[1]Институт биологических проблем криолитозоны СО РАН
[2]ООО «ЭС-ПАС»
Sidorov_michail86@mail.ru

В настоящем сообщении впервые для региона приводятся материалы по исследованию использования территории обитания обыкновенной лисицы (Vulpes vulpes) с использованием современного метода телеметрии – ошейника со спутниковым передатчиком системы Доплера производства ООО «ЭС-ПАС» (г. Москва). Объект исследования – молодой самец лисицы был отловлен и мечен ошейником 13 февраля 2024 г. в Центральной Якутии (61.773601°N, 129.7954442°E). Температура окружающей среды в момент выпуска составляла -37°C, что на начальном этапе вызвало перебои в функционировании оборудования из-за экстремальных температур, однако через короткий промежуток времени работа передатчика стабилизировалась. Данные о местоположении получали в режиме реального времени с классами точности 2 и 3 (приблизительно до 500 м). За период с февраля по июль 2024 г. было собрано 254 сообщения о позициях животного. Перемещения анализировались с помощью программ R и QQIS для определения размера и структуры индивидуальной территории (минимальное выпуклое полигон, ядерные оценки) использовали современные методы геостатистического анализа. Для оценки экологической среды использовались спутниковые снимки Landsat 8 OLI за весенний и летний периоды. Обрабатывались каналы 2-7 для расчета индексов NDVI (зеленая растительность) и NDWI (влажность поверхности). Неконтролируемая классификация изокластеров проводилась в ArcMap 10.6 для выделения типов растительности и антропогенных объектов. Полученные данные позволили выявить высокую мобильность молодого самца лисицы в условиях Центральной Якутии. Размер индивидуального участка обитания (ИУО) в среднем составил 12,56 км^2. При этом сезонные изменения проявляются в увеличении площади ИУО зимой из-за снижения доступности, в первую очередь, кормовых ресурсов. Анализ перемещений и структуры ИУО позволило инструментально выделить наиболее предпочитаемые биотопы молодого самца лисицы в зимний, весенний и летний периоды. Таким образом, использование малых передатчиков системы Доплера показало свою эффективность при использовании в условиях экстремально низких температур и сложного рельефа региона; несмотря на меньшую точность по сравнению с GPS-ошейниками, данный метод обеспечивает достаточный уровень детализации для оценки поведения животных.

СУТОЧНАЯ АКТИВНОСТЬ ЕВРОПЕЙСКОГО БАРСУКА (*MELES MELES*, MUSTELIDAE, CARNIVORA) НА ПОСЕЛЕНИЯХ В ЦЕНТРАЛЬНО-ЛЕСНОМ ГОСУДАРСТВЕННОМ ПРИРОДНОМ БИОСФЕРНОМ ЗАПОВЕДНИКЕ В ЛЕТНЕ-ОСЕННИЙ ПЕРИОД

Сидорчук Н.В.[1], Огурцов С.С.[1,2], Рожнов В.В.[1]
[1]Институт проблем экологии и эволюции им. А.Н. Северцова РАН
[2]Центрально-Лесной государственный природный биосферный заповедник
barsykova_n@mail.ru

Барсуки р. *Meles* являются промысловыми животными во многих районах России. Учет численности этих видов является весьма трудоемким, так как требуется определение некоторых параметров путем длительных визуальных наблюдений около поселений. Разработке новой методики учета численности барсуков с помощью фотоловушек посвящен отдельный модуль «норные хищники» Программы фотомониторинга CAMMON (Огурцов, 2025). Поскольку европейский барсук отличается изменчивостью социальной и пространственной структуры популяции в пределах изученной части ареала, необходимы исследования в разных регионах России. Исследования в Центрально-Лесном заповеднике (ЦЛГЗ) являются продолжением работ в Дарвинском заповеднике (ДЗ) и НП «Мещера».

На первом этапе работ необходимо описать суточную активность барсука на поселениях. Фотоматериал собирали на 7 жилых поселениях с мая по ноябрь 2023 г с помощью фотоловушек SEELOCK S308. Всего отработано 1260 фл/суток и получено более 55000 фото и видеофайлов, из них более 45000 фотографий барсука. Выделено 1749 регистрации активности барсука на поселении (Сидорчук, Рожнов, 2010). Предварительная обработка регистраций проведена по стандартной методике (Рожнов, Сидорчук, 2016). Продолжительность сумерек определена как 1 час до и после рассвета/заката (Огурцов, 2025).

Барсук в ЦЛГЗ часто появляется на поверхности днем (39% регистраций). Чуть реже фиксируется у входов в норы ночью (32% регистраций). Количество регистраций в утренние и вечерние сумерки 10 и 18% соответственно. Благодаря сети фотомониторинга ЦЛГЗ, известно, что за пределами поселений барсук предпочитает появляться в ночные часы (Желтухин, Огурцов, 2018).

При сравнении суточной активности европейского барсука на поселениях в ЦЛГЗ с таковой в ДЗ и НП «Мещера» можно отметить, что поведение животных немного отличается. Так барсук в ДЗ и НП «Мещера» чаще появлялись у входов поселений днем (63 и 59% регистраций соответственно против 39% в ЦЛГЗ) и реже ночью (10 и 13% регистраций соответственно против 32% в ЦЛГЗ).

Как в ДЗ, так и в НП «Мещера», суточная активность барсука меняется во второй половине августа – осенью животные чаще фиксируются на поселениях ночью. Однако для популяции ЦЛГЗ подобные изменения выражены не так сильно. Отчасти это может быть обусловлено температурными особенностями года наблюдений (фенологическое лето 2023 г. продолжительное, закончилось 24 сентября).

Таким образом, в ЦЛГЗ (как и в ДЗ и НП «Мещера») мы рекомендуем установку фотоловушек на поселениях барсука при проведении учета численности минимум на 2 месяца (май, июнь). В мае во всех изученных популяциях высока доля регистраций в дневные часы, что позволит частично индивидуально идентифицировать особей (для определения количества животных в одном поселении). Наблюдения в июне необходимы для определения количества щенков в выводке.

ГОРОДСКИЕ ЕЖИ: ПРИЧИНЫ И ПОСЛЕДСТВИЯ СИНАНТРОПИЗАЦИИ

Синькова М.А.
Зоологический музей МГУ
maria.sinkov@yandex.ru

В последние десятилетия наблюдается устойчивая тенденция синантропизации (перехода к обитанию рядом с человеком) многих видов диких животных, в том числе южного ежа *Erinaceus roumanicus* Barrett-Hamilton, 1900.

Массовое появление ежей в городских дворах – это не случайность, а прямое следствие антропогенного преобразования среды, которое создало для них новые, крайне привлекательные экологические ниши с обильной и стабильной кормовой базой. Ключевым фактором, по всей видимости, выступает именно кормовая база, представленная открытыми контейнерными площадками, где есть доступ к пищевым отходам, грызунам и насекомым, и места прикорма бездомных животных. При обращении граждан, нашедших ежей в городской черте, на вопросы о близости лесопарковой зоны и наличии точек прикорма чаще всего даются положительные ответы.

Второй немаловажной причиной является заметная фрагментация ландшафтов, приводящая к образованию изолированных лесных территорий, окружённых автомагистралями или сельскохозяйственными угодьями. Отсутствие возможностей к миграции и поискам пищи за пределами ограниченного пространства ведёт к активному освоению антропогенных мест обитания.

Значимым изменением в результате подобной синантропизации является уменьшение индивидуальных территорий, в связи с чем ежи начинают соседствовать более плотными группами. Скученность и контакты с бездомными животными способствуют распространению паразитов (клещей, блох) и инфекций, в том числе опасных для человека. Кошачий корм и человеческая еда не являются естественным питанием для ежа, что приводит к метаболическим нарушениям и болезням. Ежи часто гибнут под колесами автомобилей, попадают в ливневые стоки, получают травмы от собак и людей. Городские ежи становятся менее пугливыми и могут проявлять аномальную активность в светлое время суток.

Увеличение зелёных зон в мегаполисах приводит к увеличению контактов диких животных с населением, поэтому необходимы грамотная просветительская работа, обеспечение животных безопасными переходами через автомагистрали (например, подземные и надземные зелёные коридоры), и минимизация спонтанных прикормочных мест для снижения вероятности развития антропозоонозов.

ИНТРОДУКЦИЯ ЛОСЕЙ НА САХАЛИНЕ

Сипко Т.П.
Институт проблем экологии и эволюции им. А.Н. Северцова РАН
sipkotp@mail.ru

Точно неизвестно, когда исчезли лоси из фауны Сахалина, но появившиеся в XVII в. русские землепроходцы в этом регионе их не обнаружили. При этом, неширокий пролив Невельского и Амурский лиман, отделяющий остров от материка, замерзает зимой, и не может считаться непреодолимым барьером. Проект по созданию популяции лосей на острове начался 14 апреля 1988 г., когда транспортным самолетом доставили 10 телят в возрасте примерно одиннадцати месяцев. Они отлавливались в бассейне реки Анадырь, работу проводили специалисты Главохоты РСФСР. Сначала их доставили в Смирныховский район, где они месяц были на карантине, а потом выпустили в пойме реки Поронай у села Орловка.

За время перелета три особи пали, а еще два лося погибли при передержке в вольере. В итоге выпустили всего пять особей, включая двух самцов и трех самок. Дальнейший рост численности лосей проходил медленно, информация о ситуации с лосями была фрагментарной. Первые два теленка были замечены в 1990 г. Известно, что к 2012 г. лоси встречались в четырех районах, на расстоянии до 300 км от места первоначального выпуска. В настоящее время лосей встречают в 6 из 15 районов острова, что подтверждает успех в натурализации этого вида на острове. На 2020 г. число лосей на острове составляло почти 150 особей, а данные учетов прошлого года подтвердили обитание около 50 особей, хотя по экспертным оценкам их там больше. При этом наблюдается пресс браконьерства. Существует необходимость в так называемом «освежении крови» и ввозе новых животных, что даст старт к росту численности. Однако требует анализа вопрос, где брать племенных животных, так как организовать отлов лосей на Чукотке в настоящее время сложно. Использовать лосей с ближайших территорий Хабаровского края, где расселен уссурийский подвид лосей, считается бесперспективным. Этот подвид некрупный и ему не выжить в условиях сахалинского многоснежья. Для возможного ввоза рекомендуется рассмотреть лосей из северо-западных районов Предуралья, где они более крупные и хорошо адаптированы к большим снегам.

СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ ПОПУЛЯЦИИ ЗУБРОВ В РОССИИ

Сипко Т.П., Чистополова М.Д., Эрнандес-Бланко Х.А.
Институт проблем экологии и эволюции им. А.Н. Северцова РАН
sipkotp@mail.ru

Общее число зубров в мире превысило 11 тыс. особей и продолжает расти. Россия занимает одну из ведущих позиций, на ее территории на начало 2025 г. обитало 3065 особей. В том числе 2865 особей живут на воле в 15 локалитетах, а также 220 особей в 32 зоопарках и питомниках. По результатам Всероссийского учёта Среднерусская популяция зубров сохраняет устойчивый рост численности и наблюдается самостоятельное расселение. Для создания данной популяции, с 1996 г. был организован ввоз более 100 особей, как из отечественных, так и из зарубежных питомников. Это определило наибольшее генеалогическое разнообразие зубров, сконцентрированное в одной популяции в мире.

В настоящее время среднерусская популяция самая крупная цельная и единая чистокровная популяция этого вида в мире. К 2025 г. ее численность достигла 1503 особей. Она расположена в Калужской области и в сопредельных с ней трех областях, на четырех особо охраняемых природных территориях (ООПТ) различных категорий. Однако в части Тульской области нет ООПТ, подходящей для сохранения зубра, и было бы целесообразно там создать дополнительно национальный парк на территории урочища «Лесная дача Упа», где сохранился большой массив лесов, входивших в прошлом в так называемые Тульские засеки. Создание такой ООПТ позволило бы получить еще один дополнительный центр развития популяции, что обеспечило бы ее большую устойчивость.

В настоящее время, в зависимости от сезона, более 15% популяции зубров обитает на территориях вне ООПТ и не имеют надежной защиты от браконьерства. Кроме того, отсутствует надежный алгоритм охраны и мониторинга таких животных. Следует отметить, что зубров всё чаще разводят и содержат частные лица и организации. Вероятно, для легализации этого явления потребуется дополнительное законодательное и нормативно-правовое обеспечение.

Вызывает опасение учащение случаев заболеваний диких животных в приграничных районах. В связи с этим актуальной становится необходимость проведения комплекса мер по мониторингу здоровья существующих группировок зубра и созданию страховых популяций в отдаленных и более восточных районах ареала. В частности, следует обратить внимание на развитие группировок зубра в Башкортостане и в Мордовском заповеднике.

Кроме того, участились массовые и регулярные заходы зубров с территории Белоруссии естественным путем в Псковскую область, а также на территорию национального парка «Себежский». Эта ситуация, в сочетании с соседством с крупной группировкой зубров численностью около 450 особей, определяет необходимость выработки плана действий и решений по дальнейшему управлению популяцией в данном регионе.

РУКОКРЫЛЫЕ НАЦИОНАЛЬНОГО ПАРКА «УГРА»

Ситникова Е.Ф.[1], Рогуленко А.В.[2], Корзиков В.А.[3], Карпухин С.Е.[4]
[1] Государственный природный биосферный заповедник «Брянский лес»
[2] Национальный парк «Угра»
[3]Центр гигиены и эпидемиологии в Калужской области
[4] Дирекция парков Калужской области
Sitnikovae@yandex.ru

Цель исследования – выявление видового состава и распределения летучих мышей, мониторинг некоторых видов рукокрылых.

До начала исследований для территории национального парка «Угра» имелись подтверждённые находки пяти видов рукокрылых: *Myotis daubentonii*, *Myotis nattereri*, *Plecotus auritus*, *Pipistrellus pygmaeus*, *Pipistrellus natusii*. Ещё для восьми видов предполагалось обитание на территории. С 2020 по 2024 гг. на территории нацпарка зарегистрировано 11 видов рукокрылых, из них впервые подтверждено обитание шести видов: *Myotis brandti*, *Myotis mystacinus*, *Myotis dasycneme*, *Nyctalus noctula*, *Nyctalus leisleri*, *Vespertilio murinus*.

Отловы проводятся в июле паутинными сетями, установленными на телескопических удилищах. Сети устанавливали перед заходом солнца, экспонировались от 6 до 8 часов. За пять сезонов отработано 36 ночей, 341 постановка паутинных сетей, 2210 сете-часов. Отловы проведены в 37 локациях. Отловлено более 670 особей. Со всех отловленных животных проводится очёс внешних паразитов.

За этот период подтверждено обитание всех видов рукокрылых, ожидаемых на этой территории исходя из их ареала. Не удалось пока подтвердить обитание предполагаемых пяти видов летучих мышей: *Pipistrellus pipistrellus*, *Eptesicus nilssonii*, *Nyctalus lasiopterus*, *Eptesicus serotinus, Pipistrellus kuhlii*.

Одна из локаций выбрана как мониторинговая точка отловов. Локация расположена на окраине массива широколиственных лесов. В округе нет других водоёмов, поэтому рукотворный прудик привлекает много летучих мышей. За пять сезонов в этой точке отловлено 186 особей восьми видов. Ежегодно в этой точке отлавливали три вида: *Nyctalus noctula*, *Nyctalus leisleri*, *Pipistrellus pygmaeus*. *Nyctalus noctula* в среднем составляет 16% в отловах. Здесь находятся выводковые колонии *Nyctalus leisleri.* В среднем отловы малой вечерницы составляют 29% от общего числа отловленных мышей. Широколиственные леса нацпарка «Угра» можно считать очагом распространения малой вечерницы. С продвижением на север области, в более населённые места региона, с меньшей лесистостью и преобладанием открытых сельскохозяйственных ландшафтов, малые вечерницы в отловах попадаются гораздо реже. В среднем 40% в отловах составляли малые нетопыри. Реже, но регулярно, в отловах на этой точке встречаются *Myotis brandti* и *Plecotus auritus*. Ночница Брандта отмечалась четыре из пяти сезонов, в среднем 6% в отловах. Бурый ушан был отловлен в трех сезонах из пяти, процент отловов – 5. Три вида – *Myotis mystacinus*, *Vespertilio murinus* и *Pipistrellus natusii* – отловлены в двух сезонах из пяти. У ночниц усатой и Брандта здесь также находятся выводковые колонии. На эту точку ближе к середине июля прилетают гонные самцы двухцветного кожана. Дальнейшие отловы в этой точке позволят сравнить сроки размножения видов, и возможно проследить относительную динамику численности этих видов. Все результаты наших отловов опубликованы на портале http://rusmam.ru/

РЕАКЦИЯ ЗЕМЛЕРОЕК НА КАТАСТРОФИЧЕСКОЕ НАВОДНЕНИЕ В ДОЛИНЕ РЕКИ НОРЫ (АМУРСКАЯ ОБЛАСТЬ)

Скидан Д.А.
Благовещенский государственный педагогический университет
al.kunts@yandex.ru

Влияние наводнений на землероек представляет большой научный интерес, о чем свидетельствуют многочисленные исследования, проведенные в европейской части России. Реакция населения землероек на катастрофический паводок в дальневосточном регионе нами была изучена впервые. Исследования проводились в 2019 г. на территории Норского заповедника на трёх участках. Два первых находились в зоне затопления, а третий не затапливался. Землероек отлавливали полиэтиленовыми стаканчиками ёмкостью 0,5 л, устанавливаемых на расстоянии 5 м друг от друга по 50 штук в линии. Данные по отловам пересчитывались на 100 ловушек, и относительная численность каждого вида выражалась в особях на 100 ловушко-суток (ос./100 л.-с.).

На первом участке до наводнения зарегистрировано шесть видов бурозубок. *S. caecutiens* и *S. roboratus* являлись доминантами с индексом доминирования (ид) 42,7% и 35,3% и показателями обилия 2,2 ос./100 л.-с и 1,9 ос./100 л.-с. соответственно. Остальные четыре вида занимали статус редких видов со следующими значениями ид и относительной численности: *S. isodon* – 8,8% и 0,5 ос./100 л.-с.; *S. daphaenodon* – 5,9% и 0,3 ос./100 л.-с.*; S. minutissimus* – 4,4% и 0,2 ос./100 л.-с.*; S. gracillimus* – 2,9% и 0,1 ос/100 л.-с. После наводнения было зарегистрировано три вида: *S. caecutiens* занял положение абсолютного доминанта (77,7%) при численности 7,0 ос./100 л.-с.; *S. roboratus* оказался содоминантом (16,7%) – 1,5 ос./100 л.-с., а *S. isodon* – второстепенным видом (5,6%) – 0,5 ос./100 л.-с.

На втором участке до наводнения зарегистрировано четыре вида. *S. caecutiens* являлся абсолютным доминантом (75,0%) при численности 6,0 ос/100 л.-с.; два вида – *S. isodon* и *S. roboratus,* занимали положение содоминантов (10,0%) с показателями обилия 0,3 ос./100 л.-с. каждый, а *S. minutissimus* был в статусе второстепенного вида (5,0%) с численностью 0,2 ос./100 л.-с. После наводнения отмечено три вида: *S. caecutiens* по-прежнему являлся абсолютным доминантом (75,0%) – 6,0 ос./100 л.-с.; два вида – *S. roboratus* и *S. daphaenodon* сохранили статус содоминантов (12,5%) – 1,0 ос./100 л.-с. каждый.

На третьем участке до наводнения зарегистрировано два вида: *S. caecutiens* в статусе монодоминанта (86,7%) с численностью 4,3 ос./100 л.-с., а *S. roboratus* – являлась содоминантом (13,3% и 0,7 ос./100 л.-с.). После наводнения зарегистрировано два вида. *S. caecutiens* осталась в статусе монодоминанта (93,3%) при численности 14,0 ос./100 л.-с., *S. roboratus* в отловах не отмечена, но появилась *S. isodon*, занявшая положение второстепенного вида (6,7% с численностью 1,0 ос./100 л.-с.).

Из приведенных данных явствует, что наиболее чувствительными к негативному воздействию катастрофического паводка в населении бурозубок оказались второстепенные виды, фоновые же виды сохранили или даже упрочили свой статус. Восстановление исходной структуры таксоценов землероек произошло в течение года, что указывает на несущественное влияние катастрофического паводка на этих животных.

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ ФОТОЛОВУШЕК ПРИ ОЦЕНКЕ ВСТРЕЧАЕМОСТИ ОХОТНИЧЬИХ ЖИВОТНЫХ В ЛЕСОТУНДРЕ НЕНЕЦКОГО ОКРУГА

Скопин А.Е.
ВНИИ охотничьего хозяйства и звероводства им. проф. Б.М. Житкова
scopin@bk.ru

Большое количество работ посвящено использованию фотоловушек в лесных экосистемах, но крайне мало в условиях тундры и лесотундры. В летне-осенний период 2022–2024 гг. нами проведена работа по оценке частоты встречаемости крупных млекопитающих в южной части Ненецкого автономного округа в бассейнах рек Колва и Сандивей. Установку ловушек проводили вблизи расположения крайне северных сплошных массивов еловых редколесий, произрастающих по водотокам и на водоразделах. Эффективность применения фотоловушек при оценке встречаемости и плотности населения животных в лесотундре зависит от нескольких факторов:

I. Для лесотундры характерна низкая численность бореальных видов. Поэтому показатели частоты обнаружения (detection frequency/rate по Cogal, Sozen 2020) очень низкие. По усредненным данным за год для лисицы как самого массового вида они были от 0,9 до 5,4, для лося от 0,48 до 1,12, для медведя от 0,09 до 0,96, для зайца-беляка – 0,6.

II. Охотничьи животные распределены в биотопах крайне неравномерно. Даже рядом расположенные сходные по характеристикам участки пойм могут либо часто посещаться животными, либо полностью ими игнорироваться. Частота встречаемости особей на определенных участках может быть связана с миграционными передвижениями, наличием кормовых стаций, близостью норных поселений. В итоге размах показателей частот обнаружения при сравнении отдельных камер может быть очень высок. Например, у лисиц в разные годы от 1,0 до 38,0, у медведя от 0,88 до 4,76, у лося от 0,67 до 3,7, у зайца от 0,88 до 7,4.

III. Для лесотундры характерно большое количество мигрирующих особей (особенно лося и медведя), поэтому их регистрация носит сезонный характер. Эти виды отмечены в июне (идет откочевка в тундру), отсутствуют в июле, и вновь появляются в августе-сентябре в процессе осенней миграции в зону тайги.

IV. Многие охотничьи животные передвигаются группами, поэтому частота регистраций не соответствует реальному числу животных. Для лисиц число регистраций выше, чем реальное количество обитающих здесь особей, а для лосей - наоборот.

V. Суточная активность животных меняется в процессе перехода от периода полярного дня к периоду чередования дня и ночи. Так, на период времени с 18:00 до 6:00 в условиях полярного дня отмечено 63% случаев активности лисицы, 85% случаев активности медведя, 100% лося, а по окончании полярного дня в этот период времени количество случаев активности лисицы повышается до 79% и снижается у медведя и лося (67 и 50% соответственно). В целом лисица и медведь преимущественно ведут сумеречно-ночной образ жизни (две трети случаев активности наблюдаются после захода солнца и до его восхода). Активность лося наблюдается в любое время суток с набольшей частотой в дневные и ночные часы.

VI. Вероятность попадания на камеры редких видов близка к нулю. Куница лесная была зарегистрирована всего один раз, а американская норка, недавно проникшая в эти бассейны рек, не регистрировалась.

ХАРЗА (*MARTES FLAVIGULA* BODD., 1785) В ПРИМОРСКОМ КРАЕ

Скрипова К.В.
ООО «Экологика ДВ»
ecologika_dv@rambler.ru

В Приморском крае харза отнесена к охотничьим видам. Ее статус вызывает дискуссии, с предложениями внести в Красную книгу регионального значения, указывая на очаговый характер распределения (Юдин, 2022). Ареал харзы в Приморье накладывается на территорию охотпользования и ООПТ разного ведомственного подчинения. На территории федеральных ООПТ оценка состояния численности харзы проводится на основании данных фотомониторинга (ФМ), учитывается индекс относительного обилия и встречаемость на станциях ФМ (Седаш, 2020; Волошина, Мысленков, 2022, Oleynikov et all., 2022).

Одним из основных методов учета на территории региональных ООПТ и охотпользования является зимний маршрутный учет (ЗМУ). Учетчики часто показывают присутствие следов харзы на маршрутах. Но применение ЗМУ для учета харзы затруднено отсутствием в методике пересчётного коэффициента. Согласно аналитике данных Департамента по охране, контролю и регулированию использования объектов животного мира Приморского края, за период с 2010 по 2019 гг. сведения о численности харзы крайне скудны, а ее плотность оценивается как 0,18–1,15 особей на 1000 га. Данные о численности получены учетом на площадках. Анализ объемов добычи показал максимальный уровень фактического изъятия в сезоне 2010–2011 гг. – 6312 особей (Скрипова, 2019).

При проведении территориального охотустройства в 2019 г. с помощью ГИС–технологий нами была определена площадь угодий, пригодных для обитания харзы. Она составила 13571145,99 га (82,4% от площади края). Но из них всего лишь 19,1% – это угодья первого бонитета, с потенциальной плотностью ≥ 2 особей на 1000 га.

Считаем, что оценку состояния ресурсов харзы в ареале необходимо базировать на проведении качественного учета с использованием единых методов и методик. Рекомендуем обратиться в Минприроды России с предложением: внести в методику ЗМУ пересчётный коэффициент для харзы (по нашим оценкам, он составляет 0,5, но требуется проведение дополнительных расчетов); разработать методику учета с помощью ФМ в местах естественных концентраций, внести харзу в список учитываемых видов; разработать рекомендации для создания зон охраны на территории охотпользования, с учетом норматива и критериев их выделения.

СООБЩЕСТВО ЗООПЛАНКТОНА И ПОВЕДЕНЧЕСКАЯ АКТИВНОСТЬ ГРЕНЛАНДСКИХ КИТОВ (*BALAENA MYSTICETUS*) В БУХТЕ ВРАНГЕЛЯ (ОХОТСКОЕ МОРЕ) В ИЮЛЕ-АВГУСТЕ 2024 ГОДА

Славина М.Д.[1], Чертопруд Е.С.[2], Новичкова А.А.[2], Быкова А.М.[1], Морозова М.В.[1], Сухова Т.Е.[2]

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

[2]Биологический факультет МГУ им. М.В. Ломоносова

m.slavina@sev-in.ru

Гренландский кит (ГК) (*Balaena mycticetus* L., 1758) – эндемик арктической экосистемы, адаптировавшийся к экстремальному климату Охотского моря (ОМ). Самая южная популяция ГК является изолированной географически и генетически, занесена в Красную книгу РФ в категории «находящаяся под угрозой исчезновения». Шантарский район ОМ является важным местом летнего нагула ГК, где в изобилии встречаются их пищевые объекты – веслоногие раки (Copepoda) и эуфаузииды (Euphausacea). Значительная часть летнего скопления (до 70 особей) ГК ежегодно встречается в т.н. бухте Врангеля (54,29° N 138,69° E, залив Академии), являющейся местом повышенной туристической активности. Несмотря на нагульный период, здесь ГК редко демонстрируют кормовое поведение, в то же время, другие формы поведения (социализация, реакции на косаток) регулярно наблюдаются в акватории бухты.

Во время мониторинга охотоморской популяции ГК в Шантарском районе, с 19.07 по 28.08 2024 г., проводили наблюдения за поведением ГК с берега и с БПЛА. Параллельно (30.07 и 08.08) были отобраны количественные пробы зоопланктона при помощи малькового трала ИКС-80 по ранее апробированной методике. Всего на акватории чуть более 1 км^2 было выполнено12 станций, на глубинах от 4,1 до 22,7 м.

За период наблюдений количество ГК не превышало 30 особей. В период 8 и 9 августа было зафиксировано кормовое поведение китов, количество животных на акватории составляло 21–23 особи. В пробах зоопланктона обнаружен 21 вид организмов. Доминантными видами по численности были веслоногие ракообразные – *Metridia okhotensis* (45% от общей численности) и *Pseudocalanus newmani* (27%). По биомассе единственный доминант – *M. okhotensis* (88% от общей биомассы). Численность и биомасса варьировали в диапазонах 1469,6–14896,8 экз/м^3 и 781,7–5684,0 мг/м^3 соответственно. Изменчивость обилия зоопланктона менялась в зависимости от даты сбора проб и глубины станции.

В целом в период исследований в бухте Врангеля присутствовало богатое по качественным и количественным характеристикам сообщество зоопланктона, типичное для юго-западной части ОМ. Отсутствие кормового поведения у ГК в акватории, с одной стороны, может быть обусловлено нестабильностью планктонного сообщества во времени, из-за воздействия локальной системы течений. С другой стороны, влияние может оказывать комплекс факторов, как внутрипопуляционных, так и абиотических, не учтенных нами в исследовании. Кроме того, нельзя исключать влияние антропогенного воздействия, в связи с туристической нагрузкой на акваторию.

На настоящий момент очевидно, что питание не является главной причиной, по которой ГК концентрируются в данном районе. Дальнейший анализ поведенческой активности животных позволит ответить на вопрос: чем же занимаются киты в бухте Врангеля?

ВИДОВОЙ СОСТАВ МЕЛКИХ МЛЕКОПИТАЮЩИХ, ИНФИЦИРОВАННЫХ ВОЗБУДИТЕЛЯМИ ПРИРОДНООЧАГОВЫХ ИНФЕКЦИЙ НА ТЕРРИТОРИИ ПЕРМСКОГО КРАЯ В 2019-2024 ГГ.

Славнова Е.А., Стольников П.А., Стенина Ю.Ю., Чернявская П.А.
Центр гигиены и эпидемиологии в Пермском крае
pooi2008@yandex.ru

Территория Пермского края – занимает площадь 162,6 тыс. км^2, сильно вытянута с севера на юг и значительно меньше с запада на восток (600 на 400 км). Выделяют 5 подзон: среднетаежные леса, южнотаежные леса, хвойно-широколиственные леса, Кунгурская лесостепь и провинция горно-таежных лесов. Многообразие природных факторов обуславливает достаточно разнообразную фауну, в том числе мелких млекопитающих (далее – ММ) – возбудителей и переносчиков природноочаговых заболеваний. В лесной зоне в качестве носителей возбудителей опасных природноочаговых болезней выступают ММ, из которых доминирует *Myodes glareolus* (до 79%) – основной носитель возбудителя ГЛПС.

Зоолого-энтомологической группой ежегодно проводится мониторинг численности ММ на территории края. С 2019 по 2024 гг. было отработано 85350 ловушек, отловлено 6040 ММ. Исследование ММ выполнены на базе лаборатории природноочаговых, особо опасных и вирусных инфекций Центра.

На наличие лептоспир проведено 950 исследований методами ПЦР/РМА, в 13 случаях получен положительный результат. Лептоспироносители среди ММ были обнаружены в 8 районах края: Добрянском, Чусовском, Чернушинском, Чайковском, Чердынском, Частинском, Пермском МО и г. Пермь. Видовой состав инфицированных особей: *Myodes glareolus* – 7 экз., *Sorex araneus* – 2 экз., *Sylvaemus uralensis* – 1 экз., *Alexandromys oeconomus* – 1 экз., *Mustela nivalis* – 1 экз., *Mus musculus* – 1 экз.

За 5 лет проведено 2990 исследований на туляремию (ПЦР/РНГА/биопробы). Активность природных очагов туляремии отмечена в 2 муниципальных образованиях края: Частинский и Чердынский. В 4 случаях обнаружена циркуляция возбудителей туляремии: антиген возбудителя выявлен у 3 видов грызунов: *Myodes glareolus*, *Sylvaemus uralensis* и *Sorex araneus*. В 2023 г. изолирована 1 культура возбудителя *F. tularensis* от *M. glareolus*.

На ГЛПС в ИФА/ПЦР проведено исследование 4128 экз. ММ, у 136 экз. ММ обнаружены хантавирусы. Хантавирусоносители среди ММ выявлены в 14 муниципальных образований края: г. Пермь, Пермский, Добрянский, Чернушинский Чайковский, Бардымский, Октябрьский, Куединский, Чусовской Ильинский, Соликамский, Березниковский, Кунгурский, Чайковский. Среди инфицированных ММ на территории края 84,5% составили *Myodes glareolus*, единичные инфицированные хантавирусами особи зарегистрированы при исследовании материала от *Myodes rutilus*, *Craseomys rufocanus*, *Sylvaemus uralensis*, *Sylvaemus flavicollis*, *Mus musculus*, *Alexandromys oeconomus*, *Microtus arvalis, Sorex araneus*.

На ВКЭ (ИФА/ПЦР) исследовано 1715 ММ с 1 положительными результатом от *Microtus arvalis* в Чайковском МО.

Мониторинг за инфицированностью ММ природноочаговыми инфекциями продолжается.

ЛЕТУЧИЕ МЫШИ (VESPERTILIONIDAE) ЗАПОВЕДНИКА «БАСЕГИ» И ЕГО ОКРЕСТНОСТЕЙ (ПЕРМСКИЙ КРАЙ)

Слащев Д.Н.[1], Наумкин Д.В.[2]
[1]Пермский государственный национальный исследовательский университет
[2]Горный институт УрО РАН
slash.dn@gmail.com

Заповедник «Басеги» – старейший из двух существующих в Пермском крае (организован в 1982 г.) расположен в пределах Западно-Уральской горной страны, в восточной части Пермского края. Основной облик растительного покрова заповедника определяет горная пихтово-еловая и елово-пихтовая тайга с примесью березы пушистой. На отметках свыше 600 м н.у.м. появляются горные луга и криволесья, на отметках свыше 800 м н.у.м. – участки горных тундр и курумов. Высшая точка – г. Средний Басег (994 м н.у.м). Площадь заповедника – 38 тыс. га.

Инвентаризация фауны позвоночных заповедника ведется с первых лет его существования. Рукокрылые остаются наименее изученной группой млекопитающих. До 2024 г. в публикациях и Летописях природы заповедника фигурировали пять видов: *Myotis daubentonii* Kühl, 1845; *M. brandtii* Eversmann, 1845; *Plecotus auritus* L., 1758; *Eptesicus nilssonii* Keyserling et Blasius, 1839; *Vespertilio murinus* L., 1758. Ночницы и северный кожанок отмечены на зимовках в пещерах в окрестностях заповедника; непосредственно на заповедной территории визуально отмечены бурый ушан и ночницы. Достоверность видовых определений ночницы Брандта и двуцветного кожана вызывают сомнения; конкретных сведений о их присутствии в районе исследований в источниках нет.

В 2024 г. (26.07–2.08) и 2025 г. (27–30.08) с помощью ультразвуковых детекторов Song Meter Mini Bat 2 исследована фауна рукокрылых во всех высотных поясах и основных типах стаций на территории и в окрестностях заповедника (пещеры Сухого лога) – в пойме р. Вильвы в коренной горной тайге, на зарастающих вырубках, в горных лугах, в горной тундре. Всего было получено свыше 4 тыс. сигналов, 1106 из которых – достоверно видоспецифичные.

Выявлено семь видов из десяти, известных сегодня для Пермского края. Самым массовым (40,4% сигналов) и широко распространенным видом является северный кожанок. Он отмечен по всей территории заповедника. Водяная ночница является второй по встречаемости (34,1% сигналов), ее биотопические предпочтения – пойма р. Вильвы и горные луга с водоемами. Преобладает в населении рукокрылых в пещерах Сухого лога (42,2% сигналов). Бурый ушан редок (1,7% сигналов). Двуцветный кожан массово встречался лишь в лугах Северного Басега, где сосредоточены хозпостройки. Усатая ночница в обследованных стациях заповедника несколько преобладает по встречаемости над ночницей Брандта и уступает ей в пещерах Сухого лога; в целом их обилие, видимо, достаточно близко. Наиболее редкая из ночниц – прудовая – отмечена как в пойме рек Вильва и Коростелевка, так и в южной части заповедника (производные леса на месте вырубок). За время исследований выявлено практически полное видовое разнообразие рукокрылых заповедника и его окрестностей (7 видов). Два из них – усатая и прудовая ночницы – являются условно новыми для этой территории, их встречаемость здесь была вполне ожидаемой. Биотопическое распределение рукокрылых в районе исследований нуждается в дальнейшем изучении.

СРАВНЕНИЕ СКОРОСТИ ОБУЧЕНИЯ ДВУХ БЛИЗКОРОДСТВЕННЫХ ВИДОВ ХОМЯЧКОВ РОДА *ALLOCRICETULUS*

Смагина М.Ю., Феоктистова Н.Ю.
Институт проблем экологии и эволюции им. А.Н. Северцова РАН
mar.smagina@gmail.com

Сравнение когнитивных способностей близкородственных видов может быть эффективным инструментом для выявления генетически обусловленных различий в поведении. Монгольский хомячок *(Allocricetulus curtatus)* и хомячок Эверсманна *(Allocricetulus eversmanni)* являются удобной моделью для такого рода сравнений, так как виды являются генетически близкими (дистанция по гену цитохром b составляет 2,4%). Для выявления различий в обучении были использованы два типа задач: формирование пространственной памяти в Y-образном лабиринте и оперантное научение, позволяющее оценить их способности к освоению новых навыков в разных условиях. Результаты исследования показали, что при обучении в Y-образном лабиринте достоверных различий в скорости обучения между видами нет (Gehan-Breslow test: $\chi^2=1.11$, $p=0.293$), медианная продолжительность обучения также не различалась (Mann–Whitney U test: $U=78.0$, $p=0.174$). При проведении оперантного научения хомячки Эверсманна обучились быстрее, чем монгольские хомячки. Кривые обучения статистически различались (Gehan-Breslow test: $\chi^2=28.03$, $p<0.0001$), а медианная продолжительность обучения была значительно короче у *A. eversmanni* (Mann–Whitney U test: $U=103$, $p<0.001$). Также было проведено сравнение средней скорости передвижения в тесте с оперантным научением: скорость хомячков Эверсманна оказалась выше, чем у монгольских (Student's t-test, $p <0.001$).

Данные различия могут быть обусловлены несколькими факторами. В частности, несмотря на то, что оба вида являются хищниками и активно питаются насекомыми, при сравнении успешности охоты было показано, что монгольские хомячки более успешные, чем хомячки Эверсманна, а также их последовательность действий при охоте более упорядоченная и предсказуемая. Однако, разнообразие добычи, на которую охотятся хомячки Эверсманна выше. В частности, *A. eversmanni* помимо насекомых охотятся на мелких млекопитающих и амфибий. Различия в когнитивных показателях могут также объясняться социальной стратегией вида: одиночные виды, которые живут в менее предсказуемых условиях и не полагаются на социальное обучение, как правило, демонстрируют более выраженную когнитивную гибкость и более быстрое индивидуальное обучение.

ВСТРЕЧАЕМОСТЬ ГИСТОПАТОЛОГИЙ В СЕМЕННИКАХ РЫЖЕЙ ПОЛЕВКИ СИММЕТРИЧНА

Смирнов Г.Ю.[1], Шкурихин А.О.[1], Давыдова Ю.А.[1]
[1]Институт экологии растений и животных УрО РАН
smirnovgy@gmail.com

Настоящая работа выполнена в рамках проекта, посвященного изучению флуктуирующей (FA), направленной (DA) и антисимметрии (AS) морфологических и функциональных признаков семенников мелких млекопитающих (Smirnov et al., 2024, 2025). Асимметрия патологий в семенниках – индикатор системного характера нарушений и устойчивости организма. Материалом для этого исследования служили поперечные срезы семенников (парафиновая проводка, окрашивание гематоксилином и эозином) половозрелых самцов *Clethrionomys glareolus* (*n*=101), *Cl. rutilus* (*n*=52), *Sylvaemus uralensis* (*n*=40) (2020–2023 гг., Средний Урал). В анализ включали особей без признаков регресса репродуктивной системы.

Асимметрию встречаемости гистопатологий оценивали для общего количества всех регистрируемых нарушений сперматогенеза, включая атрофические, паразитарные, и с неясной этиологией. По наличию (+) или отсутствию (-) нарушений в правом (R) и левом (L) семенниках самцов распределили на четыре класса: R-/L-, R+/L-, R-/L+, R+/L+. Случайность распределения по классам оценивали с помощью X^2 Йейтса (если ожидаемые частоты ≥5) или двустороннего точного критерия Фишера (если частоты <5).

Наличие DA в выборках проверяли с помощью критерия X^2 МакНемара: с использованием таблиц сопряженности 2x2 сравнивали частоты встречаемости патологий в классах R+/L- и R-/L+. Значимость критерия МакНемара означала, что на одной из сторон тела патологии встречаются чаще. Незначимость критерия МакНемара при наличии асимметричных особей в выборке (R+/L- и R-/L+) интерпретировали как свидетельство FA, т.е. случайного, ненаправленного распределения патологий между сторонами тела. Наличие AS проверяли по разнице между ожидаемыми и наблюдаемыми частотами в классе R+/L+ (Agresti, 2007). Величина скорректированного стандартизированного остатка считалась статистически значимой, если она превышала (по модулю) критическое значение (с учетом поправки Бонферони, *n*=4). При этом значимые положительные остатки в классе R+/L+ указывали на симметричную встречаемость патологий, отрицательные – на AS (наличие патологии в одном семеннике снижало шансы на нее в другом).

Общая встречаемость всех гистопатологий в семенниках у разных видов различалась: максимальную обнаружили у рыжей полевки (36% особей имели патологии хотя бы в одном из семенников), минимальную – у красной полевки и малой лесной мыши (по 4–5%). У рыжей полевки распределение по классам значимо отличалось от случайного (X^2 Йейтса = 25.95, $p<0.001$), при этом особи с двусторонними патологиями (R+/L+ =17) встречались чаще ожидаемого (скорр. станд. остаток = 5.356, $p<0.001$), что указывает на симметричную встречаемость. Однако существенных различий в частоте встречаемости односторонних патологий между правой и левой стороной не выявлено (критерий МакНемара, $p=0.067$), что исключает наличие AS. Таким образом, нарушения сперматогенеза у рыжей полевки не являются независимыми для правого и левого семенника и с высокой вероятностью проявляются одновременно в обоих органах.

Работа выполнена при поддержке РНФ (№ 23-74-01054).

ЕДИНСТВЕННАЯ КОЛОНИЯ *RHINOLOPHUS MEGELYI* В РОССИИ: ВЫЗОВЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ СОХРАНЕНИЯ

Смирнов Д.Г.[1], Джамирзоев Г.С.[2], Быков Ю.А.[3], Джамирзоев А.Г.[2], Малявина М.С.[1]
[1]Пензенский государственный университет
[2]Государственный природный биосферный заповедник «Дагестанский»
[3]Национальный парк «Мещёра»
[1]*eptesicus@mail.ru*, [2]*dzhamir@mail.ru*, [3]*bykov_goos@yahoo.com*

Rhinolophus mehelyi (Matschie, 1901) – один из самых редких и уязвимых видов млекопитающих России. В нашей стране подковонос Мегели обнаружен только в Республике Дагестан. В региональную красную книгу он занесен как исчезающий вид, находящийся под угрозой полного вымирания, в федеральной красной книге его статус определяется как сокращающийся в численности, а по классификации МСОП (категория VU A4c) признан уязвимым и находящимся под высоким риском исчезновения в природе.

Единственная в России колония локализована в небольшой карстовой пещере в аридных предгорьях на территории Карабудахкентского района. Она не обладает никаким охранным статусом, открыта для случайных посещений и подвержена достаточно сильному антропогенному воздействию. В прошлом исследователи неоднократно изымали из колонии летучих мышей, а посещающие пещеру туристы и местные жители до сих пор продолжают беспокоить зверьков, особенно в теплое время года. Возможно, существуют и другие негативные факторы, поэтому выяснение истинных причин сокращения численности подковоносов в Карабудахкентской пещере требуют дополнительных исследований и детального анализа.

В середине XX в. здесь обитали несколько сотен, а по отдельным данным – до тысячи особей (Амирханов, 1977, 1980), и даже отмечен факт размножения (Кожурина, Стрелков, 1999; Смирнов и др., 2019). Однако за последние десятилетия численность колонии сократилась в десятки раз. По данным наших учётов 2008 г., в пещере находилось около 30 особей, в 2021 г. – лишь 11–17. Последние обследования в 2022–2025 гг. показали колебания численности в пределах 11–15 животных, что указывает на критическое состояние популяции. Весенние и летние наблюдения не фиксируют здесь, за небольшим исключением, пребывания подковоносов, что позволяет предполагать использование животными пещеры преимущественно как зимнего убежища.

Наши многолетние исследования в Дагестане (Смирнов и др., 2019, 2022) показывают, что других колоний *R. mehelyi* в регионе нет. Отсутствие находок отдельных особей вне пещеры усиливает опасения о высокой вероятности полной утраты вида для фауны России. Ситуация приобретает особую значимость в контексте сохранения биоразнообразия Кавказа.

Очевидно, что требуются срочные меры для предотвращения исчезновения этого вида в России. Наиболее актуальными задачами являются: придание пещере статуса особо охраняемой природной территории (ООПТ), ограничение доступа, организация постоянного мониторинга, усиление эколого-просветительской работы.

Сохранение единственной в Российской Федерации колонии *R. mehelyi* в Карабудахкентской пещере является общенациональной задачей и имеет ключевое значение для науки и охраны дикой природы. Это один из редких случаев, когда судьба вида в масштабах страны зависит от благополучия одной колонии, и мы несем огромную ответственность за её сохранение.

NYCTALUS LASIOPTERUS (SCHREBER, 1780) НА ВОСТОЧНОЙ ГРАНИЦЕ АРЕАЛА (УРАЛ)

Снитько В.П.
Южно-Уральский федеральный научный центр минералогии и геоэкологии УрО РАН
snitko@ilmeny.ac.ru

Гигантская вечерница *Nyctalus lasiopterus* (Schreber, 1780) – самый крупный, и в связи с чрезвычайно малым количеством регистраций, один из самых слабоизученных видов летучих мышей Европы. Летние местообитания вида приурочены к полосе широколиственных лесов. На большей части ареала встречается крайне редко, поэтому в большинстве стран законодательно охраняется.

В России ареал *N. lasiopterus* ограничен европейской территорией, где достоверно известно 29 мест находок, большая часть из которых сделана в первой половине и середине 20 века. Вследствие изменения природных условий, в том числе и антропогенной трансформации территорий (урбанизация, хозяйственное использование, вырубки, пожары, сукцессии), подтвердить присутствие вида в ранее выявленных местообитаниях удается не всегда, поэтому в некоторых регионах вид считается исчезнувшим.

На Урале обитание гигантской вечерницы впервые установлено в 2018 г. в Мелеузовском районе Республики Башкортостан, а в 2019 г. в Ашинском районе Челябинской области – примерно в 220 км к ССВ от мест регистрации вида в Башкортостане. Эти точки расположены восточнее известных мест регистрации *N. lasiopterus* в Заволжье (Бузулукский бор) и в Поволжье (Самарская Лука), ранее считавшихся самыми восточными в европейской части ареала. Места регистрации *N. lasiopterus* в Заволжье расположены примерно в 300 км западнее новых мест регистрации вида в Башкортостане и в 400 км к ЮЗ от мест регистрации в Челябинской области.

Всего на Урале были пойманы 67 экз. *N. lasiopterus* (21♀♀ad, 29♀♀ и 17♂♂ sad), в том числе: в Башкортостане в 2018, 2019, 2022 и 2023 гг. – 13 особей и 1 экз. отмечен визуально, и в Челябинской обл. в 2019, 2021, 2022 и 2023 гг. – 54 особи и 6 экз. отмечены визуально. Состояние популяций *N. lasiopterus* на Урале стабильное. Находки репродуктивных самок и сеголетков свидетельствуют о размножении вида на границе ареала, а рост встречаемости *N. lasiopterus* у восточной границы ареала по сравнению с сопредельными территориями Поволжья объясняется наличием массивов спелых широколиственных и смешанных лесов, большая часть которых относятся к особо охраняемым природным территориям федерального или регионального значения.

Для сохранения *N. lasiopterus* на Урале необходимо проведение мониторинговых исследований, поиск новых мест обитания, изучение региональной экологии вида, питания, выявление факторов, негативно влияющих на популяции, внесение гигантской вечерницы в Красную книгу Челябинской области.

Работа выполнена в рамках государственного задания по плановой теме ЮУФНЦ Минералогии и Геоэкологии № 122040800079-3.

ПРЕДСТАВИТЕЛИ СЕМЕЙСТВА КОШАЧЬИ (CARNIVORA, FELIDAE) В АСТРАХАНСКОМ ЗАПОВЕДНИКЕ

Соколова И.В.
Астраханский природный биосферный заповедник
ilgas@mail.ru

За весь период существования Астраханского заповедника два вида из семейства кошачьи были отмечены: камышовый кот (*Felis chaus* Schreber, 1777) и степной кот (*Felis lybica* Forster, 1780).

На территории Астраханской области встречи камышового кота в дельте Волги и в окрестностях Досанга отмечались до 1950-х гг., позднее вид стал встречаться довольно редко. Последние достоверные сведения об обнаружении камышового кота относятся к 1986 г. Отсутствие достоверных сведений после 1986 г., вероятно, свидетельствуют, о его исчезновении из фауны Астраханской области (Мошонкин, 2004; Федорович, 2005).

Также Астраханская область, возможно, является единственным регионом России, где обитает степная кошка. По литературным данным известны случаи встреч степного кота в окрестностях фазанария в Лиманском районе, в Богдино-Баскунчакском природном комплексе и полупустынном ландшафте восточнее станции Досанг (Мошонкин, 2004; Федорович, 2005).

В низовьях дельты Волги, где располагается Астраханский заповедник, известно две достоверные встречи камышового кота. Первый встреченный зверь был добыт на Дамчикском участке заповедника в 1938 г. Последняя достаточно достоверная встреча была зафиксирована на Обжоровском участке заповедника в 1975 г. сотрудником журнала «Охрана природы в СССР» с достаточно точным описанием его внешнего вида. Более подробные сведения о численности и распространении камышового кота в Астраханском заповеднике на настоящее время отсутствуют.

Степной кот в низовьях дельты Волги в пределах Астраханского заповедника появился значительно позже. Первые встречи, скорее всего этого вида, приходятся на начало 2000-х гг. Например, с 2001 по 2020 гг. коты эпизодически отмечались в летописях природы, под названием «дикий кот». Впервые степной кот был зафиксирован на фотоловушке на территории Обжоровского участка Астраханского заповедника в 2021 г. В последующие годы, в связи с более массовой постановкой фотоловушек, особенно на Дамчикском участке заповедника, выяснилось, что степные коты распространились практически по всем островам русловой части низовье дельты Волги на его территории. Также степные коты не избегают соседства с человеком и часто отмечались сотрудниками вблизи и на территориях кордонов, где гибридизуются с местными домашними кошками.

Вне территории кордонов степные коты, согласно данным, полученным с фотоловушек, предпочитают селиться в прибрежных биотопах: галерейных зарослях деревьев и кустарников. Также отмечено питание этих котов рыбой и земноводными (озерной лягушкой – *Pelophylax ridibundus* (Pallas, 1771)).

Следовательно, на данный момент на территории заповедника достоверно установлено обитание пока только одного вида кошачьих – степного кота. По полученным материалам можно считать, что этот кот может относиться к обычным видам заповедника.

БОРЕАЛИЗАЦИЯ ТУНДР ПОЛУОСТРОВА ЯМАЛ КАК ДРАЙВЕР СОВРЕМЕННОЙ ДИНАМИКИ АРКТИЧЕСКОЙ БИОТЫ

Соколова Н.А., Волковицкий А.И., Киряков А.А., Покровская О.Б., Терехина А.Н., Фуфачев И.А., Соколов А.А.

Арктический научно-исследовательский стационар
Института экологии растений и животных УрО РАН
nasokolova@yandex.ru

На полуострове Ямал мы проводим непрерывный мониторинг основных наземных компонентов экосистем тундры и оцениваем масштаб изменений под действием естественных (климатических) факторов, фонового воздействия традиционной хозяйственной деятельности коренного населения и техногенного воздействия. Изменения климата и землепользования являются движущей силой перераспределения видов, в том числе перемещения видов на север из бореального леса в тундровый биом. Мы представляем имеющиеся на сегодняшний день данные о бореализации наземных сообществ в тундровых экосистемах Ямала и последствий этого процесса для пищевых сетей, биоразнообразия и оленеводства, как основного источника существования коренного населения.

За последние 60 лет существенно изменилось сообщество грызунов вдоль широтного градиента, простирающегося от лесотундры до арктической тундры на полуострове Ямал. Это проявляется в изменении границы распространения, вероятности встреч или относительной численности видов (Sokolova et al., 2024). Зафиксированы заходы вглубь полуострова рыси (*Lynx lynx*) и бурого медведя (*Ursus arctos*). Обыкновенная лиса (*Vulpes vulpes*) в последние годы регулярно размножается в кустарниковой тундре Ямала, а заяц-беляк (*Lepus timidus*) – в арктической тундре. На фоне катастрофического снижения численности сибирского лемминга всё большее значение приобретают бореальные и интразональные виды грызунов, что ведет к каскадному эффекту в пищевых цепях экосистем тундры полуострова Ямал.

Работа выполнена в рамках государственного задания Института экологии растений и животных УрО РАН (№ 122021000089-9). Авторы благодарят Правительство ЯНАО за поддержку во все годы исследований.

ЭТОЛОГИЧЕСКАЯ СТРУКТУРА У ПОЛЕВОЙ МЫШИ (*APODEMUS AGRARIUS*) В ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ УСЛОВИЯХ

Сoктин А.А.
Институт проблем экологии и эволюции им. А.Н. Северцова РАН
ЦДО «МАН Импульс»
clethr@mail.ru

Полевая мышь – достаточно многочисленный вид, с широким ареалом и хорошо изученной экологией, поскольку вид живет по соседству с человеком, является переносчиком зоонозных заболеваний и сельскохозяйственным вредителем. Во многих частях ареала, полевая мышь склонна к факультативной синантропии. Также это единственный вид свободноживущих мышевидных грызунов, который глубоко проникает в крупные города, включая Москву, и заселяет всевозможные парки и скверы с образованием стабильных городских популяций с численностью превышающей пригородные популяции, что говорит о его пластичности и стрессоустойчивости. С помощью площадок мечения и повторных отловов, полевую мышь определили к животным с одиночно-групповым образом жизни, т.е. каждый зверек имеет собственный индивидуальный участок, которые перекрываются на значительной площади. Для поддержания стабильности такой пространственной структуры необходимо иметь определенные поведенческие механизмы.

В то же время поведение полевой мыши слабо изучено, а те данные, что имеются, получены при парных ссаживаниях и экспериментах в лабиринте и открытом поле. Подобные методики не дают представления о поведении зверьков в природе, установлении социальных связей, территориальном поведении и т.д. Социальное поведение полевой мыши в природе не изучено, наблюдение в зарослях кустарника и бурьяне затруднительно или вовсе невозможно. Остается открытым вопрос - какова социальная структура данного вида.

Работу проводили на «НЭБ Черноголовка» в летний и осенний периоды 2024–2025 гг. Было сформировано три экспериментальные группы, состоящие из 2х самок и 4х самцов каждая. Наблюдения проводили в вольерах 40 м^2, в которых находились домики, коряги и кормушки с поилками. Животные в группах до эксперимента были незнакомы, отловлены в окрестностях г. Черноголовка в разных точках.

Подобный эксперимент с полевой мышью проводился впервые, и на начальных этапах было неизвестно, как зверьки будут воспринимать вольерные условия. В целом зверьки достаточно быстро адаптировались к условиям вольера, на 2й день после запуска группы вся площадь была освоена, и полностью сформировались взаимоотношения. При наблюдениях зверьки вели себя спокойно, не боялись наблюдателя, не пытались прятаться или выпрыгивать из вольера. Во время активности мыши в основном исследовали территорию, кормились и взаимодействовали друг с другом. По результатам наблюдений можно сделать следующие выводы: полевую мышь действительно можно отнести к видам с одиночно-групповым образом жизни. В летний период как среди самцов, так и среди самок существует линейная иерархия основанная на жесткой агрессии, дружественные контакты отмечены только между разнополыми зверьками. Также в летний период каждый зверек индивидуально использует домики для сна. В осенний период между самками полностью прекращается агрессия, а также зверьки обоих полов начинают совместно использовать домики для сна, но, тем не менее, среди самцов сохраняется линейная иерархия.

ВИДОВОЙ СОСТАВ И РАСПРОСТРАНЕНИЕ СОНЕВЫХ В БЕЛАРУСИ

Соловей И.А., Шакун В.В., Крищук И.А., Гричик В.В.
НПЦ НАН Беларуси по биоресурсам
soloveji@tut.by

В Беларуси 3 из 4 видов семейства Соневые (Gliridae) являются редкими и находящимися под угрозой исчезновения. Садовая соня и орешниковая соня в 1993 г. включены в Красную книгу Республики Беларусь, полчок – в 2004 г. Соня лесная включена в Приложение Красной книги как вид, требующий внимания (с 2004 г.). В силу дендрофильности и ночного образа жизни Соневые являются мало изученными видами, что и определило актуальность работ по уточнению современного видового состава и распространения в Беларуси. В отношении этого семейства в Беларуси накоплен в основном материал по их видовому составу. Информации, характеризующей их численность и тенденции её изменения, распространение и другие вопросы экологии, немного. Например, есть некоторые демографические данные по Соневым с территории Полесского радиационно-экологического заповедника (ПГРЭЗ), целенаправленные исследования довольно давно проводились в Беловежской пуще и Березинском биосферном заповеднике.

Для изучения распространения Соневых использованы ящичные живоловки с падающей дверцей, развешиваемые на деревьях и кустарниках, а также искусственные гнездовья (соняшники), поиск и визуальные регистрации зверьков и следов их жизнедеятельности, опрос местных жителей о местах встреч/находок, выявление регистраций в сети интернет и их верификация. Все верифицированные данные картировались и вносились в базу данных «Млекопитающие Беларуси» (mammals.by; создана при поддержке А.А. Лисовского).

В настоящее время в Беларуси достоверно установлено обитание трех видов семейства Соневые: орешниковая соня, полчок и соня лесная. Соня садовая не была выявлена при специальных исследованиях 2020–2025 гг., последние достоверные регистрации относятся к 1920–1940-м гг.

Указанные три вида сонь Беларуси распространены по всей ее территории, но не равномерно. Ранее соня лесная считалась наиболее обычным для страны видом, однако по количеству современных регистраций на первое место выходят соня орешниковая и полчок, хотя по северу и востоку они довольно редки. Анализ полученных карт с местами регистрации видов показал, что на юге страны наиболее широко распространены орешниковая соня и полчок, а на севере – лесная соня. При этом на модельных территориях, где обитают орешниковая соня и полчок практически не отмечается соня лесная, за исключением запада страны (природные комплексы Беловежской пущи, Нарочанские озера, Браславские озера), ПГРЭЗ, где отмечаются все три вида, часто при преобладании сони лесной. Большинство регистраций сони лесной были приурочены к населенным пунктам, расположенным в лесных комплексах или вблизи к ним.

Материалы получены в рамках выполнения задания ГПНИ 10.2.13 подпрограммы 2 «Биоразнообразие, биоресурсы, экология».

СОСТОЯНИЕ И УПРАВЛЕНИЕ ПОПУЛЯЦИЕЙ РЫСИ *LYNX LYNX* В БЕЛАРУСИ

Соловей И.А., Шакун В.В.
НПЦ НАН Беларуси по биоресурсам
soloveji@tut.by

Рысь с 1981 г. и по настоящее время включена в Красную книгу Республики Беларусь, играет важную роль в лесных биоценозах и является одним из наиболее интересных рекреационных объектов. Для оценки состояния её популяции в 2020–2024 гг. были проведены учетные работы (методами анкетного опроса, картирования встреч и следов) и проанализированы имеющиеся данные по численности и распространению с 2006 г. С учетом разных подходов и данным оценки совокупная численность рыси составляла: в 2020 г. – 829/970, 2021 г. – 950/1002, 2022 г. – 1143, 2023 г. – 1315, 2024 г. – 1609 особей. Популяция достигла минимальных значений установленной экологически потенциальной численности (1520-2290 особей согласно первому Плану управления, основанному на данных 2006-2008 гг.), зависящей в основном от состояния популяций жертв, встречается на большей части страны, но неравномерно. В северной и юго-восточной частях отмечается практически сплошное распространение, а в центральной и юго-западной – выраженный мелкоочаговый характер. При сравнении с ситуацией в 2006-2008 гг. наблюдается заметное расширение территории распространения. В Брестской обл. намечен тренд роста численности рыси с 2024 г., а в Могилевской – по-прежнему наблюдается отрицательный тренд численности, которая не достигла уровня 2007-2008 гг. Таким образом, рысь все еще нуждается в специальных мерах охраны в силу эколого-биологической уязвимости, нестабильной численности и сильно мозаичной пространственной структуры. Это позволило придать ей четвертую (IV) категорию национальной природоохранной значимости.

Важно отметить, что в трех административных областях – Минской, Гомельской и Витебской, численность рыси практически достигла своих оптимальных значений (87-102%), наблюдается положительный тренд её изменения. В Гомельской области средняя плотность локальной популяции вида составила 3,3 ос./100 км^2 леса, а годовой прирост популяции в 2024 г. составил 3%. Такого же уровня достигла и популяция в Витебской области (3,0 ос./100 км^2 леса). Согласно первому Плану управления, минимальная благополучная плотность популяции рыси составляет 3 особи на 100 км^2 леса, т.о. в ряде регионов Беларуси рысь имеет высокую плотность популяции и практически равномерное распределение высоких плотностей на обширных территориях. Это может включать механизмы саморегуляции популяции, что не рационально с позиций использования биологических ресурсов.

Поэтому в обновленном Плане управления популяцией рыси (2025 г.) предусмотрены меры по сохранению вида и росту численности популяции, а также возможности ее оптимизации в участках жизнеспособных локальных популяций через регулирования численности. Выделены зона устойчивого сохранения вида и зона регулирования численности путем изъятия.

СОСТОЯНИЕ И УПРАВЛЕНИЕ ПОПУЛЯЦИЕЙ БУРОГО МЕДВЕДЯ *URSUS ARCTOS* В БЕЛАРУСИ

Соловей И.А.[1], Шакун В.В.[1], Козорез А.И.[2]
[1]НПЦ НАН Беларуси по биоресурсам
[2]Министерство лесного хозяйства Республики Беларусь
soloveji@tut.by

Бурый медведь *Ursus arctos* с 1981 г. и по настоящее время включен в Красную книгу Республики Беларусь. В последние десятилетия отмечено существенное увеличение его численности и расширение ареала: в 2021–2024 гг. насчитывалось 580–913 медведей. Медведь постоянно регистрируется во всех районах Витебской обл. и некоторых районах северной части Минской и Могилевской областей, в ряде охотхозяйств имеет высокую плотность (10–18 ос/100 км^2). Несмотря на рост численности медведя в стране, на большей части её территории этот вид не встречается или очень редок, хотя обитал там ранее. Наибольшая численность медведя учтена в Витебской обл., где сконцентрировано 74% белорусской популяции, далее следуют Минская (23%) и Могилевская (3%) области. В южной части страны вид зарегистрирован только на территории Полесского государственного радиационно-экологического заповедника, в национальных парках «Беловежская пуща» и «Припятский», а также непостоянно и спорадически в некоторых районах. В Гродненской обл. единичные особи отмечены в 2023–2024 гг. только в 2–3 охотхозяйствах.

В настоящее время численность и распространение медведя увеличиваются, но постепенно и медленными темпами, что обусловлено биологическими особенностями вида. Прежний ареал, который существовал еще в начале XX века, не восстановлен. В северной части страны плотности локальных популяций довольно высоки и отмечается наибольшее количество конфликтных ситуаций. Учитывая современное состояние популяции медведя в Беларуси (около 900 особей, и только треть территории страны занята медведем) и биологические особенности вида, очень сложно достигнуть какую-то определенную его численность, чтобы он при этом был распространен по территории всей страны хотя бы с минимальной плотностью локальных популяций. При этом состояние популяции медведя в северной части страны и увеличение конфликтных ситуаций указали на необходимость регулирования его численности. В связи с этим в 2025 г. был разработан План управления популяцией медведя бурого в Республике Беларусь, в котором предусмотрены мероприятия по дальнейшему сохранению вида и росту численности популяции, так и возможности ее оптимизации в регионах обитания жизнеспособных локальных популяций, предусмотрев возможность регулирования численности. Выделены две зоны: зона охраны вида и зона управления – территория постоянного обитания медведя, где возможно регулирование численности при достижении минимальной плотности популяции в границах административных районов. Зона управления была выделена на основе данных о численности и распространения, и локальная популяция там должна характеризоваться постоянным населением медведя с относительно высокой плотностью и наличием размножения. Решение об изъятии опирается на ежегодно проводимую оценку состояния популяции, с оценкой ее половозрастной структуры, а также оценки влияния регулирования численности на сохранение популяции.

ИССЛЕДОВАНИЯ ПЕРЕМЕЩЕНИЙ НАСТОЯЩИХ ТЮЛЕНЕЙ ПО ДАННЫМ СПУТНИКОВОГО ПРОСЛЕЖИВАНИЯ

Соловьёва М.А., Ильина П.О., Глазов Д.М., Рожнов В.В.
Институт проблем экологии и эволюции им. А.Н. Северцова РАН
solovjova.m@gmail.com

Спутниковое прослеживание является наиболее оптимальным методом, позволяющим получить информацию о сезонных перемещениях животных и широко используется в настоящее время для изучения самых разных видов животных, в том числе – настоящих тюленей в различных акваториях. Такие данные впоследствии, при их накоплении, могут быть использованы для сохранения биоразнообразия, например, для грамотной разработки охраняемых территорий. Так, спутниковое прослеживание является рекомендуемым IUCN способом получения информации для дальнейшей разработки MPA – Marine Protected Areas.

В ИПЭЭ РАН с 2011 г. ведутся исследования перемещений настоящих тюленей морей Дальнего Востока России. Особое внимание уделяется двум близкородственным видам – ларге (*Phoca largha*) и курильскому подвиду обыкновенного тюленя (антуру, *Phoca vitulina stejnegeri*). Всего за время работ с помощью спутниковых передатчиков было прослежено свыше 80 животных двух видов, помеченных в разных районах. В Охотском море мечение было проведено на западном побережье п-ова Камчатка (две локации – о. Птичий и устье р. Большая) и в Сахалинском заливе. В Беринговом море и в Тихом океане мечение проводилось в Карагинском заливе, на Командорских островах и на о. Уташуд.

Для всех прослеженных особей описаны пути перемещений, оценены скорости перемещений и общий пройденный за всё время прослеживания путь. По всем параметрам перемещений проведено сопоставление между видами, а также внутри видов между животными разного пола и возраста. Проведён анализ удалённости от берега и глубины акватории в районах перемещений. Определены ключевые местообитания в различные сезоны года и описаны пути перемещений между этими местообитаниями. Особое внимание уделялось местонахождению тюленей в сезон размножения и сопоставлению полученных данных с известными по литературе репродуктивными центрами.

Показано, что антуры Командорских островов являются осёдлыми животными, и перемещаются только между о-вами Медный и Беринга, не удаляясь от побережья более, чем на 100 км, и практически не регистрируясь в акваториях с глубинами более 50 м. В отличие от них ларги очень широко используют акваторию, удаляясь от летних местообитаний (район мечения) иногда более, чем на 1000 км, заходя и в довольно глубоководные районы. Было впервые показано, что некоторые ларги переходят из Берингова моря в Охотское в период сезона размножения. Раньше эти акватории считались изолированными и существовало представление, что нагуливающиеся летом в пределах Берингова моря тюлени остаются здесь и на период размножения.

С 2021 г. работы проводятся в рамках Межведомственной комплексной программы научных исследований камчатского полуострова и сопредельных акваторий по Государственному заданию «Мониторинговые исследования популяций морских млекопитающих вдоль побережья Камчатки и Командорских островов».

ФОРМИРОВАНИЕ ЕДИНОЙ ЦЕНТРАЛИЗОВАННОЙ БИОРЕСУРСНОЙ КОЛЛЕКЦИИ СОВРЕМЕННЫХ ДИКИХ МЛЕКОПИТАЮЩИХ ЯКУТИИ (СЕВЕРО-ВОСТОК РОССИИ)

Соловьёва Н.А., Сидоров М.М., Павлова Н.И., Артемьева А.В., Кычкина О.И., Сазонова М.И., Михайлова Н.А., Охлопков И.М., Мамаев Н.В.
Институт биологических проблем криолитозоны СО РАН
sonata60878@yandex.ru

На современном уровне изученности фауна млекопитающих Якутии включает 70 видов млекопитающих из 7 отрядов (насекомоядные – 10, рукокрылые – 5, зайцеобразные – 3, грызуны – 24, хищные – 17, китообразные – 3, парнокопытные – 8 видов). В связи с началом исследований млекопитающих региона с применением современных генетических методов и вступлением в силу федерального закона от 30.11.2024 № 428-ФЗ «О биоресурсных центрах и биологических (биоресурсных) коллекциях и о внесении изменений в статью 29 Федерального закона «О животном мире», в ИБПК СО РАН назрела настоятельная необходимость по проведению объединения исследовательских биоколлекций диких млекопитающих, представленных в институте. Целью объединения является сохранение уникальных первичных биологических материалов путем формирования единой централизованной коллекции генетических ресурсов современных видов диких млекопитающих.

Для успешного формирования биоресурсной коллекции (БРК) на базе ИБПК СО РАН был создан Локальный этический комитет, контролирующий соблюдение этических норм; разработано положение, регламентирующее оборот биологических материалов; разработаны унифицированные формы документов для сбора, пробоподготовки и паспортизации биологических образцов; закуплен лабораторный комплекс и организовано подразделение, призванное принимать, обрабатывать, хранить биологические образцы и ассоциированные с ними данные для текущих и будущих исследований, направленных на уточнение систематической принадлежности, построение эволюционных схем и др.

На текущий момент БРК состоит из коллекции первичного биологического материала и Банка ДНК, имеет централизованную систему управления. Коллекционный фонд содержит порядка 5 тыс. образцов и представлен 45 видами диких млекопитающих или почти 65% из числа обитающих на территории региона видов. Все образцы, включаемые в фонд БРК, паспортизированы, хранятся в контролируемых условиях с соблюдением генетической чистоты, целостности и аутентичности. Сопряженные с образцами базы данных содержат комплексную информацию касающуюся идентификационных номеров; цифровые снимки, сделанные при отборе особи подтверждающие принадлежность к виду; указание вида согласно классификации; отобранный тип биологического материала; пол; возраст; место и время отбора; морфометрические и краниометрические данные особи; условия транспортировки и хранения образцов; тип фиксирующего раствора для отобранных тканей; способ выделения ДНК; параметры качества образцов ДНК; результаты генотипирования; результаты 3D сканирования черепов крупных млекопитающих.

Материалы из фонда БРК ИБПК СО РАН активно используются в научно-исследовательской работе сотрудников и всегда открыты для проведения совместных работ с российскими и зарубежными научными учреждениями.

ПРИМОРСКИЙ И МАНЧЖУРСКИЙ ОЗЁРНЫЙ ГОЛЬЯНЫ, *PHOXINUS OXYRHYNCHUS* (MORI, 1930) И *RHYNCHOCYPRIS MANTSCHURICA* (BERG, 1907) КАК УЧАСТНИКИ ТРОФИЧЕСКИХ ЦЕПОЧЕК МЛЕКОПИТАЮЩИХ И ДРУГИХ ПОЗВОНОЧНЫХ

Сорокина Д.С.[1], Поддубная Н.Я.[1], Ельцова Л.С.[1], Салькина Г.П.[2], Молева М.Д.[1]
[1]Череповецкий государственный университет
[2]Объединенная дирекция Лазовского заповедника и национального парка «Зов тигра»
sorokinadasha2002@ya.ru

Вопросы баланса естественных экосистем нельзя решить без знания протекающих природных процессов. Поэтому исследования биоразнообразия и связей между видами в различных локациях одного и того же биома как никогда актуально. Регионом повышенного внимания зоологов-экологов является экорегион Уссурийские широколиственные и многопородные леса, как самый богатый видами в северной Евразии. Среди ихтиофауны этого региона выделяются гольяны, которых можно назвать фоновыми видами различных типов водоемов. Исследования участия двух видов гольянов в питании различных позвоночных животных выполнены в 1976–2024 гг. на юге Приморского края России. Данные получены в результате анализа содержимого желудков и других отделов пищеварительных трактов (n=336) и пищевых остатков в местах кормления животных (n=137).

В экорегионе Уссурийских широколиственных и смешанных лесов, расположенных в низовьях рек Амур и Уссури на Дальнем Востоке России, гольянами питаются более 100 видов позвоночных. Они являются одним из основных объектов питания примерно для 40 видов позвоночных животных: рыб – ленков (*Brachymystax lenok* (Pallas, 1773), *B. savinovi* Mitrofanov, 1959) (Решетников и др., 2003; наши данные), 26 видов птиц: например, обыкновенного зимородка (*Alcedo atthis* (Linnaeus, 1758), среднего крохаля (*Mergus serrator* Linnaeus, 1758), чешуйчатого крохаля (*M. squamatus* Gould, 1864), большого крохаля (*M. merganser* Linnaeus, 1758) (Бутьев и др., 2005; наши данные), зеленой кваквы (*Butorides striata* (Linnaeus, 1758) (Андронов и др., 2011); млекопитающих: например, американской норки (*Neogale (Neovison) vison* (Schreber, 1777)), евразийской выдры (*Lutra lutra* (Linnaeus, 1758)) и евразийской водяной землеройки (*Neomys fodiens* Pennant, 1771) (Поддубная и Коломийцев, 2016). Гольяны имеют меньшее значение в качестве корма для более чем 60 других видов позвоночных животных: например, сибирского тайменя (*Hucho taimen* (Pallas, 1773), сахалинского тайменя (*Parahucho perryi* (Brevoort, 1856), кунджи (*Salvelinus leucomaenis* (Pallas, 1814)), красноперки (*Pseudaspius leptocephalus* (Pallas, 1776) (Решетников и др., 2002, 2003), северного змееголова (*Channa argus* (Cantor, 1842)), узорчатого полоза (*Elaphe dione* (Pallas, 1773)), красноспинного полоза (*Oocatochus rufodorsatus* (Cantor, 1842)), тигрового ужа (*Rhabdophis tigrinus* (Boie, 1826) (Банников и др., 1971; наши данные), около 50 видов птиц (Бутьев и др., 2005; Андронов и др., 2011), амурского лесного кота (*Prionailurus bengalensis euptilurus* Elliot, 1871), колонка (*Mustela sibirica* Pallas, 1773), серой крысы (*Rattus norvegicus* (Berkenhout, 1769), уссурийской белозубки (*Crocidura lasiura* Dobson, 1890) (наши данные). Среди потребителей гольяна 29 видов являются редкими или находящимися под угрозой исчезновения (Красная книга Приморского края, 2005).

КРИТЕРИИ ВЫБОРА НОВОЙ СОЦИАЛЬНОЙ ГРУППЫ РАССЕЛЯЮЩИМИСЯ МОЛОДЫМИ КОБЫЛАМИ

Спасская Н.Н., Рожманова А.А.
Зоологический музей, МГУ им. М.В. Ломоносова
equusnns@mail.ru

Натальная дисперсия молодых лошадей ранее исследовалась в основном для выявления её причин. Однако критерии выбора новой социальной группы и, соответственно, будущего полового партнера у лошадей заинтересовали учёных лишь относительно недавно, хотя эти вопросы — одни из активно исследуемых и обсуждаемых в биологии последние десятилетия.

Для выявления критериев выбора новой социальной группы расселяющимися молодыми кобылами использовали данные, собранные в популяции одичавших лошадей, обитающих на территории Государственного природного биосферного заповедника «Ростовский». Было замечено, что при натальном расселении молодые кобылы покидают родную семейную группу по собственной инициативе, перед окончательным уходом некоторые наносят кратковременные визиты в разные гаремные группы.

В период 2011–2024 гг. выявили 98 случаев самостоятельной (без влияния внешних воздействий) натальной дисперсии кобыл. Для кобыл были определены масть, возраст расселения и первой выжеребки, размер натальной группы. Для принимающей группы описаны тип, размер, длительность существования, возраст и масть гаремного жеребца, количество и масть половозрелых кобыл, для расселяющихся кобыл — наличие в группе знакомых особей и предварительных временных визитов в группу.

Установлено, что большинство кобыл исследованной популяции покидают натальную группу в 2 года и приносят первого жеребёнка в 3 года, что согласуется с биологическими характеристиками вида.

Имеющийся объём материала не позволил однозначно определить критерии выбора кобылами новой социальной группы, но некоторые результаты, которые мы рассматриваем ка предварительные, оказались достаточно интересными.

Так расселение молодых кобыл чаще происходило в группы меньшего размера, хотя статистически значимая зависимость между размерами натальной и принимающей групп не выявлена. Кобылы расселялись преимущественно в группы среднего размера (5–8 и 9–12 особей), существующие 2–6 лет, которые возглавляли гаремные жеребцы 6–11-летнего возраста. Предположительно эти параметры принимающей группы обеспечивали молодой кобыле быстрое формирование устойчивых социальных связей, в том числе с гаремным жеребцом, его должное внимание в репродуктивный период, стабильный доступ к необходимым ресурсам и защиту потомства.

В некоторой степени на выбор кобылой новой группы оказывало влияние сходство масти большинства кобыл с её собственной. Отмечены также немногочисленные случаи расселения молодых кобыл в группы со знакомыми особями и предваряющие дисперсию временные визиты в чужие группы с целью знакомства.

ОБЫКНОВЕННАЯ БУРОЗУБКА (*SOREX ARANEUS* LINNAEUS, 1758) УНТОРСКОГО ЗАКАЗНИКА

Стариков В.П., Берников К.А., Наконечный Н.В.
Сургутский государственный университет
starikov_vp@inbox.ru

Заказник «Унторский» – особо охраняемая природная территория Октябрьского района Ханты-Мансийского автономного округа – Югры, образован в 1984 г., площадь заказника – 81526 га. Заказник расположен в левобережной части бассейна реки Оби (подзона северной тайги).

Учёты мелких млекопитающих на территории заказника проведены в 2019 (июнь, июль) и 2025 (июнь, июль, сентябрь) гг. Для отлова животных использовали ловчие канавки (Наумов, 1955), направляющие заборчики (Тупикова и др., 1963) и метод ловушко-линий (Кучерук, 1963). Всего отработано 4065 конусо-суток и 3533 давилко-суток, учтено 919 особей 12 видов насекомоядных и грызунов (*Sorex araneus*, *S. daphaenodon* Thomas, 1907, *S. caecutiens* Laxmann, 1788, *S. isodon* Turov, 1924, *S. minutus* L., 1766, *Sicista betulina* Pallas, 1779, *Myopus schisticolor* Lilljeborg, 1844, *Myodes glareolus* Schreber, 1780, *M. rutilus* Pallas, 1779, *Agricola agrestis* L., 1761, *Alexandromys oeconomus* Pallas, 1776 и *Micromys minutus* Pallas, 1771. Названия видов млекопитающих приведены по А.А. Лисовскому с соавторами (2019). Из указанного перечня видов на долю обыкновенной бурозубки приходилось около 47% от всех учтённых особей мелких млекопитающих.

Обыкновенная бурозубка встречалась во всех обследованных биотопах, в большей части из них входила в число доминирующих видов. В плакорных и биотопах центральной поймы на гривах в период максимальной её численности (июль) обыкновенная бурозубка многочисленна, её обилие варьировало от 10,9 до 40,0 особей на 100 конусо-суток. На низменных участках поймы, заливаемых ежегодно, в этот период она обычна. Осенью, после спада воды, в ряде биотопов (сабельниково-осоковое низинное болото) эта землеройка вновь многочисленна. Исходя из сроков беременности и выкармливания молодняка (Dehnel, 1952; Соколова, 1962 и др.) размножение обыкновенной бурозубки в годы исследований, очевидно, начиналось в середине мая (первые сеголетки отловлены в последней декаде июня) и заканчивалось в сентябре (последние перезимовавшие самки на начальных и средних стадиях беременности учтены в первой декаде этого месяца). Плодовитость взрослых самок за весь период наблюдений в среднем составила 7,18±0,32 (n=17) эмбрионов на самку. Среди сеголеток чаще встречались половозрелые самцы – 9,3% (n=129). Наиболее ранняя их поимка приходилась на 1.07.2019 г. Вклад в репродукцию самок-сеголеток невелик, из 136 самок, лишь 3 (2,2%) в первой половине июля вынашивали эмбрионы. В сентябре участие сеголеток в размножении не зарегистрировано (n=63).

В структуре популяции в июне преобладали перезимовавшие животные (88%). Среди взрослой части популяции обыкновенной бурозубки на долю самцов в этом месяце приходилось 80%. В первой половине июля доля сеголеток уже составляла 69% (суммарно за два года наблюдений). В июле среди взрослых бурозубок по-прежнему доминировали самцы (75%), а в сентябре они составляли лишь 44%. По месяцам соотношение полов у молодых бурозубок изменялось незначительно и приближалось к 1:1.

О РАЗРАБОТКЕ ПРОГРАММНО-АППАРАТНОГО КОМПЛЕКСА ДИСТАНЦИОННОГО МОНИТОРИНГА АРКТИЧЕСКИХ ГРЫЗУНОВ

Стасюк И.В.[1], Миронов А.Д.[2]
[1]Институт истории материальной культуры РАН
[2]Российский государственный педагогический университет им. А.И. Герцена
norroendrengr@mail.ru

Продолжается совершенствование методики потоковой видеорегистрации для изучения суточной активности и мониторинга колебаний численности северных Micromammalia (Миронов и др., 2011, 2016, 2017; Стасюк, Миронов, 2021, 2022). Используя автономные миниатюрные видеокамеры с круглосуточной записью и функцией ночного видения, выстраивая их в сети и линии по аналогии с традиционными родентологическими орудиями лова (ловушки Геро, ловчие канавки и др.), можно добиться детализации в изучении форм и видов активности, суточной ритмики грызунов. Вводится параметр времени, упрощается обнаружение видов, которых трудно поймать в ловушки (лемминги). Снимается проблема гибели зверьков и давления на локальную популяцию, что особенно актуально для ООПТ и редких охраняемых видов.

В 2021–2024 гг. мы проводили работы в Хибинах (Кольский п-ов, Мурманская обл.) на базе Полярно-альпийского ботанического сада-института ФИЦ КНЦ РАН и в окрестностях г. Кировска. Видеорегистрационное исследование велось параллельно с традиционными обловами ловушками Геро, что позволило сравнить количественные показатели обилия и видовой состав, фиксируемые с помощью обоих методов. В обловах были представлены следующие виды мелких млекопитающих: *Myodes rufocanus*, *Myodes rutilus*, *Myodes glareolus*, *Microtus oeconomus*, *Microtus agrestis*, *Sorex araneus.*

Для изучения игнорирующего ловушки лемминга *Lemmus lemmus* видеорегистрация показала высокую эффективность. Удалось не только обнаружить и зафиксировать перемещение, жировку взрослых особей и детенышей, но и выявить их биотопические предпочтения в годы с низкой численностью. В качестве «стаций переживания» фазы популяционной депрессии мы предполагаем использование видом горных цирков Хибин, таких как Ботанический, Поясов, Ганешина.

В то же время выявлены трудности видовой идентификации полевок gen. *Microtus* и *Myodes*, бурозубок gen. *Sorex* на видеозаписях с регистраторов, особенно в темное время суток, так как в ИК-диапазоне освещения запись ведется в черно-белом режиме. В северных широтах в условиях полярного дня и ограниченного спектра видов эта проблема преодолима, поскольку при естественном освещении на цветном видео хорошо видна окраска зверьков. Однако при расширении метода на ареалы с бóльшим видовым разнообразием морфологически сходных полевок и землероек, с продолжительной и темной ночью проблема требует поиска иных подходов.

В 2025 г. при грантовой поддержке Президентского фонда природы (Проект ЭКО-25-1-001176) мы начали разработку программно-аппаратного комплекса для дистанционного мониторинга арктических грызунов. Он будет включать дизайн видеорегистрационного исследования, методическое руководство по его проведению, набор рекомендуемых аппаратных решений, прошедших апробацию в полевых условиях, а также программное обеспечение для анализа потокового видео с регистраторов и примеры анализа полученных данных. Эта работа должна подвести итог нашим многолетним инициативным поискам.

БЕЛОЗУБКИ (EULIPOTIPHLA, CROCIDURA) НА ВОСТОЧНОМ КАВКАЗЕ

Стахеев В.В.[1], Лисовский А.А.[2], Яцентюк С.П.[3], Керимли И.Р.[4]
[1] Южный научный центр РАН
[2] Институт проблем экологии и эволюции им. А.Н. Северцова РАН
[3] Московская государственная академия ветеринарной медицины и биотехнологии – МВА им. К.И. Скрябина
[4] Институт зоологии НАН Азербайджана
stvaleriy@yandex.ru

Несмотря на широкое распространение белозубок, их высокую численность, многие аспекты географического распространения, экологии, генетической изменчивости и структурированности видов этой группы остаются не в полной мере изученными. Особенно это касается территории Восточного Кавказа, где согласно литературным данным происходит смыкание ареалов малой *Crocidura suaveolens* и длиннохвостой *C. gueldenstaedtii* белозубок (Зайцев и др., 2014; Palomo et al., 2016).

В ходе проведения полевых исследований в период 2019–2025 гг. на территории Республики Дагестан и Северного Азербайджана нами были отловлены белозубки четырех видов, уточнены отдельные аспекты их распространения, генетические особенности, поставлены вопросы, требующие дальнейшего изучения.

Длиннохвостая белозубка – наиболее многочисленный вид р. *Crocidura* на южном макросклоне Восточного Кавказа. На северном склоне она также доминирует в пойме р. Самур, включая Самурский лес. Типичной стацией этого вида на Восточном Кавказе являются заросли колючих кустарников вблизи водоемов, в леса она практически не проникает. Всего на Восточном Кавказе на материале изменчивости *cytb* нами были выявлено 5 митотипов, три на южном макросклоне и два на северном. Общие митохондриальные варианты отсутствовали. Длиннохвостые белозубки из Самурского леса были генетически идентичными.

Белобрюхая белозубка отлавливалась исключительно в лесных массивах. По численности на Восточном Кавказе *C. leucodon* заметно уступает длиннохвостой белозубке. Все изученные по изменчивости митохондриальных генов (*COI*, *cytb*) зверьки принадлежали к азиатской генетической линии.

Малая белозубка на Восточном Кавказе отлавливалась нами исключительно в пределах Республики Дагестан. Этот вид, довольно обычный в северной половине Республики, на юге встречался в отловах единично. Экземпляр *C. suaveolens* изученный нами по полиморфизму гена *COI* из Самурского леса был генетически очень близок к особям данного вида с территории Китая и Монголии.

Сарезская белозубка *C. serezkyensis* обнаружена на Восточном Кавказе только в окрестностях с. Гуниб в скалистом обрыве в неглубоком каменном гроте, о чем подробно описано в нашей работе (Stakheev et al., 2024).

Таким образом, формирование фауны белозубок на Восточном Кавказе преимущественно связано с Юго-Западной Азией. Открытыми остаются вопросы пределов и особенностей распространения всех видов этой группы в регионе, конфигурация и особенности взаимоотношений европейской и азиатской групп белобрюхой белозубки на юге России.

МОРФОТИПИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ТРЕТЬИХ ВЕРХНИХ МОЛЯРОВ ХРОМОСОМНЫХ РАС *ALEXANDROMYS EVORONEN*SIS (ARVICOLINAE, RODENTIA)

Степанова А.И.[1], Картавцева И.В.[1], Поздняков А.А.[2], Шереметьева И.Н.[1], Павленко М.В.[1]

[1]Федеральный научный центр биоразнообразия наземной биоты Восточной Азии ДВО РАН

[2]Институт систематики и экологии животных СО РАН

stepanova@biosoil.ru

Эворонская полевка *Alexandromys evoronensis* – эндемичный узкоареальный вид северо-востока Азии и юга Дальнего Востока России. Известны три изолированные популяции, которые подразделяют на две хромосомные расы – «эворон» (2n=38-41) и «арги» (2n=34–37) (Картавцева и др., 2021). Вид имеет множественный хромосомный полиморфизм, связанный с множественными структурными перестройками одиннадцати хромосом. Ранее исследования морфотипической изменчивости коренных зубов не проводили.

Нами исследованы 357 третьих верхних моляров полевок (природных n=118 и лабораторных n=239) из шести выборок (двух разновременных промежутков). В работе использовали два метода для определения морфотипов зубов: традиционный (учитывалось число выступающих углов с внешней и внутренней стороны зуба) и комплексный (по Позднякову 1993). Впервые показали, что зверьки хромосомной расы «эворон» имеют морфотипы М3 со слитыми первыми двумя призмами (класс b) и более низкую морфотипическую изменчивость по сравнению с хромосомной расой «арги». Также хромосомные расы различаются по количеству морфотипов, их сочетаниям, индексу асимметрии и частоте сочетаний морфотипов (Картавцева и др., 2025). Сравнение коэффициентов сложности М3 двух групп разновременных выборок, взятых в 1970-е годы и 2000-е годы, позволило выявить хронографическую тенденцию увеличения доли простых зубов в сорокалетнем интервале исследований.

Работа выполнена в рамках государственного задания Министерства науки и высшего образования Российской Федерации (№ 124012200182-1).

МОРФОЛОГИЯ СНЕЖНОГО БАРАНА (*OVIS NIVICOLA LYDEKKERI* KOWARZIK, 1913) СЕВЕРО-ВОСТОЧНОЙ ГОРНОЙ ОБЛАСТИ ЯКУТИИ

Степанова В.В.[1], Доцев А.В.[2], Сазонова М.И.[1], Михайлова Н.М.[1], Сидоров М.М.[1], Мамаев Н.В.[1], Охлопков И.М.[1]

[1]Институт биологических проблем криолитозоны СО РАН ФИЦ «ЯНЦ СО РАН»

[2]Федеральный научный центр животноводства – ВИЖ им. академика Л.К. Эрнста

valstep@yandex.ru

В настоящее время ареал обитания якутского подвида снежного барана представляет собой разрозненную мозаику, сотканную из отдельных территориальных анклавов, разбросанных по различным горным системам Якутии, где местами расстояние между этими изолированными очагами достигает тысячи километров. Несмотря на относительную изученность распространения, биологии и экологии вида в регионе, а в последние годы и генетического разнообразия, в то же время крайне скудна информация по морфометрии толсторогов. В настоящее время сведения в этом направлении ограничены только центральной частью Верхоянского хребта (1989) и Северным Верхояньем (1951) на основе крайне небольших выборок.

В настоящем сообщении приводятся сведения по промерам тела, рогов, описаний волосяного покрова и краниометрических параметров особей, населяющих хребты Хараулахский, Орулган, Сэттэ-Дабан, Сунтар-Хаята, Черского и Момского. Якутский снежный баран представляет собой животное средних размеров, отличающееся крепким и коренастым телосложением. Длина тела взрослых самцов снежных баранов варьирует от 113 до 154 см, высота в холке достигает 86–104 см. Самки уступают самцам в размерах: их длина тела составляет 110–145 см, высота в холке – 77–90 см. Эта разница в размерах отражает половой диморфизм, характерный для многих видов копытных.

По большинству достоверно различимых краниометрических параметров, хараулахские особи, как самцы, так и самки, демонстрируют меньшие значения в сравнении с баранами, обитающими на хребтах Орулган и Сунтар-Хаята. Единственным исключением является размах и длина рогов у хараулахских самцов, превосходящий таковой у самцов, происходящих из Орулгана и Сунтар-Хаята. Самки с Сунтар-Хаята по всем достоверным параметрам превосходят самок из Хараулаха и Орулгана. Примечательно, что у орулганских самцов больше диаметр глазницы в обоих случаях.

Окраска шерсти демонстрирует разнообразие оттенков, зависящих от конкретного местообитания и времени года. Встречаются особи с превалированием белого, серого и коричневого тонов, отражающих сложную адаптацию к условиям среды.

Полученные данные позволят дополнить материалы по генетической дифференциации групп снежных баранов из различных горных хребтов Якутии, установленные в последние годы на основе анализа полных митохондриальных геномов и данных полногеномного SNP-анализа, и лягут в основу для разработки научно обоснованных стратегий сохранения популяционно-генетического разнообразия толсторогов.

Работа выполнена в рамках базового проекта ИБПК СО РАН FWRS-2026-0031 и при поддержке гранта РНФ №24-44-20011.

ИНТРОДУКЦИЯ ЕВРОПЕЙСКОЙ ЛАНИ (*DAMA DAMA*) НА ТЕРРИТОРИИ КРАСНОДАРСКОГО КРАЯ

Степанов Д.В., Сергеев А.А.
ВНИИ охотничьего хозяйства и звероводства им. профессора Б.М. Житкова
oxotovedstepanov@yandex.ru

Первый завоз 18 самцов и 2 самок европейской лани (*Dama dama* L., 1758) на территорию Краснодарского края осуществлялся из Чехословакии и датировался 1979 г. Затем животных завезли из Венгрии. Интродукция производилась на территорию Кавказского участка ГЛОХ «Кубаньохота» в Гулькевичском районе Краснодарского края (Кудактин и др., 2025).

В 2011 г. из Республики Польша привезены европейские лани на территорию закреплённых охотничьих угодий охотничьего хозяйства ККОО – ОО «Планческая щель» Северского района Краснодарского края с целью содержания и разведения в полувольных условиях и искусственно созданной среде обитания. Общее поголовье ланей различных половозрастных групп составляло более 120 особей. В настоящее время охотпользователь продолжает работу по разведению и содержанию европейской лани.

В 2013 г. законом от 23.04.2013 №2708-КЗ «О регулировании отдельных отношений в области охоты и сохранения охотничьих ресурсов на территории Краснодарского края» европейская лань на территории Краснодарского края отнесена к охотничьим ресурсам.

В 2015 г. ГБУ КК «Краснодаркрайохота» на территорию Белореченского района Краснодарского края осуществило завоз 72 ланей с целью размещения в вольерном комплексе и формирования маточного поголовья. В период с 2017 по 2020 гг. здесь в естественную среду обитания выпущены 82 особи. Первый выпуск в охотничьи угодья был осуществлён в 2017 г. – 36 особей (9 самцов, 27 самок). По результатам учёта поголовья в 2018 г. зарегистрировано 28 особей. Данная группа мигрировала и расселилась по угодьям, прилегающим к пойме реки Афипс, а также возвратилась в урочище, где обитала вблизи вольерного комплекса. В последующие годы произведены дополнительные выпуски: в 2018 г. – 18 особей (16 самок, 2 самца), в 2019 г. – 19 особей (17 самок, 2 самца), в 2020 г. – 11 особей (9 самок, 2 самца).

ГБУ КК «Краснодаркрайохота» выпускало животных на территории ООПТ регионального значения зоологического профиля. В период с 2018 по 2023 гг. общее число выпущенных особей составило: в 2018 г. – 28, в 2019 г. – 37, в 2020 г. – 44, в 2021 г. – 51, в 2022 г. – 67, в 2023 г. – 58. На 2024 г. совокупная численность выпущенных животных превышала 300 голов (МПР Краснодарского края, 2023, 2024).

Таким образом, на территории Краснодарского края по инициативе охотпользователей и администрации региона сформировано несколько изолированных свободноживущих группировок европейской лани в закреплённых охотничьих угодьях и в пределах особо охраняемых природных территорий регионального значения. Основное поголовье сосредоточено на территории заказников «Кавказский», «Горячеключевской», «Средне-Лабинский» и охотугодьях Северского района. Общая численность оленей этого вида составляет 500-550 особей.

ТЕРРИТОРИАЛЬНОЕ ПОВЕДЕНИЕ ГРЕНЛАНДСКОГО ЛЕММИНГА (*DICROSTONYX GROENLANDICUS* TRAIL, 1823) О. ВРАНГЕЛЯ

Стрелков А.П.[1], Стрелкова Н.А.[2], Миронов А.Д.[3], Нацваладзе Н.Ю.[4]
[1]Санкт-Петербургское Общество Естествоиспытателей
[2]Полярный филиал ВНИРО («ПИНРО» им. Н.М. Книповича)
[3]Российский государственный педагогический университет им. А.И. Герцена
[4]Дирекция ООПТ Санкт-Петербурга
apstr58@mail.ru

С 29 июня по 11 августа 1987 г. на базе Государственного природного заповедника «Остров Врангеля» были проведены наблюдения за территориальным поведением гренландского лемминга.

Исследования проводилась методом прямых визуальных наблюдений на полигоне общей площадью 6175 м^2, разбитом на квадраты 5х5 м, в пределах которого были детально закартированы все старые норы, новые норы, лемминговины, ходы между ними и все объекты древесной растительности. Для определения особенностей кормовой базы и условий обитания до начала наблюдений в пределах полигона было проведено полное геоботаническое описание. В течение 106 часов фиксировались все перемещения и поведенческие реакции одного взрослого самца, одной взрослой самки (беременной в начале наблюдения) и четырех ювенильных особей неопределенного пола, обитающих в общей норе.

Исследования показали, что как у самца, так и у самки средняя продолжительность активности на поверхности меньше, чем период пребывания в норе. У самца продолжительность фазы активности (пребывания вне норы) варьировала от 56 до 180 мин (в среднем 86,8±9,3), пассивности (пребывание в норе) – от 62 до 141 мин (в среднем 104,5±7,5); у самки – 36-88 мин (62,2±5,9) и 65-110 мин (87,7±5,0), соответственно.

Максимальное удаление самца от норы за период наблюдения составило 25 м, а средняя пробежка – 464 м. Площадь участка обитания самца, оконтуренного за семь дней наблюдения в июле, составила 420 м^2. Максимальное удаление самки от норы за период фазы активности составило 20 м, средняя пробежка – 106 м, площадь индивидуального участка – 258 м^2.

Таким образом, все наблюденные параметры (продолжительность фаз активности и покоя, максимальное удаление от норы, длина пробежки за фазу активности и площадь индивидуального участка) у самца превышали таковые у самки.

В начале августа в поведении самца отмечено увеличение продолжительности фазы активности в 2,9 раза и длины пробежки за фазу активности более чем в 4 раза, что связано с активной заготовкой кормов на зиму.

Наблюдение за молодыми особями показало, что уже на 23-й день после выхода из норы все параметры их территориального поведения (удаление от норы и площадь участка перемещения) сопоставимы с таковыми взрослых особей.

Исследование гнездовой норы в которой было зарегистрировано совместное обитание самца, самки и молодняка показало ее сложное строение (разветвленная система коридоров и 24 относительно коротких отнорков, общей протяженностью 1365 см и площадью порядка 18 м^2) и наличие значительного кормового запаса (1,6 кг веток и листьев ив *Salix lanata* и *S. rotundifolia,* цветковых растений, злаков, лишайников и мхов).

Более детально с данным исследованием можно ознакомиться в https://azjournal.ru/index.php/azjournal/article/view/842/709

ДИНАМИКА СОЦИАЛЬНЫХ ВЗАИМОДЕЙСТВИЙ В ПАРАХ И ГРУППАХ ЖЕЛТЫХ ПЕСТРУШЕК (*EOLAGURUS LUTEUS*)

Стрельцов В.В., Котенкова Е.В.
Институт проблем экологии и эволюции им. А.Н. Северцова РАН
v.streltsov.95@gmail.com

Изучена динамика социального поведения желтых пеструшек (*Eolagurus luteus*) в парах и группах, состоящих из двух пар сибсов-однопометников (самец и самка). Пары сибсов были не родственными между собой и отличались по возрасту. Прямые визуальные наблюдения и видеосъемка животных с регистрацией всех социальных контактов между ними были проведены на НЭБ «Черноголовка» ИПЭЭ РАН в июне-июле 2022 г. По 2 пары и группы особей были выпущены, соответственно, в 2 малых (далее – М.В. 1 и М.В. 2; 5,8 м^2) и 2 больших (Б.В. 1 и Б.В. 2; 34 м^2) закрытых вольера. Составлена этограмма вида, включающая 21 элемент поведения, относящегося к 4 мотивационно-функциональным группам: миролюбивое, агрессивное, ритуализованное агонистическое, избегание контакта. Упорядоченность отношений оценивали через асимметричность диадных связей. Вычисляли индексы асимметрии в диадах (de Waal, 1977; Schilder, 1988) и индексы доминирования (*ID*) особей (Payman, Swanson, 1981). Усредненный *ID* – показатель социального ранга животного. Для отображения структуры отношений использовали социограммы.

Отношения между сибсами в группах после запуска в вольеры оставались мирными. Старшие самцы активно (в том числе, агрессивно) взаимодействовали с не родственными им самками, со временем между ними устанавливались моногамные отношения. В основном агрессия пеструшек была направлена на неродственных особей одного с ними пола. Особенно сильный антагонизм – у старших самцов к младшим (последние позже пали). Самки были в целом более толерантны друг к другу, имели равный социальный ранг (условные субдоминанты). В дальнейшем – усиление конкуренции между самками в Б.В. 1, одна из них (сестра доминанта) пала. Напротив, в Б.В. 2 – сохранение толерантных отношений самок, формирование группы из 3-х взрослых особей. Мирные отношения особей в данной группе поддерживались до появления потомства у неродственной самки (на данном этапе доминирующее положение занимал самец, социальный ранг его сестры был выше, чем у неродственной партнерши). Затем – резкое повышение агрессии родившей самки к сожительнице, которое привело к гибели последней. Уровень антагонизма в отношениях сибсов также повысился, агонистические контакты – в основном ритуализованные. Тесная связь между партнерами в моногамной паре продолжала поддерживаться: самец активно ухаживал за самкой и детенышами. В парах из М.В. 1 и М.В. 2, как и в оставшейся паре из Б.В. 1, миролюбивые контакты в отношениях партнеров составляли 40-63%. Самцы доминировали в агонистическом поведении, самки часто избегали их. Прямая агрессия была редкой.

Данное исследование подтверждает склонность желтых пеструшек к моногамии (размножение самок – спустя примерно 1–1,5 мес. после формирования пар). Ключевую роль при установлении моногамных отношений играет доминирование самцов в агонистическом поведении. Отношения между однополыми конкурентами строятся по принципу территориального доминирования.

МОЛЕКУЛЯРНАЯ СИСТЕМАТИКА И ФИЛОГЕОГРАФИЯ КАРЛИКОВЫХ ТУШКАНЧИКОВ (CARDIOCRANIINAE VINOGRADOV, 1925)

Стукалов А.С.[1], Матросова В.А.[2], Ундрахбаяр Э.[3], Роговин К.А.[4], Шенброт Г.И.[5], Банникова А.А.[6], Лебедев В.С.[7]

[1]Биологический факультет, МГУ им. М.В. Ломоносова
[2]Институт молекулярной биологии им. Энгельгардта РАН
[3]Институт общей и экспериментальной биологии МАН
[4]Институт проблем экологии и эволюции им. А.Н. Северцова РАН
[5]Кафедра экологии пустынь Митрани, Институт исследований пустынь Якоба Блаустейна, Университет Бен-Гуриона в Негеве
[6]Биологический факультет, МГУ им. М.В. Ломоносова
[7]Зоологический Музей МГУ им. М.В. Ломоносова
andreysukalov@gmail.com

Проведено сравнительное исследование генетического разнообразия пяти видов карликовых тушканчиков: *Salpingotus kozlovi*, *S. crassicauda*, *S. pallidus*, *S. heptneri* и *Cardiocranius paradoxus* по данным секвенирования митохондриального гена *cyt b*. В филогеографическом анализе *S. crassicauda* использованы также фрагменты семи ядерных генов (*APOB, ACP5, BRCA1, BRCA2, IRBP, GHR, VWF*).

В составе *C. paradoxus* выделено пять филогрупп, три из которых распространены в Гоби на территории Монголии и северной части Китая, а две соответствуют изолированными популяциями из Прибалхашья и Убсунурской котловины. Этот результат не согласуется с данными о низком уровне морфологической изменчивости вида, согласно которым морфологические подвиды у *C. paradoxus* не выделяются.

S. kozlovi на монгольской части ареала не имеет выраженной филогеографической структуры. Внутривидовая генетическая структура *S. crassicauda* сложнее, чем предполагалось на основании морфологических данных, и не соответствует выделяемым морфологическим подвидам. Уровень дивергенции Зайсанской клады соответствует видовому уровню согласно современной генетической концепции вида. Результаты изучения мтДНК не подтверждают видовой ранг *S. pallidus*, объединяя его с *S. heptneri*, и указывают на высокое разнообразие *S. p. sludskii* из южного Прибалхашья.

Филогеографическая структура *S. crassicauda* и *C. paradoxus*, а также сравнение с данными по другим видам тушканчиков Монголии указывает на вероятное существование на этой территории рефугиумов, находящихся в Восточной Гоби, Котловине Больших Озёр, Убсунурской котловине и Джунгарии.

Работа выполнена в рамках государственного задания Московского Государственного Университета им. М.В. Ломоносова.

ЭКТОПАРАЗИТЫ КРАПЧАТОГО СУСЛИКА (*SPERMOPHILUS SUSLICUS*) В ПОЛУВОЛЬНОМ ПОСЕЛЕНИИ (ВОРОНИНСКИЙ ЗАПОВЕДНИК)

Сунцов В.В.[1], Шекарова О.Н.[1], Савинецкая Л.Е.[1]
[1] Институт проблем экологии и эволюции им. А.Н. Северцова РАН
shekar@mail.ru

Крапчатый суслик (*S. suslicus* Güld., 1770) – редкий вид, занесен в Красный список МСОП (IUCN Red List), Красные книги РФ и некоторых европейских государств. В 2023 г. на базе Государственного заповедника «Воронинский» (Тамбовская обл.) с целью сохранения вида начат эксперимент по созданию поселения в условиях природной вольеры. В июле 2023 г. в вольеру 0,16 га на участке суходольного луга выпущено 40 сусликов, отловленных в естественном давно существующем поселении на территории Косырёвского кладбища (г. Липецк). Перед выпуском в вольере пробурили 64 норы глубиной 80-90 см, диаметром 6 см, под углом 30-45°. После переселения у сусликов отмечена высокая активность в благоустройстве нор.

Суслики хорошо перенесли обе зимовки (2023-2024 гг. и 2024-2025 гг.). В 2024 г. по состоянию сосков зарегистрировано рождение детей, но малыши из нор не вышли, в 2025 г. появилось 56 суслят.

Весной и летом проводили обследование сусликов с почти поголовным отловом. При осмотре зверьков очесывали, эктопаразитов собирали в пробирки с этиловым спиртом. В июле 2024 и 2025 гг. обследованы входы жилых нор. Фланелевый шланг (1 м) погружали в нору на всю длину или до упора три раза. С фланели членистоногих собирали в пробирки с этиловым спиртом.

Всего в 2024 и 2025 гг. очесано 58 и 163 сусликов, собраны эктопаразиты двух видов: блохи *Ceratophyllus (Citellophilus) tesquorum* Wagn., 1898 (14 и 157 экз.) и гамазовые клещи *Hirstionyssus criceti* Silz., 1774 (15 и 33 экз.). *C. tesquorum* является специфичным паразитом сусликов Евразии. *H. criceti* – специфичный паразит хомяков и сусликов. ИО блох составил в 2024 и 2025 гг. 0,2 и 1,0, гамазовых клещей - 0,3 и 0,2; ИВ блох – 12,1% и 33,7%, гамазовых клещей – 6,9% и 8,6%. В 2024 из10 нор отловлены 1 блоха и 96 клещей, в 2025 г. из 6 нор – 3 блохи и 150 клещей.

В апреле 2025 г. при обследовании 10 сусликов из Косырёвского поселения собрано 26 блох, гамазовых клещей не обнаружено, ИО и ИВ блох - 2,6 и 50%.

В 2025 г. отмечен выплод молодых блох (24 особи не имели крови в пищеварительном тракте), который, безусловно, прошел в гнездах хозяев-сусликов: личинки блох являются сапрофагами, питаются детритом, накапливающимся в гнезде. В одной из нор обнаружили более 100 клещей. Гамазовые клещи рода *Hirstionyssus* не относятся к постоянным паразитам теплокровных хозяев, их выплод проходит вне хозяина в содержимом гнезд. Длительность жизни блох и гамазовых клещей обычно составляет значительно меньше года. Полученные данные свидетельствуют о появлении экологических условий для формирования паразитоценоза в норах крапчатого суслика уже через год после создания поселения. При этом стартовый обедненный паразитоценоз представлен только специфичными паразитами этого хозяина, т.к. обмен эктопаразитами с другими видами норовых животных затруднен в силу изолированности вольерного поселения.

Работа выполнена в рамках темы ГосЗадания 1022061500172-3-1.6.19 «Наземные экосистемы – структура и функционирование» (FFER-2024-0018)».

ОПЫТ РЕИНРОДУКЦИИ ЛЕСНОГО СЕВЕРНОГО ОЛЕНЯ В ЗАПОВЕДНИКЕ «КЕРЖЕНСКИЙ»

Суров С.Г.[1], Волков А.Е.[2], Сипко Т.П.[3]
[1]Экологический центр «Дронт»
[2] ФГБУ «Нижегородское Поволжье»
[3]Институт проблем экологии и эволюции им. А.Н. Северцова РАН
sgsurov@mail.ru

Лесной северный олень обитал на севере Нижегородской области до начала XX в. Разведение оленей началось в декабре 2014 г., когда в заповедник были доставлены первых пять оленей карельской линии возрастом от полугода (две самки и один самец) до полутора лет (самка и самец). Впоследствии заповедное вольерное стадо росло за счет привезенных из Центра воспроизводства редких видов Московского зоопарка (10 особей), рожденных в вольерах (34 особи) и отловленных в дикой природе (2 особи).

В декабре 2020 г. впервые на волю из адаптационного вольера заповедника были выпущены два самца 2017 и 2019 гг. рождения, оснащенные спутниковыми ошейниками. С помощью телеметрии было установлено, что олени не уходят далее 8 км от места выпуска и полностью адаптировались к обитанию на воле в заповеднике. Безуспешная охота волка на выпущенных оленей отмечена в 2021 г. В 2021-2024 гг. выпуски на волю были продолжены. Всего было выпущено 22 оленя. С 2023 г. у вольных оленей стали рождаться оленята. В 2023 г. родилось 2 оленя (самка и самец), в 2024 – 4 (3 самки и 1 самец) и в 2025 г. – 4 (3 самки и 1 самец). Поведение оленей в заповеднике характеризуется чертами, присущими лесному экотипу. С 2022 по 2025 гг. 7 вольных оленей ушли за пределы ООПТ.

С 2023 по 2025 гг. на воле погибло 13 молодых и больных оленей. Установлена причина гибели для 9 особей: 5 (2 самца-сеголетка, самец в возрасте 1+, самка 2+ с травмой ноги и самец в возрасте 6+) стали жертвой крупного самца рыси, 2 самца в возрасте 1+ и 8+ пали от безнадзорных собак, самец 1+ погиб от волков, самец 4+ погиб от травм после гона. Причиной гибели еще четырех особей до года с высокой долей вероятности были хищники. В конце июля 2025 г. с помощью фотоловушек в заповеднике зарегистрировали 12 вольных оленей: 9 самок и 3 самцов, из которых 5 самок – карельские, 3 особи (2 самки и 1 самец) – архангельские, остальные олени (3 самки и 1 самец) являются потомками архангельских самок и карельских самцов. Выживаемость вольных потомков оленей архангельской линии выше, чем потомков оленей карельской линии.

Зимой 2024-2025 гг. отмечено пять безуспешных попыток охоты со стороны волков. Охота самца рыси, несмотря на большую часть безуспешных попыток (7 из 9), в двух случаях увенчалась успехом.

Основные проблемы керженского стада: инбридинг карельской зоопарковской линии, у этих оленей меньше размеры тела, встречаются патологии, выше детская смертность и, в первую очередь, они гибнут на воле от хищников.

Для решения проблемы генетического вырождения необходимо отловить несколько диких оленей в Архангельской области. Выпуск группы оленей на волю необходимо проводить в возрасте более 2-х лет, когда риск гибели их будет наименьшим. Учитывая, что проблема хищничества для вольной группы оленей является основной, территория высокоорганизованного охотничьего хозяйства может быть перспективна для продолжения формирования вольной группы.

ВОЗРАСТНАЯ СТРУКТУРА ЭКСПЛУАТИРУЕМОЙ ЧАСТИ ПОПУЛЯЦИИ РЫСИ НА ВОСТОКЕ РУССКОЙ РАВНИНЫ

Суханова Н.С., Степанов В.В.
[1]ВНИИОЗ им. профессора Б.М. Житкова
Nat55209@yandex.ru

Рысь (*Lynx lynx*) – широко распространённый вид, относящийся к охотничьим ресурсам. Для грамотного и неистощительного использования этого ресурса необходимо иметь представление о половой и возрастной структуре опромышляемой части популяции.

Биоматериал (туши животных) поступал от охотников в течение двух промысловых сезонов с 2022 по 2024 гг главным образом из охотничьих хозяйств Кировской области, а также из граничащих с ней Вологодской, Костромской, Нижегородской областей и Республики Коми (n=130).

Определение возраста проведено в два этапа.

1) Молодых особей до 1 года выделяли по признакам экстерьера, последовательной смене молочных зубов и незакрытому апикальному отверстию в корнях клыков. В неволе смена молочных зубов постоянными начинается у рыси в пятимесячном возрасте и заканчивается к 16-17 месяцам жизни (Матюшкин, 1974). В природе этот процесс у рысят не является таким растянутым. В Кировской области в декабре– январе (то есть на 7–8-м месяце жизни) у молодняка происходит завершение смены зубной системы, как у самцов, так и у самок рыси. Зарастание апикального отверстия в корне клыка носит гендерные различия и полностью завершается к полуторагодовалому возрасту.

2) У взрослых особей (n=86) проводили анализ тканей левого верхнего клыка гистологическими методами (Клевезаль, Клейненберг, 1967) с упрощениями, предложенными Л.М. Шиляевой с соавторами (1975). Декальцинацию выполняли в растворе 5%-ной азотной кислоты для средневозрастных особей и 7%-ной для старых. Время экспозиции в кислоте составило от 6 до 30 часов. Окрашивание срезов – гематоксилином Эрлиха.

Выявлено, что в исследуемой выборке самки преобладают среди сеголеток и полувзрослых особей. Соотношение полов среди взрослых 1:1. По сравнению с аналогичными исследованиями, проводившимися в 70–90-е годы в бассейне реки Вятки (Козловский, 2000), на 10% увеличилось воспроизводственное ядро популяции (особи в возрасте с 2,5 до 9,5 лет) и на 20% уменьшилось количество неполовозрелых особей. Из-за увеличения максимальной продолжительности жизни до 13 лет в промысловой выборке появились старые особи, не участвующие в размножении. Вышеперечисленные тенденции мы связываем с ростом численности вида, снижением пресса охоты и восстановлением естественной структуры популяции рыси в регионе.

ПОВЕДЕНИЕ ГРЕНЛАНДСКИХ КИТОВ (*BALAENA MYSTICETUS*) В БУХТЕ ВРАНГЕЛЯ (ОХОТСКОЕ МОРЕ)

Сухова Т.Е.[1], Морозова М.В.[2], Славина М.Д.[2], Крученкова Е.П.[1]
[1]МГУ им. М.В. Ломоносова
[2] Институт проблем экологии и эволюции им. А.Н. Северцова РАН
suxova.t.04@gmail.com

Гренландский кит (*Balaena mysticetus, ГК*) круглогодично обитает в арктических и субарктических водах. Самая южная, охотоморская популяция этого вида генетически изолирована и малочисленна. Она занесена в Красную книгу Российской Федерации как находящаяся под угрозой исчезновения. Большая часть популяции проводит летний (нагульный) период в Шантарском регионе Охотского моря. В бухте Врангеля (зал. Академии) ежегодно отмечаются крупные (до 70 особей) скопления ГК, при этом большая часть китов — взрослые особи.

По результатам экспедиций ИПЭЭ РАН в бухту Врангеля в 2020 и 2024 гг. было получено 711 видеозаписей, в сумме 27,5 часов, снятых с БПЛА (беспилотный летательный аппарат). В результате был создан каталог всех видов поведения, встреченных у ГК, с характеристиками частот, последовательностей и длительности каждого поведенческого акта или взаимодействия. Встреченные виды поведения описали вербально и с помощью графических иллюстраций.

У китов, которые находились в бухте по-отдельности, то есть, вне непосредственного контакта с другими особями (202 видеозаписи) было обнаружено 18 видов поведения. По частоте встречаемости мы выделили повседневные виды поведения – встреченные более чем в 20% записей, связанные, в первую очередь, с перемещением и дыханием, и редкие – встреченные менее, чем в 7% записей, виды поведения. Редкое поведение включало в себя «питается», «чешется», «выдыхает под водой» и «плывет на спине». Отмечено, что поведение, связанное с питанием, встречалось редко. Таким образом, несмотря на нагульный период, ГК в бухте Врангеля практически не питаются. Периодически у ГК наблюдались яркие вспышки активности: прыжки, удары хвостовым и грудными плавниками, перевороты. Такое поведение мы обозначили как «активность над водой» и выявили в нем признаки игрового поведения и приглашения к взаимодействию.

Непосредственные социальные взаимодействия между ГК часто наблюдаются в бухте и составили большую часть видеозаписей (509 из 711). Размер групп варьировал от 2 до 10 особей (в среднем 3,6, SD=1,8). Мы обнаружили 7 разных типов взаимодействий. При взаимодействиях киты синхронизируют свое поведение: сохраняют между собой определенную дистанцию и одновременно меняют направление движения. 33% записей включали телесные контакты между особями. Эти контакты не были половыми или агрессивными и более всего похожи на аффилиативные (дружеские).

Таким образом, мы впервые количественно описали поведение ГК охотоморской популяции в бухте Врангеля в нагульный период. Наши данные подтверждают, что питание китов в бухте Врангеля встречается редко, а значит, она используется ими для других целей. Мы предполагаем, что «активность над водой» – показатель возбуждения, связанного с игрой или общением. Социальные взаимодействия между ГК в бухте разнообразны и встречаются часто. Крупное скопление взрослых животных в нагульный период в бухте Врангеля имеет доминирующей целью социализацию.

ХРОНОЛОГИЧЕСКАЯ ИЗМЕНЧИВОСТЬ ОНДАТРЫ БАССЕЙНА Р. КОЛЫМА

Сыроватская Л.А.[1], Шадрина Е.Г.[2]
[1]Северо-Восточный федеральный университет им. М.К. Аммосова
[2]Институт биологических проблем криолитозоны СО РАН
lidia.s18@mail.ru

Ондатра *Ondatra zibheticus* L., 1766 может рассматриваться как пример успешной интродукции с освоением обширной территории Евразии. На территории Якутии ондатра была завезена в 1930–1932 гг. (из Канады, Финляндии). В бассейнах среднего течения рр. Индигирки и Колымы образовался сплошной ареал, в 1948 г. в Среднеколымском районе была начата промысловая добыча вида. Ю.С. Луковцев и М.В. Попов (1974) отмечали, в 60-е гг. ондатра, добывавшиеся на территории Якутии в бассейне р. Колымы, характеризовалась крупными размерами относительно других интродуцированных популяций вида, в частности, от обитавших в долине р. Вилюй и отмечен ярко выраженный половой диморфизм, как в размерах тела, так и в пропорциях черепа.

В настоящее время промысел ондатры на территории Якутии резко сократился, что связано со снижением потребительского спроса, что способствует перенаселению некоторых озер. Нами проведен анализ хронологической изменчивости ондатры бассейна р. Колымы. Для сравнения использован материалы,собранные авторами и фондовые данные из зоологического музея ИБПК СО РАН. Для исследования были использованы черепа особей в возрасте от 6 мес. Проанализировано 89 музейных черепов ондатр, добытых в 1970-х гг. (46 самок, 43 самца) и 124 черепа зверьков, отловленных в 2005 г. (76 самок, 48 самцов). Исследовано 11 стандартных краниометрических промеров (Попов, 1977). Ондатра бассейна р. Колымы в 1970-хгг. характеризовалась значительно более крупными размерами черепа, чем в начале 2000-х: череп намного длиннее (общая длина 59,4–68,5 и 54,5–65,5 мм соответственно), шире (35,9–42,2 и 30,5–40,7) и выше (20,6–24,2 и 19,5–23,3). Значения затылочной ширины, длины лицевой части, зарезцовой диастемы, межглазничной ширины также различаются.

Анализ половых различий показал наличие полового диморфизма в размерах черепа у колымской ондатры в 1970-х гг. и отсутствие значимых различий между самцами и самками, добытыми в 2000-х гг. Ранее нами было выявлено, что в популяциях ондатры на территории центральной и западной Якутии статистически значимых уровней половые различия достигают только у 9-месячныхособей, а в старших возрастных группах он не выражен. Возможно, это связано с гетерохронией полового созревания: подготовка к размножению и изменение гормонального фона у самцов начинается на 1–1,5 месяца раньше, чем у самок. Кроме того, для современных популяций ондатры характерна очень низкая доля особей старше 1 года.

Таким образом, в настоящее время для ондатры, обитающей на территории северо-восточной Якутии, можно предположить снижение размеров по сравнению с периодом «постакклиматизационной вспышки численности».

АКУСТИЧЕСКАЯ СИГНАЛИЗАЦИЯ ДЕЛЬФИНА С РАННЕЙ ПОТЕРЕЙ СЛУХА

Сысуева Е.В.[1], Попов В.В.[1], Суворова И.В.[2], Супин А.Я.[1], Нечаев Д.И.[1], Ткаченко А.О.[1], Сидорова И.Э.[1]

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

[2]Центр океанографии и морской биологии «Москвариум»

evgeniasysueva@gmail.com

Настоящее исследование предоставляет информацию о влиянии потери слуха на акустическую сигнализацию молодого дельфина афалины (*Tursiops truncatus*). Затронута малоизученная область, поскольку большинство задокументированных случаев потери слуха у дельфинов происходит у взрослых животных с полностью развитым вокальным репертуаром. Наиболее часто потери слуховой чувствительности, особенно в высокочастотной области, связывают с возрастом животных, чем старше дельфин, тем сильнее выражены признаки потери слуха. Также слух может быть нарушен в результате применения некоторых типов антибиотиков, воздействием интенсивных звуковых сигналов, гельминтозами, некоторыми заболеваниями и отягощенной наследственностью. Мало известно задокументированных описаний нарушений слуха у новорожденных и молодых дельфинов. Это возможно связано с тем, что в природе глухие от рождения животные не способны прокормить себя самостоятельно и погибают вскоре после отделения от матери.

Слуховая чувствительность и акустические сигналы исследовались у 4-летнего самца дельфина, рожденного в неволе. В первые месяцы после рождения дельфин стал демонстрировать поведенческие признаки серьезной потери слуха или глухоты; было заметно, что он в основном полагается на зрительный контакт с тренером и подражание поведению других животных. На первом этапе исследования была проведена диагностика слуха потенциально слабослышащего дельфина с помощью электрофизиологического метода, метода регистрации слуховых вызванных потенциалов (СВП). В результате было подтверждено, что дельфин имеет серьезные нарушения слуха. Далее, был проанализирован вокальный репертуар исследуемой особи. Зарегистрированные акустические сигналы сравнили с таковыми у его сестры-погодки и матери (обе с нормальным слухом). Дельфин, несмотря на потерю слуха, производил все типы сигналов, характерных для взрослых особей его вида (щелчки, свисты, импульсные сигналы). Однако его сигналы имели некоторые особенности: значительно более короткая длительность свистов по сравнению с двумя другими дельфинами, основная масса свистов комбинирована с щелчками; также не удалось идентифицировать его стереотипный сигнатурный свист. Примечательно, что исследуемый дельфин, его сестра и мать производили специфический, почти стереотипный сигнал, состоящий из плоского чистого тона в сочетании с щелчками. Это указывает на использование общего сигнала среди тесно связанных особей.

По всей видимости, проблемы со слухом у исследуемого дельфина не являются врожденными, а развились вскоре после рождения, предположительно до формирования стереотипного сигнатурного свиста, который обычно проявляется у большинства детенышей афалин к шести месяцам или раньше. В перспективе данная особь может служить модельным объектом для исследований влияния глухоты на акустическую активность, вокальный репертуар и социальное поведение молодых дельфинов в процессе их созревания и приобретения новых социальных ролей.

ЗАРАЖЕННОСТЬ ЛЕСНЫХ ПОЛЁВОК ИКСОДОВЫМИ КЛЕЩАМИ НА ТЕРРИТОРИИ ПАМЯТНИКА ПРИРОДЫ «МАРЬИНО УЩЕЛЬЕ»

Таджидинов В.О.[1]
[1]Центр гигиены и эпидемиологии в Тюменской области
[2]Тюменский государственный университет
tadzhidinov_vo@mail.ru

Рыжая (*Myodes glareolus* Schreber, 1780) и красная (*Myodes rutilus* Pallas, 1779) полёвки являются одними из самых массовых видов мышевидных грызунов Тюменской области. Данные виды имеют большое значение не только как переносчики и резервуары ряда возбудителей заболеваний, но и как прокормители иксодовых клещей.

Памятник природы регионального значения «Марьино Ущелье» расположен в Исетском районе Тюменской области в подзоне северной лесостепи, его площадь составляет 26,878 га. Он создан в 2005 г. для сохранения ландшафта (фрагмент древней террасы р. Исеть с перепадом высот более 60 м, крутыми склонами и глубокими балками) и, благодаря уникальному для региона рельефу, пользуется большой популярностью у населения.

Отлов мелких млекопитающих проводили в весенний, летний и осенний периоды с июля 2018 г. по сентябрь 2024 г. в двух типах биотопов: в смешанном лесу и на прилегающем к нему разнотравном лугу (по склону террасы). Дополнительно с 2020 года проводили сбор иксодовых клещей с растительности по стандартной методике на «волокушу» в весенний и осенний периоды.

Всего за данный период было отработано 4000 ловушко-суток, отловлено 616 зверьков 12 видов, из них: 136 особей рыжих полёвок и 72 – красных полёвок. Численность рыжей полёвки в лесу колебалась от 0 до 22 особей на 100 ловушко-суток, а на лугу от 0 до 20 особей на 100 ловушко-суток, средняя численность составила 3,3 и 3,5, соответственно. Численность красной полёвки в лесу колебалась от 0 до 10 особей на 100 ловушко-суток, а на лугу от 0 до 7 особей на 100 ловушко-суток, средняя численность составила 2,3 и 1,3, соответственно.

По результатам сборов иксодовых клещей с растительности были отмечены три вида иксодовых клещей: таёжный (*Ixodes persulcatus*, Schulze, 1930), луговой (D*ermacentor reticulatus* (Fabricius, 1794) и степной (*Dermacentor marginatus* Sulzer, 1776).

С отловленных лесных полёвок было счесано 265 клещей, представленных одним видом – таёжный клещ. С рыжей полёвки было собрано 182 клеща, индекс обилия составил 0,3 для особей, отловленных в лесу, и 2,3 для особей, отловленных на лугу, а в пересчете на единицу учета хозяина: 1 и 8,1 соответственно. С красной полёвки было собрано 83 клеща, индекс обилия составил 0,7 для особей, отловленных в лесу, и 1,9 для особей, отловленных на лугу, а в пересчете на единицу учета хозяина: 1,65 и 2,5 соответственно.

Таким образом, на лесных полёвках был встречен один вид иксодовых клещей из трёх обитающих на данной территории. Роль красной полёвки, как прокормителя таёжных клещей, по сравнению с рыжей полёвкой выше в смешанном лесу, но значительно ниже на лугу.

ГЕОГРАФИЧЕСКАЯ МОЗАИКА ГЕНЕТИЧЕСКОЙ ИЗМЕНЧИВОСТИ В ЗОНЕ КОНТАКТА ВИДОВ-ДВОЙНИКОВ *ELLOBIUS TANCREI* И *E. ALAICUS*

Тамбовцева В.Г.[1], Баклушинская И.Ю.[1], Матвеевский С.Н.[2], Богданов А.С.[1]
[1]Институт биологии развития им. Н.К. Кольцова РАН
[2]Институт общей генетики им. Н.И. Вавилова РАН
lynx1994@gmail.com

Виды-двойники как модельная система – один из символов молекулярной эпохи в биологии, но некоторые из них имеют и «домолекулярную» историю. Криптические виды подрода *Ellobius* – обыкновенная слепушонка *E. talpinus*, восточная слепушонка *E. tancrei* и алайская слепушонка *E. alaicus* – пример использования кариотипических различий для описания новых видов. *E. talpinus* имеет обширный степной ареал и характеризуется хромосомной стабильностью (2n=54), тогда как для горных видов *E. tancrei* (2n=54-30) и *E. alaicus* (2n=52-48) описана хромосомная изменчивость робертсоновского типа (Rb). В серии работ (Bakloushinskaya et al., 2019; Tambovtseva et al., 2022; Bogdanov et al., 2023) мы впервые показали присутствие *E. alaicus* в Памиро-Алае и на Тянь-Шане и проанализировали пространственные и филогенетические взаимоотношения *E. tancrei* и *E. alaicus* из Памиро-Алая, Алайской долины и Тянь-Шаня, включая зоны контакта. Основной целью было изучение генетического полиморфизма и эволюционной истории *E. tancrei* и *E. alaicus* по разным маркерам: хромосомным, ядерным (*XIST*, *IRBP*), митохондриальным (*cytb*, *COI*). Показано, что хотя хромосомная изменчивость *E. alaicus* остается в пределах 2n=48-52 с преобладанием 2n=52, она не лишена интересных находок. В частности, обнаружение к югу от оз. Иссык-Куль уникальной дигетерозиготы с 2n=48, 2 Rb(2.11), 2 Rb(1.3), 1 Rb(6.8), 1 Rb(5.12), указывает на возможное существование в этом регионе формы с ранее не описанными для *E. alaicus* Rbs и 2n=46. В кариотипах *E. alaicus*, населяющих южную и центральную части Тянь-Шаня, имеется Rb(1.3), но не всегда присутствует перестройка Rb(2.11), характерная для животных из terra typica. Мы показали, что Rb(2.11) возникла независимо у *E. alaicus* и *E. tancrei*. Для популяций Памиро-Алая и Алайской долины характерны другие Rbs – Rb(2.11), Rb(4.9) и Rb(3.10). Таким образом, для *E. alaicus* Ферганский хребет является географическим барьером, разделяющим активно и независимо эволюционирующие формы. Скорость хромосомной эволюции *E. alaicus* и *E. tancrei* значительно выше темпов накопления мутаций в яДНК и мтДНК. Дендрограммы и сети гаплотипов по разным молекулярным маркерам демонстрируют разный уровень изменчивости. Результаты анализа *cytb* и *COI* показывают высокий уровень внутривидового полиморфизма обоих видов и дифференциацию их Тянь-Шанских и Памиро-Алайских популяций; данные по *XIST* отражают формирование двух линий *E. alaicus* и гибридизацию между ними; анализ наиболее консервативного гена *IRBP* демонстрирует неполную сортировку гаплотипов *E. alaicus* и *E. tancrei*. Для *E. alaicus*, только данные по *cytb* и *COI* согласуются с кариологическими особенностями, поддерживая обособление формы с 2n=48. С учетом кластеризации по ядерным генам, наблюдаемая картина представляет собой географическую мозаику генетической изменчивости.

Работа выполнена в рамках Госзадания ИБР РАН, №0088-2024-0011 и ИОГен РАН, №125040404872-7.

К ВОПРОСУ О КЛАССИФИКАЦИИ МЛЕКОПИТАЮЩИХ ПО ТИПУ ПИТАНИЯ

Темботова Ф.А.
Институт экологии горных территорий им. А.К. Темботова РАН
tembotova_f@mail.ru

В литературе существуют различные подходы к классификации млекопитающих по типу питания. Так традиционно выделяются следующие основные группы: насекомоядные, хищные, растительноядные и всеядные (Барабаш-Никифоров, Формозов, 1963; Наумов, 1982; Evans et al., 2007; Pineda-Munoz, Alroy, 2014). Наумов (1955, 1982) основные группы в свою очередь подразделял на подгруппы. Так, например, среди растительноядных выделялись травоядные, листоядные, семеноядные. Другие авторы выделяют всего два типа: консументы первого порядка и консументы второго порядка (Ungar, 2010), тогда как, например Eisenberg (1981), предлагал к использованию матрицу, по одной оси которой выделялось 16 категорий, по другой – 8.

Названия общепринятых групп, на наш взгляд, адекватно не отражают тип питания млекопитающих, т.к. представители каждой из этих групп потребляют не только основные корма, но и дополнительные, которые могут составлять до 50% от общего объема потребляемой пищи. В этой связи мы считаем необходимым в дополнение к трем типам питания млекопитающих вносить уточнения по степени пищевой специализации, отражая ширину трофической ниши. За основу взята классификация Pineda-Munoz и Alroy (2014), нами внесены некоторые уточнения, согласно которым обоснованы 3 уровня ширины трофической ниши, в зависимости от доли объема основного пищевого ресурса в общем рационе: узкий диапазон – объем основного пищевого ресурса составляет 90% и более, остальные 10% и менее составляют дополнительные корма для соответствующей группы; средний диапазон – 50–90%, остальные 10–50% – дополнительные корма; широкий ассортимент – около 50%, около половины составляют дополнительные корма.

Учитывая вышеизложенное мы сочли целесообразным выделить следующие три категории: растительноядные, беспозвоночноядные, позвоночноядные.

Под растительноядными понимаются млекопитающие, в основной рацион которых входят семена, грибы, корни, кора веток, травянистые растения, листья, плоды и нектар растений. В качестве дополнительного корма для них могут выступать и корма животного происхождения – как беспозвоночные, так и позвоночные. Однако в рационе большинства фитофагов растительные корма составляют около 90% объема потребляемой пищи.

К беспозвоночноядным относятся млекопитающие, основная пища которых состоит из моллюсков, мелких ракообразных и насекомых, т.е. спектр потребляемых пищевых ресурсов более широкий и не ограничивается только насекомыми. К дополнительному корму у этой группы относятся мелкие позвоночные и растения.

Под позвоночноядными подразумеваются млекопитающие, основной рацион которых состоит из рыб, рептилий и амфибий, птиц и млекопитающих, т.е. те которые питаются разными позвоночными, а также их трупами. В качестве дополнительных кормов для этой группы могут выступать как беспозвоночные, так и растительные корма. Так, например, позвоночноядные с широкой трофической нишей соответствуют группе всеядных по общепринятой терминологии, ярким примером которых могут быть млекопитающие семейств Ursidae и Mustelidae.

О ПРИНЦИПАХ ОРГАНИЗАЦИИ ЗУБНОЙ СИСТЕМЫ СОВРЕМЕННЫХ МЛЕКОПИТАЮЩИХ

Темботова Ф.А.
Институт экологии горных территорий им. А.К. Темботова РАН
tembotova_f@mail.ru

Организация зубной системы Marsupialia и Placentalia изучена нами на основе исследования окклюзионного контакта трех категорий зубов (резцов, клыков и щечных) в связи с их функцией и типом питания.

Анализ показал, что современные млекопитающие по типу питания классифицируются следующим образом. Из 8 отрядов Marsupialia отряд Dasyuromorphia относится к позвоночноядным и отряд Diprotodontia к растительноядным, остальные – беспозвоночноядные. Из 20 отрядов Placentalia представители также только одного отряда Carnivora являются позвоночноядными, 9 отрядов – растительноядными и 10 – беспозвоночноядными.

Все позвоночноядные и беспозвоночноядные Marsupialia (за исключением узкоспециализированных по типу питания Monotremata, у которых зубы отсутствуют) имеют полный зубной ряд, включающий все три категории зубов: резцы, клыки и щечные зубы. Растительноядные Diprotodontia представляют ряд с различной степенью редукции как числа, так и категорий зубов. 10 семейств отряда из 11 на верхней челюсти имеют все три категории, на нижней, по общепринятому мнению, отсутствуют клыки.

Позвоночноядные и беспозвоночноядные Placentalia (за исключением узкоспециализированных по типу питания Cingulata, Tubulidentata, Pilosa, Pholidota, где у первых двух отсутствуют резцы и клыки, у вторых – все зубы) также имеют полный зубной ряд. Растительноядные представляют ряд с различной степенью редукции как числа, так и категорий зубов: от полного зубного ряда у отряда Dermoptera до редукции клыков у Rodentia.

Проведенный сравнительный анализ морфологии зубной системы современных отрядов млекопитающих Marsupialia и Placentalia позволил сформулировать следующие три основных принципа (правила) организации зубной системы.

Принцип 1. Принцип супротивности: резцы и щечные зубы верхней челюсти располагаются над соответствующими категориями зубов нижней челюсти, имея с ними окклюзионный контакт; они не могут располагаться над зубами другой категории, в том числе напротив клыков, и иметь с ними окклюзионный контакт. На клыки принцип не распространяется.

Принцип 2. Положение верхнего клыка, если он имеется, строго фиксировано на верхнечелюстной кости вблизи верхнечелюстного шва или на некотором расстоянии от него в сторону щечных зубов. Нижний клык не имеет строго фиксированного положения и не обязательно располагается напротив верхнего клыка. В процессе эволюционных преобразований нижние клыки, в зависимости от расположения вблизи резцов, могут приобретать функцию соседних резцов. При потере клыков на верхней и/или нижней челюстях в ходе эволюции на их месте обязательно образуется диастема. Ни резцы, ни щечные зубы не занимают положение клыков.

Принцип 3. Редукция числа зубов разных категорий в эволюции зубной системы млекопитающих происходила независимо друг от друга и осуществлялась в разных таксонах по-разному, что обусловлено типом питания.

НОВЫЙ ВЗГЛЯД НА ЗУБНУЮ СИСТЕМУ ОТРЯДА DIPROTODONTIA

Темботова Ф.А.
Институт экологии горных территорий им. А.К. Темботова РАН
tembotova_f@mail.ru

Зубную формулу отряда Diprotodontia следует рассматривать в контексте типа их питания. Так, шесть семейств (Burramyidae, Phalangeridae, Pseudocheiridae, Acrobatidae, Petauridae, Hypsiprymnodontidae) фитофаги со средней трофической ниши. Их основная пища, растительность, составляет 50-90% от общего рациона, дополнительными кормами являются беспозвоночные и мелкие позвоночные. Пять семейств (Potoroidae, Phascolarctidae Tarsipedidae, Macropodidae, Vombatidae) являются фитофагами с узкой трофической нишей, основная пища которых составляет 90% и более от общего рациона.

Отряд Двурезцовые (Diprotodontia) получил свое название на основании того, что на нижней челюсти, по общепринятому мнению, имеются два резца. Так, при детальном рассмотрении у трех семейств, Burramyidae, Phalangeridae, Pseudocheiridae, на нижней челюсти имеется один крупный первый резец и, по общепринятому мнению, один мелкий резец. При этом три верхних резца имеют окклюзионный контакт только с одним крупным нижним резцом. Второй, по общепринятому мнению, нижний резец расположен напротив верхнего клыка, не имея с ним окклюзионный контакт как, например у *Trichosurus*.

У трех семейств, Acrobatydae, Petauridae, Hypsiprymnodontidae, три верхних резца имеют окклюзионный контакт также с одним крупным нижним резцом. Напротив верхнего клыка располагается второй нижний резец, по общепринятому мнению (например, у *Acrobates pygmaeus*). Наличие «второго» нижнего резца явление нестабильное, он у ряда видов может отсутствовать.

Еще у трех семейств, Potoroidae, Phascolarctidae, Macropodidae, три небольших верхних резца имеют также окклюзионный контакт с первым нижним резцом. При этом второй нижний резец, по общепринятому мнению, отсутствует.

Семейство Tarsipedidae в верхней челюсти сохраняют 1–2 резца, которые также имеют окклюзионный контакт с единственным крупным нижним резцом как у *Tarsipes rostratus*. Vombatidae в зубной формуле имеют по одному резцу на верхней и нижней челюстях.

Общепринято у всех 11 семейств имеется верхний клык (у Macropodidae может отсутствовать) и отсутствует нижний.

Исходя из принципов организации зубной системы современных млекопитающих (Темботова, 2024), второй нижний резец не может располагаться напротив верхнего клыка, т.е. так называемый второй нижний резец по факту является нижним клыком.

Изложенное позволяет заключить, что Burramyidae, Phalangeridae, Pseudocheiridae) имеют в зубной формуле верхние и нижние клыки, тогда как у трех других семейств (Acrobatidae, Petauridae, Hypsiprymnodontidae) нижние клыки могут присутствовать или отсутствовать. Три семейства (Potoroidae, Phascolarctidae, Tarsipedidae) стабильно сохраняют в зубном ряду верхний клык при наличии односторонней нижней диастемы. Macropodidae не имеют нижних клыков, но могут иметь верхний клык. Vombatidae утратили клыки на верхней и нижней челюстях.

Таим образом, можно заключить, что название отряда Двурезцовые (Diprotodontia) не отражает реальную структуру зубной системы.

НОВЫЙ ВЗГЛЯД НА ЗУБНУЮ СИСТЕМУ СЕМЕЙСТВА SORICIDAE

Темботова Ф.А.
Институт экологии горных территорий им. А.К. Темботова РАН
tembotova_f@mail.ru

В литературе относительно зубной формулы Soricidae (Огнев, 1928; Соколов, Темботов, 1989; Krystufek, Vohralik, 2001; Hutterer, 2005; Ungar, 2010; Зайцев и др., 2014 и др.) доминирует следующая позиция: уменьшение количества верхних одновершинных зубов произошло задом наперед, сначала за счет мелких премоляров, затем за счет клыков и одновершинных резцов. Поэтому у *Sorex* (5 одновершинных зубов), *Neomys* и *Suncus* (4) сохраняются клык и предкоренные зубы, у *Crocidura* сохраняется клык при полной редукции малых предкоренных, у *Diplomesodon* полностью редуцируются малые предкоренные, клык и один одновершинный резец.

В контексте первого и второго принципа организации зубной системы млекопитающих (Темботова, 2024): а) верхние и нижние резцы, а также верхние и нижние щечные зубы расположены супротивно, б) на месте редукции клыка обязательно образуется диастема, рассмотрим морфологию зубной системы на примере четырех родов Soricidae Северной Евразии, которые представляют все варианты редукции одновершинных зубов. При этом следует подчеркнуть, что все представители семейства являются беспозвоночноядными со средней трофической нишей, для которых характерно наличие всех трех категорий зубов, за исключением четырех отрядов (Cingulata, Tubulidentata, Pilosa, Pholidota) с узкоспециализированной трофической нишей, у которых отсутствуют резцы и клыки.

Соответственно, можно заключить, что зубы верхней и нижней челюстей семейства Soricidae расположены вплотную друг к другу, диастемы на верхней и нижней челюстях отсутствуют. Изложенное позволяет считать, что в зубной формуле присутствуют все категории зубов, т.е. клыки как категория присутствуют в верхней и нижней челюстях, как и у всех беспозвоночноядов. При рассмотрении окклюзионного контакта обнаруживается следующее: напротив одного длинного нижнего резца у *Sorex* и *Neomys* расположены три верхних резца, из них один двухвершинный и два одновершинных; у *Crocidura* – один двухвершинный и один одновершинный; у *Diplomesodon* – один двухвершинный.

Исходя из третьего принципа (Темботова, 2024), который гласит что редукция числа зубов разных категорий в эволюции млекопитающих происходила независимо друг от друга и осуществлялась в разных таксонах по-разному, что обусловлено типом питания, можно предположить, что редукция одновершинных зубов не могла идти последовательно от последнего к первому, т.е. от наименьшего по размерам P^3 к I^2, как считают палеонтологи. Подтверждением этому может служить зубной ряд, например, *Crocidura suaveolens*, у которой второй одновершинный зуб меньше третьего, т.е. редукция у вида обнаруживается у второго одновершинного зуба, а не у последнего.

На основании результатов исследования зубную формулу четырех родов Soricidae считаем возможным представить следующим образом.

Sorex – I 3/1; C 1/1; P3/1; M 3/3;
Neomys – I 3/1; C 1/1; P2/1; M 3/3;
Crocidura – I 2/1; C 1/1; P2/1; M 3/3;
Diplomesodon – I 2/1; C 1/1; P1/1; M 3/3.

ГЕНЕТИЧЕСКОЕ РАЗНООБРАЗИЕ И ПРОИСХОЖДЕНИЕ *SPERMOPHILUS PYGMAEUS* СЕВЕРНОГО КАВКАЗА ПО ДАННЫМ ИЗМЕНЧИВОСТИ ГЕНА ЦИТОХРОМА В МИТОХОНДРИАЛЬНОЙ ДНК

Темботова Ф.А., Амшокова А.Х., Гудова М.С.
Институт экологии горных территорий им. А.К. Темботова РАН
mpapieva@inbox.ru

На основании анализа фрагмента гена цитохрома b мтДНК длиной 840 пн получены новые данные по генетической изменчивости *S. pygmaeus* Северного Кавказа. На филогенетическом дереве все исследованные гаплотипы вида распределились по двум гаплогруппам, так называемых равнинной и горной. По эволюционному возрасту суслики разделились на три группы. Возраст самой старшей группы, заселяющей южные районы Прикаспийской низменности (долина Кар-Кар, Сухокумск), а также встречающейся на границе Кабардино-Балкарской и Карачаево-Черкесской Республик (окр. с. Хасаут) – менее 400 тыс. лет. Повторное заселение сусликом Прикаспийской низменности, регулярно затапливаемой водами Каспия в историческое время, произошло спустя около 100 тыс. лет. В этот период произошла повторная колонизация долины Кар-Кар, а также северных районов Прикаспийской низменности: Хумтоп, Зеленоморск, Львовский 13. Возраст самой молодой группировки из Центрального (Безенги, Эльбрус, Актопрак, Джилы-Су, Тырныауз) и Западного Кавказа (Учкулан, Хурзук) составил около 200 тыс. лет. Вероятно, разный эволюционный возраст группировок вида на Северном Кавказе связан с многоэтапным заселением исследуемой территории малым сусликом.

По результатам молекулярного датирования можно заключить, что в результате первого этапа заселения малый суслик закрепился на Восточном Кавказе и восточной оконечности Западного Кавказа, в районе Хасаута (менее 400 тыс. лет назад), а также на равнине и в предгорьях Кабардино-Балкарии, где до 1990 г. существовали стабильные популяции суслика, которые с конца XX века не регистрируются в КБР. Отсутствие сплошного пояса лесов на Центральном Кавказе, в частности в КБР, позволило виду позже, менее 200 тыс. лет назад, проникнуть в горы по трем ущельям: Черекскому, Баксанскому и Малкинскому. Видимо по субальпийскому поясу *S. pygmaeus* проник и на пограничные территории Карачаево-Черкессии с Центрального Кавказа, о чем свидетельствует один и тот же эволюционный возраст животных Западного (Учкулан, Хурзук) и Центрального Кавказа (Эльбрус, Актопрак, Тырныауз, Безенги, Джилы-Су).

Включение в анализ ранее не изученных географических выборок из восточной оконечности Западного Кавказа (Карачаево-Черкесская Республика: окр. с. Хасаут, и аулов Хурзук, Учкулан) выявило, что на исследованных территориях вид не является гомогенным и представлен двумя генетически различающимися группировками. Одна из которых (Хасаут) оказывается ближе к равнинным (восточно-кавказским), а другие (Учкулан, Хурзук) – к горным (центрально-кавказским) группировкам, с дистанцией 1.54%, что, на наш взгляд, не соответствует видовому статусу. Горная группировка характеризуется более низкими показателями генетического разнообразия по сравнению с равнинной, что вероятно связано с неоднократным снижением численности малого суслика в горных популяциях.

Работа выполнена в рамках государственного задания Минобрнауки России: FMEU-2023-0001

РЕЗУЛЬТАТЫ ГЕНЕТИЧЕСКОГО АНАЛИЗА БЛАГОРОДНОГО ОЛЕНЯ (*CERVUS ELAPHUS* LINNAEUS, 1758) ЗАПАДНОГО КАВКАЗА НА ОСНОВАНИИ ИССЛЕДОВАНИЯ ГЕНА ЦИТОХРОМА B

Темботова Ф.А., Амшокова А.Х., Кучинова Е.А., Емкужева М.М., Пхитиков А.Б., Кононенко Е.П.

Институт экологии горных территорий им. А.К. Темботова РАН

iemt@mail.ru, h.a.amshokova@mail.ru

По данным полиморфизма гена цитохрома *b* мтДНК (1140 пн) изучено генетическое разнообразие *Cervus elaphus* (Linnaeus, 1758) Кавказского заповедника (Западный Кавказ). На байесовском дереве выявленные гаплотипы разошлись по трем гаплогруппам, две из которых относятся к западной и одна – восточной линиям. Первая гаплогруппа включает как гаплотипы оленей Кавказского заповедника, так и оленей из Воронежского и Ростовского заповедников, Краснодарского края и других регионов европейской части России, представляющих собой западную линию. По результатам молекулярного датирования возраст данной группы колеблется в пределах 74-91 тыс. лет, при скорости мутаций 5.14% за млн. лет. Во вторую гаплогруппу вошел один из анализируемых нами гаплотипов, идентичный послеледниковым гаплотипам из Крыма и древним из Украины. Данный гаплотип, вместе с древними митотипами из Польши, Греции, Краснодара, образует обособленный кластер, возраст которого колеблется в пределах 90 – 118 тыс. лет при отмеченной скорости мутаций. Генетическая дистанция между гаплотипами оленей Западного Кавказа, входящими в первую и вторую гаплогруппы, составила 1.7%. Вторую гаплогруппу можно назвать средиземноморско-кавказской.

Средиземноморско-кавказский гаплотип из Кавказского заповедника представляет собой древнюю аборигенную на сегодняшний день генетическую линию *C. elaphus*. Между благородными оленями Северо-Западного Кавказа, Крыма и Итальянского полуострова в послеледниковое время в период 2.5 и более тыс. лет назад существовала свободная панмиксия. Эта линия, вероятно, не сохранившаяся в Крыму, в настоящее время может более широко представлена на территории Северо-Западного Кавказа. Значительное сокращение благородного оленя в степных ландшафтах Закавказья, а также антропогенная нагрузка, вероятно, прекратили взаимообмен с оленями Средней Азии.

Третья гаплогруппа азиатской линии включает единственный гаплотип MT747180 из Кавказского заповедника. Этот гаплотип идентичен современным оленям из Алтая, а также митотипам оленей из Костромской и Алтайской областей, Китая и Якутска. Возраст этой гаплогруппы оценивается в 110-140 тыс. лет, а узла, объединяющего гаплотипы из Кавказского заповедника и Алтайского края, составляет около 23-30 тыс. лет.

Основываясь на генетических и палеонтологических данных, можно предположить, что более 20 тыс. лет назад, в период позднего плейстоцена, на Кавказе, в частности на Западном Кавказе, симбиотопично обитали представители как западной, так и восточной линий.

Работа выполнена в рамках государственного задания Минобрнауки России: FMEU-2023-0001

ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ ЛЮДЕЙ, ОЛЕНЕЙ И ГРЫЗУНОВ НА ПОЛУОСТРОВЕ ЯМАЛ

Терёхина А.Н.[1], Волковицкий А.И.[1], Соколова Н.А.[1], Фуфачев И.А.[1], Крашенинникова О.В.[1], Орехов П.Т.[2], Эрих Д.[3], Алсос И.[3], Меркель М.[3], Соколов А.А.[1]

[1]Арктический научно-исследовательский стационар Института экологии растений и животных УрО РАН

[2]АНО «Полярный Урал»

[3]The Arctic University of Norway

terekhina.yamal@gmail.com

Экологические знания коренных народов Севера, ведущих кочевой и полукочевой образ жизни, могут расширить представления ученых о пространственном распространении видов в Арктике. В некоторых случаях наблюдения оленеводов, рыбаков и охотников открывают незнакомые или малоизученные явления, формируя новые темы исследований. Так произошло в 2021 г. в самой северной части полуострова Ямал, где оледенение после зимних дождей повлекло за собой падеж домашнего северного оленя. Тогда местные оленеводы привлекли наше внимание к «мышиным складам» корневищ как к дополнительному пищевому ресурсу для оленей, недавно появившемуся на их пастбищах.

На полуострове Ямал обитает несколько видов мышевидных грызунов (леммингов и полевок), и только два из них делают зимние запасы, подходящие под описание ненцами «складов» – узкочерепная полевка *Lasiopodomys gregalis* и полевка Миддендорфа *Alexandromys middendorffii*. Многолетние исследования Арктического научно-исследовательского стационара фиксируют изменения в сообществе мышевидных грызунов за последние 60 лет, включающие продвижение полевок на север, снижение численности леммингов в южной и типичной тундрах и прекращение их ярко выраженных трехгодичных пиков (Sokolova et al., 2024). Сложность организации полевых работ в высоких широтах ограничивает точное определение границ ареалов видов, поэтому актуальными являются любые факты, прямо или косвенно указывающие на их присутствие.

Этнографические интервью, проведенные в кустарниковой, типичной и арктической подзонах тундры, показали, что в южной части полуострова оленеводам в нескольких поколениях известно выкапывание оленями «мышиных складов». На границе типичной и арктической подзон ненцы начали замечать это явление 10–20 лет назад, а на самом севере Ямала выкапывание запасов грызунов никогда не наблюдалось. Таким образом, информация об особенностях питания домашнего северного оленя отражает и динамику распространения полевок на полуострове в пространстве и во времени. Междисциплинарное исследование также включало анализ данных отловов мелких грызунов, ландшафтной структуры пастбищ и генетическое обследование корневищ.

Работа подготовлена в рамках проекта Российского научного фонда № 25-24-00075.

СРАВНЕНИЕ МОРФОЛОГИЧЕСКИХ ОСОБЕННОСТЕЙ ДАЛЬНЕВОСТОЧНОЙ И УРАЛЬСКОЙ ПОПУЛЯЦИЙ ЕНОТОВИДНОЙ СОБАКИ (*NYCTEREUTES PROCYONOIDES*)

Терехова Е.С., Корытин Н.С.
Институт экологии растений и животных УрО РАН
ekaterina.terechova@mail.ru, terekhova_es@ipae.uran.ru

Масштабное расселение енотовидной собаки в Европе в первой половине XX в. привело к созданию устойчивых популяций за пределами автохтонного ареала и дальнейшему самостоятельному расселению вида. Так, на восточном макросклоне Урала енотовидную собаку не выпускали, она самостоятельно проникла в Зауралье (первые встречи зафиксированы в начале 1960-х гг., Малафеев, Корытин, 1978). В последние десятилетия вид активно расширяет ареал в восточном направлении. В настоящее время граница аллохтонного ареала проходит по левобережью Оби в широтном диапазоне приблизительно 54–59º с.ш. (Сидоров и др., 2009; Кирюхин и др., 2012; Lissovsky et al., 2018). Возникшая ситуация позволяет оценить степень возможных морфологических изменений у вида в процессе адаптации к новым условиям и вызывает большой интерес у исследователей (Kauhala et al., 1998; Ansorge et al., 2009; Кораблев и др., 2011, 2012; Korablev, Szuma, 2014; Кораблев и др., 2020 и др.). Цель нашей работы – выявить возможные изменения в морфологии черепа уральской популяции собаки в сравнении с населением вида в автохтонном ареале.

Материалом послужили хранящиеся в музее ИЭРиЖ УрО РАН 203 черепа енотовидной собаки известного пола, добытых в юго-восточной части Свердловской области в периоды 1987–1990 гг., 2019–2021 гг. Выборка черепов из автохтонного ареала, хранящаяся в зоологическом музее МГУ, состояла из 75 черепов собак, добытых в Амурской области (1968–1972 г.), 24 – добытых в Хабаровском крае (1972–1975 г.), и 29 черепов из Приморского края (1914–1932 г.). Измеряли 13 признаков черепа (по Новикову, 1956) и фиксировали наличие 21 неметрического признака (по Ansorge et al., 2009). Проверяли однородность дальневосточных выборок и степень отличий от уральской группировки.

Анализ показал, что как по отдельным метрическим признакам, так и по их комплексу, выборки из автохтонного ареала не имеют статистически значимых различий. Сравнение по комплексу частот мелких аберраций черепа позволяет выделить две популяции, граница между которыми проходит по Амуру. Отметим, что ранее при сравнении группировок по 12 одонтологическим признакам также разделяли популяцию автохтонного ареала (Korablev, Szuma, 2014).

Сравнение уральских и дальневосточных животных по метрическим признакам черепа не выявило значимых отличий. В то же время по частотам встречаемости мелких абберраций черепа между уральской выборкой периода 1987–1990 гг. (по результатам прошлых исследований для сравнения целесообразнее было взять хронологически более близкие выборки (Терехова, 2024) и дальневосточной выборкой выявлены достаточно существенные отличия – среднее значение фенетической дистанции составило 0,3.

РАСПРОСТРАНЕНИЕ ЕВРОПЕЙСКОГО БАЙБАКА В ТУЛЬСКОЙ ОБЛАСТИ

Терешкина О.В.[1], Швец О.В.[2,3]
[1]Тульский областной экзотариум
[2]Тульский государственный педагогический университет им. Л.Н. Толстого
[3]Национальный парк «Тульские засеки»
tierieshkina2013@mail.ru

Северная граница распространения байбака (*Marmota bobac* Müller, 1776) проходит по территории Тульской области. Байбак – характерный обитатель степей Евразии, населял и лесостепную зону. В конце XIX в. для юго-восточной части Тульской области он не являлся редким, а в первой половине XX в. уже не встречался, вероятно, по причине распашки целинных участков степи.

Имеются сведения о выпуске 148 зверьков в Ефремовском районе Тульской области, впоследствии образовавших несколько дочерних колоний. Однако к концу 1990-х гг. поголовье байбака не превышало здесь 100 особей. В дальнейшем мониторинг численности вида в Тульской области отсутствовал. В период с 2008 по 2013 гг. вид характеризовался здесь как «редкий», «встречающийся единично». Был занесен в оба издания Красной книги Тульской области.

С 2022 по 2024 гг. мы изучали современное распространение байбака на территории Тульской области. В каждом поселении картировали расположение всех встреченных нор, отмечали характер нор, распределение нор по элементам рельефа и экспозиции склона. Пределы колоний отграничивали по внешнему краю периферических семейных участков. Анализировали следы жизнедеятельности: наличие и густоту тропиночной сети, состав экскрементов.

В результате наших исследований поселения байбака были обнаружены в Ефремовском и Тепло-Огаревском районах, получены новые данные о встречах вида на границе Тепло-Огаревского и Плавского районов и в Кимовском районе. Наибольшей освоенностью байбаком характеризуется в настоящее время Ефремовский район: здесь отмечено расширение границы ареала, отдельные поселения в 2024 г. зафиксированы в окрестностях с. Ступино.

Поселения представлены как небольшими колониями (4 колонии с количеством нор порядка 30–50 в каждой), так и отдельными норами или небольшими группами нор (3–8), занятыми отдельными семьями. Все колонии приурочены к крупным балкам: в большинстве случаев поселения располагаются по склонам балок, преимущественно западной и юго-западной экспозиции. Связи степени обводненности, характера почв, крутизны и остепненности склонов с наличием колоний не выявлено. Протяженность колоний варьировала от 0,3 до 0,7 км, площадь – от 2 до 10 га, плотность расположения нор в колонии была от 4,1 до 14,5 на 1 га. Все поселения располагались в непосредственной близости от сельскохозяйственных угодий различного назначения. В настоящее время наибольший вред виду на рассматриваемой территории наносят выжигание растительности и браконьерская добыча. Отмечена также гибель зверьков на дорогах. Из природных факторов, снижающих численность вида, было отмечено добывание молодняка лисицей.

О ПРОСТРАНСТВЕННОЙ СТРУКТУРЕ СПУТНИКОВОЙ ПОПУЛЯЦИИ ПЕСЦА (*VULPES LAGOPUS* L.) КОЛЬСКОГО ПОЛУОСТРОВА

Тирронен К.Ф.
Институт биологии – обособленное подразделение ФИЦ «Карельский научный центр Российской академии наук» (ИБ КарНЦ РАН)
konstantin.tirronen@gmail.com

Объектом исследований является самая западная материковая популяция песца России. Рассматривая его население на полуострове в контексте теории метапопуляций становится очевидным, что географически изолированная (или почти), на современном этапе, группировка представляет собой, так называемую, сателлитную или спутниковую популяцию, находящуюся в фазе длительной депрессии численности и, по всей видимости, стоящую на пороге исчезновения. Наиболее ранние письменные источники содержащие сведения общего характера об этом зверьке на полуострове относятся ко второй половине XIX в. С известными допущениями можно предположить песца среди изображений относительно недавно обнаруженных, в 1997 г., Канозерских петроглифов, вероятно, сделанных III-II тысячелетии до н.э. Схожие датировки получены путем изучения песцовой норы на Кольском полуострове Л.Г. Динесманом и представлены в его работах. Первые полевые исследования населения вида сделаны в начале 1930-х гг. На основании данных этих небольших экспедиций были составлены все зоогеографические карты, отражающие структуру гнездового ареала песца на полуострове. Дальнейшие исследования прервались на долгие десятилетия, а более или менее систематический характер работы приобрели с 2017 г. К настоящему моменту задокументировано более 40 норовищ песца, при этом структура области норения на полуострове, по современным данным, выглядит более сложной, чем представленная на картах ареала вида прошлого века, что связано с расширением обследованной области. Повторно обнаружены и обследованы норовища песца найденные в 1930-х гг., некоторые из которых, животные используют по настоящее время. Апробирована и показана возможность эффективного применения системы ДЗЗ (а именно, публично доступных ресурсов спутниковых изображений) для картирования норовищ песца, детализации полевых исследований и корректировки работ в ответ на поступающие данные непосредственно в полевых условиях. Создан электронный ресурс, на базе Excel и QGIS, содержащий информацию о всех норовищах песца обнаруженных на Кольском полуострове начиная с 1933 г. Возможности его применения: подготовка изданий Красных книг, мониторинг, разработка стратегии охраны и воспроизводства вида, основа для изучения и экологических изысканий для проектов (ре)организации любых техногенных объектов, образовательные и просветительские инициативы и т.д.

ОСТАТКИ ПОЗДНЕПЛИОЦЕНОВЫХ *ARCHIDISKODON MERIDIONALIS* CF. *RUMANUS* С ТЕРРИТОРИИ ПРЕДКАВКАЗЬЯ

Титов В.В.[1], Ранджан П.Б.[2]
[1]Южный научный центр РАН
[2]Геологический институт РАН
vvtitov@yandex.ru

Плиоценовый этап эволюции Elephantidae на территории Европы, связанный с периодом проникновения слонов из Африки в Евразию известен весьма отрывочно. Известны единичные находки ранних представителей Mammuthinae – ранней стадии линии меридионалоидных слонов *Archidiskodon meridionalis rumanus* (=*Mammuthus rumanus*). Не все из них имеют строгую стратиграфическую привязку или имеют недостаточно точно определённый геологический возраст, который определяется в рамках 3,5–3,0 млн л.н.

В 2021-2024 гг. в местонахождении Белореченск (Предкавказье, Краснодарский край) были обнаружены остатки нескольких особей слонов. Костеносные слои приурочены к лиманным/дельтовым отложениям нижнебелореченской подсвиты белореченской свиты верхнего плиоцена, обнажающимся в ложе р. Белая. Палеомагнитные данные и достаточно богатая фауна позвоночных урывского фаунистического комплекса (зона MN 16) и моллюсков позволяет достаточно точно определить возраст достаточно теплолюбивой ассоциации не моложе 3,3 млн л. (древнее изотопно-кислородного события M2 (3,312–3,264 млн л.) (Trikhunkov et al., 2024). Это первая находка примитивного слона в Кавказском регионе, имеющая строгую стратиграфическую привязку.

Изучено 4 зуба m3 от двух особей, которые характеризуются низкой коронкой зуба, зубной формулой x9p, частотой пластин (LF) – 3,5-4, толщиной эмали (ET) – 3,6–4 мм. Можно отметить и некрупные размеры костей посткраниального скелета слонов из Белореченска по сравнению с другими возрастными и географическими подвидами *Archidiskodon meridionalis*. Зубные характеристики (количество пластин, высота коронки) характерны для типичных позднеплиоценовых *A. m. rumanus*. Однако такие показатели как LF, ET занимают промежуточное положение между ранневиллафранкскими *A. m. rumanus* из Вифлеема (Израиль-Палестина), Тулучешти и Чернатешти (Румыния), Новотроицк (Ставропольский край), Азербайджана (неизвестное местонахождение) и средневиллафранкскими *A. m. gromovi* из Хапров, Ливенцовки (Ростовская область) и Сабли (Ставропольский край). Эти параметры сближают находки из Белореченска с таковыми из Кале Тепе-3 (Турция), Боссилковицы (Болгария), Ородела (Румыния).

Ранее описанная находка фрагмента нижней челюсти с m3 примитивного *A. m. rumanus* из Новоторицка характеризуется следующими зубными характеристиками: зубная формула – t9t, LF – 3,25, ET – 4,1 (Байгушева и др., 2011).

Находки из Белореченска и Новоторицкого укладываются в концепцию миграции ранних меридионалоидных слонов из Африки в Европу через Левантийский коридор около 3,5 млн л.н. (Markov, Spassov, 2003; Markov, 2012; Rabinovich, Lister, 2017). Эти данные позволяют нам констатировать, что на территории Причерноморья, Малой Азии, Балканах и Предкавказье в конце плиоцена существовали *A. m. rumanus* имевшие несколько более прогрессивные характеристики зубов по сравнению с теми, которые впервые проникли в этот регион.

СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ ПОПУЛЯЦИЙ КРАПЧАТОГО СУСЛИКА (*SPERMOPHILUS SUSLICUS* GÜLD.) В ПОВОЛЖЬЕ: МАСШТАБ И ПРИЧИНЫ ВЫМИРАНИЯ

Титов С.В., Картавов Н.А., Чернышова О.В., Ильин Р.А., Волкова Е.К., Леонова Н.А.
Пензенский государственный университет
svtitov@yandex.ru

В результате антропогенной трансформации ландшафтов в ходе хозяйственной деятельности человека и депрессии численности к началу XXI в. ареал крапчатого суслика подвергся сильной фрагментации. В географически изолированных популяциях *S. suslicus* отмечается сокращение числа поселений и катастрофическое падение численности. Такая ситуация послужила основанием для включения *S. suslicus* в международную, федеральную и региональные красные книги со статусом вида, которому грозит исчезновение.

Цель работы – анализ современного состояния популяций *S. suslicus* в Поволжье, а также исследование масштаба и причин вымирания этого вида в лесостепных районах региона. Для этой цели были использованы ареалогические, экологические, геоботанические и генетические методы исследования.

За 24 года наблюдений в правобережном Поволжье отмечается резкое сокращение числа поселений *S. suslicus*. С 2000 по 2012 г*г*. оно сократилось на 69%, а с 2012 по 2024 гг. – на 53%. В итоге закончили свое существование 87 поселений крапчатого суслика (85%), а оставшиеся характеризовались обедненной полиморфностью генетической структуры.

Обследование поселений крапчатого суслика выявило биотопические особенности местообитаний, способствующие существованию и сохранению при нарастании депрессии численности популяций. Это низкий травостой и средний уровень проективного покрытия растительности, как защитные свойства биотопа, а также плотная дерновина и глубокое залегание грунтовых вод, как необходимые условия для строительства нор. Современные исследования подтверждают как факты антропогенного разрушения местообитаний сусликов, так и благоприятное влияние выпаса скота на поддержание оптимальных условий их обитания.

Сравнительный анализ состава и структуры фитосообществ в местах былого и настоящего обитания крапчатого суслика в Ульяновской области показал динамические изменения растительности. Наблюдается увеличение видового богатства и структурного разнообразия сообществ за счет внедрения видов боровой, неморальной и бореальной эколого-ценотической групп. Фитоценозы остепненных лугов с высоким участием *Festuca valesiaca*, *Poa pratensis*, *Helictotrichon pubescens*, *Elytrigia repens* после прекращения выпаса сменяются ценозами луговых степей с доминированием *Bromopsis riparia*, *Poa angustifolia*, *Calamagrostis epigeios*. Увеличивается общее проективное покрытие травостоя (с 40 до 70%). Кормовые виды, являющиеся фоновыми на момент высокой численности зверьков, резко сокращают свое участие в травостое.

Таким образом, требования к местообитаниям, в которых планируется проведение восстановления поселений крапчатого суслика, связаны с повышенными защитными свойствами биотопа, а именно с микростациальным богатством среды обитания и непосредственным присутствием человека, а также осуществлением научно-обоснованного антропогенного воздействия в форме сенокошения и выпаса.

Работа выполнена при поддержке РНФ (проект № 22-24-20099).

СТЕПНАЯ МЫШЬ *SYLVAEMUS WITHERBYI* – СОВРЕМЕННЫЙ ПРЕДСТАВИТЕЛЬ ТАМАНСКОГО ФАУНИСТИЧЕСКОГО КОМПЛЕКСА ГРЫЗУНОВ В КРЫМУ

Товпинец Н.Н.
Центр гигиены и эпидемиологии в Республике Крым и городе федерального значения Севастополе
zootonik@gmail.com

История изучения лесных мышей Палеарктики насчитывает не одно десятилетие. Среди других представителей рода степная мышь также «прошла» весьма длительный путь изучения. В настоящее время подавляющее количество исследователей признает видовую самостоятельность степной мыши *Sylvaemus witherbyi* Thomas, 1902 (Kryštufek, 2002; Musser, Carleton, 2005; Лисовский и др., 2019).

Степная мышь в Крыму занимает доминирующее положение в сообществах мелких млекопитающих, особенно в равнинной части полуострова, ее среднемноголетние показатели численности составляют 4,6% попадания на 100 л-ночей, а доля колеблется в пределах 46–56%.

В 1973 г. В.А. Топачевский с территории Крымского полуострова (местонахождение возле п. Черноморское) была исследована тарханкутская позднеплиоценовая фауна грызунов, относящаяся к таманскому фаунистическому комплексу. Результаты этого исследования отражены в работе «Грызуны таманского фаунистического комплекса Крыма» (Топачевский, 1973). Среди ряда обнаруженных и описанных В.А. Топачевским видов грызунов впервые описан новый вид ископаемых лесных мышей *Apodemus argyropuloi* sp. nov. В качестве диагностических признаков вида В.А. Топачевский указывает на раздвоенность заднего края задненебной вырезки ввиду заметного развития срединного зубцевидного выроста, отсутствие задне-наружного бугорка на M1/, мощный передне-внутренний дополнительный и хорошо развитый передне-наружный бугорки на M2/, а также W-образную форму жевательной поверхности M3/. На /m1 автор отмечает хорошо обособленный от трилистника tma, а в наружном ряду развиты добавочные бугорки c1 и c3 (Топачевский, 1973).

Анализ краниального материала добытых степных мышей (n=117) с территории Крыма показал, что у всех экземпляров в небно-челюстном отделе черепа обнаружены, практически тождественно все признаки, описанные для *A. argyropuloi*. Лишь у части особей на задненебной вырезке зубцевидный вырост выражен не сильно. На /m1 у современных степных мышей также отмечается хорошо обособленный от трилистника tma, но в наружном ряду кроме добавочных бугорков c1 и c3 у большинства проанализированных особей на месте гребешка, характерного для *A. argyropuloi*, регистрируется хорошо выраженный бугорок c4. Но, тем не менее, у части особей все еще регистрируется спереди c3 четкий гребешок.

На этом основании можно сделать вывод, что начиная с позднего плиоцена и на протяжении плейстоцен-голоценового периода мышь *A. argyropuloi* не претерпела значительной морфологической трансформации, а рецентный вид *S. witherbyi* можно считать современным представителем таманского фаунистического комплекса грызунов в Крыму.

НАТАЛЬНАЯ И РЕПРОДУКТИВНАЯ ДИСПЕРСИЯ У РЫЖЕЙ ПОЛЕВКИ (*CLETHRIONOMYS GLAREOLUS*): ВЫБОР ОПТИМАЛЬНОЙ ВОЗРАСТНОЙ КАТЕГОРИЗАЦИИ

Толкачёв О.В.
Институт экологии растений и животных УрО РАН
olt@mail.ru

Дисперсия является основой метапопуляционной структуры у мелких млекопитающих, обеспечивая связь между локальными популяциями и повторное заселение местообитаний. Особый интерес представляют перемещения на ландшафтном уровне (свыше 1 км), однако из-за методических сложностей большинство исследований фиксирует движения на дистанции в десятки или сотни метров, которые могут включать не только истинную дисперсию, но и другие типы перемещений. Данные о демографическом составе дисперсеров, преодолевающих большие расстояния, для рыжей полевки практически отсутствуют. Существенной проблемой является также использование различных схем возрастной категоризации, что осложняет сопоставление результатов разных исследований. Целью работы был анализ демографического состава рыжих полевок, расселявшихся/переселявшихся на расстояние ≥1 км, и сравнение результатов, полученных при использовании разных подходов к определению возраста.

Исследование проводилось в 2014–2024 гг. На двух площадках производилось групповое мечение тетрациклином и родамином В через приманку. Отлов проводился давилками в 14 точках. Для точного определения возраста и половозрелости проводилось вскрытие и оценка стадии формирования корней зубов. Были протестированы три схемы возрастной категоризации.

Среди дисперсеров (n=343) представлены все половозрастные группы. Соотношение полов составило 1:1,3 в пользу самцов, что соответствовало соотношению во всей популяции. Наибольшую вероятность дисперсии демонстрировали неполовозрелые сеголетки обоих полов. Перезимовавшие особи также показывали высокую склонность к дисперсии, причем у самок она могла быть выше, чем у самцов. Наименьшая склонность к дисперсии отмечена у половозрелых сеголеток. Анализ с использованием всего двух категорий (незрелые/зрелые) приводит к ошибочному выводу о значительно меньшей дисперсии зрелых особей, поскольку в одну группу объединяются перезимовавшие особи и половозрелые сеголетки, имеющие разную вероятность дисперсии. Использование семи возрастных групп по зубам подтвердило результаты, полученные для трех репродуктивных категорий, и выявило низкую склонность к расселению у самых молодых особей (<30 дней). Однако излишне детальная категоризация снижает статистическую мощность анализа. Точная категоризация на четыре группы (неполовозрелые <30 дней, неполовозрелые >30 дней, половозрелые сеголетки, перезимовавшие) невозможна только на основе пола, зрелости и массы тела из-за значительного перекрытия этих признаков между группами и требует анализа развитости зубов.

СЛУЧАЙНОСТЬ, РАСШИРЕНИЕ АРЕАЛА ИЛИ ИНВАЗИЯ? ОБНАРУЖЕНИЕ ЛЕСНОГО НЕТОПЫРЯ (*PIPISTRELLUS NATHUSII*) В 1200 КМ К ВОСТОКУ ОТ ГРАНИЦ АРЕАЛА

Томиленко А.А.[1], Васеньков Д.А.[2]
[1]ООО «Сибирский экологический центр»
[2]Институт проблем экологии и эволюции им. А.Н. Северцова РАН
aatom@yandex.ru; vasenkov.d@yandex.ru

В XXI в. встречи млекопитающих за пределами известных ареалов стали хорошо документироваться. Данные поступают как от целенаправленных исследований, проводимых специалистами, так и благодаря случайным фоторегистрациям разными людьми на смартфоны. Интернет и онлайн-платформы (например, rusmam.ru) ускоряют доступ к этой информации для специалистов, но не все виды легко зарегистрировать неспециалисту. Это затруднительно для рукокрылых (Chiroptera) – скрытных летающих млекопитающих, покидающие свои дневные убежища по ночам. Тем не менее, в последние годы отмечено изменение ареалов некоторых видов рукокрылых.

В Европе хорошо задокументировано расширение ареала нетопыря Куля (*Pipistrellus kuhlii*), наблюдаемое в течение нескольких последних десятков лет (Стрелков и др., 1985; Смирнов, Вехник, 2011; Снитько, Снитько, 2019). Это движение последовательное и устойчивое – за 10 лет смещение границы ареала составило около 900 км (Снитько, Снитько, 2019), и в настоящее время отдельные зверьки были найдены в окрестностях гг. Москвы и Владимира (rusmam.ru). Это расширение ареала на север выглядит предсказуемым, учитывая синантропность вида и направление его расселения, прослеженное в предыдущие годы.

На этом фоне обнаружение в 2025 г. вдали от известного ареала другого вида из рода *Pipistrellus*, значительно менее связанного с постройками человека, лесного нетопыря (*Pipistrellus nathusii*), стало неожиданной находкой. Вначале были записаны ультразвуковые (УЗ) сигналы этого вида 13 июня через УЗ микрофон «EchoMeterTouch 2 Pro» в окрестностях СТ «Лесная Поляна» (Кубовинский с/совет, Новосибирский р-н, Новосибирская область). Последующие записи УЗ сигналов сделаны 19–20 июня и 24–25 июля. Записанные УЗ сигналы имеют характерную для P. nathusii форму и характеристики (Barataud, 2015), с пиковой частотой в диапазоне 38–45 кГц. 24–25 июля в смешанном берёзово-тополёвом лесу с обширными полянами в пойме р. Оби в паутинную сеть был пойман молодой самец-сеголеток *P. nathusii*. Зверёк был сфотографирован, измерен и затем выпущен. Длина его предплечья составила 35,5 мм. Пока зверёк временно содержался в мешочке, УЗ сигналы этого типа также были записаны на расстоянии 160 м от него, т.е. принадлежали другой особи.

Регистрация сигналов *P. nathusii* в 35 км к северу от Новосибирска в 2025 г. не была запланированным исследованием. Место регистрации на 1264 км восточнее ближайшей известной находки этого вида (Первушин, Первушина, 2015) – окрестностей села Скородумское (Ирбитский р-н, Свердловская область). Видимо, пойманный молодой самец родился в районе отлова. Возникает вопрос, как оказалась здесь его мать? Сколько ещё *P. nathusii* обитало в том районе? Разовое ли это обитание *P. nathusii* в 2025 г., или это устойчиво воспроизводящаяся субпопуляция, отделённая от основного ареала? Обитают ли *P. nathusii* на других территориях между Новосибирском и Уралом? Все эти вопросы требуют дальнейших целенаправленных исследований.

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ФИЛОГЕОГРАФИЯ ДВУХ ВИДОВ ДВУХЦВЕТНЫХ КОЖАНОВ (*VESPERTILIO*, VESPERTILIONIDAE, CHIROPTERA)

Торгашинов А.Ю.[1], Горбань А.А.[1], Лебедев В.С.[2], Ундрахбаяр Э.[3], Казаков Д.В.[2, 4], Каваи К.[5], Крускоп С.В.[2], Банникова А.А.[1]

[1] Кафедра зоологии позвоночных МГУ им. М.В. Ломоносова

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

[3]Институт экологической и сельскохозяйственной биологии Тюменского государственного университета

[4]Институт общей и экспериментальной биологии МАН

[5]Школа биологических наук, Университет Токай

aleksander.torgashinov@yandex.ru

Представители обоих видов рода *Vespertilio* обладают широкой экологической пластичностью и способностью к дальним миграциям. Ареал восточного кожана *V. sinensis* ограничен Восточной Азией, в то время как двухцветный кожан *V. murinus* характеризуется обширным транспалеарктическим ареалом. Известно, что у обоих видов рода генетическая структура выражена слабо, при этом для *V. murinus* показано высокое внутривидовое генетическое разнообразие; однако эти данные не затрагивают весь ареал видов.

Работа направлена на определение центра происхождения и расселения видов *Vespertilio* и на проверку гипотезы недавней экспансии современного ареала двухцветным кожаном. В исследовании использованы последовательность митохондриального гена ND1 и четыре микросателлитных локуса. Образцы были собраны с территории России и Монголии и дополнены данными из базы Genbank NCBI. Анализ данных включал построение филогенетических деревьев (Neighbor joining, Maximum likelihood и метод Байеса), медианной сети гаплотипов, оценку генетического разнообразия и демографический анализ.

Анализ последовательностей ND1 показал, что структура обоих видов *Vespertilio* выражена слабо. *V. murinus* более структурирован в азиатской части ареала, чем в европейской. Для *V. sinensis* показана обособленность большей части образцов с востока Монголии от образцов из Японии, Южной Кореи и Дальнего Востока России, но выборка по этому виду невелика. Результаты тестов на нейтральность говорят о достоверном увеличении эффективной численности популяций как на всем ареале *V. murinus*, так и на востоке и западе по отдельности. Тесты на соответствие модели внезапной экспансии не демонстрируют достоверного отклонения наших данных от предсказания модели для обоих видов *Vespertilio*. Оценка времени экспансии *V. murinus* с помощью коалесцентной модели (Bayesian skyline plot) оказалась в диапазоне 3.8–13.5 тыс. л.н. при диапазоне скоростей по ND1 6–10 % на миллион лет, то есть рост эффективной численности имел место уже после позднего дриаса.

Наши результаты подтверждают ранее высказанное предположение о слабовыраженной генетической структуре обоих видов *Vespertilio* и свидетельствуют о стремительной экспансии *V. murinus* в конце позднего плейстоцена – начале голоцена. Учитывая симпатрию обоих видов на северо-восточной территории Восточной Азии (северо-восточный Китай, северо-восточная Монголия, Забайкалье и юг Приморья), можно предположить, что *V. murinus* изначально обитал в восточной Палеарктике, откуда расселился по нынешнему ареалу.

Работа выполнена в рамках государственного задания Московского Государственного Университета им. М.В. Ломоносова.

КЛЮЧЕВЫЕ ВОПРОСЫ ОРГАНИЗАЦИИ ЗООЛОГИЧЕСКИХ РАБОТ В ПРИРОДНЫХ ОЧАГАХ ИНФЕКЦИОННЫХ БОЛЕЗНЕЙ В РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ – ИТОГИ 2022–2025 ГГ.

Транквилевский Д.В.[1,2,3], Скударева О.Н.[4], Иришкова И.Е.[4], Шулепина А.А.[4]
[1]ФЦГиЭ Роспотребнадзора
[2]ДПО РМАНПО Минздрава России
[3]ФНЦГ им. Ф.Ф. Эрисмана Роспотребнадзора
[4]Роспотребнадзор
trankvilevskiy@mail.ru

После XI Съезда Териологического общества при РАН (С. 367, материалов XI Съезда) объемы зоологических работ увеличились. Например, по учету численности мелких млекопитающих (ММ) с 3,7 млн. ловушко-суток в 2016–2020 гг. до 5,1 млн. за 2021 – май 2025 гг., с 320 тыс. отловленных ММ – до 380 тыс. После 2016 г. инфицированные лептоспирами ММ выявлены в 73 территориях, туляремией – в 81, хантавирусами – в 70. Подробная информация о результатах мониторинга опубликована в журнале проблемы особо опасных инфекций. При этом, как и ранее, результаты работ во многом зависели от укомплектованности кадрами.

В настоящее время ключевая проблема укомплектования кадрами – зоологами во многом связана с исключением после 2023 г. должности зоолога из списка работников здравоохранения, которыми должны укомплектовываться учреждения здравоохранения (в данном случае – центры гигиены и эпидемиологии, а также противочумные учреждения), в соответствии с приказом Минздрава России от 02.05.2023 № 205н «Об утверждении номенклатуры должностей медицинских работников и фармацевтических работников». С 2024 г. началось снижение количества работающих специалистов.

Результаты эпизоотологического мониторинга, получаемые специалистами – зоологами, используются в определении эндемичности территорий, эпидемического потенциала территорий, рисков эпидемических проявлений (вспышек) природноочаговых инфекционных болезней, доводятся до первичного медицинского звена с целью оптимизации постановки диагнозов у заболевших людей, а также при оценке вероятности причинения вреда здоровью человека при воздействии опасных биологических факторов в соответствии с методикой анализа, прогнозирования, оценки и ранжирования биологических рисков, утвержденной приказом Минздрава России от 16.08.2022 № 560н «Об утверждении методики анализа, прогнозирования, оценки и ранжирования биологических рисков».

После XI Съезда осуществляется разработка модуля «Зоолого-энтомологический, эпизоотологический мониторинг» «Единой информационно-аналитической системы Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека», включающего несколько подразделов. В 2025 г. начата эксплуатация подраздела о результатах полевых работ, что позволило упростить анализ данных. Авторы выражают благодарность специалистам, участвующим в разработке модуля: Алдюхова Ю.А., Беднарская Е.А., Вержуцкий Д.Б., Демина Ю.В., Дзагурова Т.К., Захаров К.С., Квасов Д.А., Комаров В.Ю., Кондрикова О.Н., Корзиков В.А., Корзун В.М., Марцоха К.С., Матросов А.Н., Панкина Т.М., Панкратов Д.В., Полторацкая Н.В., Попаз А.Е., Попов Е.Н., Попов Н.В., Попова Ю.В., Рудаков Н.В., Рудакова С.А., Сеченов А.Г., Славнова Е.А., Степанов К.В., Холин А.В., Шпынов С.Н., Штрек С.В., Щелканов М.Ю., Якименко В.В.

ОПЫТ ИНДИВИДУАЛЬНОГО МЕЧЕНИЯ ЛЕТУЧИХ МЫШЕЙ НА БАЗЕ ЦЕНТРА РЕАБИЛИТАЦИИ РУКОКРЫЛЫХ МОСКОВСКОГО ЗООПАРКА: ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ

Тумасьян Ф.А., Баранова Д.Ю.
Московский зоологический парк
philtum@gmail.com

Рукокрылые являются малоизученной группой млекопитающих, поэтому данные, полученные благодаря индивидуальному мечению летучих мышей, крайне ценны. В настоящее время наиболее распространен метод долговременного индивидуального мечения летучих мышей специальными кольцами, которые, как считается, сводят к минимуму травматизацию животных. Однако даже такой способ может приводить к травмам крыла и гибели меченых животных в природе.

С 2017 г. в Центре реабилитации рукокрылых Московского зоопарка более 1100 летучих мышей были помечены индивидуальными кольцами. Благодаря продолжительному нахождению животных в Центре, стало возможным проследить за их состоянием в последующий после кольцевания период и оценить травмоопасность данного метода. Использовали кольца для рукокрылых фирмы Aranea трех размеров: BT (2,9 мм) для лесных нетопырей и нетопырей Куля, ночниц Брандта и бурых ушанов, CT (3,5 мм) для двухцветных кожанов и DT (4,2 мм) для рыжих вечерниц и поздних кожанов. В случае появления травм кольца с животных снимали.

Больше всего травм от колец было отмечено у двухцветных кожанов (27%), у поздних кожанов – 25%, бурых ушанов – 20%, лесных нетопырей и ночниц Брандта – по 18%, у нетопырей Куля – 5%, у рыжих вечерниц – лишь 2%.

Мы оценили различия в количестве травмированных животных у разных сотрудников, проводивших кольцевание. Все сотрудники проходили предварительное обучение приемам кольцевания, разброс процента травмированных животных после кольцевания составлял от 20 до 35, в среднем – 26%.

У многих особей отмечали поведенческую реакцию на надетое кольцо – беспокойство, попытки его снять или сгрызть. Такое поведение всегда приводило к появлению травм на крыле и в большинстве случаев проявлялось при кольцевании сразу после поступления особи. При кольцевании спустя 1–2 недели после поступления животного такие проблемы практически не встречались. Среди особей, окольцованных в течение 2-х дней после поступления, процент травм составил 37%, а если кольцевание проводили спустя 2 недели и более, лишь 9%.

Таким образом, вероятность травмирования особи при кольцевании сильно зависит от состояния конкретного животного, а также различно у разных видов. Тем ни менее, вероятность получить травму после кольцевания существует и для ряда видов достаточно высока, что делает поиск альтернативных методов долговременного индивидуального мечения летучих мышей актуальным.

В качестве альтернативы кольцеванию был опробован метод нанесения татуировок на летательную перепонку крыла. В ходе эксперимента было помечено 27 особей двухцветного кожана. У большинства летучих мышей татуировки не прижилось, и только у 4-х животных остались различимые следы пигмента. Отметим, что это был наш первый опыт в нанесении татуировки на летательную перепонку летучих мышей и, несмотря на низкую эффективность данного метода на текущем этапе, дальнейшая доработка методики перспективна как альтернатива кольцеванию, требующая дополнительных исследований.

ФАУНА КРУПНЫХ МЛЕКОПИТАЮЩИХ ПОЗДНЕГО НЕОПЛЕЙСТОЦЕНА ИЗ ПЕЩЕРЫ ПОЛОВИНКА I (СРЕДНИЙ УРАЛ)

Улитко А.И.
Институт экологии растений и животных УрО РАН
aulitko@list.ru

Пещера Половинка I находится в 4,5 км от д. Половинка Нижне-Сергинского р-на Свердловской области. Она расположена на правом берегу реки Серги на высоте 10 м от уреза воды в нижней части известняковой скалы. Вход ориентирован на северо-восток. Ширина входа 4,3 м, высота 1,2 м, длина пещеры более 35 м. Площадь раскопа в пещере в настоящее время составляет 12 кв. м. на глубину 1,3 м. Стратиграфия отложений состоит из следующих слоев. Слой 1 – темно-серая гумусированная супесь мощностью до 5 см., слой 2 – светло-серая супесь мощностью от 15 до 40 см, местами насыщенная мондмильхом, слой 3 – тонкий прослой черной супеси мощностью 2–3 см., слой 4 – светло-коричневый суглинок. Слой 4 имеет мощность в максимальном варианте до 1 м. Слои залегают с сильным падением на запад. Вся толща отложений насыщена разноразмерным известняковым щебнем и глыбами (до 80% от общего объема отложений). Нижняя часть слоя 4 более темная и вязкая и имеет радиоуглеродную дату по кости шерстистого носорога 21244±420 лет (SPb-1238). Верхняя часть слоя датируется по кости лошади 10075±100 лет (SPb-805). Слой 4 начал отлагаться в период максимальной стадии похолодания валдайского оледенения позднего неоплейстоцена. Верхняя часть этого слоя сформировалась в позднем дриасе. Слой 4 содержит большое количество костных остатков позвоночных, большая часть которых фрагментарна и не поддается определению. Для описания фауны из слоя 4 было использовано около 500 костных остатков крупных млекопитающих. Основная доля определимых костных остатков из нижней части слоя 4 принадлежит плейстоценовому зайцу *Lepus* sp. и северному оленю *Rangifer tarandus.* В состав фауны также входили плейстоценовая лошадь *Equus uralensis* (?), сайга *Saiga tatarica*, шерстистый носорог *Coelodonta antiquitatis*, песец *Alopex lagopus,* лисица *Vulpes vulpes*, волк *Canis lupus*, медведь *Ursus* sp., куницы *Martes* sp., сурок *Marmota bobak* и ,возможно, бизон *Bison priscus*. В фауне позднего дриаса также наибольшая доля остатков принадлежит плейстоценовому зайцу *Lepus* sp. и северному оленю *Rangifer tarandus*, но увеличивается доля дикой лошади *Equus* sp. В состав этой фауны входят также бизон *Bison priscus*, сайга *Saiga tatarica*, песец *Alopex lagopus*, лисица *Vulpes vulpes*, горностай *Mustela erminea*, куньих Mustelidae gen., рысь *Felis lynx*, волк *Canis lupus*, бурый медведь *Ursus arctos*, сурок *Marmota bobac*. Видовой состав фауны крупных млекопитающих второй половины позднего неоплейстоцена почти не менялся, но исходя из количества остатков отдельных видов в отложениях, к концу позднего неоплейстоцена увеличилось присутствие дикой лошади, бизона, бурого медведя, куньих, появилась рысь. Из фауны исчез шерстистый носорог.

Исследования выполнены в рамках государственного задания Института экологии растений и животных УрО РАН.

ВЛИЯНИЕ НА ФЕРТИЛЬНОСТЬ ЖИВОТНЫХ БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНОЙ ДОБАВКИ ЛИЧИНОК *HERMETIA ILLUCENS*

Ушакова Н.А., Феоктистова Н.Ю., Бастраков А.И., Поташникова Е.В., Куприянов В.П., Амбарян А.В.
Институт проблем экологии и эволюции им. А.Н. Северцова РАН
naushakova@gmail.com

Основными показателями репродуктивного здоровья животных являются показатели фертильности, т.е. способности организма производить потомство. Воздействие биологически активных веществ насекомых, входящих в рацион млекопитающих, на репродукцию – мало изученная тема, имеющая большое теоретическое и практическое значение. Важную роль в сохранении и улучшении репродуктивного здоровья, повышении фертильности играет использование биологически активных веществ – антиоксидантов, витаминов, микроэлементов. Комплекс таких веществ присутствует в личинках *Hermetia illucens* и способен оказывать гормоноподобное воздействие на организм позвоночных.

Проведены эксперименты по влиянию добавления микродоз личинок *H. illucens* (1 г/кг массы тела) в рацион размножающихся лабораторных животных: китайских хомячков (*Cricetulus griseus*) и лабораторных мышей (*Mus musculus*) линии C57BL/6J. Присутствие микродозы личинок H. illucens в корме оказывало стимулирующие воздействие на размножение китайских хомячков и повышало качество спермы самцов обоих видов млекопитающих.

Влияние на репродуктивные параметры *Cricetulus griseus* оценивали по следующим параметрам: а – достоверное укорочение латентного периода начала размножения после ссаживания; б – большее число размножающихся пар; в – большее количество полученных детенышей; г – большая масса тела детеныша. Количество детенышей в группах достоверно зависело от латентности размножения: чем меньше латентный период, тем больше детенышей, тест $\chi 2$ – P=0,005, $\chi 2$=10,697. Латентный период начала размножения (дни после ссаживания) в опытной группе составил 20 дней (продолжительность беременности у вида 18 дней), тогда как в контрольной группе животные начали размножаться позже – первые выводки получены через 32 дня. В опытной группе за 3 месяца наблюдения получено 62 детеныша в 13 пометах (4.7 детеныша в среднем), в контрольной – 38 детенышей в 9 пометах (4.2 детеныша в выводке). Масса тела детеныша китайских хомячков в опытной группе была на 17% достоверно выше, чем в контрольной, и для 12–14-и дневного детеныша составила 8,7 г (в контроле 7,4 г). Кормовая добавка *H. illucens* оказала влияние на показатели фертильности самцов китайских хомячков, повысив концентрацию спермы в 3,5 раза, что улучшает оплодотворяемость самок.

На массу семенников мышей *Mus musculus* C57BL/6J кормовая добавка не оказала воздействия, как и в опыте с самцами китайского хомячка. Однако масса тела животных опытной группы была выше мышей контрольной группы на 6,1%, и концентрация спермы и подвижность сперматозоидов были выше (тест Манна-Уитни по концентрации спермы – U=1019,5, P=0,004, по подвижности сперматозоидов – U=891, P<0,001).

Опыты показали важность добавки небольшого количества насекомых в рационах лабораторных видов млекопитающих для улучшенияоплодотворяемости, повышения плодовитости и предотвращения негативного действия различного рода отрицательных факторов окружающей среды на репродуктивный потенциал животных.

ЭКОЛОГИЯ И РАСПРОСТРАНЕНИЕ ЛЕТУЧИХ МЫШЕЙ (CHIROPTERA) В ТАЕЖНОЙ И ШИРОКОЛИСТВЕННОЛЕСНОЙ ЗОНАХ ЕВРОПЕЙСКОЙ РОССИИ

Федорова В.М.
Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова, кафедра биогеографии
valeriia200312@gmail.com

Дан анализ пространственного распределения и биотопического спектра видов летучих мышей в тайге и широколиственных лесах Европейской России. В анализе и обобщении использовано более 200 научных публикаций, а также оригинальные данные, полученные по итогам исследований фауны рукокрылых Нижегородской области (июнь 2023 г.) (Кадетова и др., 2025). Полевые методы сбора данных включают учет рукокрылых паутинными сетями, обследование потенциальных убежищ визуально и с помощью фотоловушек, промеры и кольцевание учтенных особей. Дальнейший анализ реализован посредством картографического обобщения. Создана серия кадастрово-справочных карт (М 1:16 000 000) мест находок видов (88 источников, 212 локализованных мест находок) с использованием ГИС-пакета QGIS и геоинформационных материалов Google Maps. Так, установлено, что фауна рукокрылых таежной и широколиственно-лесной зон Европейской России составляет 18 видов (*Nyctalus noctula, N. lasiopterus, N. leisleri, Vespertilio murinus, Eptesicus serotinus, E. nilssonii, Pipistrellus kuhlii, P. nathusii, P. pygmaeus, P. pipistrellus, Myotis nattereri, M. daubentonii, M. brandtii, M. mystacinus, M. dasycneme, M. myotis, Plecotus auritus, Barbastella barbastellus*). Выявлена изменчивость в численности и составе доминирующих видов в широтном и долготном направлениях. Наиболее богата фауна рукокрылых в хвойно-широколиственных и широколиственных лесах; в связи с увеличением континентальности на восток в Предуралье отмечается обеднение фауны рукокрылых в сравнении с западной частью исследуемой территории. В биотопическом отношении отмечено тяготение видов к урбанизированным территориям, что способствует более широкому расселению.Так, установлено расширение ареалов ряда видов в настоящее время в северном и северо-восточном направлениях (*P. kuhlii, P. nathusii, E. serotinus, M. myotis*). В связи с этим также обновлены северные точки находок ряда видов (*N. noctula, M. daubentonii, M. mystacinus, M. dasycneme, M. nattereri, Pl. auritus*), в обобщающих материалах и на кадастровых картах до этого не отмеченные. Кадастровые карты, приведенные в настоящей работе, содержат также сведения о сезонности находок, что ранее в картографических материалах с подобным охватом не представлялось.

Научные руководители к.г.н. Л.Г. Емельянова, к.г.н. А.А. Кадетова.

ЭФФЕКТ СИСТЕМНОЙ ОШИБКИ ЖИЗНИ В НЕВОЛЕ ПРИ ИЗУЧЕНИИ ПОВЕДЕНИЯ И КОГНИТИВНЫХ СПОСОБНОСТЕЙ ЗООПАРКОВЫХ ЖИВОТНЫХ

Федорович Е.Ю.
Московский зоопарк, Сектор «Академия»
labzoo_fedorovich@mail.ru

Длительное время результаты, полученные при изучении содержащихся в зоопарках животных, были авторитетным и чуть ли не единственным источником для академических работ по сравнительной психологии, антропологии, зоопсихологии. На основании описания поведения и проведения экспериментов с живущими в неволе животными основаны многие теории, рассматривающие вопросы происхождения и эволюции психических и когнитивных способностей. Однако, в настоящее время стало очевидным, что поведение и когнитивные способности индивидов одного и того же вида, но проживающих в условиях природы или неволи, могут разительно отличаться. Этот феномен называется «системной ошибкой жизни в условиях неволи» (captivity bias). Он ставит вопрос о валидности результатов, полученных в условиях зоопарков и возможных границ их применения. Существенные различия были продемонстрированы как в результате проведения прямых экспериментальных сравнений поведения и когнитивных возможностей природных и зоопарковых популяций (орангутаны, бонобо, несколько видов макак, капуцины, пятнистые гиены, африканские слоны, кеа, граклы, синицы разных видов и др.), так и благодаря все более расширяющейся базе наблюдений за животными в природе.

Можно выделить две противоположно направленные линии «искажения» поведения и когнитивных способностей родившихся в условиях неволи представителей высших позвоночных, по сравнению с их конспецификами из природы: (1) обеднение или нарушение социального, полового, родительского поведения, связанные с ранним отъемом и содержанием в зоопарках в нехарактерных по составу для природных популяций группах; (2) наличие «продвинутых» способностей; родившиеся в зоопарках индивиды: нередко обладают навыками и особенностями коммуникации, которые никогда не встречаются в природе (например, указывающие жесты у приматов или использование высшими позвоночными предметов в качестве орудий в широком спектре контекстов), у них проявляется усиленная склонность к поиску «новизны» и манипулированию объектами; заметно менее выражена неофобия; они демонстрируют более разнообразные действия при исследовании незнакомых для них объектов, в первую очередь антропогенного происхождения, более успешно решают различного рода экспериментальные задачи, предлагаемые людьми, в том числе там, где требуется т.н. «социальное научение»; демонстрируют больше «инноваций» (нетипичных для вида способов решений проблем).

Предложено пять основных объяснений подобных различий; наиболее перспективными являются негенетическое наследование «онтогенетической ниши» и т.н. «культур» животных.

Описанные выше дефициты или «продвинутые» когнитивные и манипуляционные способности содержащихся в зоопарках животных следует учитывать как при обсуждении выводов сравнительно-психологических исследований, так и в ходе проведения разного рода природоохранных мероприятий и экспертиз по оценке возможностей реинтродукции и последствий антропогенных изменения условий жизни для благополучия диких популяций.

АВТОМАТИЗАЦИЯ СБОРА ДАННЫХ В ПОЛЕВЫХ ИССЛЕДОВАНИЯХ ПРИ ПОМОЩИ RFID-СИСТЕМ

Федосов А.О.[1], Наумова А.Е.[2]
[1]Независимый исследователь
[2]Санкт-Петербургский государственный университет
andrey.fedosov@phystech.edu

Современные биологические исследования требуют большого количества сырых данных. В то время как в лабораторных условиях широко распространена автоматизация, во время полевых исследований учёные чаще полагаются на методы, требующие большого человеческого участия либо дорогостоящего оборудования. Это приводит к тому, что сбор и первичная обработка данных требуют длительного времени работы, большого количества специалистов или значительных финансовых затрат. Кроме того, исследование многих видов затруднено их скрытным образом жизни или ограниченным периодом активности.

Одним из способов увеличить количество данных, собираемых специалистом за единицу времени, являются автоматизированные системы на базе технологии RFID, состоящие из чипа (идентификатор для мечения каждого животного, выпускаются в разных формах, от ушных меток до миниатюрных подкожных имплантов) и считывателя (устройства, записывающего номера чипов, находящихся рядом). Они применяются в полевых исследованиях с конца 1990-х гг., но долгое время ограничивающим их использование фактором являлась стоимость. В настоящий момент минимальная стоимость чипа достигает 50–70 руб., а автоматизированных считывателей – 10-20 тыс. руб., в зависимости от задач и необходимости привлечения специалистов извне группы для сборки и использования. Удешевление считывателей достигается использованием коммерческих приборов для агрокомплексов и самостоятельно разработанных устройств на базе современных микроконтроллеров, схемы и рекомендации по сборке которых будут приведены в работе.

Существенными ограничениями подобных систем являются необходимость мечения каждого животного, низкая дистанция считывания и малое количество собираемых данных (местонахождение животного в конкретное время). Последнее из них обходится путём использования дополнительных устройств, таких как автоматизированные весы и камеры.

Наиболее актуальными эти технологии являются для трёх категорий исследований. Первая это мониторинг активности животных, которые обладают стереотипными убежищами, местами питания (в том числе искусственно организованными), маршрутами или иными местами пребывания. Ко второй категории относятся поведенческие исследования, в которых точная идентификация необходима для изучения индивидуальных особенностей особи, поведенческих паттернов и когнитивных способностей. Третья категория — это исследования, направленные на изучение социального поведения и групповой динамики. Примеры данных исследований и методы сбора данных подробно разбираются в работе.

Работа поддержана грантом РНФ 23-24-00142.

ОСОБЕННОСТИ ГЕНЕТИЧЕСКОЙ СТРУКТУРЫ ЕЖЕЙ (*ERINACEUS* SP.) В МОСКВЕ

Феоктистова Н.Ю.[1], Банникова А.А.[2], Беленкова В.В.[1], Мещерский И.Г.[1], Мещерский С.И.[1], Суров А.В.[1]

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

[2]МГУ им. А.В. Ломоносова

feoktistovanyu@gmail.com

Урбанизация вызывает фрагментация местообитаний, видов, обитающих в городе. Эволюционным следствием этого может быть дрейф генов, накопление вредных мутаций, снижение генетического разнообразия и способности популяции адаптироваться к новым условиям. В задачу исследования входило описание генетической структуры популяции ежа (*Erinaceu*s sp.) в г. Москве, вида, внесенного в третье издание Красной книги города со статусом 2 (на территории старой Москвы) и 4 – на территории ТиНАО. Видовой статус ежей, обитающих на территории города, неизвестен. По территории Москвы и Московской области проходит зона симпатрии между западноевропейским (*Erinaceus europaeus*) и северным белогрудым (*E. roumanicus*) ежами. На выборке из 42 ежей, отловленных в разных районах Москвы, исследовали структуру гена цитохрома b мтДНК и фрагмент интрона 1 гена TTR яДНК. Показали, что 95% ежей составляют северные белогрудые и 5% – особи смешанного происхождения с интрогрессией либо яДНК, либо мтДНК другого вида. Чистых западноевропейских ежей на территории города обнаружено не было. На территории Московской области встречаются как чистые западноевропейские (24.5%), так и чистые северные белогрудые ежи (54.9%), а зверьки с интрогрессией ядерного или митохондриального генома составляют 20.6% популяции (Золотарева и др., 2021).

В популяции ежей Москвы обнаружено восемь гаплотипов мтДНК, что составляет половину разнообразия, отмеченного ранее у этого вида с территории Европейской части России и Западной Сибири. Два из отмеченных в Москве гаплотипов являются уникальными, а два, напротив, широко распространены, как на территории Европейской части России, так и в Сибири. Анализ 11 микросателлитных локусов показал, что население северных белогрудых ежей Москвы генетически неоднородно: группировки, населяющие разные парки и районы города на 8.5–17% дифференцированы друг от друга. Уровень ожидаемой (He=0.406) и наблюдаемой гетерозиготности (Ho=0.398) и значения индекса аллельного богатства (AR=2.421) были минимальными в популяции из Строгинской поймы, при этом число мономорфных локусов в этой популяции (три) было максимальным. Самые высокие значения аллельного богатства (AR=3.1), ожидаемой (He=0.537) и наблюдаемой гетерозиготности (Ho=0.564) были отмечены в популяции из района метро Юго-западная, в этой же популяции не было отмечено мономорфных локусов. Во всех остальных исследованных городских популяциях (Терлецкий парк, Останкинский лесопарк и район метро Орехово) уровень гетерозиготности, аллельного богатства и число мономорфных локусов имели сходные значения. В целом по городу эти показатели составили (He=0.536; Ho=0.474, соответственно).

Полученные в работе данные актуальны для коррекции видового очерка, лежащего в основе определения охранного статуса ежей (*Erinaceu*s sp.) в Красной книге города Москвы.

Работа поддержана грантом РНФ № 24-14-00025.

СЕЗОННАЯ ДИНАМИКА ФИЗИОЛОГИЧЕСКИХ И ГОРМОНАЛЬНЫХ ПЕРЕСТРОЕК У ХОМЯКА БРАНДТА

Феоктистова Н.Ю.,[1] Джафарова А.М.[2], Чунков М.М.[3], Омарова Д.К.[3]
[1]Институт проблем экологии и эволюции им. А.Н. Северцова РАН
[2]Дагестанский государственный университет, Биологический факультет
[3]Дагестанский федеральный исследовательский центр РАН
omarovadk@mail.ru

Спячка и непродолжительное оцепенение (Daily torpor) – это физиологические состояния, которые привлекают внимание исследователей уже многие десятилетия. Хомяк Бранта (*M. brandti*), один из четырех представителей рода *Mesocricetus,* имеет наиболее широкий ареал среди видов этого рода. Он обитает в Турецкой Анатолии, Закавказье (в Армении, Грузии, Азербайджане), а также в северо-западном Иране. Генетически изолированная популяция хомяка Брандта обнаружена в Дагестане (РФ) (Neumann et al., 2017). Ранее было показано, что хомяки Брандта в основной части ареала впадают в спячку при укорочении фотопериода и понижении температуры окружающей среды до 6°С. В течение 4–5 месяцев у этого вида наблюдалась регулярная (4–8 дневная) гипотермия (с температурой тела от 7 до 9°С), чередующаяся с 1–3 дневными периодами нормотермии. Целью данной работы было оценить сезонные изменения частности показатели как температуры и массы тела, а также провести анализ гормональных перестроек у хомяка Брандта из Дагестанской популяции (Левашинский район).

На 10 половозрелых самцах первого поколения, содержавшихся при естественном световом и температурном режиме в течении года (г. Махачкала), провели исследования динамики массы и температуры тела, а также измерили концентрацию стероидных гормонов (тестостерон, кортизол) в разные сезоны. Для записи температуры тела использовали термонакопители DTN4-28 (Петровский, 2008), которые имплантировали внутрибрюшинно.

Результаты исследования показали, что в течение года у хомяков Брандта из Дагестанской популяции происходят существенные изменения гормонального фона. Так, практически нулевые значения тестостерона наблюдались в осенне-зимний период, а максимальные годовые показатели наблюдались в мае – 2.5 (1.58:4.93). Уровень кортизола снизился с октября по декабрь почти в 4 раза и далее начал расти вплоть до марта, где и достиг максимальных годовых значений – 130 (120:200).

Температура тела хомяков колебалась на уровне 35–39°С практически в течение всего года, кроме немногочисленных торпоров, отмеченных в основном в осенне-зимний период со снижением температуры тела на 10–15°С. В условиях нашего эксперимента хомяки Брандта не впадали в истинную спячку. С помощью термологгеров у животных были зафиксированы лишь непродолжительные торпоры. Масса тела была максимальной в весеннее-летний период и понижалась к осени, что характерно для факультативных гибернаторов (обыкновенный хомяк) и видов с нестандартной зимней спячкой (Эверсмановы хомячки), а также для торпирующих видов, таких как хомячки рода *Phodopus*.

СВЯЗЬ МЕЖДУ МАССОЙ ТЕЛА И СРОКАМИ ОТЛУЧЕНИЯ ОТ МОЛОЧНОГО ВСКАРМЛИВАНИЯ У ЕВРАЗИЙСКОЙ РЫСИ

Фетисова А.С., Ерофеева М.Н., Алексеева Г.С., Волобуева К.А., Ким М.Д., Найденко С.В.

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

alexfetisova2017@yandex.ru

Отлучение от молочного вскармливания – критический период онтогенеза млекопитающих. Если механизмы начала отлучения достаточно изучены, то основные сигналы к его завершению неочевидны. Потенциально многие факторы могу оказывать влияние на время окончания отлучения. Согласно гипотезе «weaning at certain weight», масса тела детенышей в значительной степени определяет сроки окончания отлучения. Самки млекопитающих регулируют интенсивность материнского вклада в соответствии с массой тела потомства, откладывая или приближая момент отлучения, что выражается в отлучении потомства по достижении определенной массы тела. Некоторые млекопитающие кормят детенышей молоком до тех пор, пока их масса при рождении не увеличится в определенное количество раз. Другие выкармливают потомство пока масса детенышей не увеличится в определенной пропорции к массе тела матери. У представителей семейства Felidae отлучение характеризуется различными видоспецифическими особенностями. Например, у евразийских рысей отлучение перекрывается с периодом внутривыводковой агрессии. Высокая масса тела может быть значительным преимуществом во внутривыводковых драках. В результате драк в выводке устанавливается иерархия, способствующая неравномерному распределению пищевых ресурсов в пользу детенышей с высокой массой тела. Это указывает на наличие у евразийской рыси компенсаторных механизмов, направленных на минимизацию влияния массы на распределение ресурсов и синхронизацию окончания отлучения.

В 2021–2024 гг. на НЭБ «Черноголовка» РАН мы пронаблюдали за поведением 9 выводков евразийской рыси с 30 по 120 день жизни. В течение каждого наблюдения были отмечены начало и конец каждого акта сосания. Затем была рассчитана средняя продолжительность пребывания котят на соске. Раз в неделю котят взвешивали. Чтобы определить характер связи массы со сроками отлучения у котят евразийской рыси, мы сопоставили динамику массы тела детенышей и продолжительность пребывания котят на соске с помощью корреляции Кендалла. С помощью статистических моделей с отрицательным биномиальным распределением мы также оценили влияние соотношений массы котят к массе самки и массы котят к массе при рождении на продолжительность пребывания котят на соске.

Была показана умеренная отрицательная корреляция ($p<0,05$) между массой тела котят и продолжительностью пребывания на соске. Снижение массы тела сопровождалось увеличением времени на соске. Согласно литературе, отлучение у евразийской рыси считается завершенным в возрасте 91-105 дней. Однако, по нашим данным, котята рыси проводили значительное количество времени в контакте с соском даже после 120-го дня. При этом значительное снижение массы тела котят было зарегистрировано именно в этот период, с 91 по 105 день. Было обнаружено, что именно соотношение массы котят к массе тела самки оказывает статистически значимое влияние ($p=0,001$) на продолжительность пребывания котят евразийской рыси на соске.

МОДЕЛИРОВАНИЕ СЕЗОННОЙ ДИНАМИКИ МЕСТООБИТАНИЙ КЛЮЧЕВЫХ ВИДОВ-ЖЕРТВ АМУРСКОГО ТИГРА (*PANTHERA TIGRIS ALTAICA*) В ХАБАРОВСКОМ КРАЕ

Фомин А.Д.[1], Котлов И.П.[1], Готванский А.В.[2], Крещик А.И.[2], Андронова Р.С.[2], Никитина И.А.[2], Ермолин А.Б.[3], Родникова А.Ю.[1], Ячменникова А.А.[1], Рожнов В.В.[1]

[1]Институт проблем экологии и эволюции им. А.Н. Северцова РАН
[2]Заповедное Приамурье и Национальный парк «Анюйский»
[3]Фонд «Биосфера»
artem-do-do-fomin@inbox.ru; rozhnov-v-2015@yandex.ru

Сохранение популяции амурского тигра в условиях резкого сокращения численности кабана из-за африканской чумы свиней (АЧС) требует детального понимания пространственного распределения альтернативных видов-жертв. Исследование направлено на оценку сезонной пригодности местообитаний изюбря (*Cervus canadensis*) и сибирской косули (*Capreolus pygargus*) – ключевых компонентов кормовой базы тигра. Работа выполнена на территории национального парка «Анюйский» и прилегающих районов (площадь анализа 153 137 км^2). Использованы данные фотоловушек (2021–2024 гг.) и 13 мультиспектральных и физико-географических наборов данных из Google Earth Engine (MODIS, SRTM, TerraClimate и др.). Моделирование пригодности проведено в QGIS с применением алгоритма Random Forest. Проанализировано влияние 15 факторов среды.

Выявлена выраженная сезонная динамика местообитаний. Максимальная пригодность для изюбря зафиксирована весной (0.125) и осенью (0.121) в пойменных биотопах. Для косули оптимальные условия отмечены летом (0.33), что связано с миграцией в субальпийский пояс. Регрессионный анализ выявил статистически значимую положительную зависимость пригодности от покрытия травянистой растительностью (R^2=0.82, $p<0.01$) и слабой до умеренной антропогенной трансформации (пик при индексе модификации ~20). Плотный древостой (>30% покрытия) и высокая топографическая неоднородность снижали пригодность угодий. Наиболее благоприятными типами местообитаний стали пойменные леса (интегральная пригодность 0.257) и дубняки. Вопреки традиционным представлениям, кедрово-широколиственные леса показали наименьшую интегральную пригодность (0.117). На основе моделей пригодности местообитаний, построенных для копытных проведена косвенная оценка емкости среды для тигра. Расчетный потенциал территории составляет 12–17 особей. Снижение численности кабана после АЧС привело к переключению тигра на изюбря (доля в рационе выросла до 41%) и косулю (до 28%), что увеличило энергозатраты хищника: охота каждые 3–5 дней вместо 7–10, и привело к расширению индивидуальных участков. Выявлены сезонные «кормовые очаги» (дубняки весной) и дефицитные зоны (кедровники зимой).

Таким образом, пространственное распределение изюбря и косули имеет выраженную сезонную динамику, определяемую доступностью кормов и рельефом, с ключевой ролью экотонных местообитаний. Полученные модели позволяют прогнозировать распределение амурского тигра и выделять критически важные и конфликтные территории. Для повышения практической ценности моделей необходима дальнейшая интеграция данных о возрастной структуре лесов и прямом антропогенном прессе. Результаты работы позволяют оптимизировать планы управления ООПТ, уточнить нормативы охотпользования и разработать рекомендации по минимизации конфликтов «хищник-человек».

ВОЗМОЖНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ТЕХНОЛОГИИ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА ПРИ АНАЛИЗЕ ПОВЕДЕНИЯ СОБАК

Фомина А.С., Васильев П.В., Крикунова А.А., Шафоростова М.А.
Донской государственный технический университет
a_bogun@mail.ru

В современной российской зоопсихологии слабо рассматривается поведение собак-компаньонов. Данная группа не идентична рабочим, служебным и лабораторным собакам, поскольку для них показано формирование определённого, особого типа привязанности к человеку, сходного с детско-родительскими взаимоотношениями. Определение признаков нарушения поведения животных необходимо для оценки их благополучия, коммуникации с человеком в диаде, а также для создания возможностей прогнозирования дальнейшего поведения. Применение технологии распознавания активности животных представляет собой принципиально новую область научных исследований, объединяющая данные ветеринарии, зоопсихологии, этологии и алгоритмов глубокого обучения.

Целью исследования стал анализ маркеров проблемного поведения собак с применением поведенческих показателей, и технологии искусственного интеллекта. Выборка включала 90 собак. Исследование проводилось на оборудованной площадке в рамках тестовой парадигмы «Открытое поле». Производилась видеозапись двигательной активности с применением настенной камеры, а также линейных и угловых ускорений с применением портативного акселерометра. Полученные записи подвергались постобработке с использованием программных инструментов компьютерного зрения и сверточной нейронной сети, обученной на размеченном наборе кадров. Статистическая обработка данных проводилась с использованием программного пакета R7 Office Excel, открытых онлайн-калькуляторов статистических показателей, а также языка Python. Разделение собак на спокойных, тревожных и возбудимых производилось на основании баллов опросного теста CBARQ для владельцев. Было показано, что наиболее информативными показателями для оценки вероятности проявления проблемного поведения являются расстояние между собакой и владельцем, средняя скорость движения, частота переключений между видами активности и расстоянием между точками концентрации активности. Средняя скорость была выше у возбудимых и тревожных собак; расстояние между точками концентрации активности максимально для возбудимых собак, и минимально – для тревожных. Расчет частоты переключений показал высокие значения для тревожных собак. При анализе распределения бюджета времени выявлено, что увеличение вероятности тревожного поведения сопровождается снижением доли времени с высокой активностью у крупных собак и увеличением – у мелких. Спокойные собаки характеризовались низкими значениями метрик, устойчивым паттерном и средним по выборке расстоянием между «горячими точками», а также между владельцами и собаками.

Таким образом, применение технологии искусственного интеллекта для анализа видеозаписей и паттернов поведения позволило выявить прогностическую ценность ряда маркеров двигательной активности при выявлении проблемного поведения животных. Получены этограммы, позволяющие классифицировать тип поведения собаки.

Исследование выполнено за счет гранта Российского научного фонда № 24-28-01561, https://rscf.ru/project/24-28-01561/

РЕНТГЕНОГРАФИЯ КРАНИАЛЬНЫХ И ДЕНТАЛЬНЫХ СТРУКТУР ПОЛЕВОК НА ПРИМЕРЕ РОДА *CLETHRIONOMYS*: ОПЫТ РЕГИСТРАЦИИ ВОЗРАСТНЫХ ИЗМЕНЕНИЙ IN VIVO

Фоминых М.А., Усольцева А.О., Бубнов М.О., Бородин А.В.
Институт экологии растений и животных УрО РАН
Fominykh.m@mail.ru

Достоверные данные о возрасте имеют важное значение в популяционно-экологических и эволюционно-морфологических исследованиях разной направленности.

Для полёвок рода *Clethrionomys* показателем относительного возраста являются результаты изучения морфологических характеристик дентальных и краниальных структур (например, Разоренова, 1952; Кошкина, 1955; Оленев, 1989; Фоминых и др., 2010, 2011; Lowe, 1971; Zejda, 1977; Perrin, 1978 и др.). Однако изучение коллекционного материала не позволяет оценить скорость развития разных элементов зуба и длительность стадий, а также выяснить, насколько синхронизированы изменения разных параметров. Одним из методов визуализации твердых тканей краниальных и дентальных структур, в том числе и в исследованиях полевок (Alibhai, 1980; Kryštufek et al., 2000; Nikonova et al., 2024), является рентгенография. Апробация этого неинвазивного метода была проведена нами на базе ветеринарной клиники «Леон» (г. Екатеринбург) с использованием портативного рентгенаппарата Remex T100 (Remedi Inc., Ю. Корея). Для *C. glareolus* (*N*=3, возраст животных в начале эксперимента 50 дней) провели несколько сессий дентальной рентгенографии с интервалом 2–3 недели. Полученные рентгенограммы пригодны для описания стадии развития корней зубов, однако другие структурные элементы на более ранних стадиях (корни и шейка зуба еще не сформированы) визуализировать было сложно.

Более перспективным для наших целей оказался метод визуализации краниальных и дентальных структур с использованием рентгеновского микротомографа. Благодаря скорости выполнения неинвазивной процедуры и высокому разрешению изображений мы получили возможность регистрировать возрастные изменения зубов полевок в динамике, а также получать трехмерные модели для исследования. Сканирование животных проведено на Neoscan X-Ray microtomograph N-80 (NEOSCAN BVBA, Бельгия). Для рентгенографии был разработан протокол общей ингаляционной анестезии животных с использованием Изофлурана (ИзоНик, Chemical Iberica PV, S.L., Испания) и отработаны способы фиксации и позиционирования животного на столике в камере микротомографа. Данный метод был успешно опробован на *C. glareolus* (*N*=3) и *C. rutilus* (*N*=1) (F1 из лабораторной колонии) дважды с интервалом сканирования 3 недели. Исследованные животные хорошо переносили необходимые процедуры. Положительный опыт дает основание для продолжения исследования возрастных изменений краниальных и дентальных структур у полевок in vivo.

Работа выполнена на базе Центра коллективного пользования «Современные технологии для экологических исследований» (ИЭРиЖ УрО РАН, г. Екатеринбург) в рамках государственного задания ИЭРиЖ УрО РАН, проект 122021000094-3.

ГЕНЕТИЧЕСКАЯ ДИФФЕРЕНЦИАЦИЯ ПОПУЛЯЦИЙ ПОЛЕВОЙ МЫШИ (*APODEMUS AGRARIUS*) ПО ДАННЫМ ИССЛЕДОВАНИЯ МИКРОСАТЕЛЛИТОВ

Фрисман Л.В.[1], Богданов А.С.[2], Шереметьева И.Н.[3], Картавцева И.В.[3], Павленко М.В.[3], Шефтель Б.И.[4], Лебедев В.С.[5]

[1] Институт комплексного анализа региональных проблем ДВО РАН

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

[3] Федеральный научный центр биоразнообразия наземной биоты Восточной Азии ДВО РАН

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

[5] Научно-исследовательский Зоологический музей МГУ им. М.В. Ломоносова

l.frisman@mail.ru

По итогам анализа 6 микросателлитных локусов проведено сравнение аллельного разнообразия и уровня генетической дифференциации популяций полевой мыши 4 островов залива Петра Великого Японского моря (о. Русский, Попова, Путятина, Большой Пелис) и крупных изолированных материковых массивов – западного и восточного. Показано, что изоляция островов в течение 9.5–7 тысяч лет, даже при возможном антропогенном перемещении животных с материка на острова и обратно, привела к накоплению заметных генетических различий, как между островными популяциями (Fst до 0.242), так и между ними и ближайшими материковыми (Fst до 0.179). В популяции каждого из островов наблюдаются обеднение аллельного состава и бóльшая, чем на материке, мозаичность частот аллелей; на материке, и на островах выявлены уникальные аллели. На материковой части ареала *A. agrarius* установлен слабый уровень генетической дифференциации (Fst до 0.05) как внутри западного массива, так и восточного (юг Дальнего востока России). Различия между популяциями массивов оказались несколько выше (Fst до 0.109). Эти данные отражают более высокий уровень дифференциации популяций полевых мышей на островах, отделённых проливами от материка и друг от друга в Голоцене, по сравнению с обширными западным и восточным изолированными материковыми массивами. Последние оказались генетически дифференцированы друг от друга примерно в той же степени, что и пространственно разобщенные популяции юга Дальнего Востока России и Центрального Китая (Ганьсу) в пределах восточного массива. Полученный результат указывает на относительно недавнее проникновение с востока Евразии и быстрое распространение полевой мыши по территории Западной Сибири и Европы, либо на существование в истории вида нескольких «волн инвазий» в западном направлении. Активное развитие земледелия могло сгладить картину дифференциации *A. agrarius* внутри западного массива; возможно, дополнительное исследование сибирских и европейских популяций позволит прояснить историю вида в Западной Палеарктике.

АНАЛИЗ СТРУКТУРЫ ПРОМЫСЛА И ДИНАМИКИ РОСТА СТАДА СЕВЕРНОГО МОРСКОГО КОТИКА (*CALLORHINUS URSINUS*) ОСТРОВА ТЮЛЕНИЙ В ПЕРИОД ЭКСПЛУАТАЦИИ И ПОСЛЕ ЕЁ ЗАВЕРШЕНИЯ

Фрисман Е.Я.[1], Жданова О.Л.[1,2], Кузин А.Е.[3]
[1]Институт комплексного анализа региональных проблем ДВО РАН
[2]Институт автоматики и процессов управления ДВО РАН
[3]Тихоокеанский филиал ВНИРО
frisman@mail.ru

Северный морской котик (Callorhinus *ursinus*), обитающий в северной Пацифике на островах Прибылова в Беринговом море, на Командорских и Курильских островах, а также на острове Тюлений в Охотском море, долгое время был ценным промысловым объектом. На фоне многолетнего управляемого промысла в популяции северного морского котика о. Тюлений, как и в других популяциях Северной Пацифики, появились признаки депрессии; в частности, численность новорожденных щенков уменьшилась вдвое и практически стабилизировалась на этом низком уровне. Несмотря на последовавшее значительное ограничение промысла, а позднее и его полный запрет, ожидаемого восстановления рождаемости в популяции не произошло. На основе длинных временных рядов данных биологического мониторинга стада северных морских котиков о. Тюлений, а также подробной информации о характере промысла из этой популяции, проанализированы тенденции ее роста. Представлены результаты исследования изменений величины среднего репродуктивного успеха секача и возрастной структуры самцов северного морского котика о. Тюлений как показатель влияния промысла на репродуктивный потенциал популяции. Получено достаточно убедительное обоснование гипотезы о том, что промысел носил селективный характер: из популяции изымались наиболее продуктивные производители. Это привело к существенной перестройке возрастной структуры популяции и резкому замедлению роста ее численности, даже на фоне небольшого увеличения естественной выживаемости практически всех возрастных групп. Выявленная достаточно затяжная в последние годы близость индикатора потенциально роста к критическому единичному значению приводит к неутешительному прогнозу. Дальнейший рост численности популяции северного морского котика, если и произойдет, то будет не быстрым. Для его ускорения необходима новая естественная перестройка структуры популяции: улучшение ее качественного состава и увеличение доли самцов с высоким репродуктивным успехом.

Работа выполнена в рамках госзаданий ИКАРП ДВО РАН (тема FWUG-2024-0005) и ИАПУ ДВО РАН (тема № FWFW-2021-0004).

РАЗВЕДЕНИЕ ЗУБРОВ ВО ВЛАДИМИРСКОЙ ОБЛАСТИ НА ТЕРРИТОРИИ КЛЯЗЬМИНСКО-ЛУХСКОГО ЗАКАЗНИКА: ПЕРСПЕКТИВЫ И ВЫЗОВЫ

Фролова М.М.[1], Сипко Т.П.[2]
[1] ВО «Дирекция ООПТ»
[2] Институт проблем экологии и эволюции им. А.Н. Северцова РАН
solntse_2006@mail.ru

В статье рассматривается эффективность существующих способов охраны зубров, реализуемых в Клязьминско-Лухском заказнике и повышение уровня осведомленности населения о существующих проблемах сохранения этой популяции. Анализируется динамика численности популяции от первого завоза, и основные факторы, влияющие на успех мероприятий по охране, включая антропогенную нагрузку и состояние среды обитания. Обсуждаются современные вызовы — браконьерство, антропогенная нагрузка, наличие конфликтных ситуаций с граничащими с заказником охотхозяйствами. Особое внимание уделено перспективам повышения эффективности охраны за счет внедрения новых технологий мониторинга и активного вовлечения местных сообществ. Делается вывод о необходимости комплексного интегрированного подхода для устойчивого сохранения зубров в регионе. Цель исследования — оценить эффективность охранных мероприятий и выделить основные сложности и перспективные направления. Изучить необходимость экологического просвещения населения для избегания конфликтных ситуаций и вовлечения неравнодушных людей в охранную деятельность.

За указанный период отмечен общий рост численности зубров. На начало 2025 г. численность животных составила 107 особей при 10,3% телят-сеголетков. Следует также отметить, что был случай рождения двойни. Антропогенный фактор в виде изменения среды обитания, чрезмерно активное развитие экотуризма так же могут являться стрессовым фактором для зубров. Применение GPS-отслеживания передвижения основного стада внесло существенный вклад в развитие базы знаний о популяции зубров в заказнике. А активное вовлечение местных жителей и экологическое просвещение способствуют улучшению ситуации. Также есть проблема в необходимости т. н. «освежения крови». Так, наш анализ позволил заключить, что основателями нашей популяции являются только пять особей, что несомненно повиляло на параметры её генетического полиморфизма

Для устойчивого сохранения зубров в Клязьминско-Лухском заказнике необходимо сохранять и улучшать местообитания, развивая комплекс биотехнических мероприятий, усиливать меры по борьбе с браконьерством, развивать научный мониторинг и социальное партнерство. Комплексный подход обеспечит долгосрочную стабильность популяции и сохранение биоразнообразия региона, поможет создать территорию для успешного дальнейшего увеличения популяции зубров и сформировать перспективы дальнейшего их расселения.

РАЗРАБОТКА ТЕСТ-СИСТЕМЫ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ПРОБ БИОЛОГИЧЕСКОГО МАТЕРИАЛА, СОБРАННОГО НЕИНВАЗИВНЫМИ МЕТОДАМИ ДЛЯ ИЗУЧЕНИЯ И КОНТРОЛЯ ГРУППИРОВКИ БУРОГО МЕДВЕДЯ ОНЕЖСКОГО ПОЛУОСТРОВА БЕЛОГО МОРЯ

Футоран П.А.[1,2], Илларионова Н.А.[3]
[1] Национальный парк «Кенозерский»
[2]ФИЦ комплексного изучения Арктики им. академика Н.П. Лавёрова УрО РАН
[3]Научно-экспедиционный центр по исследованию морских млекопитающих
ООО НЭЦ «Морские млекопитающие»
blaid008@yandex.ru

Возрастающая антропогенная нагрузка на места обитания бурого медведя *Ursus arctos* приводит к увеличению встреч с дикими животными и возникновению конфликтных ситуаций между человеком и медведем. Назрела необходимость в получении данных о численности, половозрастном составе и мобильности локальной группировки бурого медведя, обитающей в прибрежной части Онежского полуострова Белого моря.

В течение полевого сезона 2024 г. на маршрутах в границах национального парка «Онежское Поморье», расположенного на Онежском полуострове Архангельской области, собран биологический материал бурого медведя. Всего использован 91 образец, из них: 46 экскрементов, 39 шерсти, 6 ткани от павшего или добытого зверя. Получилось выделить ДНК достаточного качества и количества из 20 проб экскрементов, 20 образцов шерсти и 4 тканей животного. Всего для паспортизации использовались обобщённые данные по каждой пробе из трех параметров, включающих набор девяти микросателлитных локусов, фрагмент мтДНК и половую принадлежность. Для идентификации использована система из девяти микросателлитных локусов Mu05, Mu10, Mu50, Mu51, Mu61, G10C, G10Q, G10J, G10L. Генотипирование проводили в трех сетах мультиплексной ПЦР по комплексу микросателлитов. Суммарная гетерозиготность по всей выборке составила 0,65 при ожидаемой 0,69. В качестве 10 маркера прочтен фрагмент контрольного региона мтДНК. Общая длина прочтения около 400 п.н., для обработки оставили фрагмент размером 389 п.н. Для 18 проб тканей бурого медведя (17 особей) выявлено 13 гаплотипов мтДНК, девять из которых включали только одно животное. Число полиморфных участков (замен) пять, гаплотическое разнообразие 0,203, нуклеотидное разнообразие 0,064. Для индивидуальной идентификации особей и характеристики локальной популяции, требуется также определение пола, нами была использована тест-система ZFY набора праймеров специфичных к Y хромосоме классических для рода *Ursus*. Эта система ранее уже использовалась для работы с ДНК, выделенной из палеонтологического или бедного биологического материала. По результатам исследования 44 проб определено 38 самцов и 6 самок бурого медведя. В комплексе, по трем параметрам, с использованием набора микросателлитов, фрагмента контрольного региона мтДНК и маркеров определении пола, этот набор признаков позволяет проводить индивидуальную паспортизацию для оценки повторных встреч особей бурого медведя.

Работа выполнена при финансовой поддержке Фонда президентских грантов по договору о предоставлении гранта Президента Российской Федерации на развитие гражданского общества № 24-1-013000 «Мишки не в лесу»: анализ причин выхода бурого медведя к человеку и предотвращение конфликтов между ними».

ПЕЩЕРНЫЕ ГИЕНЫ *CROCUTA ULTIMA* ИЗ ПОЗДНЕГО ПЛЕЙСТОЦЕНА ХАКАСИИ (ПЕЩЕРА ИНЕЙСКЯ)

Хантемиров Д.Р.[1], Маликов Д.Г.[2], Гимранов Д.О.[3]
[1]Уральский федеральный университет им. первого Президента России Б.Н. Ельцина
[2]Институт геологии и минералогии им. В.С. Соболева СО РАН
[3]Институт экологии растений и животных УрО РАН
hantemirov.d@mail.ru

Пещерные гиены (*Crocuta spelaea* и *Crocuta ultima*) были типичными представителями мамонтовой фауны Евразии. Считается, что пещерные гиены имели схожие поведенческие и экологические особенности с современными пятнистыми гиенами *Crocuta crocuta*, т. е. были активными хищниками, способными эффективно разгрызать кости крупных травоядных (Lewis, Werdelin, 2022).

Остатки вида *C. spelaea* были найдены в сотнях местонахождений позднего плейстоцена Европы, и в целом они достаточно хорошо изучены. Того же нельзя сказать о *C. ultima*. Немногочисленные находки этого вида известны из нескольких позднеплейстоценовых местонахождений Северного Китая (Hu et al., 2021). Наиболее репрезентативная выборка *C. ultima* происходит из пещеры Географического общества в Приморье (Baryshnikov, 2014).

Несколько недавних исследований расширили известный ареал азиатских пещерных гиен. Фрагмент черепа гиены из Монголии был отнесен к *C. ultima* на основе объема эндокаста (Хаценович и др., 2024), а изучение митохондриального генома пещерных гиен из п. Денисова показало, что часть гиен, обитавших в пещере в позднем плейстоцене, имеют гаплогруппу, до этого зафиксированную только у *C. ultima* (Zavala et al., 2021). Эти работы ставят под сомнение видовую принадлежность пещерных гиен из местонахождений Южной Сибири, которых ранее всегда относили к *C. spelaea* (Васильев, Оводов, 2024).

В связи с этим особый интерес представляет изучения богатой коллекции остатков позднеплейстоценовых пещерных гиен из п. Инейская, Хакасия. В пещере были найдены два целых черепа, целая нижняя челюсть и множество фрагментов черепов и нижних челюстей как от взрослых, так и от молодых особей пещерных гиен.

Для выяснения видовой принадлежности гиен из п. Инейская мы сравнили размеры их зубов и черепов с *C. spelaea* из ряда европейских местонахождений (Lewis, Werdelin, 2022) и с *C. ultima* из п. Географического общества (Baryshnikov, 2014). При сравнении размеров зубов использовался тест Геймза-Хоуелла. Все нижеприведенные значения являются средними для соответствующих выборок.

В результате были показано, что пещерные гиен из п. Инейская имеют более длинные p3, широкое небо, высокие нижние челюсти и более объемный эндокаст (Lp3 = 23,8 мм; ширина неба = 131,7 мм; высота челюсти = 43,9 мм; объем эндокаста = 228,772 см^3) чем европейские *C. spelaea*. (Lp3 = 22,6 мм; ширина неба = 118,2 мм; высота челюсти = 39,9 мм; объем эндокаста = 196,294 см^3). По всем вышеперечисленным параметрам изучаемые материал ближе к *C. ultima* (Lp3 = 23,8 мм; ширина неба = 127,0 мм; высота челюсти = 45,2 мм; объем эндокаста = 257,360 см^3).

Все упомянутые признаки ранее выделялись как специфические для позднеплейстоценовых *C. ultima* (Baryshnikov, 2014; Ханценович и др., 2024). На основе полученных результатов морфометрического анализа мы относим гиен из п. Инейская к *C. ultima*. Эти находки показывают необходимость дальнейших исследований материала из местонахождений Сибири с целью уточнения специфических признаков и протяженности ареалов двух видов пещерных гиен.

СРАВНИТЕЛЬНАЯ МОРФОЛОГИЯ ВОЛОС САЙГАКА И МАМОНТА

Хацаева Р.М.
Институт проблем экологии и эволюции им. А.Н. Северцова РАН
r.khatsaeva@mail.ru

Методами электронной микроскопии изучены особенности микроструктуры волос современного сайгака (*Saiga tatarica* L. 1766) и ископаемого мамонта (*Mammuthus primigenius* Blumenbach, 1799). Изучение морфологии ископаемых останков помогает понять, как выглядели мамонты и как они адаптировались к условиям своего времени. Сайгаков часто называют «живыми ископаемыми». Сайгаки и мамонты – представители мамонтовой фауны – фаунистического комплекса, типичного для позднего плейстоцена северной Евразии, обитавших в ландшафтах сухих арктических тундростепей, сформировавшихся южнее зоны материковых оледенений. При отступлении ледников произошло разделение населяющих холодные прохладные тундростепи животных на две группы: часть травоядных (в том числе сайгаки) осталась в формирующейся на юге новой степной зоне, а более крупные животные, такие как мамонты, постепенно уходили все дальше и дальше на север, пока не сгинули там. Сайгаки же стали обитателями Великой Степи от Желтого моря на востоке до Дуная на западе.

В результате электронномикроскопических исследований установлено, что микроструктура волос сайгака и мамонта имеет ярко выраженную видовую специфичность и адаптированность к условиям их обитания. Выявлены особенности архитектоники волос, заключающиеся в степени развития всех слоев: кутикулы, коры и сердцевины, а также неоднородности формы, размеров, расположения, орнамента, текстуры и рельефа их специализированных структурных единиц. У сайгака волосы правильной цилиндрической формы у основания и уплощены в области гранны с выраженной глубокой бороздкой, у мамонта стержень волоса правильной цилиндрической формы на всем протяжении. Кутикула волос у сайгака ленточная, неинвертированная, некольцевидная у основания и кольцевидная на кончиках, с четким гладким орнаментом, свободный край чешуек с четкими контурами, у мамонта – неинвертированная, некольцевидная на всем протяжении, мозаичная, свободный край ее чешуек сильно изрезан. Сердцевина волоса у сайгака имеет крупно ячеистую структуру с тонкими перегородками, у мамонта – образует перегородки в виде плотно расположенных параллельных пластин, тянущихся вдоль длинной оси волоса, с изрезанными краями и поперечными мостиками.

Полученные новые данные позволяют уточнить особенности строения волос ископаемого мамонта и современного сайгака, сделать ряд заключений о специфике адаптированности этих видов к холодному климату ледникового периода у мамонта и жаркому степному – у сайгака.

ПЕРЕМЕЩЕНИЕ ЛЕТУЧИХ МЫШЕЙ НА ЗИМОВКАХ В ПОДЗЕМНЫХ УБЕЖИЩАХ – ОБЫЧНОЕ ЯВЛЕНИЕ

Хижкин Е.А.[1,3], Илюха В.А.[2,3], Белкин В.Б.[1], Муцкий А.А.[3]
[1]Институт биологии Карельского научного центра
[2]Институт биологии внутренних вод им. И.Д. Папанина РАН
[3]Петрозаводский государственный университет
hizhkin84@mail.ru

Зимовка летучих мышей приводит к минимизации энергетических и неэнергетических расходов и обеспечивает им распространение в северных широтах. По территории Республики Карелия проходит северная граница ареалов 5 оседлых видов летучих мышей. Целью работы являлось изучение перемещений летучих мышей на зимовке в подземных убежищах и определение факторов влияющих на выбор мест для успешной гибернации. Изучение зимовки летучих мышей проводилось в 5 штольнях гематитового рудника в окрестностях села Колатсельга (61°43’01»N 32°13’20»E). Штольни имеют коридорный тип строения с несколькими просторными залами и дополнительными входами/выходами, расположенными на расстоянии ≈100м друг от друга. Исследование проводили в течение 2023 и 2024 гг. Для отслеживания перемещений летучих мышей кольцевали.

Микроклиматические условия внутри штолен сильно зависели от изменений внешних погодных условий. Для зимовки летучих мышей наиболее приемлемыми были тупики пещер, где воздействие внешних погодных условий минимальное. Выявлена видоспецифичность предпочитаемых микроклиматических условий зимовки. Самые низкие значения температуры воздуха и субстрата, на котором находились животные при гибернации, наблюдались в местах спячки *Eptesicus nilssonii*. *Myotis brandtii* в зимний и весенний периоды, несмотря на предпочтение высоких температур воздуха, располагались на субстратах с отрицательными температурами близкими к наблюдаемым для северного кожанка. Температура, излучаемая поверхностью тела летучих мышей, изменялась в соответствии с выбираемыми для зимовки температурами воздуха и субстрата и в процессе гибернации отмечалось ее снижение. Наряду с двумя указанными факторами сильное влияние на температуру тела оказывал период спячки.

В ходе проведенных исследований установлено, что летучие мыши способны перемещаться в период зимней спячки как внутри штолен, так и между ними, преодолевая до 100 метров вне подземных убежищ. Смена места зимовки сопряжена с перемещением животных в подходящие для продолжения гибернации микроклиматические условия. Такое поведение обусловлено необходимостью экономии жировых запасов, которые сокращаются ближе к концу гибернации. Отмеченное нами снижение индекса упитанности у всех ночниц обоего пола, а также у самцов бурого ушана и северного кожанка подтверждают это предположение.

Работа выполнена в рамках тем государственных заданий ИБ КарНЦ РАН (FMEN-2022-0003) и ИБВВ (№124032500016-4).

ПРОГРАММА ПО ФОРМИРОВАНИЮ И СОХРАНЕНИЮ ПОПУЛЯЦИИ АМУРСКОГО ТИГРА (*PANTHERA TIGRIS ALTAICA*) EX SITU (ЕАРАЗА-СОЗАР)

Хлюпин С.А.
Московский зоопарк
РГАУ-МСХА им. К.А. Тимирязева
S.hlyupin@moscowzoo.ru

К середине прошлого века существование амурского тигра (*Panthera tigris altaica*) было поставлено под угрозу. Для сохранения данного подвида в природе принимались различные меры, включая запрет на охоту, создание ООПТ и формирование законодательной базы. Однако сохранения in situ недостаточно. В современной повестке международных природоохранных организаций подчеркивается необходимость совместной деятельности программ in situ и ex situ. Зоопарки обладают огромным потенциалом для участия в программах сохранения видов ex situ. Тем не менее, успешная работа таких программ строится на ответственном подходе ее членов к выполнению своих задач.

В 2006 г. Евроазиатская ассоциация зоопарков и аквариумов (ЕАРАЗА) инициировала первую программу по видам, которая называлась «Сохранение и размножение амурского тигра и дальневосточного леопарда». Ведущие зоопарки внесли значительный вклад в работу программы, которая позволила собирать информацию об условиях содержания животных, определять подвидовую принадлежность животных в коллекциях, координировать обмен животными между учреждениями и подбирать подходящие пары на основе ежегодной оценки рейтинга животных. В связи с ростом количества зоопарков и аквариумов на территории Российской Федерации, и в целях обеспечения их поддержки, интеграции в профессиональную среду, координации деятельности и организации взаимопомощи, в 2016 г. был сформирован Союз зоопарков и аквариумов России (СОЗАР). Программа по амурскому тигру к этому времени уже имела самостоятельный статус и в 2023 г. была преобразована в общую программу для двух ассоциаций. Это позволило объединить усилия российских и зарубежных зоопарков для более эффективной работы. На конец 2025 г. в программе ЕАРАЗА-СОЗАР по формированию и сохранению популяции амурского тигра ex situ принимают участие 27 зоопарков, в которых содержится 50 амурских тигров.

ГЕОГРАФИЯ ВИДОВОГО БОГАТСТВА МЛЕКОПИТАЮЩИХ РОССИИ В СРАВНЕНИИ С НАЗЕМНЫМИ ПОЗВОНОЧНЫМИ ДРУГИХ КЛАССОВ

Хляп Л.А.[1], Коблик Е.А.[2], Бобров В.В.[1], Варшавский А.А.[1]
[1] Институт проблем экологии и эволюции им. А.Н. Северцова РАН
[2]Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова, Научно-исследовательский Зоологический музей МГУ им. М.В. Ломоносова
khlyap@mail.ru

Видовое богатство – важная мера биоразнообразия, изученность которой все ещё недостаточна. Это прослеживается как для отдельных регионов (Лисовский, 2025), так и для России в целом.

Задача настоящей работы – анализ географических изменений видового богатства млекопитающих в пределах России в сравнении с аналогичными результатами для наземных позвоночных других классов. За основу взято деление России на региональные биомы, которых по критериям сходства биоты, выделено 35 равнинных и 31 горный (Карта, 2015).

Проведена ревизия видового богатства позвоночных четырех классов в каждом из 66 биомов. Использованы карты ареалов (IUCN и др.), литературные данные, агрегаторы сведений о регистрации видов (GBIF, Портал «Млекопитающие России»), наблюдения в ООПТ и собственные материалы.

В биомах России встречается от 7–8 видов млекопитающих в островных горных и равнинных биомах высокоарктических тундр до 113 и 114 видов в степях, тянущихся от Причерноморья до предгорий Алтая. В среднем 55 видов на биом. Отмечен рост количества видов от высоких широт к низким и падение с запада на восток. Тип биома (равнинный или горный) оказывает фундаментальное влияние на видовое богатство млекопитающих. Анализ аддитивных моделей (GAM) показал, что принадлежность биома к горным или равнинным меняет форму пространственных градиентов видового богатства. На равнинах изменение видового разнообразия с севера на юг – это сложная кривая с пиком в степных биомах, в горах – это монотонный подъем. С запада на восток: на равнинах – это кривая с пиком в центре европейской части, в горах – это общий спад. В горных массивах, расположенных в России в южных широтах, видовое богатство сокращается от биомов Кавказа (83–97 видов), к биомам юга Сибири (81 и 89 видов) и к югу Дальнего Востока (74 и 79 видов).

Биомы с максимальными значениями видового богатства у каждого класса свои. Но рассматривая их вместе с областями высоких показателей, образуются два очага, где у всех наземных позвоночных разнообразие повышено. Первый, впервые выявленный – равнинный. Он приурочен к степным биомам, а в европейской части России и к неморальному, протягиваясь от западных границ страны до Алтая. Второй — горный: юг Дальнего Востока. Размещение выявленных очагов разнообразия отличается от существовавших ранее представлений. Юг Дальнего Востока, хотя и входит в очаг высокого разнообразия всех позвоночных, но нет такого класса, у которого видовое богатство было бы там максимально. В Алтае-Саянском регионе максимально видовое богатство только птиц (гнездовая фауна), оно высокое у млекопитающих, а у пресмыкающихся и земноводных умеренное. В биомах Северного Кавказа видовое богатство млекопитающих – высокое, птиц – чаще умеренное, на юго-западе – низкое, пресмыкающихся –максимальное или высокое, земноводных – высокое, но на востоке – умеренное.

МОНГОЛЬСКИЙ СУРОК В ТУВИНСКОМ ГОРНОМ ПРИРОДНОМ ОЧАГЕ ЧУМЫ: РАСПРОСТРАНЕНИЕ, ЭПИЗООТОЛОГИЧЕСКОЕ ЗНАЧЕНИЕ, ЭПИДЕМИЧЕСКИЕ РИСКИ

Холин А.В.[1], Вержуцкий Д.Б.[1], Юсупов Р.Р.[1], Акимова И.С.[2], Галацевич Н.Ф.[2], Ткаченко С.В.[2], Чалбакай А.А.[2], Рогалев С.В.[2]

[1]Иркутский научно-исследовательский противочумный институт Роспотребнадзора

[2]Тувинская противочумная станция Роспотребнадзора

Alex.Holin@mail.ru

Тувинский горный природный очаг чумы является северной окраиной обширной Центрально-Азиатской зоны природной очаговости этой инфекции. За весь период обследования с 1964 по 2025 гг. на территории очага изолировано 1805 культур *Yersinia pestis* ssp. *pestis*. Очаг является моногостальным – основной носитель длиннохвостый суслик (*Urocitellus undulatus*) и моновекторным – основной переносчик блоха *Citellophillus tesquorum*. На значительной части очага монгольский сурок (*Marmota sibirica*) постоянно контактирует с основным носителем.

В пределах Тувы северная граница ареала тарбагана проходит по Алашскому плато, Хемчикскому и Уюкскому хребтам. На восток его поселения прослеживаются вдоль хребта Танну-Ола и до южных предгорий хребта Сангилен. На западе этот грызун обитает до междуречья рек Каргы и Моген-Бурен, замещаясь серым сурком (*M. baibacina*) в верховьях р. Каргы. В конце 1980-х гг. в пределах очага чумы выделялись три популяции этого вида. За последние десятилетия произошло резкое расширение границ очага в восточном направлении, что привело к включению в его состав новых популяционных группировок грызуна. Сурок отмечен на территории 8 из 11 мезаочагов.

В экспериментальных условиях показана высокая восприимчивость этого сурка к местным штаммам чумного микроба, способность его специфичных блох *O. silantiewi* образовывать блок преджелудка и передавать возбудитель чумы другим зверькам.

В настоящее время *M. sibirica* можно считать второстепенным носителем чумы на территории Тувинского очага – за весь период эпизоотологического мониторинга, зарегистрировано 10 случаев выявления контакта тарбагана или снятых с него эктопаразитов с чумным микробом. Из них лишь 2 случая отмечены за период с 1964 по 2011 гг. Остальные 8 инцидентов зарегистрированы с 2012 по 2023 гг. (получено 2 изолята чумного микроба, отловлено 4 тарбагана с антителами к возбудителю чумы в диагностических титрах, обнаружено 2 положительных на чуму реакции в ПЦР). Это свидетельствует о регулярности вовлечения монгольского сурка в эпизоотический процесс по всей территории природного очага. Также установлена значительная степень паразитарных контактов тарбагана с основным носителем чумы – длиннохвостым сусликом.

Несмотря на высокие эпидемиологические риски и существующие запреты, местное население продолжает интенсивный браконьерский промысел сурков в Республике Тыва, в том числе и на территории участков стойкого проявления эпизоотий чумы. Этот фактор, наряду со значительным увеличением количества организованных и неорганизованных туристических групп, посещающих энзоотичную по чуме территорию, создает серьезные предпосылки для заболевания людей чумой с возможными эпидемическими осложнениями в виде выноса инфекционного начала за пределы очага.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ГИС-ИНСТРУМЕНТОВ ПРИ ПРОВЕДЕНИИ ЭПИЗООТОЛОГИЧЕСКОГО МОНИТОРИНГА ГОРНЫХ ПРИРОДНЫХ ОЧАГОВ ЧУМЫ СИБИРИ

Холин А.В.[1], Корзун В.М.[1], Вержуцкий Д.Б.[1], Денисов А.В.[2], Санаров П.П.[2], Акимова И.С.[3]

[1]Иркутский научно-исследовательский противочумный институт Роспотребнадзора
[2]Алтайская противочумная станция Роспотребнадзора
[3]Тувинская противочумная станция Роспотребнадзора
Alex.Holin@mail.ru

Сибирские горные природные очаги чумы являются северной окраиной обширной Центрально-Азиатской зоны природной очаговости этой инфекции. В XXI столетии они проявляют себя как два наиболее эпизоотически активных из всех 11 очагов чумы в России.

В настоящее время Горно-Алтайский высокогорный природный очаг является сопряженным: на единой территории Юго-Восточного Алтая циркулирует чумной микроб двух вариантов: центральноазиатского подвида алтайского биовара *Yersinia pestis* ssp. *central asiatica* bv. altaica филогенетической ветви 0.PE4a – основной носитель монгольская пищуха (*Ochotona pallas*) и основного подвида *Y. pestis* ssp. *pestis* античного биовара филогенетической ветви 4.ANT – основной носитель серый сурок (*Marmota baibacina*). С 2001 по 2025 гг. в очаге изолированно 1018 штаммов возбудителя чумы из них 829 центральноазиатского и 189 основного подвида. В 2014-2016 гг. зарегистрировано 3 случая заболеваний чумой людей. Тувинский горный природный очаг чумы является моногостальным – основной носитель длиннохвостый суслик (*Urocitellus undulatus*) и моновекторным – основной переносчик блоха *Citellophillus tesquorum.* В очаге циркулирует чумной микроб основного подвида *Y. pestis* ssp. *pestis* античного биовара филогенетической ветви 4.ANT. В период с 2001 по 2025 гг. в нем изолировано 602 культуры возбудителя чумы.

На современном этапе проведение эпизоотологического мониторинга на территории Горно-Алтайского и Тувинского природных очагов чумы ведется с использованием Гис-инструментов: QGIS, Locus Map Pro, SASPlanet. К настоящему времени проведен анализ и упорядочение эпизоотологических и эпидемиологических сведений, в табличные формы баз данных (БД), созданных на платформе программного продукта Microsoft Exel, LibreOffice 7.3. Сформированные БД используются и как самостоятельная единица, и в виде рабочего компонента программы QGIS. В этой Гис-среде выполнена координатная привязка топографических карт, где расположены сибирские горные природные очаги чумы, а также создано более 280 тематических слоев: границы очагов, сетка секторов, границы мезоочагов, места выделения культур возбудителя чумы, районирование территорий по риску инфицирования населения чумой и др. Особое внимание уделено картографированию и визуализации на электронных картах ареалов основных и второстепенных носителей возбудителя чумы: серого и монгольского сурков, длиннохвостого суслика, монгольской и даурской пищух. Осуществлено вычисление площади области распространения каждого из этих видов в пределах границ очагов.

Применение Гис-технологий при исследования Горно-Алтайского высокогорного и Тувинского горного природных очагов чумы является ключевым и неотъемлемым компонентом при выполнении эпизоотологического мониторинга.

ХРОНИЧЕСКАЯ ИЗНУРИТЕЛЬНАЯ БОЛЕЗНЬ (ХИБ, CHRONIC WASTING DISEASE, CWD) У ЛОСЯ: ГЕНЕТИЧЕСКИЕ И ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ РИСКА РАСПРОСТРАНЕНИЯ В РОССИИ

Холодова М.В.[1], Кашинина Н.В.[1], Звычайная Е.Ю.[1], Сипко Т.П.[1], Аргунов А.В.[2]
[1]Институт проблем экологии и эволюции им.А.Н.Северцова РАН
[2]Институт биологических проблем криолитозоны СО РАН
mvkholod@mail.ru

ХИБ (CWD) – одна из форм трансмиссивной губчатой энцефалопатии (TSE), смертельно опасное заболевание представителей сем. Cervidae. Попадая в организм животных прионы – возбудители ХИБ, включают реакцию замещения выработки нормальных прионных белков Prp^{C} на белки с аномальной третичной структурой Prp^{sc}, поражая ЦНС и другие системы организма. Для возбудителей ХИБ характерно длительное сохранение в окружающей среде и возможность межвидового переноса. Основной очаг расположен в Северной Америке. С 2016 г. случаи гибели от ХИБ отмечены у северного и благородного оленя и лося в Фенноскандии. В процессе заражения существенную роль играет аминокислотный состав прионного белка Prp, кодируемого геном *Prnp.* В последние годы возбудителей ХИБ обнаруживаются разные типы, отличающиеся вирулентностью, способностью межвидового переноса, исследуется их связь с полиморфизмом *Prnp*. Особый интерес в этом отношении представляет лось. Случаи заражения лося ХИБ в Северной Америке встречаются реже, чем у других оленьих, что может быть связано как с одиночным образом жизни, так и с определенными типами прионов. В Швеции в конце XX в. наблюдался падеж лосей от изнурительного синдрома лосей (MWS, moose wasting syndrome), болезни, по симптомам сходной с ХИБ. Цель нашей работы - описать полиморфизм гена *PRNP* в разных частях ареала лося в России.

Всего выявлено семь нуклеотидных замен, описано семь аллелей гена *PRNP*: два в европейской части России, один на Урале, три в Западной Сибири, шесть на Северо-Востоке ареала (Республика Саха (Якутия) и Хабаровский край). Наиболее распространенный аллель, встречавшийся у лосей во всех исследованных регионах, также описан в Норвегии и Северной Америке. Один аллель обнаружен только у лося с Кольского п-ова и в Скандинавии. Два аллеля, общие у лосей Западной и Восточной Сибири, встречены Северной Америке, два – у лосей Якутии и Хабаровского края, а также у двух подвидов североамериканских лосей. Два аллеля *PRNP* из Якутии описаны впервые. В белке Prp описано три замены аминокислот 109(K>Q), 209(M>I) и 226 (Q>E). Варианты Prp с аминокислотами 109Q и 209I обычно ассоциируются с повышенной устойчивостью к ХИБ. Замена 109Q встречена у одного лося с Кольского п-ва, а также в Скандинавии. В Швеции Prp с 109Q достоверно чаще встречался у здоровых лосей, чем у особей с MWS. Аллель 209I обнаружен у 24,4 % лосей (из них 52,6 % гетерозиготые) на Северо-Востоке России, а также в Северной Америке. Замена 226 (Q>E) описана впервые только у якутских лосей.

Результаты нашего исследования показали минимальное разнообразие аллелей гена *PRNP* у лосей европейской части России и Урала, максимальное – на Северо-Востоке России, преобладание во всех регионах вариантов прионного белка, ассоциированных с повышенной восприимчивостью лосей к ХИБ. Для оценки потенциального риска распространения ХИБ среди лосей России необходимо дальнейшее изучение разнообразия генотипов *PRNP*, регистрация всех случаев обнаружения погибших лосей или животных с характерными для ХИБ нарушениями поведения с последующим анализом на наличие ХИБ.

Исследование выполнено за счет гранта Российского научного фонда № 25-24-00388, https://rscf.ru/project/25-24-00388/.

БЕЛКИ В ЭКСКРЕТАХ МЛЕКОПИТАЮЩИХ: РОЛЬ В КОММУНИКАТИВНЫХ ПРОЦЕССАХ

Хрущова А.М.[1,2]
[1]Институт проблем экологии и эволюции им. А.Н. Северцова РАН
[2]Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова
cricetulus@yandex.ru

Млекопитающие интенсивно используют химический канал связи в коммуникации и выделяют в окружающее пространство сложные многокомпонентные смеси высокомолекулярных и низкомолекулярных соединений. В докладе мы фокусируем внимание, главным образом, на идентифицированных в экскретах белках и пептидах, в отношении которых существуют предположения или экспериментальные доказательства их участия в химической коммуникации. Млекопитающие способны интенсивно выделять белки и пептиды в составе мочи, слюны, слезной жидкости, молока, секрета специфических кожных желез. В пределах класса наблюдается широкий полиморфизм по качественному и количественному составу белковой фракции отдельных экскретов, а также разная степень выраженности полового диморфизма в ее экспрессии. Пристальное внимание, в силу его прикладного значения, уделяется исследованию феномена протеинурии – выделению белков и пептидов с мочой. Наиболее изученными на данный момент являются белки липокалины, которые благодаря особенностям третичной структуры осуществляют связывание низкомолекулярных веществ, выступая, таким образом, в роли феромональных ловушек, обеспечивающих постепенную эмиссию одорантов из запаховых меток. Существование устойчивых, характерных для отдельных особей профилей липокалинов мочи у некоторых видов (например, мышей), позволяет говорить о возможности кодирования при помощи экскреторных белков информации об индивидуальной принадлежности. При этом для отдельных белковых соединений показана самостоятельная феромональная активность. Помимо липокалинов, важную роль в коммуникации (распознавании индивидуумов, оценке иммунного статуса, выборе партнера) приписывают белкам главного комплекса гистосовместимости (MHC). Имеющиеся данные о составе мочи у разных видов дают основание предполагать возможность существования в пределах класса млекопитающих эволюционно различных сценариев кодирования хемосенсорной информации с участием экскреторных белков. В реализации таких сценариев могли играть роль особенности популяционной динамики, социальной организации вида, особенности маркировочного поведения с участием других источников хемосигналов.

Исследование выполнено при финансовой поддержке РНФ (грант № 25-24-00711), https://rscf.ru/project/25-24-00711/.

ВЛИЯНИЕ ФОТОПЕРИОДА НА ВРОЖДЕННУЮ И ПРИОБРЕТЕННУЮ ГУМОРАЛЬНУЮ ИММУНОРЕАКТИВНОСТЬ ХОМЯЧКА КЭМПБЕЛЛА (*PHODOPUS CAMPBELLI* THOMAS, 1905)

Хрущова А.М.[1,2], Васильева Н.Ю.[1], Шекарова О.Н.[1], Роговин К.А.[1]
[1]Институт проблем экологии и эволюции им. А.Н. Северцова
[2]Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова
cricetulus@yandex.ru

У сезонно размножающихся млекопитающих продолжительность светлого времени суток является сигнальным фактором, определяющим ряд физиологических функций, в первую очередь, репродуктивную. В отношении иммунитета, для которого известно явление зимнего усиления у видов умеренных и холодных климатических зон, эффекты влияния фотопериода не столь однозначны. В природе усиление иммунитета зимой может быть замаскировано действием ряда зимних (низкие температуры, недостаток пищи) и летних (репродукция, линька, подготовка к зиме) стрессовых нагрузок. Наблюдаемое зимнее усиление иммунитета у одних видов и его отсутствие у других также можно объяснить с позиции различий в образе жизни и местообитаниях. Работы, посвященные изучению сезонной изменчивости иммунитета, касаются, как правило, одной, реже двух ветвей многоуровневой системы иммунной защиты. Вопрос о том, в какой степени разные звенья иммунной системы подвержены сезонным перестройкам и насколько различается глубина таких изменений у разных видов, остается дискуссионным. Наиболее простым вариантом сравнения реакции разных ветвей иммунной системы на сезонные факторы является лабораторный эксперимент с изменением продолжительности светового дня при стандартизации и оптимизации всех других условий содержания животных.

У молодых самцов хомячка Кэмпбелла (*Phodopus campbelli*), содержавшихся при длинном (LD, 16C : 8T, n=40) и коротком (SD, 6C : 18T, n=37) световом дне и температуре 22±2 °C, исследовали врожденную гуморальную иммунореактивность (ВГИ) – гемолиз кроличьих эритроцитов белками комплемента, приобретенный гуморальный (В-клеточный) иммунный ответ (ПГИ) на внутрибрюшинную инъекцию эритроцитов барана, морфологические и гормональные репродуктивные характеристики и уровень стресса (кортизол в крови). Через два месяца экспозиции SD самцы имели меньшую относительно LD массу тела, уменьшенные аногенитальное расстояние и размер специфической среднебрюшной железы, а также более низкий уровень тестостерона, но не кортизола в крови. Результаты свидетельствуют об усилении ВГИ, но не ПГИ в условиях короткого светового дня, имитирующих зимний фотопериод. Сравнение SD фоторефрактерных (не демонстрировавших линьку и инволюцию половой системы, n=9), SD фоточувствительных (n=28) и LD особей продемонстрировало статистически значимое усиление ВГИ у SD фоточувствительных хомячков по сравнению с LD. Связь между ВГИ и ПГИ отсутствовала.

Полученные данные в целом согласуются с гипотезой зимнего усиления иммунитета (в отношении ВГИ) и свидетельствуют о независимой реакции на фотопериод разных ветвей иммунной системы.

ТРЕХЦВЕТНАЯ НОЧНИЦА – НОВЫЙ ВИД В ФАУНЕ РУКОКРЫЛЫХ КАРАЧАЕВО-ЧЕРКЕССКОЙ РЕСПУБЛИКИ

Цапко Н.В.
Ставропольский противочумный институт Роспотребнадзора
capko-1982@yandex.ru

Глобальный ареал трехцветной ночницы *Myotis emarginatus* охватывает страны южной и средней Европы, северо-западной Африки, Переднюю Азии и на восток до Афганистана и юга Средней Азии. На территории России распространена в Горном Крыму и в ряде регионов Кавказа. Наибольшее количество встреч зарегистрировано в Краснодарском крае и Адыгее, а также в Дагестане. По единичным находкам известна с территории Ставропольского края и Кабардино-Балкарии. На территории Карачаево-Черкесии достоверных находок не было, а ближайшие точки обнаружения этого вида – пещера Светлая у пос. Псебай (Краснодарский край) и г. Пятигорск (Ставропольский край).

Места обитания в горных районах Крыма и Кавказа тесно связаны с карстовыми горнолесными районами и прилегающими к ним низменностями на высотах до 1600 м н.у.м. Летние убежища устраивает преимущественно в пещерах и штольнях, иногда селится на чердаках строений или в других антропогенных укрытиях. В пещерах обычно предпочитает селиться с разными видами подковоносов. Оседлый вид. Зимует небольшими группами в непромерзающих подземных убежищах неподалеку от мест размножения. Вид включен в Красную книгу Российской Федерации, а также занесен во все региональные Красные книги: КК Ставропольского и Краснодарского краев, республик Адыгея и Кабардино-Балкарии.

В Карачаевском районе 11 сентября 2025 г. одиночный зверек найден в одном из заброшенных строений в месте слияния р. Худес и р. Кубань. Ночница висела на потолке крайней довольно светлой комнаты. В соседней темной комнате обнаружен один малый подковонос *Rhinolophus hipposideros*. Судя по многочисленным следам помета в летний период это строение населяет большее количество рукокрылых. Биотоп, в котором найдена трехцветная ночница представляет собой пойменный широколиственный лес долины р. Кубань, узкая пойма которой в этом месте прорезает Скалистый хребет. В нескольких километрах южнее в окрестностях пос. Эльбрусский располагаются заброшенные штольни рудника металлических руд. Учитывая находки вида на территориях прилежащих регионов, вероятно его более широкое распространение в Карачаево-Черкесской Республике. Наиболее перспективными в плане поиска поселений трехцветной ночницы *Myotis emarginatus* в Карачаево-Черкесии являются участки Передового и Скалистого хребта с активным развитием карста.

ВОЛЬЕРНАЯ ПОПУЛЯЦИЯ КРАПЧАТОГО СУСЛИКА В ВОРОНИНСКОМ ЗАПОВЕДНИКЕ (ТАМБОВСКАЯ ОБЛАСТЬ)

Чабовский А.В.[1], Бурканова О.А.[2], Савинецкая Л.Е.[1], Тумасьян Ф.А.[3], Акинина О.А.[3], Роговин К.А.[1] , Шекарова О.Н.[1],

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

[2] Государственный природный заповедник «Воронинский»

[3] Московский Зоопарк

shekar@mail.ru

Крапчатый суслик (*Spermophilus suslicus* Güld., 1770) – вид с сокращающейся численностью, занесен в Красный список МСОП (IUCN Red List) с категорией CR, Красные книги государств и административных областей, включая РФ. Опираясь на рекомендации зарубежных коллег по сохранению европейского суслика (*S. citellus* Linn., 1766) и опыт по реинтродукции крапчатого суслика, в России в 2023 г. начат эксперимент по созданию на базе Государственного заповедника «Воронинский» (Тамбовская обл.) поселения крапчатого суслика.

В июле 2023 г. из донорского поселения (г. Липецк) в природную вольеру 0.16 га на участке суходольного луга выпущено 40 крапчатых сусликов – 16 самцов и 24 самки, плотность составила 250 ос/га. Все суслики благополучно перенесли переселение и ушли в спячку с хорошим весом. В начале августа вес сеголетков (взрослые зверьки уже легли в спячку) составлял 277±15 г (n=10). Обследование перезимовавших зверьков показало, что в 2024 г. и в 2025 г. суслики после зимней спячки не истощены и проснулись в хорошем физическом состоянии. Это говорит о благоприятных условиях зимовки. В апреле 2024 г. средний вес самцов составил 201.6±11.1 г (n=8), самок – 197.3±8.3 г (n=17), в 2025 г., после второй зимовки, средний вес самцов – 240.3±12.1 г (n=8), самок – 204.3±9.1 (n=16). Анализ состава крапчатых сусликов показал их хорошую выживаемость: за первый год выжило 35 из 40 (88%) переселенных сусликов, во второй – 28 из 37 (76%) зверьков населения 2024 г.

В 2024 г. 11 из 17 (65%) самок, судя по состоянию сосков, родили и выкармливали детенышей, однако малыши на поверхности не появились. Проникновение хищников в вольеру маловероятно, и мы предположили, что возможной причиной смертности детенышей был недостаток белкового корма. Размножающиеся вольерные группировки европейских сусликов в зоопарках получают белковый прикорм (Katarzyna Byczyk, личное сообщение). С апреля 2025 г. после предварительной оценки привлекательности белковой подкормки сусликов начали подкармливать куриными яйцами и кормом для собак. В середине мая появились детеныши (24 самца и 32 самки). Они были у 12 из 16 (75%) обследованных самок.

Результаты мониторинга поселения крапчатого суслика на территории Воронинского заповедника показали, что переселение прошло удачно, суслики в хорошем состоянии, формирование полувольной группировки в условиях ограниченного пространства и высокой плотности проходит успешно.

Работа выполнена в рамках темы ГосЗадания 1022061500172-3 - 1.6.19 «Наземные экосистемы – структура и функционирование» (FFER-2024-0018) и ГосЗадания ФГБУ «Государственный заповедник «Воронинский» № 051-00079-25-02 на 2025 г. и на плановый период 2026 и 2027 гг.

ДЕМОГРАФИЧЕСКИЕ, ПОВЕДЕНЧЕСКИЕ, ГОРМОНАЛЬНЫЕ И ГЕНЕТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ КОЛОНИЗАЦИИ ТЕРРИТОРИЙ В ПРОЦЕССЕ РАСШИРЕНИЯ АРЕАЛА

Чабовский А.В., Суркова Е.Н., Савинецкая Л.Е., Батова О.Н., Марков Н.И.
Институт проблем экологии и эволюции им. А.Н. Северцова РАН
tiusha2@mail.ru

Новый цикл опустынивания в Калмыкии, начавшийся в последние годы, привел к распространению популяции полуденной песчанки (*Meriones meridianus*). Мы хотели ответить на вопрос: что отличает песчанок, колонизирующих новые области, от их сородичей, обитающих в материнской популяции?

Популяция колонистов моложе материнской, что, видимо, связано с лучшей выживаемостью молодых зверьков в отсутствие хищников и паразитов, а также низкой конкуренцией на первых этапах колонизации. После 2019 г., когда появились первые единичные маленькие колонии, популяция колонистов стала быстро расти и распространяться, заполнив к 2024 г. практически все доступные местообитания в зоне расширения ареала.

По сравнению с самками в материнской популяции, первые самки-колонисты отличаются более высокой фертильностью, которая, однако со временем снижается.

Соотношение полов в популяции колонистов в осенний период сильно сдвинуто в сторону самок, в отличие от более сбалансированного соотношения полов в материнской популяции. Поскольку весной соотношение полов и в материнской популяции, и в популяции колонистов сбалансировано, дефицит самцов-колонистов осенью предполагает их более высокую смертность за летний сезон по сравнению с самками-колонистами.

По массе тела колонисты не отличаются от обитателей материнской популяции, что не подтверждает представления о том, что расселяющиеся особи, и колонисты в их числе, обладают лучшим физическим состоянием или крупнее не расселяющихся сородичей.

Зараженность колонистов блохами оставалась крайне низкой (в отличие от материнской популяции) на протяжении первых 5 лет после начала колонизации, однако затем резко увеличилась. Низкая паразитарная нагрузка на песчанок в зоне расширения ареала предполагает низкий риск развития эпизоотий чумы и благоприятна для роста и распространения популяции колонистов.

Уровень гормонов стресса у первых колонистов выше, чем в материнской популяции. У самцов он быстро снижается до исходного уровня уже через год после формирования колоний. У самок остается высоким в череде нескольких поколений и лишь затем падает.

И самцы, и самки первых колонистов смелее, чем резиденты материнской популяции. Однако, самцы-колонисты уже через год становятся столь же робкими, как и самцы-резиденты, тогда как самки-колонисты демонстрируют смелость (особенно в социальном контексте) и в последующих поколениях.

Межполовые различия в сопряженной динамике стресс-реактивности и поведения колонистов на первых этапах колонизации указывают на пространственную сортировку смелых и стресс-реактивных самок-колонистов при расширении ареала и гибкую обратимую реакцию самцов-колонистов на новые условия.

Популяцию колонистов отличает сниженное генетическое разнообразие, перераспределение частот аллелей, в частности, в пользу вариантов, редких в материнской популяции, и сильно выраженная генетическая структура — генетические особенности, согласующиеся с теорией аллельного серфинга.

ПЛОДОВИТОСТЬ САМОК РЫЖЕЙ ПОЛЕВКИ В РАЗНЫХ ЧАСТЯХ АРЕАЛА: СЕВЕР ПРОТИВ ЮГА

Чаринцева К.Я., Кшнясев И.А., Давыдова Ю.А.
Институт экологии растений и животных УрО РАН
kseniiacharinceva@gmail.com

Плодовитость – количественная характеристика, которая описывает способность биологического вида к размножению. Оценка влияния на плодовитость самок различных факторов (возраст, плотность половозрелых конспецификов, климатические и кормовые условия и т.д.) необходима в исследовании многолетних флуктуаций численности млекопитающих.

Мы исследовали реализованную плодовитость самок в «южной» (n=162, Висимский заповедник, 57 с.ш., собственные данные) и «северной» (n=452, Печоро-Илычский заповедник, 62 с.ш., данные А.В. Бобрецова (Млекопитающие Печоро-Илычского заповедника, 2004)) популяциях рыжей полевки (*Clethrionomys glareolus* (Schreber, 1780)). Данные – количество эмбрионов или его логарифм – моделировали с помощью обобщенных линейных моделей (GLM). Факторы «возраст» (перезимовавшие особи или половозрелые сеголетки) и «район исследования» параметризовали с помощью индикаторных переменных (0, 1).

Вопреки мнению о том, что плодовитость грызунов в северных районах может увеличиваться, компенсируя неблагоприятные условия среды и высокую смертность (см., например, Ивантер, 2021), наблюдаемая средняя плодовитость перезимовавших особей (μ=6.4±0.13 эмбриона на самку) и сеголеток (5.2±0.21) в «южной» популяции была выше на 6% (95% ДИ: 1–11%), чем в «северной» (5.9±0.07 и 5.1±0.12 эмбрионов на самку, соответственно) (t_{610}=2.4, p<0.02). Возможным объяснением может быть более раннее наступление весны на «юге», позволяющее самкам больше инвестировать в размножение. Однако основным фактором, влияющим на плодовитость самок, был (ожидаемо) их возраст: перезимовавшие самки были на 19% (14–24%) плодовитее размножающихся сеголеток (t_{610}=7.6, p <0.0001).

Хотя количество эмбрионов – признак дискретный, его распределение в нашем случае не соответствовало стандартному распределению Пуассона для счетных данных, поскольку наблюдаемая дисперсия была существенно ниже среднего (X^2/df ≈ 0.35). Низкая дисперсия (проявление недо-дисперсии) делает распределение признака более близким к симметричному, что статистически оправдывает применение моделей, предполагающих нормальное распределение ошибок. Таким образом, для анализа количества эмбрионов и других счетных репродуктивных признаков (желтые тела беременности или плацентарные пятна) наряду со специализированными (например, обобщенным распределением Пуассона (Conway-Maxwell-Poisson)) могут успешно применяться и классические параметрические методы.

МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ СРЕДНЕГОЛОЦЕНОВОГО *URSUS ARCTOS* С ОСТРОВА БОЛЬШОЙ ЛЯХОВСКИЙ (НОВОСИБИРСКИЕ ОСТРОВА)

Чепрасов М.Ю.[1], Боескоров Г.Г.[2], Новгородов Г.П.[1]
[1]Северо-Восточный федеральный университет им. М.К. Аммосова
[2] Институт геологии алмаза и благородных металлов СО РАН
nohsho@mail.ru

Бурый медведь (*Ursus arctos* L., 1758) – широко распространенный вид, населяющий лесную зону Якутии (Тавровский и др., 1971). Связь с лесными местообитаниями объясняет редкость находок костных остатков ископаемого *U. arctos* на севере Восточной Сибири, так как в плейстоцене здесь преобладали открытые тундростепные и остепненные ландшафты (Величко, 1973; Лазарев, 2008). Самые ранние из них относятся к началу среднего плейстоцена (Боескоров, Барышников, 2013).

Первая находка замороженной мумии древнего бурого медведя была обнаружена в августе 2020 г. на острове Большой Ляховский (Новосибирский архипелаг) (Чепрасов и др., 2023). Геологический возраст ее соответствует среднему голоцену (3460±40 л.н., OTg220171) (Boulygina et al., 2022).

Туша хорошо сохранилась без разрывов и повреждений, незначительно мумифицирована, масса ее составляет 77,6 кг. Прижизненный вес животного, по-видимому, составлял более 80 кг. Длина тела от основания хвоста по спине до кончика носа – 155 см, высота в холке около 75 см.

Особенности телосложения и пропорции тела характерны для бурого медведя: голова большая и тяжелая с широким и относительно высоким лбом, умеренно вытянутая, обнаженная часть конца носа довольна велика, черная; губы крупные. Холка высокая, передние конечности относительно длинные, мощные, сохранившиеся когти черные. Задняя часть тела (круп и бедра) массивнее передней.

Шерсть плотная, с густой подпушью, на отдельных участках тела отсутствует. Сохранившаяся шерсть имеет желтовато-светлокоричневый цвет (верх головы, плечи), бурый и темно-бурый цвет (шея, бедра, пах).

Для изучения скелета и внутренних органов ископаемого *U. arctos* были проведены компьютерная томография (Toshiba Aquilion 16) и его аутопсия. Результаты исследований свидетельствуют о том, что по размерам тела и черепа ископаемый медведь близок к современному *U. arctos* с территории Якутии, относящегося к некрупной форме. Было установлено, что это была половозрелая самка возрастом около 5 лет.

При вскрытии медведя отмечена высокая упитанность и большое количество абдоминального жира в брюшной полости (толщиной до 4–5 см), что может свидетельствовать о том, что он был готов залечь в спячку. Сохранились все внутренние органы, однако спавшиеся и частично сублимированные. Желудок типичной формы с содержимым (растительные волокна, перья птиц, фрагменты костей и др.), общим весом 243 г.

Анализ томографических снимков показал хорошую сохранность головного мозга, в связи с чем было решено провести трепанацию черепа и его извлечение.

Причиной гибели медведя стало повреждение позвоночного столба и торакальная травма грудной клетки.

Исследования Чепрасова М.Ю., Новгородова Г.П. выполнены в рамках госзадания СВФУ (FSRG-2023-0027). Исследования Боескорова Г.Г. выполнены за счет средств госзадания ИГАБМ СО РАН (FUFG-2024-0005).

ОСОБЕННОСТИ ИЗМЕНЕНИЯ СТРУКТУРЫ ПОПУЛЯЦИИ ЛОСЯ НА СРЕДНЕМ УРАЛЕ

Черкасова Е.Р., Корытин Н.С.
Институт экологии растений и животных УрО РАН
cherkasova_er@ipae.uran.ru

В начале 1990-х гг. в Свердловской области произошло резкое снижение численности лося, продолжавшееся в течение 5 лет, с 1992 по 1997 гг. Причины падения численности остаются недостаточно выясненными. Предположили, что одним из факторов, повлиявших на снижение численности, может быть нерациональное воздействие промысла, приводящее к искажению структуры оставшейся части популяции.

Для изучения избирательности промысла лося в течение охотничьего сезона были использованы данные корешков лицензий за охотничьи сезоны с 1988/89 гг. по 1995/96 гг. Эти годы были выбраны для анализа в связи с относительно высокой интенсивностью промысла (добывалось до 14% от общего числа учтенных животных) при уровне удельной смертности в 24-30%. Каждый охотничий сезон был разделен на три промежутка. Деление осуществляли по числу лицензий (общее число лицензий сортировали в календарном порядке и делили на 3 равные группы). Сеголеток из анализа исключали. По промежуткам был подсчитан средний возраст и средняя масса туши самцов и самок. Сущность метода заключается в том, что об отсутствии избирательности промысла будет говорить случайное неизменяющееся соотношение структурных групп популяции среди добытых в начале, середине и в конце охотничьего сезона. О преимущественной добыче какой-либо структурной группы будет говорить факт снижения ее доли в течение промыслового сезона.

Сравнение изменений массы тела и возраста животных в последовательных выборках в течение сезона охоты показало однонаправленный характер изменений этих признаков у лосей, добытых в разные годы. В течение большинства рассмотренных охотничьих сезонов наблюдается отчетливое снижение как средней массы тела, так и среднего возраста животных.

При суммировании всех материалов по годам выявлен ряд достоверных различий по массе тела и возрасту животных, добываемых в разные периоды. В Свердловской области обнаружено значимое снижение среднего возраста добытых животных как среди самцов, так и среди самок. Для самцов характерно более яркое и более значительное снижение среднего возраста. В начале сезона охотники добывают лосей, возраст которых старше, чем возраст животных в конце сезона добычи.

Параллельно с изменением среднего возраста добытых животных в течение сезона охоты происходит значимое снижение средней массы тела лосей, как среди самок, так и среди самцов. Изменение кривых снижения массы имеет значительное сходство с кривыми снижения возраста. Сопряженность изменений – факт очевидный, поскольку увеличение массы тела у копытных происходит в течение всей жизни.

Полученные результаты позволяют утверждать, что мы наблюдаем значимое снижение среднего возраста и средней массы тела лосей в течение периода промысла. Из популяции преимущественно изымается наиболее продуктивное ядро, что с высокой долей вероятности может приводить к снижению репродуктивного потенциала и прироста численности на следующий год.

МНОГОЛЕТНЯЯ ДИНАМИКА ЧИСЛЕННОСТИ МЕЛКИХ МЛЕКОПИТАЮЩИХ: ЗАВИСИМОСТЬ ОТ ПЛОТНОСТИ, ТРЕНД, СКРЫТЫЕ ГАРМОНИКИ… И О ПОГОДЕ

Черноусова Н.Ф., Кшнясев И.А.
Институт экологии растений и животных УрО РАН
kia@ipae.uran.ru

В 1991–2023 гг. летом оценивали численность мелких млекопитающих (ММ) в сосняке черничном (южная тайга, Средний Урал, Свердл. обл., Сысертский р-н, 56.60° с.ш., 61.04° в.д.). Для статистического моделирования использовали методологию «пространства состояния» и множественную регрессию, с отбором оптимальных моделей, обеспечивающих минимальное значение C_p – критерия Маллоуза. Предварительно частота поимок преобразована в аддитивную шкалу – логарифмы шансов – ln[p/(1-p)]. Объясняемой переменной служил – *LOR* – логарифм отношения шансов поимок ММ в текущем году к нему же в году предшествующем. Нестационарность ряда по среднему значению моделировали *ad hoc* – членом скользящего среднего – *Trend*. Эндогенным предиктором, отражающим отрицательную зависимость прироста от плотности, служил – *logit(t)* – логит численности ММ в предыдущем году. В качестве потенциальных экзогенных (погодных) факторов исследован U_i – вектор среднемесячных значений температуры, глубины снега и проч. в предшествовавшие моменты времени:

$Y(\tau)=\text{logit}(t+1)-\text{logit}(t)=\text{LOR}(\tau)=b_0+b_1*\text{Trend}+b_2*\text{logit}(t)+\sum b_i*U_i+\text{eps}(t)$

Анализ *eps(t)* – регрессионных остатков лучшей модели (*R=0,82, F(3;27)=22,0, MSR=0,*72) выявил наличие в них двух низкоамплитудных гармоник с периодами приблизительно 7 и 5 лет, которые на следующем шаге были добавлены как дополнительные предикторы. Это позволило ещё несколько улучшить (*R=0,93, F(4;26)=44,7, MSR=0,33*) модель многолетней динамики ММ:

$$LOR(\tau)=0,6(0,36)-1.5(0.1)*logit(t)+1,3(0,2)*Trend+1,1(0,2)*sin(w_g t+\phi_g)+0,2(0,04)*T_3(t+1).$$

Таким образом, ожидаемо самым сильным эффектом оказалась отрицательная зависимость прироста от плотности, классически интерпретируемая как влияние специализированных хищников. Сложный колебательный тренд с квазипериодом 7–11 лет трудно однозначно интерпретировать, возможно это: кормовые условия, эффекты запаса влаги в почве и проч. Единственным статистически значимым ($t_{27}=4,8$, $p\leq0,0001$) экзогенным предиктором из «списка погодных подозреваемых» оказалась средняя температура марта текущего года. На отклонение от средней в 1° С предсказывается изменение кратности прироста на 22% (95%ДИ: 13–34%). Оценка же влияния весенней теплообеспеченности на межгодовую изменчивость прироста численности ММ, как разности R^2 двух моделей с данным предиктором ($R^2=0,87$) и без такового ($R^2=0,76$), составляет лишь 11%.

СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ ЗОНЫ СИМПАТРИИ БОЛЬШОГО (*SPERMOPHILUS MAJOR* PALL.) И КРАПЧАТОГО (*SPERMOPHILUS SUSLICUS* GÜLD.) СУСЛИКОВ

Чернышова О.В.[1], Картавов Н.А.[1], Ильин Р.А.[1], Кузьмин А.А.[2], Титов С.В.[1]
[1]Пензенский государственный университет
[2]Пензенский государственный технологический университет
oliarabbit@yandex.ru

Изучение гибридных зон и зон симпатрии позволяет получать актуальную информацию о происходящих в них событиях, отражающих масштаб и направление происходящей межвидовой гибридизации.

Целью работы было изучение современного состояния зоны симпатрии крапчатого и большого сусликов и поиск в контактных поселениях случаев межвидового скрещивания.

Мониторинг (1997–2023 гг.) зоны симпатрии большого и крапчатого сусликов позволил определить характер межвидовых отношений. Несмотря на большую площадь (4200 км^2), зона симпатрии характеризовалась низким уровнем контактов между видами и мозаичным распределением одновидовых поселений сусликов. По полученным данным в широкой зоне симпатрии наблюдается интрогрессивная межвидовая гибридизация со случайным появлением гибридных поселений. В 1999 г. в зоне симпатрии было выявлено всего три контактных поселения сусликов (1,6%) из 182 зарегистрированных. Только одна колония представляла собой поселение «скопление гибридов» (пос. Молодежный, Цивильский р-н, Чувашская Республика), которая сформировалась в результате вселения *S. major* в депрессивное поселение *S. suslicus*. В остальных случаях были зафиксированы только единичные гибриды (Ульяновская обл.). По данным 2012 г. гибридное поселение прекратило свое существование, а число одновидовых поселений сусликов снизилось почти в 5 раз. Единичные случаи гибридизации впоследствии отмечались только в двух точках Ульяновской обл. – «Пасека» (Кузоватовский р-н) в 2008, 2012, 2018, 2020 гг. и «Каргино» (Вешкаймский р-н) в 2023 г.

Проведенные в 2024 и 2025 гг. исследования зоны симпатрии выявили еще большую деградацию ее структуры. Количество поселений сусликов сократилось до 26 (в 1,4 раза), и было выявлено только две точки контакта симпатрических видов. Анализ отловов сусликов 2024 г. (29 больших и 31 крапчатый) показал, что лишь одна самка *S. suslicus* несла генетический материал *S. major*. Впервые было обнаружено обратное направление интрогрессии чужеродного генетического материала при гибридизации этой пары симпатрических видов – фиксация мтДНК большого суслика в генотипе крапчатого. В 2025 г. обследование совместного поселения изучаемых видов сусликов, в котором в 2017–2020 гг. отмечались высокая плотность и стациальное разобщение особей, показало, что в настоящее время оно находится в состоянии сильной депрессии. Из 8 отловленных особей 6 оказались фенотипическими и акустическими гибридами, генетический анализ которых проводится в настоящее время.

Таким образом, в зоне симпатрии *S. major* и *S. suslicus* в настоящее время сложилась ситуация, ведущая к большей контактности видов в условиях половой депривации в поселениях с низкой численностью. Следует ожидать дальнейшего увеличения числа случаев межвидовой гибридизации *S. major* и *S. suslicus*.

Работа выполнена при поддержке РНФ (проект № 22-24-20099).

ОСОБЕННОСТИ СТРОЕНИЯ ЩЕЧНОЙ ПОДУШЕЧКИ ГЛАДКОНОСЫХ РУКОКРЫЛЫХ VESPERTILIONIDAE (GRAY, 1821)

Чистякова Н.В.
Институт проблем экологии и эволюции им. А.Н. Северцова РАН
lanche@mail.ru

Щечные или буккальные подушечки (ЩП) – специфические экскреторные образования, которые известны для семейства *Vespertilionidae*. До нашей работы гистологические исследования ЩП были выполнены только для 4 видов. Также наличие этой структуры при внешнем осмотре было показано для ряда видов родов *Scotoecus*, *Scotozous* и *Glicshropus*, но без гистологического описания. Наличие ЩП у разных триб дает основания предполагать широкое распространение данных структур в пределах семейства и их важную роль в коммуникации и жизнедеятельности рукокрылых.

Данное исследование призвано систематизировать имеющуюся информацию о развитии ЩП у *Vespertilionidae* и включает: 1) описание гистологического строения ЩП у ряда не исследованных ранее представителей *Vespertilionidae*; 2) определение сезонной изменчивости данных структур на модельных видах по данным из реабилитационных центров и из природы; 3) попытку широкой ревизии представленности ЩП в пределах семейства по литературным данным и фотографическим базам.

Согласно нашим гистологическим данным, проведенным для 15 видов, область ЩП представляет собой участок гипертрофированного эпителия наружной стороны десны верхней челюсти (от дистального конца зубного ряда и не далее первого премоляра) и части слизистой выстилки щеки. Внешне это выражается в изменении цвета эпителия на данном участке. Также область ЩП может быть слегка или сильно приподнята, образовывать складку (карман), расправляющуюся при зевке или оскале, или шишку. Клетки гипертрофированного эпителия ЩП по мере удаления от базального слоя увеличиваются, накапливая огромное количество липидных капель (заметных при окраске суданом III). Ближе к поверхности клетки уплощаются и разрушаются, образуя густой жирный секрет с резким, видоспецифичным запахом, хорошо различимым даже человеком.

Для всех изученных нами представителей подсемейств *Myotinae* (5 видов) и *Murininae* (1 вид) исследование области ЩП показало, что эпителий там не гипертрофирован и не отличается от прочих участков выстилки. Гистологические исследования показывают отсутствие ЩП также у родов *Plecotus*, *Barbastella* и *Eptesicus*.

Материалы промеров ЩП у *Nyctalus noctula* (n=167) и *Vespertilio murinus* (n=37) указывают на выраженную сезонную динамику размеров и интенсивности секреции исследуемых структур. ЩП увеличивается во второй половине лета, к началу гона, особенно у самцов, тогда как во время спячки у всех особей подушечки блеклые и небольшие.

На основании отличия ЩП по цвету (желтые или белые) и структуре от окружающего эпителия ротовой полости оказалось возможным обнаружить развитие этих структур у редких и труднодоступных для исследования видов по фотографиям хорошего качества. Так, на основании базы снимков Inaturalist, мы можем предполагать выраженное развитие ЩП у родов *Afronycteris,Chalinolobus, Laephotis, Neoromicia, Nycticeinops, Tylonycteris, Vespadelus, Nycticeius, Parastrellus* и ряда других.

ФАУНА РУКОКРЫЛЫХ НА ЗИМОВКАХ В ПОЛУШКИНСКИХ КАМЕНОЛОМНЯХ (МОСКОВСКАЯ ОБЛАСТЬ)

Чистякова Н.В.[1], Самойленко И.В.[2], Пустин П.В.[2], Рычкова Д.П.[1,3], Горева Л.А.[2]
[1]Институт проблем экологии и эволюции им. А.Н. Северцова РАН
[2]Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова
[3]Московский городской педагогический университет
lanche@mail.ru

Полушкинские (Васильевские) каменоломни, входящие в состав ООПТ «Местообитание Кортузы Маттиоли на выходах известняков в долине реки Москвы», являются крупнейшим известным для Московской области местом зимовочного скопления рукокрылых и круглогодично подвергаются очень высокому антропогенному прессингу (альпинизм, туристические стоянки, спортивные мотоциклы).

Целью настоящего исследования является мониторинг состояния зимовочного скопления каменоломен в периоды весеннего разлета (конец апреля - май) и осеннего гона (конец августа – сентябрь) летучих мышей.

Животных отлавливали толстыми капроновыми сетями во время вечернего вылета из глубоких зимовочных трещин в известковых стенах карьера, а также в самом карьере при помощи паутинных сетей (в период осеннего гона) и определяли их пол, возраст, вес и наличие внешних повреждений. Всего за период с мая по сентябрь 2021 г. на зимовках было выявлено 5 оседлых видов рукокрылых: ночница Брандта (*Myotis brandtii*; 2054 отлова), водяная ночница (*M. daubentonii*; 896), прудовая ночница (*M. dasycneme*; 325), ночница Наттерера (*M. nattereri*; 2) и бурый ушан (*Plecotus auritus*; 3).

Попытки оценки численности при помощи кольцевания и нанесения на шерсть различных красителей дают основание предполагать, что зимовочное скопление может насчитывать несколько тысяч особей. Самки преобладают в отловах в конце августа – начале сентября, а также в конце апреля – начале мая, что может говорить о том, что они, по сравнению с самцами, раньше набирают зимовочный вес осенью, а также первыми покидают место зимовки весной. В весенний период в отловах отмечается больший процент особей с травмами, полученными во время спячки (обморожение ушей и фаланг пальцев). В большинстве случаев такие травмы не снижают индекс упитанности животных, следовательно, не очень влияют на эффективность охоты. Были отловлены также животные с зажившими травмами иного характера (перелом метакарпалии) и особи с уникально маленьким размером предплечья.

Осенью в каменоломнях регулярно наблюдается большое количество особей, рожденных летом текущего года, но уверенно отличить их от взрослых возможно только в конце августа.

В целом состояние зимовочного скопления на данный момент можно оценить как благополучное, однако необходимо продумывать меры ограничения антропогенной нагрузки, чтобы сохранить его в дальнейшем.

ОСТАТКИ ТЕРИОФАУНЫ ИЗ ПОМИНАЛЬНОГО КОМПЛЕКСА ГОРА УСЛАНЬ

Чубур А.А.
ООО «Брянская Археологическая Служба»
fennecfox66@gmail.com

На площадке городища Гора Услань на левом берегу р. Упа (Тульская область), А.М. Колоколов исследовал поминальные комплексы 2-й половины VII–VIII вв.: каменные вымостки с остатками кострищ, мультикультурным вещевым комплексом (славяне, древняя мордва, степь) (Колоколов, 2023, 2026, в печати; Столяров и др., 2025) и обработанным автором остеологическим материалом (106 костей и их фрагментов) со следами тризны.

Представлены четыре основных вида домашних животных. Овца (*Ovis aries*): грудной позвонок 3, поясничный и крестцовый позвонки 13, ребро 19, лопатка 5, плечевая 4, локтевая 2, тазовая 1, бедренная 5, большая берцовая 1, малая берцовая 1 (54/2); свинья (*Sus scrofa domestica*): череп и нижняя челюсть 7, шейный позвонок 5, лучевая 1, локтевая 1, астрагалы 2 (39,9х20,1 и 39,3х22,2 мм), пястные и плюсневые 7, фаланги 3 (26/ мин. 2 особей); крупный рогатый скот (*Bos taurus*): ребро 2, лопатка 1, бедренная 4, большая берцовая 1, фаланга 1 (9/1); лошадь (*Equus ferus caballus*): фр-ты черепа 15/1. Также встречены 2 обломка бедренных костей птиц (*Aves*) (серая куропатка?). Все черепа, ребра, большая часть позвонков, трубчатые кости фрагментированы, что типично для кухонных остатков. Следы разделки не выявлены. На некоторых костях локальное обугливание, возникшее при контакте с открытым огнем или раскаленными углями. Оно прослежено на астрагале свиньи, позвонках овцы и осколке большой берцовой кости коровы, что можно связать с жаркой на огне или углях.

Лошади принадлежат только мелкие осколки черепа и зубы в развале 2 комплекса 1. Возможно, её голову, в отличие от других животных, не употребляли в пищу, использовав в ритуале. Выветренность – как и у остального материала.

Среди костей овцы (половина коллекции) отсутствуют череп и дистальные отделы конечностей, предпочтение отдано мясным частям туши, в первую очередь задней половине и грудной части. Кострец и окорок – самая деликатесная часть туши барана и чаще используется для запекания и жарки. Так же часто для жарки на кости и запекания употребляется баранья грудинка – в коллекции наблюдается много фрагментированных ребер и лопаток.

Свинья, напротив, в основном представлена костями черепа и нижней челюсти, шейными позвонками и дистальными отделами конечностей. Лучевая и локтевая кости в коллекции присутствуют только в виде дистальных частей, которые могли быть отрублены от туши вместе с голяшкой. Свиные голяшки могли и запекаться на углях (о чем, как будто, говорит обугленность астрагала), но в целом набор из голяшек и головы, содержащих много желеобразующих элементов, скорее говорит о приготовлении студня.

Крупный рогатый скот представлен малым числом костей молодого животного, которое не было в тризне основным, но присутствие мяса которого, вероятно, считалось необходимым. Возможно, мясо коровы добавлялось в студень – косвенно об этом может свидетельствовать наличие фаланги в скелетном наборе.

Преобладание овцы и особая роль лошади могут свидетельствовать о значимой роли степного этнического компонента, тогда как особенности использования свиньи типичны для славянского населения.

ОЦЕНКА УРОВНЯ ГЛЮКОКОРТИКОИДОВ В ЭКСКРЕМЕНТАХ ТИХООКЕАНСКОГО МОРЖА (*ODOBENUS ROSMARUS DIVERGENS*)

Чукмасов П.В.[1], Журавлёва П.С.[1], Кочнев А.А.[2], Чакилев М.В.[3], Литовка Д.И.[4], Рябов А.А.[4], Рожнов В.В.[1], Найденко С.В.[1]

[1]Институт проблем экологии и эволюции им. А.Н. Севроцова РАН

[2]Институт биологических проблем севера ДВО РАН

[3]Тихоокеанский филиал ВНИРО

[4] Чукотский арктический научный центр

pavelchukmasov@gmail.com

Сокращение ледового покрова в восточной Арктике, в последние годы приводит к перераспределению моржей на береговых лежбищах Чукотки. Изменение ледовой обстановки влияет на сроки пребывания моржей на береговых лежбищах, что в свою очередь отражается на использовании нагульных районов. Кроме того, всё более сильным становится антропогенное воздействие на экосистемы Арктики. Все эти факторы могут оказывать негативное влияние на физиологическое состояние животных и являться причиной длительного стрессового воздействия на организм, что может повлиять на поведение и репродуктивный успех.

Использование экскрементов для мониторинга гормонального статуса и определения уровня стресса/благополучия животных – широко используемый метод. В рамках данной работы была проведена оценка уровня глюкокортикоидов в экскрементах тихоокеанского моржа (*Odobenus rosmarus divergens*). Часть проб была собрана на лежбище мыс Сердце-Камень (n=12), часть – от животных, добытых во время традиционного промысла коренных народов Чукотки в п. Лорино (n=5) в 2024 г. На лежбище отбирали наиболее свежие образцы, обнаруженные на берегу, а у добытых животных – путём извлечения экскрементов из конца толстой кишки. Пробы собирали в перчатках, каждую пробу помещали в отдельный zip-пакет и замораживали. Анализ содержания уровня глюкокортикоидов выполняли методом иммуноферментного анализа (ИФА) согласно методике. Полученные значения пересчитывали на массу сухого вещества.

Значения уровня глюкокортикоидов в образцах от животных на лежбище варьировали от 134,15 нг/г до 1195,11 нг/г. У животных с промысла разброс значений от 391,65 нг/г до 869,19 нг/г. Средние значения уровня глюкокортикоидов (±стандартная ошибка) в образцах от добытых животных (526,92±86,82 нг/г) не превышали значений образцов собранных на лежбище (536,22±124,68 нг/г), что свидетельствует о том, что уровень глюкокортикоидов в экскрементах отображает долгосрочные процессы в организме, а не кратковременные изменения, вызванные в момент прямого воздействия на животное, например, в процессе охоты на моржей.

Данный метод может быть использован как неинвазивный метод мониторинга состояния/благополучия популяции моржа.

КОПЫТНЫЕ САТИНСКОГО ПОЛИГОНА (КАЛУЖСКАЯ ОБЛАСТЬ)

Чумакова Е.Н.[1], Кадетов Н.Г.[2], Кадетова А.А.[3]
[1,2]Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова, кафедра биогеографии
[3]Московский зоопарк
chumakovaen@my.msu.ru

Полигон Сатинской учебно-научной станции расположен в Боровском районе Калужской области. Его территория находится на периферии Московской агломерации и имеет как значительно антропогенно трансформированные участки, так и фрагменты со сравнительно малонарушенным растительным покровом. Изучение копытных на территории полигона проводилось с июня 2024 года по июль 2025 года, малоснежная зима не позволила провести полноценный зимний маршрутный учёт. Исследования проводились на площади всего полигона, по большей части в крупных лесных массивах. Сатинский полигон характеризуется высоким видовым богатством наземных позвоночных, что связано с выгодным физико-географическим положением, благоприятным сочетанием природных факторов и комплексным действием антропогенной нагрузки.

В ходе исследования копытных осуществлён ряд полевых маршрутов по территории полигона Сатинской учебно-научной станции. В рамках полевых работ выполнены и отработаны навыки следующих методов полевых исследований: метод маршрутного учёта млекопитающих и фотофиксации особей с помощью фотоловушек.

В результате проведённых полевых исследований на территории Сатинского полигона обнаружено 4 вида копытных: кабан, благородный олень, европейская косуля и лось.

Семейство Свиные Suidae

1. Кабан *Sus scrofa*. Баскаковский лес 07.2024 (следы); урочище Язвицы 07.2024 (следы); мелколиственно-еловые леса на водоразделе у Чолоховской балки – следы отмечены в июле 2024 и июне-июле 2025; днище и склон Чолоховской балки – следы, порои, чесальное дерево обнаружены 03.11.2024 (установленная фотоловушка утрачена, данных нет); Аграфенинское болото 16.07.2025(следы).

Семейство Оленьи Cervidae

2. Благородный олень *Cervus elaphus*. Следы отмечены в мелколиственно-еловых лесах на водоразделе у Чолоховской балки в июле 2024, июне и июле 2025 г.

3. Европейская косуля *Capreolus capreolus*. Парк усадьбы Сатино – погрызы (03.11.2024), фиксация фотоловушкой (29.04.2025); урочище Язвицы (следы), 07.2024; лес на водоразделе у Чолоховской балки (следы), 27.06.2025.

4. Лось *Alces alces*. Следы отмечены в мелколиственно-еловых лесах на водоразделе у Чолоховской балки 03.11.2024, 22.03.2025, 02.05.2025, а также в июне-июле 2025 г.; на Аграфенинском болоте 16.07.2025; в урочище Язвицы в июле 2024 и июне-июле 2025 г.; также в урочище Язвицы лось отмечен 12.06.2025 фотоловушкой, установленной А.Р. Смаковым.

В 20–25 км к западу от полигона в Медынском р-не Калужской области зарегистрированы встречи пятнистого оленя *Cervus nippon* и лани *Dama dama* (rusmam.ru), не исключены их встречи на исследуемой территории.

АНАЛИЗ РАССЕЛЕНИЯ МОЛОДЫХ ОСОБЕЙ ДАЛЬНЕВОСТОЧНОГО ЛЕОПАРДА

Чумаченко Е.П.[1], Петруненко Ю.К.[1], Марченкова Т.В.[2]
[1]Российский государственный педагогический университет им. А.И. Герцена
[2]Объединенная дирекция государственного природного биосферного заповедника «Кедровая падь» и национального парка «Земля леопарда» им. Н.Н. Воронцова
e.katerina.chumachenko@mail.ru

Расселение играет важную роль в понимании пространственной структуры популяции и механизмов ее регуляции. Однако для скрытных малочисленных популяций крупных хищников до сих пор является малоизученным, а для дальневосточного леопарда (*Panthera pardus orientalis*) – не изученным вовсе. В России дальневосточный леопард обитает только на юго-западе Приморского края, и благодаря природоохранным мерам его численность в последние десятилетия постепенно увеличивается, однако популяция остаётся крайне уязвимой из-за малой численности, ограниченности территории и изоляции от других подвидов. В этих условиях особое значение приобретают исследования пространственной экологии, в том числе процессов расселения и закрепления молодых особей, определяющих возможности расширения территории и долгосрочную устойчивость популяции в регионе.

Целью работы было проанализировать расселение молодых особей дальневосточного леопарда, в частности: 1) установить возраст распада выводка, 2) дистанцию расселения, 3) возраст формирования индивидуального участка и его размеры у самцов и самок. Мы изучили паттерны расселения у 25 особей, известных с возраста котят, из 10 известных семейных линий, на основе данных фотомониторинга на территории заповедника «Кедровая падь», национального парка «Земля леопарда» и его охранной зоны с 2013 по 2023 гг. Средний возраст распада выводка составил 15±3 месяцев (SE=0.6) без значимых различий между самцами и самками ($p=0,75$). Дистанция расселения от материнского участка для самцов составила 35,6±9,1 км и 19,5±6,3 км для самок. Возраст формирования индивидуальных участков у самцов и самок значимо не различался и составил 26±8 месяцев (SE=1,7), однако размеры сформированных участков у самцов и самок достоверно различались более чем в пять раз ($p<0,01$). Большинство самок демонстрировали филопатрию. Разница в дистанции расселения у разнополых особей подтверждает тенденцию самок к филопатрии, в то время как самцы демонстрируют тенденцию к дальней эмиграции от материнских участков, что способствует избеганию близкородственного скрещивания.

Данные результаты дают представление о механизмах регуляции популяции и ее пространственной структуре.

СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ ПОДВИДОВ ХОМЯКА РАДДЕ (*MESOCRICETUS RADDEI*) НА СЕВЕРНОМ КАВКАЗЕ

Чунков М.М.
Прикаспийский институт биологических ресурсов ДФИЦ РАН
chunkov@mail.ru

Как известно, Кавказ является рефугиумом для многих видов животных, в том числе для трех видов хомяков: обыкновенного хомяка (*Cricetus cricetus*), хомяка Радде (*Mesocricetus raddei*) и хомяка Брандта (*M. brandti*). Хомяк Радде в России встречается на территории Дагестана, Чечни, Ингушетии, Кабардино-Балкарии, Карачаево-Черкессии, Северной Осетии – Алании, Ростовской области и Ставропольского края, а за пределами России встречается в Грузии и на севере Азербайджана (Громов, Ербаева, 1995; Павлинов, 2006; Лисовский и др., 2025).

В состав вида хомяка Радде (*Mesocricetus raddei*) входят три подвида, включая два горных подвида *M. r. raddei Nehring*, 1894, M. r. avaricus *Ognev et Heptner*, 1927 и один равнинный M. r. nigriculus *Nehring* 1898. В силу достаточно больших различий в биологии и экологии равнинного подвида для него предполагается видовой статус (Омаров, 1995, 1999), что должны подтвердить генетические исследования. Ранее было показано, что в результате замещения в горных террасных агроландшафтах посевах зерновых культур овощными два горных подвида хомяка Радде резко сократили численность, и ареал стал фрагментированным (Ушакова и др., 2010; Омаров, Чунков, 2019; Чунков, 2021). Данные по равнинному подвиду хомяка Радде в последние годы отсутствовали, а специально проведенная в 2020 г. по Северному Кавказу экспедиция по поиску равнинного подвида хомяка Радде не дала результатов. В 2025 г. была предпринята еще одна экспедиция и из всех обследованных потенциальных территорий, где равнинный подвид хомяка Радде встречался еще в начале века, удалось отловить его только в Ингушетии в агроландшафтах с. Гейрбек-юрт. Также есть устное сообщение о регулярных находках костей хомяка Радде в погадках филина в долинах рек Хасаут и Кичмалки на границе Кабардино-Балкарии и Карачаево-Черкесии и о находке нор этого вида в Ипатовском районе Ставропольского края (устное сообщение Н.В. Цапко).

Проведенные мониторинговые исследования по всем трем подвидам хомяка Радде свидетельствуют о том, что изменение характера землепользования привело к резкому сокращению численности и дроблению ареала всех подвидов. Так численность горных подвидов хомяка Радде сократилась с 50 ос/га до 2–3 ос/га (Чунков, 2021). Особенно в уязвимом положении оказался равнинный подвид хомяка Радде. Можно предположить, что в 90-х годах численность хомяка Радде была искусственна завышена за счет обилия и доступности высококалорийных зерновых кормов, которые кардинально изменили экологию этого вида. В настоящее время мы наблюдаем процесс, при котором этот вид очень болезненно пытается вернуть утраченные адаптации к существованию в естественных условиях, где нет такого обилия калорийного корма, что и привело к депрессии численности этого вида.

ДИНАМИКА ТЕМПЕРАТУРЫ ТЕЛА СОНИ ПОЛЧКА (*GLIS GLIS*) ВО ВРЕМЯ СПЯЧКИ

Чунков М.М.
Прикаспийский институт биологических ресурсов ДФИЦ РАН
chunkov@mail.ru

Зима – критическое время года для большинства видов животных, связанное с дефицитом кормов и низкими температурами. У разных видов млекопитающих сформировались следующие механизмы переживания этих неблагоприятных условий – уплотнение шерстного покрова, накопления жира, использование глубоких нор и др. Одна из наиболее эффективных стратегий – зимняя спячка, которую можно регистрировать по показателям температуры тела животных.

В период с октября 2024 г. по май 2025 г. трех половозрелых особей сонь полчков (самка №1482, самцы №1597, №4099) содержали вместе в пластмассовой клетке в холодильнике с фиксированной температурой 6-8°С. Всем животным были внутрибрюшинно имплантированы термологгеры, запрограммированные на 30-минутный интервал. По завершении эксперимента определяли общую продолжительность спячки, количество эпизодов гипо- и нормотермии, продолжительность отдельных эпизодов гипо- и нормотермии, скорости остывания и разогрева организма.

Установлены значительные индивидуальные различия в изученных параметрах. Общая продолжительность спячки варьировала от 191 до 219 дней, составляя в среднем 208,3±14,4 дня. Наибольшая продолжительность спячки зафиксирована у самца № 1597 (219 дней), наименьшая – у самца № 4099 (191 день). Количество эпизодов гипотермии было относительно стабильным и составило 24,3±0,6 на особь, в то время как их число менялось от 16 до 31.

Анализ структуры отдельных баутов показал, что средняя продолжительность эпизода гипотермии составила 147,0±36,5 часа с индивидуальным разбросом от 102,8 до 171,5 часа. При этом продолжительность эпизодов нормотермии составляла 10,3±0,4 часа. Выявленная стабильность периодов бодрствования при значительной вариабельности длительности фаз гипотермии свидетельствует о жесткой регуляции процессов пробуждения.

Исследование характеристик терморегуляции выявило существенную асимметрию между процессами остывания и разогрева. Средняя скорость разогрева (8,37±1,53°С/час) достоверно в 3,1 раза превышала скорость остывания (2,70±0,34°С/час). Полученные данные подтверждают высокую энергетическую стоимость процесса пробуждения по сравнению с пассивным остыванием и подтверждают, что полчкам свойственна облигатная зимняя спячка с продолжительными эпизодами гипотермии и короткими эпизодамии нормотермии со значительным снижением температуры тела, аналогично другим облигатными гибернаторам (Ануфриев, 2008). Они расширяют наши представления о пластичности физиологических адаптаций млекопитающих к сезонным изменениям условий среды.

СЕРАЯ КРЫСА *RATTUS NORVEGICUS* В ЯКУТИИ: ЭТАПЫ ИНВАЗИИ И УСПЕШНОСТЬ ОСВОЕНИЯ ТЕРРИТОРИИ

Шадрина Е.Г., Алексеев И.Т.
Институт биологических проблем криолитозоны СО РАН
e-shadrina@yandex.ru

Серая крыса *Rattus norvegicus* Berkenhout, 1769 является одним из самых опасных инвазивных видов России, нанося огромный ущерб и способствуя поддержанию очагов опасных инфекций. В Якутии появилась во второй половине XX в., и освоила обширную территорию, во многом благодаря централизованному завозу грузов речным транспортом. Первые упоминания о постоянном пребывании серых крыс в Якутии относятся к пос. Витим, а первое устойчивое поселение в пределах Центральной Якутии отмечалось в с. Амга в 1970-х гг. К концу 1970-х гг. вид появился в г. Якутске, первоначально это были одиночные особи, которые не переживали зимовки, а образование стабильного поселения связано с развитием птицефабрики; на территории жилых кварталов крыса в тот период практически отсутствовала. В конце 70-х – начале 80-х годов XX в. серая крыса освоила многие города Якутии. В 1990-х гг. численность вида резко снизилась, что можно связать с исчезновением системы централизованного завоза грузов, и такая ситуация наблюдалась вплоть до начала XXI в. По устным сообщениям, в некоторых населенных пунктах поселения крысы исчезли. В г. Якутске в 2010-х гг. наметился рост численности серой крысы, но наиболее заметен стал после 2022 г., причем расселяющихся особей стали отмечать на территории жилых кварталов, чего ранее в Якутии не наблюдалось.

Нами отлов серых крыс на территории г. Якутска проводился в 2017–2019 и 2023–2025 гг. На территории города отработано более 4000 ловушко-суток, 1500 конусо-суток, а также применялся вылов капканами в местах скопления крыс. В 2017–2018 гг. крыс на территории города не отловлено, в 2019 г. отловлены единичные молодые особи на стадии расселения, а в 2023–2025 гг. обнаружено широкое распространение вида на территории жилых кварталов. Попадаемость по учетным площадкам варьировала от 0 до 15–25 экз./100 л.-сут. В летний период отмечено выселение серой крысы на пустыри и захламленные участки дворовых территорий. Активное расселение наблюдается в начале снежного периода (конец октября – начало ноября). В зимний период, вплоть до -50°C возможны кратковременные выходы к местам сбора бытовых отходов, кормушкам птиц. Отмечены значимые корреляционные связи между попадаемостью серой крысы и антропогенной захламленностью территории, а также близостью предприятий общественного питания.

В качестве социальных факторов, способствующих повышению численности серой крысы на территории г. Якутска в последние годы, можно назвать изменение характера застройки города и усиление борьбы с безнадзорными собаками. Наряду с этим надо отметить развитие адаптивных реакций – высокая плодовитость, круглогодичное размножение, раннее вступление в репродукцию. Высокая морфологическая изменчивость позволяет предположить, что процесс адаптации продолжается по настоящее время.

Исследование выполнено в рамках госзадания Министерства науки и высшего образования РФ по проекту АААА-А 121020500194-9 ИБПК СО РАН.

РЕПРОДУКТИВНЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ АМУРСКОГО ТИГРА (*PANTHERA TIGRIS ALTAICA* TEMMINCK, 1844) НА ХЕХЦИРЕ (ПРИАМУРЬЕ)

Шайдуров К.В.
ФГБУ «Заповедное Приамурье»
shajdurov1981@mail.ru

В 20 км к югу от г. Хабаровска, в широтном направлении простирается хребет Хехцир, условно делящийся на Большой и Малый Хехцир. На Большом Хехцире действует заповедник «Большехехцирский», а на Малом Хехцире – заказник «Хехцирский». Первое упоминание о тиграх на Хехцире содержится в труде Р.К. Маака «Путешествие на Амур» (1859). Строительство г. Хабаровска было связано с рубками лесов на Хехцире, что явилось причиной исчезновения обитавших здесь лося и тигра (Казаринов, 1967). Важную роль в возвращении тигра сыграла организация в 1963 г. заповедника «Большехехцирский», и уже с середины 80-х годов XX в. заходы тигров на Хехцир приобрели регулярный характер (Матюшкин и др., 1999). В период 1986–1988 гг. в заповеднике впервые была отмечена тигрица с тигрёнком (Макаров и др., 1989), в последующем она погибла от рук браконьеров, а следы тигрёнка больше не отмечались. С 1992 по 2007 гг. в заповеднике жила взрослая самка по кличке Трёхпалая, у которой трижды появлялось потомство: в 1995 – 2, в 1998 – 1 и в 2000 гг. – 3 тигрёнка. Тигрят первого и второго выводков самка благополучно вырастила, тигрята третьего выводка, не пережив первую зиму, погибли (Ткаченко, 2004). Всего Трёхпалая родила 6 тигрят. Зимой 2017–2018 гг. в заповеднике зародилась группировка тигра, которую основали самец по кличке Одыр и самка по кличке Злата. Размножение у пары отмечалось четыре раза, Злата родила десять тигрят: в 2018 г. – два, в 2020-м – три, в 2021-м – два и в 2023-м – три детеныша. Тигрята всех выводков благополучно пережили первую зиму своей жизни. Репродуктивное ядро группировки увеличилось за счет двух дочерей Златы из выводка 2020 г., проявивших филопатризм и достигших фертильного возраста. Одна из дочерей заняла юго-западную часть заповедника, вторая поселилась в заказнике «Хехцирский». Молодая самка, обитающая в заповеднике, летом 2024 г. стала матерью двух тигрят, её сестра, осевшая на Малом Хехцире, ходила с одним тигрёнком. В период с 2018 по 2024 гг. самки хехцирской тигриной группировки воспроизвели 13 тигрят, продемонстрировав рекордные репродуктивные показатели из известных на Хехцире. Данный факт позволяет считать особо охраняемые природные территории Хехцира территориями, играющими важную роль в поддержании стабильности группировки амурского тигра в Хабаровском крае. Однако тесное соседство группировки с густонаселенным пригородом Хабаровска создаёт предпосылки конфликтных ситуаций между тигром и человеком и, как следствие, рост социального напряжения. Зимой 2024–2025 гг. нелетальные потери группировки составили три особи: самка – дочь Златы из выводка 2020 г. и её тигрёнок, а также молодая самка – дочь Златы из выводка 2023 г. Тигры выходили к населенным пунктам и охотились на собак, в результате были отловлены как «конфликтные» особи. В декабре 2024 г. от столкновения с автомашиной погибла взрослая самка, переходящая трассу А-370. Таким образом, уровень угрозы исчезновения группировки амурского тигра на Хехцире остаётся высоким.

СУТОЧНАЯ И СЕЗОННАЯ ДИНАМИКА АКТИВНОСТИ СТЕПНОГО КОТА В АРИДНЫХ УСЛОВИЯХ ПУСТЫНИ КЫЗЫЛКУМ

Шакула Г.В.
Институт проблем экологии и эволюции им. А.Н. Северцова РАН
2005_shakula@mail.ru

Степной кот (*Felis lybica*) – типичный представитель териофауны пустынных экосистем Центральной Азии. В аридных условиях пустыни Кызылкум, характеризующейся экстремальными температурными колебаниями, дефицитом естественных укрытий и воды, изучение его поведенческой экологии, в частности суточной активности, приобретает первостепенное значение. Целью нашей работы было установить структуру суточной активности степного кота в пустыне Кызылкум, выявить её сезонную динамику и взаимосвязь с активностью жертв и конкурентов. Исследование проводилось методом регистрации животных с помощью фотоловушек.

С 2013 по 2025 гг. в районе исследований отработано 16827 фотоловушко-суток, в 158 географических точках, получено 1406 кадров степного кота в 87 точках. Все кадры одного вида с одной точки с временными интервалами менее 10 минут мы объединили в один подход, таким образом у нас получился 291 подход. Для анализа динамики суточной активности рассчитывалось количество подходов в процентах от общего числа подходов за каждый час по среднему солнечному времени, отдельно для каждого времени года.

Обнаружено что у степного кота в течение года меняется соотношение дневной и ночной активности, минимум дневной активности наблюдается в августе, а максимум в январе. В весеннее и летнее время максимум активности степного кота наблюдается в 3–4 часа, также имеется второй пик активности в 18–22 часов. Осенью и зимой активность степного кота более равномерна в течение суток и появляются ещё два пика активности: в утренние часы и во второй половине дня. Среди других млекопитающих наиболее близкую динамику суточной активности имеет лисица. Интересно, что у всех массовых видов жертв степного кота динамика суточной активности значительно отличается от таковой у степного кота.

На основании полученных данных, можно сделать следующие выводы:

1. Высокая пластичность суточной активности. Степной кот демонстрирует выраженную сезонную динамику суточной активности, что свидетельствует о его высокой экологической пластичности и способности адаптировать поведение к изменяющимся условиям среды.

2. Температура как ключевой лимитирующий фактор. Сдвиг активности на ночные и сумеречные часы в летний период (с пиком в 3–4 часа), позволяет избегать гипертермии.

3. Сезонное изменение временной ниши. Весна-лето: активность преимущественно ночная/сумеречная с двумя пиками (ночным и вечерним), что соответствует стратегии избегания дневной жары. Осень-зима: активность становится более равномерной с добавлением утренних и дневных пиков.

4. Конвергенция с неродственным хищником. Наличие сходной динамики суточной активности с лисицей указывает на конвергентную эволюцию поведенческих стратегий у неродственных хищников в условиях одной экосистемы.

5. Асинхронность с динамикой активности жертв. Значительное различие в суточной активности степного кота и его массовых жертв свидетельствуют о том что непосредственная доступность добычи в реальном времени не является фактором, определяющем его суточную активность.

ПЕРВЫЙ АТЛАС МЛЕКОПИТАЮЩИХ БЕЛАРУСИ: РЕЗУЛЬТАТЫ ИНВЕНТАРИЗАЦИИ И АНАЛИЗ СОВРЕМЕННОГО СОСТОЯНИЯ ТЕРИОФАУНЫ

Шакун В.В., Соловей И.А., Крищук И.А., Машков Е.И., Велигуров П.А., Новиков Д.В., Подрябинкина А.В.
НПЦ НАН Беларуси по биоресурсам
mashkov.evgenii25@gmail.com

Своевременная актуализация перечня видов млекопитающих Беларуси важна как в плане сохранения, так и рационального использования териофауны. Данные о видовом составе и распространении млекопитающих от момента составления предыдущих списков до настоящего времени взяты за основу первого для Республики Беларусь фундаментального картографического издания – «Атлас млекопитающих Беларуси». Цель данной комплексной работы – сбор, анализ и картографическое представление информации о пространственном распределении млекопитающих на сети квадратов UTM 50x50 и 10x10 км, отображающих как современное их распространение, так и исторические данные, что позволяет наглядно оценить изменения фаунистического состава млекопитающих Беларуси. Атлас основан на материалах многолетних полевых исследований сотрудников Научно-практического центра НАН Беларуси по биоресурсам, данных фондовых коллекций, верифицированных наблюдений, научной литературы и официальной статистики охотничьего хозяйства.

В результате проведенной инвентаризации установлено, что современный список териофауны Беларуси насчитывает 82 вида 7 отрядов, что на 10% больше, чем в 1960-х годах. Наибольшее видовое разнообразие характерно для отрядов Грызуны (31,7%), Рукокрылые (21,9%) и Хищные (18,3%). Существенную роль в обогащение списка видов диких млекопитающих сыграли изменения в систематике посредством выделения видов-двойников с применением современных методов их идентификации.

Детальные карты, разработанные с применением современных ГИС-технологий, отражают распространение 82 видов млекопитающих. Для охотничьих видов (24 вида) приведены плотности популяций в расчете на 1000 га угодий или на километр береговой линии для полуводных животных. Картографический материал по распространению малоизученных видов отражает процессы динамики их ареалов во временном интервале до и после 2000 года. В атласе отражено текущее состояние териофауны, что представляет методологическую основу для организации мониторинга пространственно-временных изменений популяций диких млекопитающих, а также имеет ключевое значение для разработки научно обоснованных мер охраны редких и уязвимых видов (зубр, бурый медведь, рысь, барсук, летяга обыкновенная и др.) и для рационального управления ресурсами охотничьих животных. Данные атласа наглядно демонстрируют положительную динамику в состоянии популяций многих видов, включенных в Красную книгу Республики Беларусь, что свидетельствует об эффективности принимаемых в Беларуси природоохранных мер.

Практическая значимость работы заключается в предоставлении унифицированного инструментария для специалистов в области зоологии, охраны природы, охотоведения, а также для образовательных целей. Данная работа определяет новый этап в изучении млекопитающих Беларуси, формируя базис для последующих исследований и разработки управленческих и природоохранных стратегий.

ФЕНОЛОГИЯ ВЕСЕННЕЙ МИГРАЦИИ ЛЕСНОГО НЕТОПЫРЯ (*PIPISTRELLUS NATHUSII*) НА СЕВЕРО-ЗАПАДЕ РОССИИ СОГЛАСНО ДАННЫМ АКУСТИЧЕСКОГО МОНИТОРИНГА В 2024-2025 ГГ.

Шапкин О.А.[1,2], Давыдов А.А.[1], Савинич И.Б.[3], Марковец М.Ю.[1]
[1]Биологическая станция «Рыбачий» Зоологического института РАН
[2]Дарвинский государственный заповедник
[3]Санкт-Петербургский государственный университет
oshpkn@gmail.com

Лесной нетопырь (*Pipistrellus nathusii*) является одним из основных мигрирующих видов рукокрылых Европы. Весной он перемещается с мест зимовок в Центральной и Западной Европе к летним колониям в Прибалтике, Северо-Западной России и Финляндии. Несмотря на широкое распространение вида, пространственно-временные характеристики весенней миграции остаются недостаточно изученными. Пассивный акустический мониторинг предоставляет уникальную возможность отследить фенологию пролёта летучих мышей.

Данные собирались весной (март-май) в 2024–2025 гг. на трёх точках: Куршская Коса (Рыбачий, Калининградская обл.) – 13846 записей, Дарвинский заповедник (Борок, Вологодская обл.) – 4079 записей, побережье Финского залива (Бронна, Ленинградская обл.) – 685 записей. Сигналы летучих мышей записывались всю ночь от заката до восхода при помощи детекторов Song Meter SM4BAT-FS. Обработка данных проведена в программе Kaleidoscope с использованием автоматической классификации. Для анализа отфильтрованы записи лесного нетопыря с уровнем достоверности ≥0,8. При ручной проверке случайной выборки из 1000 записей процент правильных определений составил 95,1%. Даты первых фенологических регистраций вида искали в ручном режиме. Нами определялись и сравнивались даты первой регистрации и даты пика активности в каждой точке и в каждом году. Для определения фенологических пиков строились кривые активности с использованием сглаживающей моделей (GAM).

Данные демонстрируют разные уровни активности на трёх точках и чёткую широтную и меридиональную закономерность. В 2024 г. на Куршской Косе начало активности приходилось на 8 апреля, а пик активности наблюдался 27 апреля. На площадке в Ленинградской области активность начиналась значительно позже – 26 апреля, с пиком 17 мая. В Дарвинском заповеднике начало активности приходилось на 21 апреля, а пик – на 17 мая. В 2025 г. наблюдались некоторые смещения: на Куршской Косе начало активности пришлось на 12 апреля с пиком 19 апреля, в Ленинградской области – 19 апреля и 30 апреля соответственно, а в Дарвинском заповеднике – 17 апреля и 5 мая. Эти данные показывают, что миграция лесного нетопыря начинается раньше на более юго-западных точках и смещается на более поздние даты по мере продвижения на северо-восток.

Межгодовая изменчивость фенологии миграции может быть связана с изменениями погодных условий. Полученные результаты демонстрируют эффективность акустического мониторинга для оценки фенологических особенностей миграции летучих мышей. Эти данные имеют значение для понимания экологии лесного нетопыря и могут быть использованы для планирования охранных мероприятий и мониторинга популяций в разных регионах.

ТАКТИКА НЕСПЕЦИФИЧЕСКОЙ ПРОФИЛАКТИКИ ГЛПС В ЯРОСЛАВСКОЙ ОБЛАСТИ

Шаповалов Т.В.[1], Звягин А.М.[2], Малицкий Б.А.[1], Шишкина Л.А.[2], Хрящева Н.Э.[2]
[1]Центр гигиены и эпидемиологии в Ярославской области
[2]Управление Роспотребнадзора по Ярославской области
fgbuz2020@mail.ru

Ярославская область, располагающая в зонах тайги и смешанных лесов, в центральной части Восточно-Европейской равнины является энзоотичной по ГЛПС. Заболевания людей регистрируются здесь с 1961 г. В 1961–2024 гг. общее число случаев составило 3769 (среднегодовой ИП – 4,96 на 100 тыс. населения). В качестве рабочей основы для планирования и проведения профилактических и противоэпидемических мероприятий в очагах ГЛПС служит эпидемиологическое районирование территории области, выполненное нами с привлечением ГИС-технологий в 2024 г.

Всего в 2024 г. было зарегистрировано 66 случаев ГЛПС. Показатель заболеваемости составил 5,52 на 100 тыс. населения, что в 2,4 раза выше показателя по России (2,32 на 100 тыс. населения), выше показателя 2023 г. (3,67 на 100 тыс. населения) на 50% и ниже среднемноголетнего показателя (10,82 на 100 тыс. населения) в 2 раза. Наибольшее количество больных зарегистрировано в городе Ярославле (29 случаев), в Угличском и Ростовском районах (по 7 случаев). Также случаи ГЛПС зарегистрированы в городе Рыбинске и Ярославском районе – по 4 случая в каждом, в Первомайском и Тутаевском районах – по 3 случая, в Пошехонском и Рыбинском районах – по 2 случая, в Брейтовском, Гаврилов-Ямском, Любимском, Некоузском, Некрасовском районах по 1 случаю. Относительные показатели заболеваемости ГЛПС, значительно превышающие областной показатель, зарегистрированы в Первомайском, Пошехонском, Брейтовском, Угличском, Ростовском и Любимском районах.

В группу риска по заболеваемости ГЛПС входят лица, постоянно проживающие на территории природных очагов, а также временно находящиеся на таких территориях и дачники. В 2024 г. показатель заболеваемости сельского населения (6,76 на 100 тыс. населения) на 32% выше показателя заболеваемости городского населения (5,12 на 100 тыс. населения).

Внутригодовая динамика заболеваемости характеризовалась сезонным подъемом в летне-осенние месяцы, на долю которых пришлось 89% от всех случаев заболевания; максимальное число случаев заболевания ГЛПС зарегистрировано в мае (11 случаев), октябре (13 случаев) и ноябре (11 случаев).

При отсутствии специфической профилактики хантавирусной инфекции в Российской Федерации первостепенное значение приобретают мероприятия неспецифической профилактики: режимно-ограничительные; санитарно-гигиенические и санитарно-технические, подготовка медицинского персонала по вопросам клинической диагностики и профилактики болезни; информационно-разъяснительная работа с населением; дезинфекционные обработки. В комплексе этих мер наиболее эффективными в природных очагах ГЛПС является дератизация в поселениях основного носителя – рыжей полевки. Дислокация и объемы родентицидных обработок определяются с учетом результатов эпидемиологического районирования и оперативной обстановки по заболеваемости населения.

ПЕРСПЕКТИВЫ СОХРАНЕНИЯ УНИКАЛЬНОГО ПОСЕЛЕНИЯ КРАПЧАТОГО СУСЛИКА (*SPERMOPHILUS SUSLICUS* GÜLDENSTÄDT 1770, SCIURIDAE, RODENTIA) В ЛИПЕЦКОЙ ОБЛАСТИ.

Шекарова О.Н.[1], Савинецкая Л.Е.[1], Проявка С.В.[2], Сандлерский Р.Б.[3], Батова О.Н.[1]

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

[2] Липецкий колледж транспорта и дорожного хозяйства

[3] Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики»

shekar@mail.ru

Крапчатый суслик занесен в Красный список МСОП с категорией CR (Critically Endangered). Одно из немногих сохранившихся на данный момент крупных поселений крапчатого суслика находится на Косырёвском кладбище г. Липецка. Как поселение на антропогенной территории, оно обладает рядом специфических особенностей. В последние 10 лет оно используется как донорское для мероприятий по реинтродукции вида. В задачи работы входила оценка жизнеспособности поселения на текущий момент.

По результатам многолетних (2007–2024 гг.) визуальных учетов дана оценка динамики численности сусликов в поселении. Численность взрослых зверьков после выхода из спячки оставалась стабильно высокой (12,2 особей/га) до 2019 г. и практически не менялась от года к году, а с 2019 г. перешла на качественно иной уровень и составляла 3,1 ос/га, т.е. сократилась в 3,5 раза без тенденции к увеличению или дальнейшему сокращению. Летняя численность зверьков, отражающая активность размножения, в период до 2019 г. превышала весеннюю в среднем в два раза, однако значительно колебалась по годам. Важно отметить, что летняя численность зверьков не влияла на весеннюю следующего года, что позволяет говорить о достижении в этот период уровня численности сравнимого с предельной емкостью местообитания. После 2019 г. размножение в популяции осталось на прежнем уровне относительно численности взрослых зверьков, однако это не привело к росту численности популяции, что может объясняться эффектом Олли. Также проведена оценка зарастания территории кладбища древесной растительностью и показано, что за прошедший период зарастание составляет около 20%, что ухудшает пригодность местообитания для сусликов. Этот постепенный процесс не может быть причиной резкого и одномоментного падения численности и, вероятно, не является причиной, препятствующей увеличению численности в последние 5 лет. Об этом же свидетельствует динамика распределения зверьков по участкам кладбища разного «возраста» и с разным режимом использования человеком. Ни один из выделенных участков не показывает тенденции к направленному изменению численности сусликов, а распределение зверьков и уровень размножения меняется в зависимости от условий конкретного сезона.

Таким образом, в последние 6 лет по сравнению с предшествующим периодом поселение сусликов находится в состоянии стабильно низкой численности и гораздо более чувствительно к внешним воздействиям, чем раньше. Поддержание и сохранение популяции возможно при отсутствии масштабных стрессирующих воздействий, а отлов и переселение зверьков для реинтродукции допустимы только за счет молодых особей после окончания размножения.

Работа выполнена в рамках темы ГосЗадания 1022061500172-3 – 1.6.19 «Наземные экосистемы – структура и функционирование» (FFER-2024-0018)».

ГОРМОНАЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ТЮЛЕНЕЙ ЗАКРЫТЫХ ВОДОЕМОВ – БАЙКАЛЬСКОЙ (*PUSA SIBIRICA* GMELIN, 1788) И КАСПИЙСКОЙ (*PUSA CASPICA* GMELIN, 1788) НЕРП

Шибанова П.Ю.[1], Соловьева М.А.[1], Журавлева П.С.[1], Суворова И.В.[2], Железный О.М.[3], Глазов Д.М.[1], Разуваев А.Е.[3], Овдин М.Е.[3], Климов Ф.В.[4], Рожнов В.В.[1], Найденко С.В.[1]

[1]Институт проблем экологии и эволюции им. А.Н. Северцова РАН
[2]Центр океанографии и морской биологии «Москвариум»
[3]Заповедное Подлеморье
[4] ТОО «Казахстанское Агентство Прикладной Экологии»
polina_shibanova@mail.ru

Байкальская нерпа (*Pusa sibirica* Gmelin, 1788) и каспийская нерпа (*Pusa caspica* Gmelin, 1788) – представители семейства настоящих тюленей (Phocidae), эндемики закрытых водоемов – озера Байкал и Каспийского моря. Одним из методов оценки благополучия животных является исследование гормонального статуса отдельных особей. В работе рассмотрены результаты гормональных исследований байкальских и каспийских нерп: определены основные паттерны изменения гормонального статуса животных в зависимости от пола, возраста и репродуктивного статуса особей, проведена оценка межгодовой динамики уровня гормонов в различных структурах. (кровь, шерсть, вибриссы).

Материал был собран во время комплексных экспедиций по изучению байкальской и каспийской нерпы в 2019–2025 гг. Пробы биологического материала были собраны как с живых животных, отловленных на залёжках (69 байкальских и 70 каспийских нерп), так и с погибших животных (207 байкальских и 48 каспийских нерп). В качестве материалов для гормональных исследований были использованы кровь, волосы и вибриссы. Во всех структурах проанализированы концентрации кортизола, прогестерона, тестостерона, в вибриссах анализ проводился в сегментах длиной 1 см. В рамках исследования также рассмотрены факторы среды и их потенциальное влияние на изменения в гормональном статусе тюленей: проведен анализ состояния ледового покрова.

Использование крови, волос и вибрисс в качестве материалов для гормональных исследований открывает возможности для изучения как текущего гормонального статуса нерп, так и его динамики в весенний период линьки. Определены возможности использования концентрации прогестерона в крови каспийский нерп в качестве показателя беременности. Выявлены возрастные различия в концентрации кортизола у обоих видов Определены межгодовые различия в гормональном статусе особей, отмечена связь с различными сроками таяния льда. Выявлены ограничения в использовании крови, волос и вибрисс в гормональных исследованиях.

ИССЛЕДОВАНИЯ ИММУНИТЕТА ЛАСТОНОГИХ: ТЮЛЕНИ ЗАКРЫТЫХ ВОДОЕМОВ ПРОТИВ ТЮЛЕНЕЙ ДАЛЬНЕГО ВОСТОКА

Шибанова П.Ю.[1], Соловьева М.А.[1], Журавлева П.С.[1], Глазов Д.М.[1], Разуваев А.Е.[2], Овдин М.Е.[2], Климов Ф.В.[3], Мамаев Е.Г.[4], Рожнов В.В.[1], Найденко С.В.[1]

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

[2] Заповедное Подлеморье

[3] ТОО «Казахстанское Агентство Прикладной Экологии»

[4] Национальный парк «Командорские острова» им. С.В. Маракова

polina_shibanova@mail.ru

Исследования иммунитета животных, оценка степени воздействия вирусных, бактериальных и паразитарных инфекций на популяцию позволяют определить циркулирующие инфекции, оценить риски возникновения эпизоотий и выявить их последствия. Иммунный ответ является отражением приспособления особи к условиям окружающей среды, поэтому особый интерес представляет межвидовое сравнение показателей иммунитета. В данной работе рассмотрены результаты серологических исследований и оценки врожденного иммунитета тюленей закрытых водоемов – байкальской (*Pusa sibirica* Gmelin,1788) и каспийской (*Pusa caspica* Gmelin,1788) нерп и тюленей Дальнего Востока – тихоокеанского подвида обыкновенного тюленя (антура, *Phoca vitulina stejnegeri* Allen, 1902) Командорских островов и ларги (*Phoca largha* Pallas, 1811).

Для определения показателей иммунитета были отобраны пробы крови от живых тюленей, отловленных с береговых залежек во время комплексных экспедиций 2019-2025 годов. Общее количество отловленных животных составило: 152 байкальские нерпы, 73 особи каспийской нерпы, 21 антур и 21 ларга. Оценивалось присутствие антител в пробах к следующим патогенам: вирусу чумы плотоядных (ВЧП), герпесвирусу, микоплазме, хламидии, кандиде, трихинелле и токсоплазме. Выявлен процент серопозитивных животных к патогенам в исследуемых выборках и проведено межвидовое сравнение данных показателей. Для оценки врожденного иммунитета проведены тесты гемоагглютинации, оценка сыворотки в тесте убийства бактерий, определены уровни лизоцима и иммуноглобулинов в сыворотках крови.

По результатам исследования было выявлено, что антитела к герпесвирусам и морбилливирусам часто встречаются у исследованных животных – вероятно, эти вирусы постоянно циркулируют в популяциях. Каспийские нерпы характеризуются достоверно более частым наличием антител к бактериальным и грибковым заболеваниям, что может быть отражением более высокой антропогенной нагрузки и загрязненности среды обитания. У большинства исследуемых видов выявлены низкие и средние уровни встречаемости антител к паразитам – трихинелле и токсоплазме. Были выявлены межвидовые различия при оценке показателей врожденного иммунитета в тесте на убийство бактерий, концентрации лизоцима и уровня иммуноглобулинов G.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ УЧАСТКА ОБИТАНИЯ И СУТОЧНАЯ АКТИВНОСТЬ ПЕСЦА О-ВА БЕРИНГА *VULPES LAGOPUS BERINGENSIS* В ТЕЧЕНИЕ ГОДА

Шиенок А.Н.[1,2], Васильев Н.С.[1], Фомин С.В.[3]
[1]Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова
[2]Кроноцкий государственный заповедник
[3]Камчатский филиал Тихоокеанского института географии ДВО РАН
shienokan@my.msu.ru

Хотя у песцов о-ва Беринга (Командорские острова) уже изучали размер и структуру участка обитания и суточную активность с помощью gps-ошейников, все исследованные песцы обитали в одном районе с богатой кормовой обстановкой (лежбище северных морских котиков *Callorhinus ursinus*), в то время как в более бедных ресурсами районах острова участки песцов не изучали. Кроме того, данные были собраны только за летний период (июль-август), хотя сезонные изменения в привязанности песцов к летнему участку и характере активности представляют несомненный интерес.

Работы проводили в бухте Полуденной, где отсутствуют такие концентрированные источники корма, как лежбища морских млекопитающих и птичьи базары. В июле-августе в речку заходит горбуша. В остальном песцы здесь должны довольствоваться морскими выбросами на берегу и ягодами, полёвками и редкими птицами в тундре. На взрослую размножающуюся самку надели GPS-ошейник с акселерометром для регистрации двигательной активности (раз в 5 сек). Вес прибора составил 110 г, т.е. 2,75% от веса песца. Раз в 2 часа осуществлялась запись координат и суммы показаний акселерометра. Данные были собраны за период с 14.09.2022 г. по 09.09.2023 г., т.е. за полный год. При анализе также использовали данные по приливам/отливам (высота воды), времени суток и данные с метеостанции в с. Никольском.

Предполагалось, что зимой при ухудшении кормовой обстановки песец будет покидать участок и совершать дальние перемещения в поисках пищи. Однако зверь за весь год так и не покинул летний участок и даже не совершал кратковременных дальних выходов. Тем не менее, площадь участка (kernel 95%) сильно различалась по месяцам (максимум 2.64 в октябре и минимум 0.18 в июне), в среднем 1,10±0,76 км^2. В августе площадь составляла 1,29 км^2. Для сравнения, размер участка у 11 ранее исследованных песцов из района лежбища котиков, вычисленный тем же методом, был в среднем 0,57±0,73 (мин 0.06, макс 2.38). Ядро участка (kernel 50%) было приурочено к береговой полосе.

Средняя по месяцам активность песца была самой высокой в октябре и самой низкой в январе, и в целом коррелировала с размером участка. Суточный режим был с одним ночным пиком активности и спадом в течение дня в период с июля по декабрь, а также в апреле и мае. В остальные месяцы активность была без выраженных пиков и спадов. В то же время у всех песцов из района лежбища в июле-августе наблюдалась двухфазная суточная активность с утренним и вечерним пиками. Наибольшее влияние на уровень активности песца оказывала высота воды (в отлив выше), в меньшей степени время суток (день/ночь, ночью выше), и менее всего температура (с повышением росла, но свыше 15°C тенденция к понижению). Также активность песца падала при скорости ветра выше 25 м/с. Возрастание активности песца во время отливов показывает значение осушенной литорали как основного источника корма для этой особи.

ПЕСЦЫ С КАМЕРАМИ: ВИД ОТ ПЕРВОГО ЛИЦА

Шиенок А.Н.[1,2]
[1]Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова
[2]Кроноцкий государственный заповедник
shienokan@my.msu.ru

Миниатюрные камеры, надетые непосредственно на животных, позволяют регистрировать их поведение в любое время и в любом месте, в том числе в местах, недоступных для наблюдателей, и ночью.

Мы надели ошейники с мини-камерами SQ12 на трёх песцов *Vulpes lagopus beringensis* на острове Беринга (Командорские острова): взрослого самца (песец №1) 17.07.2021, взрослую самку (песец №2) 10.08.2022 г. и взрослую самку с выводком (песец №3) 29.08.2022 г. В 2021 г. камера использовалась в стандартной модификации и проработала 45 мин. В 2022 г. камеры были нами модифицированы с использованием более ёмкого аккумулятора. В результате у песца №2 камера проработала 1 ч 55 мин, а у песца №3 – 10 ч 45 мин. Камеры были сняты при первой возможности во время повторного отлова.

Камеры зафиксировали: поедание трупа детёныша северного морского котика *Callorhinus ursinus* (песец №1), ягод шикши *Empetrum nigrum*, красной полёвки *Clethrionomys rutilus* и слётка сибирского конька *Anthus gustavi* (песец №2); социальные взаимодействия с самцом (песец №2, игра) и детёнышами (песец №3); отдых в норе и т. д. Особенно ценными такие камеры могут быть для исследования фуражировочного поведения, т.к. позволяют рассмотреть в деталях не только каждый съеденный объект (вплоть до подсчёта проглоченных ягод поштучно), но и способ его добычи.

Кроме того, камеры позволили детальнее оценить возможности визуальной ориентации песцов в различных условиях. Так, на лежбище северных морских котиков обзор для песца был частично ограничен телами ластоногих, в зарослях травы он был минимален, лучший обзор был в открытой тундре и на склоне горы.

По результатам нашего эксперимента мы предлагаем следующие улучшения для носимых животными камер: механизм самосброса камеры (т.к. перелавливать животное вскоре после первой поимки зачастую непросто); совмещение камеры с gps-модулем (пространственная привязка отснятого поведения) и акселерометром; большая глубина резкости (чтобы в фокусе были как далекие, так и расположенные непосредственно перед мордой животного объекты); стабилизация изображения; отложенное начало записи (т.к. сразу после поимки животное ведёт себя неестественно); включение записи во время двигательной активности, считанной акселерометром, и выключение во время её прекращения (это позволит не тратить ресурс батареи и карты памяти в то время, когда животное отдыхает).

КРАНИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ КЛЕТОЧНОЙ ПОПУЛЯЦИИ СОБОЛЯ

Ширяева Е.Л., Ранюк М.Н.
Институт экологии растений и животных УрО РАН
shiriaeva_el@ipae.uran.ru

Цель исследования – выявление особенностей краниологических признаков (размеров и формы черепа) клеточной популяции соболя *Martes zibellina* L.

Материалом исследования послужила краниологическая коллекция соболей из племзверосовхоза «Салтыковский», собранная В.Г. Монаховым с 2000 по 2015 гг.

Сравнительный краниометрический анализ диких и клеточной популяций, основанный на изменчивости 18 метрических признаков черепа, показал, что клеточная популяция крупнее байкальского подвида *M. z. princeps*, но мельче тобольских соболей *M. z. zibellina*. Различия носят внутривидовой характер без тенденции к превышению видовых норм.

Дополнительно в данном исследовании впервые для анализа морфологической изменчивости соболя использован метод геометрической морфометрии, который позволяет выявлять тонкие морфологические изменения, связанные с адаптацией, селекцией и экологическим давлением, которые трудно обнаружить традиционными методами.

Гомологичные ориентиры (вентральные – 45 меток и дорсальные – 24 метки), выбранные на основе предыдущих исследований морфологии черепа рода *Martes*, были оцифрованы одним и тем же наблюдателем для минимизации ошибки размещения и обработки.

По результатам анализа изменений формы черепа соболей в клеточной популяции взрослые самцы и самки различаются в форме дорсальной и вентральной сторон черепа. По сравнению со взрослыми самками, самцы крупнее и характеризуются меньшей выраженностью посторбитального сужения, а также сужением и удлинением мозгового отдела черепа. У самцов наблюдается расширение скуловых дуг и развитие сагиттального гребня, увеличение общей длины черепа и более узкая форма лицевого отдела по сравнению с самками. Сеголетки демонстрируют менее выраженные половые различия в форме черепа по сравнению со взрослыми особями.

Череп взрослых самцов отличается от черепа сеголеток по форме в области лобной кости: у самцов отмечается сужение и удлинение мозгового отдела, рострум заужен, а также длиннее височные отростки скуловой кости. Наибольшие различия в форме черепа взрослых от сеголеток у самок обнаружены в области лобной, височной и теменной костей. Череп взрослых самок отличается более сжатой формой черепа в переднезаднем направлении по сравнению с сеголетками, у которых более широкий рострум.

АНАЛИЗ ИЗМЕНЧИВОСТИ *CYT B* МТДНК КРАСНОЙ ПОЛЕВКИ *CLETHRIONOMYS RUTILUS* ПРИХАНКАЙСКОЙ НИЗМЕННОСТИ ПРИМОРСКОГО КРАЯ

Шпеко В.С.[1], Шереметьева И.Н.[1]
[1]Федеральный научный центр биоразнообразия наземной биоты Восточной Азии ДВО РАН
vera.shpeko@mail.ru

Продолжающееся глобальное потепление, которое наиболее выраженно в северных широтах, приводит к смещению распространения на север арктических и арктобореальных видов. В свою очередь на юге ареалы этих видов сокращаются и фрагментируются. *Clethrionomys rutilus* Pallas, 1779 – широко распространенный вид, относящийся к голарктической арктобореальной группе. В настоящее время, из-за смещения южной границы ареала на север на юге Урала, в центральном Казахстане, на Алтае и Саянах, южном Сихотэ-Алине, а также в Монголии, северо-восточном Китае и Северной Корее пригодные для вида местообитания сохраняются в основном в горах. На Дальнем Востоке России красная полевка обитает от южных районов Приморского края, где в целом считается достаточно редким видом. Однако имеются данные об обитании этого вида в не типичных лесостепных ландшафтах Приханкайской низменности Приморского края. Цель исследования – оценить уровень изменчивости гена *cyt b* мтДНК популяции *C. rutilus*, обитающей в лесостепных ландшафтах Приханкайской низменности Приморского края.

Материалом послужили ткани красной полевки, отловленных на территории Приханкайской низменности в окрестности с. Поповка, Хорольский р-н, Приморский край (14 экз.), а также особи, отловленные в лесостепном биотопе Зейско-Буреинской равнины в окрестности с. Дальневосточное, Ромненского р-на Амурской области (3 экз.) и из других типичных для обитания лесных биотопов на территории юга Дальнего Востока России (5 экз.).

В результате анализа был обнаружен 21 новый для вида гаплотип. Значения гаплотипического (95,5%) и нуклеотидного (0,56%) разнообразия в выборке Приханкайской низменности были сопоставимы с таковым у филогруппы «Central» на Дальнем Востоке России, но несколько ниже, чем в целом для юга Дальнего Востока России. Все 13 гаплотипов, обнаруженные у особей Приханкайской низменности, на филогенетической сети формируют единый кластер с базальным гаплотипом B_3, который ранее был обнаружен у одной особи в популяции поймы р. Колымы. Значения Tajima's D как для выборки Приханкайской низменности, так и объединенных выборок южного и северного Дальнего Востока России и филогруппы «Central» были отрицательными, а результаты теста Фу (Fu's Fs) на селективную нейтральность не только отрицательными, но и высоко достоверно отличались от нуля для всех. Стандартный тест на гомогенность при парном сравнении выборок выявил достоверный уровень подразделенности популяции красной полевки Приханкайской низменности от остальной части ареала. При этом значение коэффициента Nm не превышало 0,34.

Таким образом, полученные данные указывают на то, что в настоящем времени популяция красной полевки Приханкайской низменности обитает в частичной изоляции от основной части ареала вида.

СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ КЛАССИФИКАЦИИ МЛЕКОПИТАЮЩИХ КАК ЭЛЕМЕНТОВ ПРИРОДНЫХ ОЧАГОВ ИНФЕКЦИОННЫХ ЗАБОЛЕВАНИЙ

Щелканов М.Ю.
НИИ эпидемиологии и микробиологии им. Г.П. Сомова Роспотребнадзора
adorob@mail.ru

Природно-очаговыми называются заболевания, возбудители которых являются сочленами естественных либо нарушенных антропогенным воздействием, но сохраняющих устойчивость экосистем. Циркуляция возбудителя в природном очаге может осуществляться без участия человека, однако находясь на природно-очаговой территории, люди, домашние и сельскохозяйственные животные подвергаются опасности инфицирования.

Элементы природно-очаговых экосистем имеют различную функциональную нагрузку в контексте поддержания циркуляции этиологического агента инфекционного заболевания. Териологический аспект циркуляции патогенов изучен наименее полно вследствие сложностей с массовой добычей млекопитающих (даже мелких), возможным наличием у них охранного статуса и недостаточным количеством подготовленных профильных специалистов. Вместе с тем, минуло уже почти сто лет с момента формирования концепции природной очаговости болезней, и применение историографически выверенной терминологии не всегда корректно отражает современные представления об экологии микроорганизмов. Имеющиеся на сегодняшний день молекулярно-биологические технологии наряду с цифровизацией методов морфофункциональных измерений не только позволяют детализировать характеристики инфекционного процесса у млекопитающих, но и настоятельно требуют их учёта с целью дальнейшего совершенствования функциональной классификации млекопитающих как элементов природных очагов инфекционных заболеваний. Это совершенствование должно быть, в первую очередь, направлено на поиск функционально-наполненных однозначных сущностей, которые могли бы позволить осуществлять математическое моделирование (не только качественное, на основе дифференциальных уровней, но и расчётно-вероятностное, на основе аппарата случайных функций) и обучение нейронных сетей для глобального поиска эколого-микробиологической информации методами искусственного интеллекта.

В настоящее время наблюдается стремительно увеличивающийся разрыв между возможностями молекулярно-биологических методов исследований и возможностями полевой микробиологии по изучению природных очагов. Современные стандарты определяют сокращение времени диагностики инфекционных заболеваний и сроков разработки тест-систем для идентификаций новых возбудителей. В рамках этой концепции технологии изучения функционирования природных очагов, в частности – функциональной классификации элементов конкретных природных очагов – не только не развиваются должным образом, но, напротив, постепенно деградируют, испытывая отток наиболее подготовленных кадров в лабораторное звено. Широкое внедрение мобильных лабораторий подчинено, в первую очередь, решению задачи увеличения скорости получения результатов диагностики, хотя оно могло бы стать и инструментом развития полевой микробиологии: первые подвижки в этом направлении уже имеются, но требуют дальнейшего системного развития.

Все возбудители опасных масштабных эпидемий и пандемий в XXI в. смогли преодолеть межвидовой барьер во многом в результате недооценки функциональной составляющей их потенциальных хозяев в природных очагах.

ИЗМЕНЕНИЕ ЧИСЛЕННОСТИ ЛЕТУЧИХ МЫШЕЙ НА ЗИМОВКАХ В ШТОЛЬНЯХ ЛЕНИНГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ ЗА 10 ЛЕТ

Щеховский Е.А.
Дом детского творчества «Левобережный»
shchekhovskii@mail.ru

Долговременные исследования играют важную роль в понимании процессов изменения в различных природных системах.

На примере этой работы, которая заключается в мониторинге численности зимующих особей рукокрылых с 2013 года, происходит оценка изменения численности рукокрылых за 10 лет. Мониторинг численности летучих мышей проводится на зимовках в пещерах, ныне заброшенных штольнях, на территории Ленинградской области. Данные штольни под воздействие внешних факторов окружающей среды превратились в места для благоприятной зимовки шести видов рукокрылых, которые остаются зимовать в данном регионе: водяная ночница, прудовая ночница, ночница Брандта, ночница Наттерера, бурый ушан и северный кожанок.

Среди пещер наибольшее значение для рукокрылых играют следующие комплексы: Староладожский, Саблинский, Борщевский, Ребровский, Телезский и Корповская пещера. На сегодняшний момент от Телезского комплекса по причине строительства автомагистрали осталась только одна пещера Лесная 2, которая была повторно открыта после обрушения главного входа.

Для сравнения и оценки были выбраны учёты за осенне-весенний период 2013–2014 и 2023–2024 гг., интервал между которыми составляет 10 лет. В ходе учета 2013–2014 года было обнаружено 2343 особи рукокрылых: 1217 прудовых ночниц, 445 водяных ночниц, 376 ночниц Брандта, 166 ночниц Наттерера, 122 ушана и 7 северных кожанков. По результатам учёта 2023–2024 года было обнаружено 5948 особей рукокрылых: 1192 прудовые ночницы, 931 водяная ночница, 851 ночница Брандта, 2635 ночниц Наттерера, 325 ушанов и 14 северных кожанков. По результатам мониторинга за 10 лет можно сказать, что численность зимующих рукокрылых в штольнях выросла в 2,5 раза. Главным образом данное повышение произошло из-за роста численности практически всех видов в 2,1–2,6 раза, а особенно из-за зимующей колонии ночницы Наттерера в Саблинских пещерах практически в 15,8 раз. Численность зимующей колонии прудовой ночницы в Танечкиной пещере увеличилась незначительно за десять лет, но данный вид имеет определенные годовые циклы численности, что отмечалось за десятилетний мониторинг данной зимовки. Зимовка на территории Телезских пещер утратила своё изначальное значение как массовая зимовка ночниц Брандта по причине их разрушения, но с высокой вероятностью зимующая колония данного вида перебралась на зимовку в Саблинские пещеры, что повысило их значимость как зимовки для ночниц Брандта. Десять лет назад самой массовой зимовкой рукокрылых в штольнях Ленинградской области была Танечкина пещера, благодаря колонии прудовых ночниц. Сейчас из-за активного роста численности колонии ночниц Наттерера самой массовой зимовкой рукокрылых стала пещера Левобережная.

ОТЛОВ С ИЗЪЯТИЕМ ИСКАЖАЕТ РЕЗУЛЬТАТЫ ПРОДОЛЖАЮЩЕГОСЯ МОНИТОРИНГА

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

Оценка состояния наземных экосистем становится важной прикладной задачей (Cardinale et al., 2012). Она основана на мониторинге таксонов с известными экологическими связями и сообществ в целом (Mori et al., 2017; Loreau et al., 2001). Мелкие млекопитающие хорошо масштабированы в отношении структурных единиц экосистемы и позволяют оценивать состояния конкретных местообитаний. Биомасса отдельных видов и ее структура в сообществе, позволяет характеризовать потоки ресурсов (Barnes et al., 2016). Оценка обилия – один из важных компонентов мониторинга экосистем – проводится с целью отслеживать изменения состояния популяций отдельных видов и структуры сообщества в целом. Общим требованием к мониторинговым исследованиям такого рода является получение данных с возможной минимизацией последствий для наблюдаемого объекта. Основными способами получения данных о численности популяций мелких млекопитающих традиционно являются учеты давилками и ловчими канавками/заборчиками – отловы с изъятием. По умолчанию считают, что вылов несущественно влияет на состояние популяций мелких млекопитающих за счет быстрого восстановления при расселении. Для проверки этого утверждения использованы данные по многолетнему мониторингу мелких млекопитающих с помощью индивидуального мечения. При мечении с повторным отловом пойманные зверьки, которые были бы изъяты при учетах давилками или канавками, остаются на месте. Оценена связь количества прибылых (сеголеток) с количеством перезимовавших особей, оставшихся на месте мечения с предыдущего года и вселившихся после зимы. Проанализированы многолетние данные мечения рыжих полевок, обыкновенных и средних бурозубок (10 лет), а также малых бурозубок (19 лет). В регрессионных моделях у обыкновенных бурозубок и рыжих полевок обнаружено влияние суммарного (выживших и вселившихся) числа перезимовавших особей на обилие сеголеток. У всех видов, исключая малую бурозубку, обнаружено влияние числа особей, перезимовавших на месте мечения, на обилие прибылых. С числом иммигрировавших перезимовавших особей связь слабее или отсутствует. У средней бурозубки число перезимовавших на месте мечения имеет определяющее значение для обилия сеголеток, которое совершенно не связано с числом вселившихся перезимовавших, и в итоге слабо зависит от общего числа перезимовавших. У малой бурозубки обилие прибылых зависит только от числа перезимовавших особей, вселившихся после зимы.

Таким образом, можно ожидать, что вылов с изъятием существенно повлияет на виды, у которых значим вклад в репродукцию особей, помеченных в предыдущий год. Поскольку виды различны в соотношении вклада местных и пришлых перезимовавших зверьков, а, соответственно, и в эффекте изъятия на численность видов, отложенным результатом изъятия будет изменение структуры сообщества, которая была исходно свойственна локальному местообитанию. Вслед за американскими исследователями (Sullivan et al., 2003) мы приходим к выводу о том, что учеты с изъятием могут быть адекватной оценкой текущей численности, но не подходят для продолжающегося мониторинга.

СОВРЕМЕННОЕ РАСПРОСТРАНЕНИЕ И СОСТОЯНИЕ РЕСУРСОВ КАБАНА В РОССИИ

Экономов А.В., Зарубин Б.Е., Перевозчикова М.А.
ВНИИ охотничьего хозяйства и звероводства им. профессора Б.М. Житкова
aconom86@mail.ru

Кабан (*Sus scrofa* Linnaeus, 1758) относится к числу наиболее социально значимых ресурсов охотничьего хозяйства России.

Северные группировки диких свиней отмечены в Республике Карелия на 64,7°с.ш. В Архангельской области их присутствие регистрируется севернее 64°с.ш., на удалении до 60 км к югу от побережья Белого моря. По мере продвижения на восток граница распространения смещается к югу. Восточнее р. Мезень животные встречаются в районах южнее 61°с.ш. На Урале кабан отмечен вблизи 59°с.ш. Восточнее Уральского хребта его постоянное присутствие регистрируется на широте 61°с.ш. до р. Обь. На этой широте зверей отмечают до 80°в.д. Обь-иртышское междуречье к востоку от р. Иртыш является зоной регулярных заходов. На данной территории возможны регулярные зимовки вида (Markov et al., 2022).

В Центральной Сибири территории постоянного присутствия кабанов смещаются к югу до 57°с.ш. вблизи 86°в.д. Граница распространения вида пересекает Енисей около 55,5°с.ш. и достигает Ангары в районе 52,5°с.ш. По западному берегу озера Байкал кабан проникает на север до 54°с.ш. В Республике Бурятия распространение вида достигает 55,5°с.ш. Восточнее р. Витим постоянное присутствие вида смещается к югу до 54°с.ш. в долине Амура. На восток граница постоянного присутствия кабана минует горные хребты, подходя к предгорьям до 49°с.ш. в районе 131°в.д. В Хабаровском крае вид отмечен на уровне 50–51°с.ш., отдельные встречи – даже до 53°с.ш. (Markov et al., 2022).

По оценкам Службы «урожая» ВНИИОЗ им. проф. Б.М. Житкова, современные ресурсы кабана (2024 г.) в России составляют 210,1 тысяч особей.

Наиболее многочисленные популяции кабана сконцентрированы в Дальневосточном (19,7%), Приволжском (19,6%), Уральском (16,9%) и Центральном (15%) федеральных округах. В Северо-Западном, Центральном, Южном, Северо-Кавказском и Сибирском федеральных округах ресурсы диких свиней оцениваются в 8,7, 15,0, 4,5, 4,9 и 10,7%, соответственно.

Общее сокращение популяции кабана в России прослеживается на протяжении последних десяти лет. Настоящая тенденция вызвана мероприятиями по депопуляции кабана в рамках противодействия распространению АЧС, гибелью животных от эпизоотии и других болезней, прессом легальной охоты, незаконным использованием ресурсов вида и воздействием хищников.

Численность диких свиней в России крайне мала. Ресурсы вида характеризуются как скудные. Плотность популяции диких свиней на большей территории страны максимально разрежена. В разреженных популяциях поиск диких свиней охотниками и хищниками существенно затруднен, а скорость распространения эпизоотий невысока. Намечается стабилизация ресурсов.

СИСТЕМАТИКА ЛИСТОНОСОВ СТАРОГО СВЕТА (HIPPOSIDERIDAE; *HIPPOSIDEROS*)

Юзефович А.П.[1], Крускоп С.В.[2]
[1]Биологический факультет МГУ им. М.В. Ломоносова
[2]Зоологический музей МГУ им. М.В. Ломоносова
yuzefovich.alexander.2014@post.bio.msu.ru

Листоносы Старого света (Hipposideridae) – одно из самых многочисленных и широко распространённых семейств рукокрылых Старого Света. Наибольшую часть семейства образует род *Hipposideros*, объединяющий более 75 видов. Филогенетические отношения азиатских представителей рода, как и его подродовая структура, остаются слабо изучены, а в последних ревизиях рода не обсуждалась состоятельность выделенных ранее морфологических надвидовых таксонов.

Работа основана в основном на материалах зоологического музея МГУ из Вьетнама, Таиланда, Мьянмы, Индонезии, Эфиопии и Экваториальной Гвинеи. Были получены генетические данные для 122 экземпляров листоносов, относящихся к 22 видам, для которых были отсеквенированы последовательности 7 ядерных (*ABHD11*, *ACOX2*, *COPS*, *THY*, *SORBS2*, *RAG2*, *ROGDI2*) и 2 митохондриальных генов (*COI* и *CytB*). Полученные 647 последовательностей дополнены данными из GenBank и BOLDsystems. Филогенетический анализ включал методы ML и Mr. Bayes для отдельных генов. Помимо них, для конкатенированых последовательностей ядерных генов был использован алгоритм ASTRAL-III, а также получены датировки времён дивергенции, калибровки для которых взяты из ревизии с наиболее сходным набором данных.

Генетические данные свидетельствуют о необходимости разделения ранее единой морфологической группы мелких листоносов: из состава группы «bicolor» исключены группы «jonesi», «calcaratus», «galeritus» и «caffer». Выделенные группы видов соответствуют кладам с разными типами простого и сложного листков и сильно отличаются паттерном распространения.

Крупные азиатские листоносы оказались компактной эволюционно молодой группой. Для отражения этой особенности в системе рода, их виды следует объединить в таксон более высокого ранга – подрод *Gloionycteris* Gray, 1866. В составе подрода вид *H. alongensis* по уникальному строению носовых листков и по данным яДНК отнесён к собственной группе видов. Морфологические группы крупных листоносов: «diadema», «armiger», «swinhoei» и «larvatus» – оказались поддержаны генетическими данными. На их разнообразие, по-видимому, повлиял половой отбор, приведший к ярко выраженному половому диморфизму. В результате него, представители групп «alongensis», «armiger» и «swinhoei» наиболее сильно отличаются признаками, связанными именно с половым диморфизмом носовых листков.

Группы видов, принимаемые в этой работе, сильно отличаются временем дивергенции и уровнем генетических дистанций по гену *CytB*. Это свидетельствует о потенциальном подродовом или даже родовом статусе некоторых из них в случае разделения рода *Hipposideros* в последующих ревизиях.

Работа выполнена при финансовой поддержке гранта РНФ № 24-44-04004 и в рамках государственного задания Московского Государственного Университета им. М.В. Ломоносова.

РАННЕПЛИОЦЕНОВЫЕ МЕЛКИЕ МЛЕКОПИТАЮЩИЕ МЕСТОНАХОЖДЕНИЯ КАБАКОВА БАЛКА

Якимова А.А., Тесаков А.С., Соколов С.А.
Геологический институт РАН
albina.yakimova@ginras.ru

Кабакова Балка – уникальное аллювиальное местонахождение на Северо-Западном Кавказе, образовавшееся в период регрессии киммерийского морского бассейна. Это единственное местонахождение в Черноморском регионе, где раннеплиоценовые фаунистические остатки одновозрастны вмещающим отложениям, а не находятся в составе тафономически смешанных фаун. Местонахождение датируется по совокупности палеомагнитных и биостратиграфических данных концом раннего плиоцена, зоной MN15 европейской биохронологической шкалы и региональной зоной MNR7.

Общий список фауны местонахождения обширный, включает наземных и пресноводных моллюсков, рыб, амфибий и рептилий, а также крупных млекопитающих (Тесаков и др., 2018). Ассоциация мелких млекопитающих содержит: *Talpa* sp., *Beremendia* sp., *Blarinoides* cf. *mariae*, *Hypolagus brachygnathus*, *Pliopetauista* cf. *pliocaenica*, *Hylopetes* sp., *Blackia* sp., *Sciurus* sp., *Glis minor*, Castoridae gen., *Nannospalax* sp., *Apodemus dominans*, *Allocricetus* sp., *Neocricetodon* sp., *Pliomys jalpugensis*, *Cseria gracilis*, *Dolomys nehringi*, *Mimomys* ex gr. *stehlini*, *Mimomys* ex gr. *hajnackensis.*

Фаунистические остатки из Кабаковой Балки позволяют реконструировать в раннем плиоцене этого района высокоствольный лес (в пользу высокой древесной растительности говорит присутствие трёх родов летяг, лесные обстановки предполагаются по присутствию сони, лесной мыши, хомяка *Neocricetodon*), с прилегающими открытыми лесостепными пространствами (обитатели открытых пространств: слепыш, хомяк *Allocricetus*, полёвки *Pliomys*, *Cseria* и *Mimomys* ex gr. *stehlini*), соседствующий с небыстрой рекой со старицами (мезофильные и околоводные элементы фауны представлены кротом и крупными полёвками *Dolomys* и *Mimomys* ex gr. *hajnackensis*). Эта характеристика подтверждается и данными по птицам (страус), наземным моллюскам и герпетофауне.

Биохронологический возраст отложений — поздний русциний (чарнотий), вмещающих остатки фауны, установлен по составу и эволюционному уровню полёвок. По общности видов *Cseria gracilis* и *Dolomys nehringi,* Кабакова Балка коррелируется с венгерским местонахождением Чарнота 2. Однако в кавказской фауне присутствуют остатки полёвки *Pliomys jalpugensis,* принадлежащие к эволюционной линии *Pliomys ucrainicus* Черноморской области, а не к линии *P. hungaricus* Центральной и Южной Европы (Якимова, Тесаков, 2019; Yakimova et al., 2022). Кроме этого, остатки мимомисных полёвок из Кабаковой Балки примитивнее всех известных позднеплиоценовых представителей рода на территории Восточной Европы. Палеомагнитные исследования вмещающих фауну отложений показали их обратную намагниченность, что позволяет коррелировать их с концом палеомагнитной эпохи Гильберт (Тесаков, 2021). Поскольку палеомагнитная инверсия Гильберг-Гаусс (хроны C2Ar/C2An) датируется 3,6 млн лет, то возраст изученной фауны несколько древнее этой границы.

Работа выполнена в рамках государственной темы ГИН РАН (№123032400063-0) и при поддержке гранта РНФ № 22-17-00249-П.

СТАЙНОСТЬ БЕЗНАДЗОРНЫХ СОБАК Г. ЯКУТСКА

Яковлева М.Л.
Институт биологических проблем криолитозоны СО РАН
applebee1993@gmail.com

Безнадзорная собака (*Canis famiriaris*) – самое крупное, массовое и заметное млекопитающее на территории города, представляющее потенциальную опасность для равновесия экосистем, а также для жизни и здоровья человека. Учеты проводили модифицированным методом на контрольных площадках в период с 2013 по 2022 гг. В ходе учетов, анализа фотографий и дополнительных этологических наблюдений учитывали социальную структуру населения: подсчитывали одиночных особей и группы от двух и более собак, которые делили на семейные и брачные. Коэффициент стайности рассчитывали как процент особей, вовлеченных в стаи от общего числа собак, а также оценивали среднюю величину семейных и брачных групп.

Доля стайных особей составила почти 30% от выборки (n=2123). Средняя величина стаи составила в среднем 2,8 особи. Наибольшая доля стайных особей отмечена в гаражно-складской зоне – 82,1%, а одиночные особи чаще встречались в парковой и многоэтажной зонах (83,3 и 71,8% соответственно).

Среди стайных особей отмечаются территориальные семейные и сезонные брачные группы. Средняя величина брачных групп составила 4,9, максимальная – 12 особей. Неоднократно наблюдалось непостоянство стаи в весенне-осенний период, т.е. особи, входящие в состав одной стаи, могли спустя некоторое время наблюдаться в составе другой, более крупной группировки, что связано с высокой половой активностью. Территориальные группы образуются для совместного добывания пищи, охраны территории и выведения потомства. Часто регистрировались семейные группы во главе с одной самкой и потомством, реже – самка, самец и потомство. В одно-двухэтажном типе среды стаи были в основном территориальными (77,1%; средняя величина стаи 2,3 особей), в многоэтажной застройке чаще встречались брачные группы, а доля семейных групп составила 35,3%, средняя величина стаи – 2,5. В гаражно-складской зоне регистрировались только территориальные стаи, в парковой зоне – только брачные.

Образование стай у безнадзорных собак г. Якутска повышается в зимний период (17,9%), осенью стайность составляет 7,4%, а в летнее и весеннее время снижается до 3,1 и 1,7% соответственно. Многофакторный дисперсионный анализ показал влияние типа среды ($F5=13,99$; $p<0,001$) и сезона ($F3=6,52$; $p<0,001$) на стайность безнадзорных собак, причем процент стайных особей статистически значимо повышен в зимний период (критерий Тьюки $p<0,0001$). Это объясняется тем, что повышение стайности в холодное время года облегчает выживание безнадзорных собак, как при поиске пищи, так и при обустройстве ночлега за счет повышения температуры среды в логове.

В целом среди безнадзорных собак г. Якутска преобладали одиночные особи, а среди стай – семейные территориальные группы.

Работа выполнена в рамках госзадания, проект АААА-А 121020500194-9 «Популяции и сообщества животных водных и наземных экосистем криолитозоны восточного сектора российской Арктики и Субарктики: разнообразие, структура и устойчивость в условиях естественных и антропогенных воздействий».

ПРИМЕНЕНИЕ DEEPLABCUT ДЛЯ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО АНАЛИЗА ПОВЕДЕНИЯ У ЗЕМЛЕРОЕК

Якушов В.Д.[1], Демидова Т.Б.[1], Купцов А.В.[1], Васильева Н.А.[1], Щипанов Н.А.[1]
Институт проблем экологии и эволюции им А.Н. Северцова РАН
bio.yakuschov@gmail.com

Среди современных методов автоматизации анализа видеоданных одними из перспективных являются подходы, основанные на машинном обучении и компьютерном зрении. В нашем исследовании для анализа пространственного поведения землероек-бурозубок был использован инструмент DeepLabCut - библиотека с открытым исходным кодом, использующая сверточные нейронные сети.

Использование DeepLabCut предоставляет ряд значительных преимуществ, позволяющих детализировать поведение животных при социальном взаимодействии. После обучения модель позволяет в автоматическом режиме обрабатывать большие массивы видео и дает возможность получать объективные количественные данные о положении различных частей тела животного. Модель демонстрирует высокую точность при минимальном объеме ручной разметки данных, необходимой для ее обучения. Она устойчива к таким сложным условиям, как частичные перекрытия объектов (окклюзии) и изменения освещенности.

Исследование было проведено на сеголетках обыкновенной бурозубки (*Sorex araneus*, 17 тестов) и средней бурозубки (*S. caecutiens*, 14 тестов). Социальное поведение оценивали в тесте выбора (preference test) в полевых условиях между конспецификом-стимулятором в сетчатом контейнере (социальным объектом) и пустым контейнером (нейтральным объектом). Зверьков тестировали сразу после отлова и выпускали на месте вылова в течение часа после опыта. Всего было проанализировано 155 минут наблюдений

Для видоанализа с помощью DeepLabCut на теле животного было размечено 5 ключевых точек: кончик носа, основание левого и правого «уха», середина головы, основание хвоста и кончик хвоста. Результатом работы алгоритма были таблицы с временными рядами координат (x, y) для каждой точки. Полученные массивы координат были подвергнуты дальнейшей обработке с помощью специально написанных скриптов на языке Python.

Применение DeepLabCut и пользовательских скриптов позволило проанализировать детали взаимодействия со стимулирующим зверьком: позы фокусного зверька, положение тела, относительно стимулирующего партнера в зонах возможного контакта и скорость частных движений, отражающих эмоциональное состояние и возбуждение зверька. Все это значительно повышает корректность оценки стандартного теста на выбор.

СМЕНА РЕЖИМОВ ДИНАМИКИ ЧИСЛЕННОСТИ МЕЛКИХ МЛЕКОПИТАЮЩИХ: НЕЛИНЕЙНАЯ РОЛЬ КЛИМАТИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ

Якушов В.Д., Шефтель Б.И.
Институт проблем экологии и эволюции им. А.Н. Северцова РАН
bio.yakuschov@gmail.com

Колебания численности мелких млекопитающих привлекают внимание исследователей со времен Ч. Элтона (1924, 1943). Первоначально считалось, что все популяции мелких млекопитающих характеризуются сходной динамикой численности – 3–4-летними циклами. Однако впоследствии было показано значительное разнообразие режимов их динамики (Hansson, 2002). Чаще других встречаются циклические и флуктуирующие типы динамики.

На рубеже XX и XXI столетий во многих регионах циклические колебания численности сменились флуктуирующими (Ims et al., 2008). Смену режимов динамики связывали, в первую очередь, с глобальными изменениями климата, например, с более мягкими зимами, в течение которых часто возникали неблагоприятные для мелких млекопитающих условия (Aars, Ims, 2002). Однако в последние десятилетия некоторыми исследователями была отмечена тенденция к восстановлению циклических колебаний, в связи с чем влияние климатических изменений на этот процесс было поставлено под сомнение (Brommer et al., 2010; Korpela et al., 2013).

Мы проанализировали данные долговременного мониторинга популяций мелких млекопитающих окрестностей стационара «Мирное» ИПЭЭ РАН за период более 40 лет. На исследуемой территории наряду со значительными темпами потепления (Шефтель, Якушов, 2022) наблюдалось как нарушение циклических колебаний, так и тенденция к их восстановлению (Yakushov, Sheftel, 2024).

Показано, что циклические колебания численности, помимо периодичности, характеризуются изменениями популяционных параметров: в годы пика нарушалась стабильность развития, что выражалось в увеличении асимметрии краниологических признаков у обыкновенной бурозубки (Zakharov et al., 1991, 2020, 2023). В период тенденции к восстановлению циклических колебаний в год пиковой численности изменялось соотношение коркового и мозгового слоев надпочечников у красной полевки (Kameneva et al., 2022). Также наблюдались различия в массе зверьков в годы пиков и депрессий (Якушов, Шефтель, 2020). Этот феномен свойственен циклическим популяциям и его часто считают следствием из гипотезы Читти или эффектом Читти (Chitty, 1952; Sundell, Norrdahl, 2002). В отличие от циклических колебаний, при нециклическом режиме ни один из вышеперечисленных эффектов не наблюдался.

Влияние климатических факторов на динамику численности было выражено только при нециклических колебаниях. Ключевыми оказались условия весеннего периода, характеризующиеся недостаточной глубиной и фрагментарностью снежного покрова, а колебания около 0°C приводят к образованию наста и обледенению, лишающего зверьков укрытий и затрудняющего доступ к пищевым ресурсам.

Мы показали, что влияние климата на смену режимов популяционной динамики носит нелинейный характер. Наряду с потеплением климата количество неблагоприятных для мелких млекопитающих условий сначала возросло (что привело к смене циклического режима на нециклический), а затем снизилось (что, в свою очередь, способствовало проявлению тенденции к восстановлению популяционных циклов).

ДАГЕСТАНСКАЯ ПОЛЕВКА (*MICROTUS* (*TERRICOLA*) *DAGHESTANICUS*) СЕВЕРО-ВОСТОЧНОГО КАВКАЗА (РЕСПУБЛИКА ДАГЕСТАН): ДАННЫЕ АНАЛИЗА ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЕЙ ГЕНА *CYTB*

Ялковская Л.Э.[1], Маркова Е.А.[1], Крохалева М.А.[1], Омаров К.З.[2], Чунков М.М.[2], Бородин А.В.[1]

[1]Институт экологии растений и животных УрО РАН

[2]Прикаспийский институт биологических ресурсов Дагестанского ФИЦ РАН

lida@ipae.uran.ru

Дагестанская полевка – представитель подрода *Terricola* (иногда рассматриваемого в ранге рода), населяет альпийские луга и опушки высокогорных широколиственных лесов Кавказа и прилегающих Качкарских гор (северо-восток Турции). Значительный генетический полиморфизм *M.* (*T.*) *daghestanicus* на хромосомном и молекулярном уровнях (Ахвердян и др., 1992; Bogdanov et al., 2021), свидетельствует о необходимости получения данных из малоизученных частей ареала для изучения генетической дифференциации и путей формирования современной генетической структуры вида. Генетическая изменчивость дагестанской лесной полевки в Республике Дагестан (Северо-Восточный Кавказ) изучена на хромосомном уровне – выявлен Робертсоновский веер (Ахвердян и др., 1992). Однако молекулярные данные для вида из этого региона отсутствуют.

В работе представлены результаты анализа генетического разнообразия и филогенетических связей *M.* (*T.*) *daghestanicus* из Республики Дагестан на основе последовательностей *cytb*. Полные последовательности *cytb* (1143 п.н.) получены для восьми особей из двух локалитетов: окрестности с. Чираг (41.818 с.ш. 47.434 в.д.) и гора Шалбуздуг (41.327 с.ш. 47.799 в.д.). Описано пять гаплотипов, все они являются новыми для вида.

Филогенетические реконструкции показали деление вида на четыре клады, что в целом согласуется с данными предыдущих исследований (Богданов и др., 2021). Первую кладу формируют гаплотипы с территории Дагестана (Северо-Восточный Кавказ) вместе с единственным гаплотипом из Грузии (Закавказье); вторую - гаплотипы из Северной Осетии-Алании (северный склон Большого Кавказа); третью – гаплотипы из Кабардино-Балкарии и Карачаево-Черкесии (Центральный Кавказ); четвертую – гаплотипы из Турции.

Индексы генетического разнообразия клады, включающей гаплотипы из Дагестана, были сопоставимы со значениями, наблюдаемыми для других клад и вида в целом. Демографический анализ не показал увеличения эффективного размера популяций в недавнем прошлом.

Согласно полученным результатам, можно предположить, что физико-географические условия и геологическая история Кавказа играли важную роль в формировании современной генетической структуры дагестанской полевки. Полученные результаты подтверждают наличие ярко выраженной внутривидовой дифференциации у рассматриваемого таксона и указывают на возможную общность эволюционной истории дагестанской полевки Северо-Восточного Кавказа и Закавказья. Тем не менее, принимая во внимание значительное расстояние между исследуемыми популяциями Дагестана и Грузии, гаплотипы из которых образуют единую кладу, и неравномерную изученность ареала *M.* (*T.*) *daghestanicus* для реконструкции эволюционной истории вида необходимы дальнейшие исследования.

Работа выполнена при поддержке РНФ (грант № 22-14-00332-П).

ВОССТАНОВЛЕНИЕ ПОПУЛЯЦИИ ПЕРЕДНЕАЗИАТСКОГО ЛЕОПАРДА В ДАГЕСТАНЕ

Яровенко Ю.А.
Прикаспийский институт биологических ресурсов ДФИЦ РАН
yarovenko2004@mail.ru

Программа восстановления популяции леопарда на Кавказе реализуется уже 18 лет. Подготовлено и выпущено в природную среду 14 особей, однако, несмотря на произведенные выпуски леопардов (*Panthera pardus ciscaucasica,* Satunin, 1914), сформировать в природе устойчивых популяций пока не удалось (Программа, 2024).

На данный период времени с территории Республики Дагестан нами собрана база из более чем 150 сообщений о фактах встреч и наблюдений леопарда в природных условиях. Были получены 12–15 сообщений о наблюдении котят леопарда, а также 6 случаев одновременного наблюдения сразу двух особей. Последнее сообщение о таком наблюдении одновременно двух особей в районе Главного Кавказского Хребта поступило в середине сентября 2025 г., а два видеоролика, где явно видны признаки леопарда, были сняты в 2024 г. Следует напомнить, что в горной части Дагестана обитает шесть видов копытных, а с мая по октябрь выпасается более 1 млн. голов домашнего скота, но ведущая роль в питании леопарда в Дагестане, безусловно, принадлежит популяции дагестанского тура, численность которого в пределах республики колеблется в пределах 13 000–15 000 особей.

Следует отметить, в последние 10–15 лет с появлением у большинства населения мобильных телефонов с функциями фото- и видеосъемки стали периодически поступать материалы, на которых явно распознаются леопарды.

Исходя из вышеуказанных фактов наблюдения леопарда в горах Дагестана, а также данных о встречах и наблюдении молодняка, можно с высокой долей уверенности предположить, что в Дагестане существует местная (локальная) популяция леопарда.

Можно допустить, что на густонаселенной территории горного Дагестана, несмотря на существующие угрозы обитания все еще сохранилась микропопуляция леопарда. Интересно то, что в процессе длительного сосуществования рядом с человеком у особей из местной популяционной группировки выработались адаптационные механизмы, позволяющие им выживать и размножаться в сложившихся условиях среды. По-нашему мнению, эта адаптационная особенность дагестанской микропопуляции имеет важное значение для восстановления популяционной группировки леопарда на всем Кавказе.

В настоящее время полномасштабных целенаправленных исследований по леопарду в республике не ведется, проводимые поиски и сбор информации явно не достаточны. При том, что даже эти исследования позволили собрать массу информации и устных свидетельств достаточно ценных наблюдений котят (12), а также 5–6 встреч групп леопарда, состоящих из 2 особей (по размерам взрослой особи).

По нашему мнению, проведение комплексных исследований в Дагестане на предмет оценки состояния группировки переднеазиатского леопарда будет весьма эффективно способствовать реализации программы по его восстановлению на Восточном Кавказе.

ТРАНСФОРМАЦИЯ ОХОТНИЧЬЕЙ ТЕРИОФАУНЫ ОМСКОЙ ОБЛАСТИ

Кассал Б.Ю.
Русское географическое общество, Омское региональное отделение
by.kassal@mail.ru

Обитающие в угодьях Омской области млекопитающие, отнесенные к объектам охоты, являются охотничьей териофауной. В XX-XXI вв. к таковым относились 36 видов/подвидов, из которых со времени позднего голоцена – мегхалайского яруса (4200 лет назад – наши дни), сохранилось 22 аборигенных вида/подвида. Реинтродуцентами, утраченными и восстановленными, стали еще пять аборигенных видов/подвидов. Искусственно вселенными или вселившимися самостоятельно, стали еще девять видов/подвидов. Основными видами являются волк, корсак, бурый медведь, азиатский барсук, лось; определяющие высокую пропускную способность охотничьего хозяйства видами – заяц беляк, обыкновенная лисица, сибирская косуля. Второстепенными видами являются западносибирская белка, ласка, горностай, светлый хорь; утратившими охотничье значение – азиатский бурундук, обыкновенный хомяк, водяная полевка. Охраняемые (в региональной Красной книге) – речная выдра, лесной северный олень, сайгак; в приложение к Красной книге – большой и краснощекий суслики; исключением стали вымирающая на территории обыкновенная рысь и малочисленная росомаха, которые в 2021 г. были переведены их охраняемых в категорию промысловых зверей.

Реинтродуцированными и пополнившими охотничью териофауну, стали речной бобр (утрачен к началу XX в., восстановлен с 1953–1975 гг.), соболь (утрачен к концу XIX в., вселился на территорию с севера с 1933–1940 гг.), марал (утрачен к концу XVII в., частично восстановлен с 1983–1991 гг.), кабан (утрачен к 1914 г., восстановлен с 1981–1991 гг.); степной сурок/байбак остается редким и охраняемым (внесен в региональную Красную книгу, утрачен к началу 1980-х гг., лишь частично восстановлен с 1989–2015 гг.).

Пополнившими охотничью териофауну инвазивными видами стали колонок (вселившийся с востока в ~1833 г.), лесная куница (вселившаяся с запада с 1955–1958 гг.), ондатра (интродуцированная в 1936–1950 гг.), американская норка (интродуцированная в 1933–1934 гг.), заяц русак (вселившийся с запада и интродуцированный в 1920–1966 гг.), телеутка (интродуцированная в 1976–1983 гг.), енотовидная собака (вселившаяся с запада в 1996–1997 гг.), а также собака-пария (известная со времени позднего голоцена, но резко увеличившая свою численность с конца XX в.). Исключением среди инвазивных видов является европейская норка (вселившаяся с запада в 1886–1900 гг. и вымершая на территории к 1984 г.).

С 2012 г. началось резкое увеличение (до 7,8 раз) численности бурого медведя, с расширением ареала в северную и центральную лесостепь; с 2018 г. в 2,7 раза увеличилась численность волка, с его появлением даже на севере пригородного Омского района. В результате многолетнего недопромысла произошел взрывной рост численности сибирской косули (в 14 раз, с 2004 г.), зимой 2023/2024 гг. приведший к массовой гибели животных и росту социальной напряженности среди омичей.

В Омской области нет экономически и биологически обоснованных стратегических планов управления популяциями охотничьих животных, планирования природопользования относительно возобновимых биологических ресурсов.

ЗООНОЗНЫЕ ЦЕСТОДЫ-ТЕНИИДЫ ДИКИХ ПЛОТОЯДНЫХ ЯКУТИИ

Платонов Т.А.[1], Захаров Е.С.[2]
[1]ВО «Арктический ГАТУ»
[2]Северо-Восточный федеральный университет им. М.К. Аммосова
platonof74@mail.ru

В настоящее время актуальны исследования паразитов хищных млекопитающих на территории Якутии. Полученные результаты позволили представить современную фауну цестод этих животных.

Цель данной работы – оценка современного видового разнообразия зоонозных цестод-тениид в природных условиях Якутии.

Площадь Республики Саха (Якутия) составляет более 3 тыс. км² и охватывает четыре географических зоны: таежных лесов, тундры, лесотундры и арктической пустыни. Материалы по гельминтам собраны на данной территории в течении более чем 10-летнего периода от диких хищных животных, объединенных в 3 семейства (псовых, куньих и кошачьих) и относящихся к 9 видам (псовые: волк, песец, обыкновенная лисица, куньи: соболь, росомаха, американская норка, горностай, ласка; кошачьи: рысь).

По результатам исследований у диких плотоядных зарегистрировано 9 видов Taeniidae: *Taenia hydatigena*, *T. pisiformis*, *T. martis*, *T. crassiceps*, *T. krabbei, T. mustelae*, *Echinococcus granulosus*, *Allveococcus multilocularis*, *Multiceps serialis*. Максимальное число тениид выявлены у песца и волка по 4 вида, существенно меньше у других видов хищных млекопитающих: у лисы – 3 вида, два вида у соболя и по 1 виду у горностая, ласки, росомахи и рыси, у американской норки тениид не обнаружено. Наиболее высокие показатели встречаемости и численности отмечены для 3 видов тениид, паразитирующих у хищных плотоядных – *T. crassiceps*, *T. hydatigena* и *T. martis*. Основным источником заражения *T. crassiceps*, *T. hydatigena*, *T. krabbei*, *Echinococcus granulosus* псовых на исследуемой территории являются дикие парнокопытные животные (северный олень, лось, косулья) которые являются промежуточными хозяевами данных тений. Для представителей *T. pisiformis*, *T. martis*, *T. mustelae*, *Allveococcus multilocularis* и *Multiceps serialis* промежуточными хозяевами являются грызуны.

Из выявленных тений диких хищных плотоядных Якутии наибольшее эпидемиологическое значение имеют *Echinococcus granulosu* и *Allveococcus multilocularis.* Основными источниками заражения человека могут быть при эхинококкозе – волки, при альвеококкозе – лисы и песцы. Также велика вероятность заражения домашних собак, в основном охотничьих, при употреблении пораженных органов диких парнокопытных животных.

Выявление столь разнообразных видов тениид у диких плотоядных обусловлено следующими экологическими факторами, широкими трофико-хорологическими связями хищников, и высокой численностью как окончательных хозяев – диких плотоядных, так и промежуточных хозяев – парнокопытных животных и грызунов. Эти факторы способствуют активным контактам диких плотоядных с другими дикими и домашними животными и обмену тениидами между ними, соответственно.

ECOLOGICAL AND GENETIC INSIGHTS INTO AN ISOLATED SIBERIAN IBEX POPULATION IN THE TARVAGATAI NATURE RESERVE, MONGOLIA

Enkhmaa E., Adiya Ya.
Institute of Biology, MAS
enkhmaae@mas.ac.mn

The Siberian ibex (*Capra sibirica*), one of the oldest species within the genus *Capra*, is a keystone ungulate of Mongolia's mountain ecosystems. It occurs widely across the Mongolian Altai, Gobi-Altai, Dzungaria, Khan Khuhii, Khoridal Saridag, Ulaan Taiga, and the semi-desert steppes of Dundgobi and Dornogobi aimags. Despite its broad distribution, many populations are small, isolated, and increasingly vulnerable to environmental and anthropogenic pressures, while genetic studies remain limited. To address these gaps, we conducted an integrated ecological and genetic investigation, combining local population assessments in the Tarvagatai Mountain Nature Reserve with broader mtDNA analyses across Mongolia.

Fieldwork in Tarvagatai covered 735 km². Population abundance and behavior were assessed through systematic counts and camera traps, while unmanned aerial vehicles supported spatial monitoring. Habitat suitability was modeled using MaxEnt with bioclimatic and topographic variables, and connectivity evaluated with Circuitscape. Non-invasive samples were analyzed for mtDNA (ND5 gene and CR) to assess haplotype diversity and population structure.

The Tarvagatai population was estimated at ~150 individuals (density 2.04/1,000 ha), with distribution concentrated in Ikh and Baga Alag, Yamaatiin Zoo, and Burgaastain headwater. Seasonal movements were evident, with ibex occupying ridges in summer and shifting to valleys and slopes in winter. Camera trap data revealed clear diel and seasonal variation and regular use of mineral licks. Genetic analysis identified nine haplotypes, indicating moderate diversity but restricted gene flow among subpopulations. Habitat modeling highlighted constraints from rugged topography, snow depth, and livestock competition.

At the national scale, mtDNA analyses revealed moderate haplotype but low nucleotide diversity. For the ND5 gene, 656 bp sequences from 33 individuals produced nine haplotypes, while the CR (18 sequences, 800 bp) yielded seven haplotypes with high haplotype diversity (0.86) but low nucleotide diversity (0.004–0.015). Unique haplotypes occurred in geographically isolated populations such as Khoridal Saridag and Ikh Nart. Phylogenetic analyses showed weak clustering, while neutrality tests (Tajima's D = –1.06; Fu's Fs = –2.36) indicated historical population decline and possible inbreeding effects.

Overall, the findings show that while *C. sibirica* remains widespread in Mongolia, isolated populations such as Tarvagatai are ecologically and genetically vulnerable. Conservation measures should prioritize maintaining habitat connectivity, mitigating livestock competition in key ranges, and expanding genetic monitoring with higher-resolution markers. This integrated ecological–genetic framework provides a baseline for adaptive management and highlights the value of combining modern monitoring tools with landscape genetics to guide conservation of mountain ungulates in Central Asia.

ФИЛОГЕОГРАФИЧЕСКАЯ СТРУКТУРА ВОЛКА *CANIS LUPUS* L. НА ТЕРРИТОРИИ РОССИИ И КАЗАХСТАНА

Казимиров П.А.[1], Нечаева А.В.[2], Белоконь М.М.[1], Белоконь Ю.С.[1], Бондарев А.Я.[3], Давыдов А.В.[4], Леонтьев С.В.[5,6], Политов Д.В.[1]

[1]Институт общей генетики им. Н.И. Вавилова РАН

[2]ООО «Эдюсон»

[3]Алтайский государственный аграрный университет

[4]Федеральный научно-исследовательский центр развития охотничьего хозяйства

[5]Казахский агротехнический университет им. С. Сейфуллина

[6]Новосибирский государственный аграрный университет

farenklaw@gmail.com

Проведён анализ 688 особей волка по 19 микросателлитным локусам и 293 особей по фрагменту D-петли контрольного региона мтДНК (198 особей проанализированы по обоим типам маркеров).

По микросателлитным данным на исследуемой территории выделены пять генетических кластеров: Европейская часть России; Урал; степи Казахстана и умеренная зона Сибири; центральная и восточная Сибирь; Чукотка. При этом между кластерами наблюдается низкий уровень дифференциации (~5%) сопоставимый с дифференциацией между географическими группировками.

По митохондриальным данным было выделено 83 гаплотипа и шесть гаплогрупп (A-F). Гаплогруппы D и E представлены практически исключительно в Сибирском кластере, гаплогруппа F – в Чукотском. Гаплогруппы A-C представлены во всех кластерах. При этом группа B преимущественно представлена в европейской части России, а группа C – в сибирских кластерах. По митохондриальным данным между кластерами также наблюдался низкий уровень дифференциации – 2,15%. Значимая дифференциация наблюдалась для Европейского кластера со всеми, кроме Уральского; для Южносибирского с Европейским и Чукотским; для Чукотского со всеми кластерами; для Сибирского со всеми, кроме Южносибирского; для Уральского с Чукотским и Сибирским.

По полученным данным можно заключить о малой степени популяционной дифференциации волка на исследованной территории, что соотносится с представлением о высокой мобильности хищника. В наибольшей степени миграцию ограничивают, по-видимому, ось Урал-Каспийское море и нагорья Чукотского региона.

ДИАПАЗОН ИЗМЕНЕНИЯ ЭКСТЕРЬЕРНЫХ РАЗМЕРОВ ПОЛЕВОК *P. MICROTUS* В УСЛОВИЯХ ВИВАРИЯ

Саблина С.А., Тихонова Е.П.
Зоологический институт РАН
sve-sablina@yandex.ru

Размеры животных в природе могут варьировать в соответствии с правилами Бергмана (Bergman,1847), Аллена (Allen, 1877), оптимума (Терентьев, 1947), гидробионтности (Пантелеев, 1974). Важную роль играет инбридинг, проявляющийся в изолированных популяциях. Также существует сезонная, генерационная, годовая, биотопическая и ландшафтная изменчивость размеров грызунов (Покровский, Большаков, 1979; Пантелеев и др., 1990).

Мы наблюдали вариации размеров полевок в лаборатории. Получены показатели влияния инбридинга на размер *Microtus hartingi ankaraensis* Yiğit et Čolak, 2002 из Центральной Турции. В результате близкородственного скрещивания на протяжении многих поколений было зарегистрировано измельчание животных. Сравнивали размеры полевок (массу M, длину тела L) двух периодов: 1) в 2003 г. (исходные и 1–2 поколение); 2) в 2022 г. (10–12 поколения). У ♂♂ различия по M и L достоверны ($P<0,05$) на протяжении всей жизни. Результаты получены по плановым забивкам в возрасте 1, 3, 5 месяцев и 1 год (средние размеры в 1 мес.: M=26,0 г – 2003 г. и 19,7 г – 2022 г.; L=100,6 мм – 2003 г. и 96,5 мм – 2022 г.; в 1 год: M=72,2 г – 2003 г. и 59,4 г – 2022 г.; L=135,9 мм – 2003 г. и 125,5 мм – 2022 г.). У ♀♀ в возрасте 1, 3, 5 месяцев по M и L различия достоверны, в возрасте один год. L также меньше, но различия не достигают уровня значимости, а M незначительно превышает M ♀♀ первых поколений.

Не всегда наблюдается уменьшение размеров. Так, при гибридизации полевок *Microtus arvalis* Pallas, 1779 формы «obscurus» из далеко расположенных популяций (из-под Екатеринбурга и Армении) нами был отмечен гетерозис. Некоторые гибриды первого поколения во взрослом состоянии достигали M=50,5 г., при средней M=39,0 г (n=5). Однако по данному вопросу мы имеем ограниченное число данных.

Иногда мы наблюдали неравномерность экстерьерных показателей. У *M. mystacinus* De Filippi, 1865 из провинции Мазендаран мы отмечали появление отдельных значительно более крупных экземпляров. Некоторые ♂♂ достигали M=52,0 г, и L=131,0 мм, при средних для *M. mystacinus* M=32,7 г и L=113,8 мм, а минимальных значениях M – 20,0 г и L – 102,0 мм. Интересно, что подобные экземпляры по своим промерам приближаются к другому близкому крупному виду – *M. kermanensis*.

У дальневосточных полевок (*M. fortis, M. sachalinensis*) М.Н. Мейер не находила закономерных изменений линейных характеристик и массы тела на протяжении 5–10 поколений. Так у полевок *M. fortis* M несколько возрастает, в то время как у *M. sachalinensis* падает. Автор отмечала большую индивидуальную изменчивость (Мейер 1978).

Таким образом, есть виды, которые в неволе: 1) увеличивают или уменьшают размеры; 2) не изменяются; 3) гетероморфны. Видимо, причиной отмеченных вариаций размеров у полевок, являются многие факторы, генетическая гетероморфность основателей колонии, различия условий в природе и в неволе и устойчивость к их изменению. Необходимо дальнейшее изучение влияния разных факторов на размерные показатели не только экстерьерных, но и краниальных признаков у полевок в неволе.

ИМЕННОЙ УКАЗАТЕЛЬ

Абатуров Б.Д. 4, 5
Абрамов А.В. 89
Абрамсон Н.И. 6, 36, 105, 327,335, 336
Агаджанян А.К. 7
Акимова И.С. 472, 473
Акимова Л.Н. 8,234
Акинина О.А. 478
Александров Д.А. 59
Алексеев И.Т. 493
Алексеева Г.С. 65, 179, 188, 294, 459
Алексеева О.Г. 9, 132
Алпатов В.В. 10, 92, 132, 155, 203, 298
Алсос И. 440
Амбарян А.В. 10, 453
Амшокова А.Х. 124, 438, 439
Андронова Р.С. 460
Андрюшкевич Е.Н. 11
Антипова А.А. 80
Антоневич А.Л. 12, 318
Ануфриев А.И. 378
Аргунов А.В. 13, 474
Аристархова Е.А. 14, 307
Арсанукаев Д.Д. 14, 307
Артамин А.П. 236
Артемьева А.В. 322, 414
Артемьева С.М. 277
Артюшина Ю.С. 126
Аськеев А.О. 15
Аськеев И.В. 15
Аськеев О.В. 15
Афанасьев Р.Г. 16, 17
Ахметшина А.А. 221
Ашибоков У.М. 18, 73, 115, 308, 388
Бабина С.Г. 223
Баженов Ю.А. 19, 20, 254
Баишникова И.В. 21, 144
Байбаченко В.Ю. 22
Баклушинская И.Ю. 23, 433
Балаченкова О.Ю. 242
Банникова А.А. 89, 24, 154, 164, 182, 235, 282, 359, 360, 425, 449, 457
Баранова Д.Ю. 451
Бариушаа М. 336
Баскевич М.И. 25, 316, 379
Бастраков А.И. 453
Батова О.Н. 479, 499
Башинский И.В. 11
Башлыкова Л.А. 26
Беднарская Е.В. 27
Беклемишева В.Р. 45
Беленкова В.В. 9, 28, 457
Беликов С.Е. 29
Белкин В.Б. 469
Белкин В.В. 178
Белова О.А. 115, 388
Беловежец К.И. 30
Белокобыльский И.Ф. 31
Белоконь М.М. 520
Белоконь Ю.С. 520Белоусова А.В. 32
Бергалиев А.М. 33
Берников К.А. 417
Берсекова З.А. 124
Беспалов А.Ф. 34
Беспалова А.Ю. 34
Бизиков В.А. 390, 389
Бикчурина Т.И. 78, 366
Блидченко Е.Ю. 35, 266, 270
Бобров В.В. 471
Бобровских А.В. 366
Богданов А.С. 379, 433, 463
Бодров С.Ю. 6, 36, 105, 327, 335, 336
Боескоров Г.Г. 37, 38, 481
Большаков В.Н. 55
Бондарев А.Я. 520
Бондарева О.В. 6
Бондарчук С.Н. 223
Бондарь М.Г. 39, 114
Борзыкина Т.Н. 64
Борисов Б.З. 40
Борисова Н.Г. 348
Бородин А.В. 41, 46, 264, 339, 462, 515
Бородина Е.О. 349, 363
Боттаева З.Х. 124
Брандлер О.В. 42, 269
Брёнева Н.В. 60
Брыйя Й. 206
Брыкова А.Л. 43
Бубличенко А.Г. 44
Бубнов М.О. 462
Будаева С.Е. 60
Булатова Н.Ш. 45, 316
Булгаков Е.А. 95
Булычева С.В. 46, 264
Бурканова О.А. 478
Бурматова Н.К. 47
Бурова В.В. 48
Бутрим А.В. 49
Бучнева А.А. 50
Быков Ю.А. 405
Быкова А.М. 400
Быхалова О.Н. 217
Ванисова Е.А. 51
Варшавский А.А. 52, 471
Васеньков Д.А. 448
Василенко Л.Е. 388
Васильев А.Г. 53, 55
Васильев И.А. 303, 304
Васильев Н.С. 56, 245, 502
Васильев П.В. 461
Васильева В.К. 54, 241
Васильева И.А. 53, 55
Васильева Н.А. 56, 106, 245, 513
Васильева Н.Ю. 57, 67, 147, 370, 383, 476
Васильева О.Л. 200
Васина А.Л. 223
Вдовина Е.Д. 246
Велигуров П.А. 496
Вержуцкий Д.Б. 472, 473
Веселова Н.А. 192
Вехник В.А. 58
Вехник В.П. 58
Виноградов В.В. 16, 246
Виричева А.О. 59
Висконтене А.Л. 60, 61, 200
Владычак В.В. 186
Власов А.А. 354
Власова О.П. 354
Вознесенская В.В. 62, 184, 176, 232
Вобликова Д.В. 76
Войта Л.Л. 63, 334
Волгина И.В. 64
Волков А.Е. 427
Волков С.В. 329
Волкова Е.К. 445
Волковицкий А.И. 408, 440
Волобуева К.А. 65, 188, 294, 459
Володин И.А. 65, 67, 118, 387
Володина Е.В. 66, 67, 118, 387
Волокитин В.В. 68
Вольперт Я.Л. 69
Воробьев Р.И. 162
Воронина О.А. 233
Вохидов Х.Х.угли 79
Выборнов Г.М. 71
Вяткина Ю.В. 72
Газиева А.Ю. 18, 73, 115, 258, 388
Гайдукова Е.П. 175
Гайдученко Е.С. 274
Галацевич Н.Ф. 472
Галыга С.Д. 113
Ганицкая Ю.В. 74
Гашев С.Н. 75, 223
Герасименко Е.В. 126
Герлинская Л.А. 137
Гилязов А.С. 76
Гимранов Д.О. 146, 230, 321, 467
Гладышева М.Ю. 77
Глазов Д.М. 29, 156, 305, 413, 500, 501
Гненденко А.Е. 29
Голенищев Ф.Н. 78, 323
Голованов С.Е. 142
Голубев В.В. 80
Голубев О.В. 79
Гольцман М.Е. 81, 82, 113
Горбань А.А. 83, 449
Горева Л.А. 486
Горобейко У.В. 84, 85, 86, 234
Городилова Ю.В. 53, 87, 88
Горчханов Д.М. 89
Горяинов П.П. 273
Готванский А.В. 460
Грачев А.А. 42
Грибанова М.Д. 33
Гривачева Р.Н. 64
Григоркина Е.Б. 90
Григорьева К.А. 52
Грицышин В.А. 359
Гричик В.В. 410
Громов А.Р. 91, 317
Гудова М.С. 125, 225, 438
Гулевич Н.С. 92
Гуменникова С.С. 185
Гуреев С.Ю. 93, 214
Гуреева А.В. 94
Гурьянов С.И. 95
Гусаров И.В. 96
Гусева Н.В. 97
Давыдов А.А. 497
Давыдов А.В. 98, 520
Давыдова О.Е. 99
Давыдова Ю.А. 347, 404, 480
Даниелян Р.Р. 100, 258
Данилкин А.А. 101
Даргын-оол Д.В. 102
Дарман Ю.А. 103, 104, 270, 313, 345
Дворянских О.А. 337
Двояшов И.А. 26, 36, 105, 327
Демидова Т.Б. 106, 513
Демьянец С.С. 29
Денисов А.В. 107, 201, 473

Дерябина О.И. 80
Джамирзоев А.Г. 405
Джамирзоев Г.С. 357, 405
Джафарова А.М. 458
Дзагурова Т.К. 349
Диатроптов М.Е. 93
Дмитриев К.А. 111
Дмитриев П.П. 109, 110
Докучаев Н.Е. 112, 324
Домский И.А. 331
Дорохова А.Р. 175
Дорфман И.К. 113
Доцев А.В. 114, 421
Дубровский Д.В. 251
Дубянский В.М. 115, 308
Дунишенко Ю.М. 116
Дупал Т.А. 117
Дьякова К.Б. 108
Дымская М.М. 33, 118, 297
Евдокимова А.И. 119
Евстигнеева М.А. 120
Евсюков А.П. 108
Егоров С.А. 121, 390
Егорова Л.В. 122, 123
Ельцова Л.С. 343, 415
Емкужева М.М. 124, 125, 439
Ермаков О.А. 269, 305
Ермолин А.Б. 22, 116, 460
Ермолова Н.В. 126
Ерофеева М.Н. 65, 179, 188, 294, 295, 459
Ерохина И.А. 127
Ершов Н.Н. 349, 363
Еськова К.А. 24, 128, 164
Ефимов В.М. 185
Жарова М.В. 129
Жданова В.Ф. 304
Жданова О.Л. 130, 464
Железный О.М. 156, 500
Жеребцова О.В. 131
Жигарев И.А. 9, 71, 92, 132, 155, 203
Жигулева А.А. 79
Жукова О.А. 349, 363
Жукова С.С. 359
Жукова С.С. 133, 215, 282
Журавлева П.С. 294, 295, 488, 500, 501
Забавников В.Б. 390
Забашта А.В. 134, 135, 136
Забашта М.В. 135, 136, 325
Завьялов Е.Л. 137
Завьялов Н.А. 138
Загайнова А.Е. 139
Загуменов М.Н. 140
Задубровская И.В. 141, 303
Задубровский П.А. 141, 303, 304
Зажигин В.С. 142
Зайцева А.С. 143
Зайцева И.А. 144, 161
Зарубин Б.Е. 509
Зарубин Д.С. 210
Захаров А.П. 147, 370
Захаров В.М. 145
Захаров Д.А. 146
Захаров Е.С. 341, 342, 518
Захидова Д.Э. 148
Звычайная Е.Ю. 474
Звягин А.М. 498
Землемерова Е.Д. 149, 194
Землянухин А.И. 150
Зинич Л.С. 186
Зиновьева Н.А. 114
Зинченко А.Д. 304
Зыков С.В. 151
Иванова А.Д. 269
Иванова Е.А. 240
Игнатенко С.Ю. 345
Изварин Е.П. 152, 222
Извольская М.А. 153, 154
Илларионова Н.А. 466
Ильин Р.А. 168, 445, 484
Ильина М.С. 155
Ильина П.О. 156, 413
Ильина Т.Н. 21
Ильченко О.Г. 143, 196, 207, 348
Илюха В.А. 161, 469
Иришкова И.Е. 450
Каваи К. 449
Кадетов Н.Г. 489
Кадетова А.А. 84, 86, 157, 489
Казаков Д.В. 86, 449
Казимиров П.А. 520
Казьмин В.Д. 158, 210
Калина А.А. 159
Калинин А.А. 106, 160
Калинина С.Н. 144, 161
Калинкин Ю.Н. 162
Камшилова Т.Б. 161, 144
Капитонов В.И. 163
Капустина С.Ю. 42, 164, 269
Караваева И.С. 165
Карманова Т.Н. 28, 165, 167
Карпачев А.П. 210
Карпухин С.Е. 396
Картавов Н.А. 168, 445, 484
Картавцева И.В. 169, 420, 463
Карташов Н.Д. 170
Карташова Е.П. 29
Касаткин М.В. 106, 171
Кассал Б.Ю. 172, 173, 174, 517
Катаев Г.Д. 227
Кацман Е.А. 139
Кашинина Н.В. 474
Каштанов С.Н. 98
Квасов Д.А. 175
Кваша И.Г. 62, 176, 184, 232
Керимли И.Р. 177, 419
Кесьян А.А. 115
Кижина А.Г. 178
Ким М.Д. 65, 179, 459
Кириллин Е.В. 180, 280
Киряков А.А. 181, 408
Киселев Г.В. 17
Киселев М.О. 182
Киселев С.В. 324
Клементьев А.М. 102
Клименко Т.В. 162
Климов Ф.В. 500, 501
Климовский А.И. 38, 230, 327
Клышников Д.И. 113, 183
Ключникова М.А. 62, 184, 232
Коблик Е.А. 471
Ковалева В.Ю. 185
Ковалевский А.В. 246
Коваленко И.С. 186
Ковальзон В.М. 187, 188
Ковальчук Л.А. 189, 190
Ковальчук М.Л. 64
Кодзоков А.Э. 18
Кожечкин В.В. 191
Кожина В.К. 192
Козорез А.И. 412
Коломийцев Н.П. 343
Колпащиков Л.А. 39, 285
Колчин С.А. 243
Комаров В.Ю. 193
Комаров Ю.А. 254
Комарова В.А. 194
Комов В.Т. 144, 161
Кондратьев Е.Н. 195
Кондратьева Л.В. 196
Конева И.В. 80
Кононенко Е.П. 124, 224, 225, 439
Коноплина А.А. 87
Кораблев М.П. 197, 198, 254
Кораблев Н.П. 198
Кораблев П.Н. 198
Корепанова М.А. 199, 253
Корзиков В.А. 60, 200, 396
Корзун В.М. 107, 201, 247, 473
Корнеев М.Г. 195, 251
Корниенко Д.С. 202
Корниенко С.А. 112, 202
Королькова К.А. 203
Коротков Д.С. 204
Корытин Н.С. 441, 482
Косимов М. 24
Косинцев П.А. 146, 321
Костин Д.С. 205, 206
Косушкин С.А. 24
Котенев Е.С. 18
Котенкова Е.В. 132, 207, 254, 298, 379, 424
Котлов И.П. 460
Котов М.А. 122, 123
Кочетков В.В. 208
Кочкарев А.П. 209
Кочкарев П.В. 209, 210
Кочнев А.А. 488
Красикова Е.К. 104, 345
Красочко П.А. 111
Красочко П.П. 111
Крашенинникова О.В. 440
Крещик А.И. 460
Криваксина Е.Ю. 175
Кривова Ю.С. 221
Кривоногов Д.М. 211
Кривопалов А.В. 8
Крикунова А.А. 461
Крищук И.А. 212, 274, 302, 410, 496
Кропачева Ю.Э. 228
Кропоткина М.В. 213, 214
Крохалева М.А. 515
Крускоп С.В. 83, 89, 133, 215, 282, 317, 449, 510
Крученкова Е.П. 8,1 216, 429
Крылович О.А. 48
Крюкова Н.В. 277
Куваева Е.И. 199, 253
Кудактин А.Н. 217, 218, 219
Кузин А.Е. 464
Кузнецов А.А. 248, 268
Кузнецов Д.Н. 364
Кузнецова А.С. 220, 329
Кузнецова Е.В. 58, 221
Кузьмин А.А. 168, 484
Кузьмина Е.А. 222
Кулик А.А. 238
Куприянов В.П. 93, 129, 453
Купцов А.В. 106, 513
Курхинен Ю.П. 223
Кучинова Е.А. 224, 225, 439
Кушнясев И.А. 226, 227, 228, 34,7 480, 483
Кычкина О.И. 322, 414
Лавренченко Л.А. 50, 91, 149, 194, 205, 206, 265, 317, 381

Лавров А.В. 229, 230, 386
Лазаренко Е.В. 126
Лазуткин А.Н. 231
Лактионова О.И. 184, 232
Лактионова Т.К. 62, 184, 232
Лапикова Ю.С. 233
Ларченко А.И. 234
Лауль З.Л. 273
Лебедев В.С. 24, 89, 182, 235, 282, 359, 360, 425, 449, 463
Левещина Е.В. 235
Левицкая В.С. 277
Лемещенко В.В. 236
Леонова Н.А. 445
Леонтьев С.В. 520
Лиджи-Гаряева Г.В. 237, 238
Лисенкова А.А. 24, 235
Лисовский А.А. 36, 239, 240, 241, 305, 336, 419
Литвиненко Б.Ю. 344
Литвинов Ю.Н. 185
Литвинова Е.М. 59
Литовка Д.И. 488
Логинова О.А. 242
Лопатин А.В. 327
Лукаревский В.С. 17, 243
Лукьянова Л.Е. 244
Лупырёв А.А. 56, 245
Лучникова Е.М. 246
Ляпунов А.В. 201, 247, 251
Магеррамов Ш.В. 248
Магомедов М.-Р.Д. 250
Магомедов М.Ш. 249
Мазманянц Г.А. 332
Макариков А.А. 202
Макенов М.Т. 136, 251
Маклаков К.В. 199, 253
Маковская С.А. 210
Максимов А.А. 372
Максимова Д.А. 35, 266, 270
Маликов Д.Г. 252, 467
Малицкий Б.А. 498
Малкова Е.А. 199, 253
Малыгин В.М. 379
Малышев А.К. 344
Мальцев А.А. 379
Мальцев А.Н. 254
Малютина Н.И. 175
Малявина М.С. 47, 60, 255, 405
Мамаев А.Б. 315
Мамаев Е.Г. 82, 501
Мамаев Н.В. 114, 256, 414, 421
Мамонтов В.Н. 257
Мануйлова Т.И. 199, 253
Манучарян А.Ф. 73, 100, 258
Марков А.А. 262
Марков Н.И. 259, 479
Маркова А.К. 260, 261
Маркова А.Ю. 262
Маркова Е.А. 46, 263, 264, 515
Марковец М.Ю. 119, 497
Мартынов А.А. 50, 206, 265, 381
Марченкова Т.В. 35, 266, 270, 490
Маслов А.А. 60, 86, 267
Матвеевский С.Н. 433
Матвеенко О.И. 340
Матросов А.Н. 248, 268
Матросова В.А. 269, 425
Матюхина Д.С. 35, 266, 270
Махинова И.М. 271, 272, 273
Мацкало Л.Л. 303, 304
Мацюра А.В. 197
Машков Е.И. 274, 496
Медведев Д.Г. 22
Медведев С.Г. 61, 200
Мезенцева В.Д. 275
Мелик-Андреасян Г.Г. 100, 258
Мельников Ю.И. 276
Меркель М. 440
Мещерский И.Г. 94, 167, 277, 278, 457
Мещерский С.И. 167, 277, 278, 457
Мизин И.А. 257, 279
Микелл Д.Г. 338
Микшевич Н.В. 189, 190
Мироненко Е.А. 18
Миронов А.Д. 418, 423
Митусов А.А. 175
Михайлов В.В. 39, 285
Михайлова Н.А. 256, 280, 414
Михайлова Н.М. 421
Мишин А.С. 281
Модоров М.В. 358
Моисеева Ю.В. 282
Молева М.Д. 415
Молодцова О.А. 283
Молчанова П.С. 284
Монахов С.П. 15
Моргунов Н.А. 98, 286
Морозкин Е.С. 60, 251
Морозова М.В. 72, 400, 429
Моролдоев И.В. 185, 287
Мосина М.О. 64
Мостовая А.С. 305
Мурмило В.С. 344
Мухачева С.В. 288, 289
Муцкий А.А. 469
Набока Т.В. 304
Надирли Л.В. 46, 72, 264
Назарова Г.Г. 290, 303
Назарова Л.А. 262
Найденко С.В. 65, 179, 188, 293, 294, 295, 459, 488, 500, 501
Найденко Св.В. 291, 292
Наконечный Н.В. 417
Насрулаев Н.И. 296
Наумкин Д.В. 402
Наумова А.Е. 33, 297, 456
Нацваладзе Н.Ю. 423
Неверова Г.П. 361
Недолужко А.В. 24
Некрасова М.В. 10, 132, 298, 379
Непринцева Е.С. 299
Нечаев Д.И. 49, 431
Нечаева А.В. 520
Никитина И.А. 460
Никифорова Е.В. 391
Никольский А.А. 300, 301
Никонова В.Р. 33
Никонова В.Р. 297
Новгородов Г.П. 481
Новиков Д.В. 302, 496
Новиков Е.А. 141, 290, 303, 304
Новикова Е.В. 303, 304
Новичкова А.А. 400
Оболенская Е.В. 241, 305
Овдин М.Е. 500, 501
Огурцов С.С. 35, 306, 307, 392
Олейников А.Ю. 243
Олейниченко В.Ю. 153
Оленев Г.В. 90
Омариева Э.Я. 308
Омаров К.З. 264, 309, 310, 312, 339, 515
Омаров Р.Р. 311, 312
Омарова Д.К. 458
Омелько В.Е. 313
Онуфреня А.С. 314
Онуфреня М.В. 314
Опарин М.Л. 315
Опарина О.С. 315
Орехов П.Т. 440
Орлов В.Н. 211, 316
Орлова М.В. 317
Орлова С.С. 318
Оспищев Р.Н. 202, 319
Охлопков И.М. 114, 241, 280, 378, 391, 414, 421
Павленко М.В. 20, 420, 463
Павлинов И.Я. 320
Павличкова Б. 206
Павлова М.В. 321
Павлова Н.И. 322, 327, 414
Павлова С.В. 154, 171, 316, 323, 324
Павлосюк В.И. 325
Палагута С.А. 136
Панасюк Н.В. 319, 325
Панина Е.А. 82
Паницина В.А. 327, 335
Панкова Н.Л. 259, 328
Панова Э.В. 144
Панченко Д.В. 144, 220, 329
Педенко А.С. 329
Перевозчикова М.А. 331, 509
Переладова О.Б. 332
Петрин А.А. 333
Петрина Т.Н. 333
Петров Т.А. 103, 337
Петрова Е.А. 334
Петрова Т.В. 6, 36, 105, 323, 327, 335, 336
Петровский Д.В. 137, 297, 303
Петруненко Ю.К. 325, 338, 490
Пилевич Д.С. 339
Пилипенко Г.Ю. 156
Пирогов Г.С. 340
Пичурина Н.Л. 326
Платонов В.В. 131
Платонов Т.А. 341, 342, 518
Подвигина А.Д. 34
Поддубная Н.Я. 343, 374, 415
Подолько Р.Н. 344
Подольский С.А 104, 345
Подрябинкина А.В. 496
Поздняков А.А. 420
Покровская О.Б. 408
Политов Д.В. 520
Полтавский Е.А. 122, 123
Полушкин А.А. 346
Полуэктова Д.В. 347
Пономаренко Е.А. 221
Попов А.Л. 180
Попов В.В. 49, 431
Попов И.Ю. 96
Попов Н.В. 248
Попов П.А. 31
Попов С.В. 348
Попова Ю.В. 349
Потапов М.А. 290, 303
Потапова О.Ф. 290, 303, 304
Поташникова Е.В. 213, 350, 453
Поярков А.Д. 59, 230
Примак Т.И. 351
Прокопов Г.А. 27
Проскурнин Р.В. 27
Проскурняк Л.П. 303
Протопопов А.В. 38, 230, 327
Проявка С.В. 499

Пруидзе Р.В. 218, 219
Пугачева А.А. 352
Пузаченко А.Ю. 124, 125, 321, 353, 354
Пустин П.В. 486
Путилина В.О. 141
Путинцев Н.И. 336
Пучковский С.В. 355
Пушкова А.Е. 356
Пхитиков А.Б. 357, 439
Пшегусов Р.Х. 14
Пястолов С.В. 67
Пятибратова Е.В. 283
Разуваев А.Е. 500, 501
Ранджан П.Б. 444
Ранюк М.Н. 199, 358, 504
Раскоша О.В. 26
Распопова А.А. 149, 282, 359, 360
Ревуцкая О.Л. 361
Рогалев С.В. 472
Роговин К.А. 57, 425, 476, 478
Рогуленко А.В. 396
Рогуленко В.А. 200
Родникова А.Ю. 307, 460
Рожков Ю.Ф. 223
Рожманова А.А. 416
Рожнов В.В. 14, 59, 95, 156, 188, 277, 278, 307, 316, 333, 362, 369, 392, 413, 460, 488, 500, 501
Романенко Г.А. 363, 349
Романович А.Э. 33
Ромашов Б.В. 364, 365
Ромашова Н.Б. 364, 365
Рубцова Д.В. 366
Рудык А.И. 33, 118
Румянцев В.Ю. 42
Рустамов Э.А. 367
Рутовская М.В. 24, 128, 284, 323, 352, 368
Ручкина З.С. 369
Рыбин А.Н. 266, 270
Рыжков Д.В. 197
Рыжкова А.Ю. 369
Рычкова Д.П. 370, 486
Рябов А.А. 488
Рядинская Н.И. 70
Рязанов С.Д. 113
Савельев А.П. 45, 223, 305, 371
Саблина С.А. 521
Савинецкая Л.Е. 56, 426, 478, 479, 499
Савинич И.Б. 497
Сазонова М.И. 372, 414, 421
Саидов А.С. 373
Салькина Г.П. 343, 374, 415
Сальман А.Л. 256, 375, 391
Самерханова А.К. 159
Самойленко И.В. 486
Санаров П.П. 107, 201, 473
Сандлерский Р.Б. 499
Сапельников С.Ф. 376
Сапельникова И.И. 376
Сарапульцева Е.С. 377
Сафонов В.Л. 378
Сафронов В.М. 380
Сафронова Л.Д. 379
Себежко О.И. 303, 304
Седаш Г.А. 103, 313
Седова Л.М. 381
Сеид А. 317
Селюнина З.В. 382
Семенов А.А. 256
Семёнова Кс.П. 305
Семенова П.Д. 383
Сергеев А.А. 331, 422
Сергеев Е.Г. 384
Сергиенко С.Ю. 325
Сердюк Н.В. 327, 385, 386
Серёдкин И.В. 338
Сибирякова О.В. 387
Сидельников В.В. 73, 388
Сидоров Л.К. 31, 389, 390
Сидоров М.М. 54, 241, 322, 372, 391, 414, 421
Сидорова И.Э. 49, 431
Сидорчук Н.В. 392
Симонов Е.П. 269
Синькова М.А. 393
Сипко Т.П. 111, 114, 121, 159, 394, 395, 427, 465, 474
Ситникова Е.Ф. 200, 396
Скалон Е.К. 6
Скидан Д.А. 397
Скопин А.Е. 398
Скрипка Л.В. 325
Скрипова К.В. 399
Скударева О.Н. 450
Славина М.Д. 72, 400, 429
Славнова Е.А. 401
Сланова М.Э. 307
Слащев Д.Н. 402
Слободчикова А.Ю. 78
Смагина М.Ю. 93, 403
Сметанин Р.Н. 180, 241, 256, 380
Смирнов Г.Ю. 404
Смирнов Д.Г. 60, 255, 305, 405
Смирнова А.А. 85
Сморкачева А.В. 33, 118, 297
Снитько В.П. 406
Согрина А.В. 99
Соколов А.А. 181, 408, 440
Соколов С.А. 511
Соколова И.В. 407
Соколова Н.А. 181, 408, 440
Соктин А.А. 409
Соловей И.А. 410, 411, 412, 496
Соловьева М.А. 156 ,278, 413, 500, 501
Соловьева Н.А. 322, 414
Сорокин П.А. 179
Сорокина Д.С. 343, 415
Спасская Н.Н. 120, 416
Спиридонов С.Э. 91
Стариков В.П. 377, 417
Старков А.И. 348
Стасюк И.В. 418
Стахеев В.В.202 ,254, 305, 319, 419
Стенина Ю.Ю. 401
Степанов В.В. 428
Степанов Д.В. 422
Степанова А.И. 169, 420
Степанова В.В. 421
Стёпкин Ю.И. 175
Стефанов С.Ю. 86
Стольников П.А. 401
Сторожук В.Б. 35, 266, 270
Стрелков А.П. 423
Стрелкова Н.А. 423
Стрельцов В.В. 207, 424
Струкова Т.В. 152
Стукалов А.С. 425
Суворова И.В. 431, 500
Сунцов В.В. 426
Супин А.Я. 431
Суркова Е.Н. 479
Суров А.В. 28, 74, 93, 94, 166, 167, 187, 214, 284, 457
Суров С.Г. 427
Суханова Н.С. 428
Сухачева Т.В. 221
Сухова Т.Е. 72, 400, 429
Сыроватская Л.А. 430
Сысуева Е.В. 431
Таджидинов В.О. 432
Тамбовцева В.Г. 42, 433
Темботова Ф.А. 124, 125, 225, 434, 435, 436, 437, 438, 439
Терехина А.Н. 408, 440
Терехова Е.С. 441
Терешкина О.В. 441
Тесаков А.С. 41, 511
Тирронен К.Ф. 220, 329, 443
Титарчук К.О. 233
Титов А.С. 35, 266, 270
Титов В.В. 68, 444
Титов С.В. 168, 269, 445, 484
Тихонов А.Н. 334
Тихонов С.Н. 186
Тихонова Г.Д. 283
Тихонова Е.П. 521
Ткаченко А.О. 49, 431
Ткаченко С.В. 472
Товпинец Н.Н. 446
Токунова М.В. 113
Толкачев О.В. 199, 253, 447
Томиленко А.А. 448
Торгашинов А.Ю. 449
Тохов Ю.М., 18
Транквилевский Д.В. 193, 450
Трофимов И.Е. 145
Тумасьян Ф.А. 451, 478
Тухбатуллин А.Ю. 42
Тюпа Р.В. 229, 230
Удаев Р.А. 237, 238
Улитко А.И. 222, 452
Ундрахбаяр Э. 282, 425, 449
Усольцева А.О. 462
Ушакова Н.А. 453
Фассахов Б.Н. 140
Федоров С.Е.6 230
Федорова В.М. 454
Федорович Е.Ю. 455
Федосов А.О. 33, 297, 456
Феоктистова Н.Ю. 28, 74, 93, 94, 165, 167, 187, 214, 284, 350, 403, 453, 457, 458
Фетисова А.С. 65, 459
Фирсова А.Ю. 52
Фомин А.Д. 307, 460
Фомин С.В. 99, 502
Фомина А.С. 461
Фоминых М.А. 462
Фрисман Е.Я. 130, 361, 464
Фрисман Л.В. 43, 463
Фролова М.М. 465
Футоран П.А. 220, 325, 466
Фуфачев И.А. 181, 408
Фуфачев И.А. 440
Хабилов Т.К. 148
Халидов А.Х. 73, 115, 308
Хаметова А.П. 325
Хантемиров Д.Р. 467
Хацаева Р.М. 468
Хижкин Е.А. 60, 61, 178, 469
Хиразова Е.Э. 183
Хлюпин С.А. 183, 470
Хляп Л.А. 139, 254, 471
Холин А.В. 201, 472, 473
Холматов И.Б. 373

Холодова М.В. 474
Хоцкина А.С. 137
Храмцов В.Н. 110
Хрущова А.М.57, 67, 147, 370, 383, 475, 476
Хрящева Н.Э. 498
Хужанов К.Р. 192
Цапко Н.В. 73, 126, 477
Чабовский А.В. 478, 479
Чакилев М.В. 488
Чалбакай А.А. 472
Чапаев А.Х. 124
Чаринцева К.Я. 480
Чаш У.-М.Г. 336
Чекашов В.Н. 195
Чекунова А.И. 379
Чепрасов М.Ю. 481
Черепанова Е.В. 206
Черкасова Е.Р. 482
Черная Л.В. 189, 190
Чернова О.Ф. 38
Черноусова Н.Ф. 483
Чернышова О.В. 168, 445, 484
Чернявская П.А. 401
Черняков Д.А. 382
Чертопруд Е.С. 400
Чехова Г.А. 80
Чибиряк М.В. 53, 87, 88
Чипанин Е.В. 107, 201
Чистополова М.Д. 59, 395
Чистякова Н.В. 485, 486
Чубур А.А. 487
Чукмасов П.В. 488
Чумакова Е.Н. 489
Чумаченко Е.П. 490
Чунков М.М. 250, 264, 339, 458, 491, 492, 515
Шадрина Е.Г. 69, 430, 493
Шайдуров К.В. 494
Шакула Г.В. 495
Шакун В.В. 8, 410, 411, 412, 496
Шапкин О.А. 61, 119, 497
Шаповалов Т.В. 498
Шариков А.В. 330
Шарко Ф.С. 24
Шафоростова М.А. 461
Швец О.В. 442
Шекарова О.Н. 67, 426, 476, 478, 499
Шенброт Г.И. 425
Шереметьева И.Н. 43, 420 ,463, 505
Шефтель Б.И. 154, 463, 514
Шибанова П.Ю. 294, 500, 501
Шиенок А.Н. 502, 503
Ширяева Е.Л. 504
Шитиков Д.А. 132
Шишикин А.С. 191
Шишкина Л.А. 498
Шкурихин А.О. 404
Шпеко В.С. 505
Шулепина А.А. 450
Щегольков А.В. 211
Щелканов М.Ю. 506
Щелчкова М.В. 38
Щеховский Е.А. 507
Щипанов Н.А. 106, 171, 508, 513
Эвер А.А. 74
Экономов А.В. 509
Эрих Д. 440
Эрнандес-Бланко Х.А. 59, 95, 294, 295, 395
Юзефович А.П. 89, 215, 282, 510
Юсупов Р.Р. 107, 472
Юсупова Д.И. 137
Якимов В.Н. 211
Якимова А.А. 511
Якимова А.Е. 21
Яковлев Р.В. 197
Яковлева М.Л. 512
Якунин С.Н. 186
Якушов В.Д. 106, 513, 514
Ялковская Л.Э. 46, 264, 339, 515
Яныбаев Н.М 15
Яровенко Ю.А. 516
Яцентюк С.П. 419
Ячменникова А.А. 14, 35, 266, 307, 460
Adiya Ya. 519
Diallo I.B. 251
Dore R. 251
Enkhmaa E. 519
Onivogui G.L. 251
Traoré M.S. 251

Научное издание

Материалы конференции с международным участием

МЛЕКОПИТАЮЩИЕ В МЕНЯЮЩЕМСЯ МИРЕ: АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ТЕРИОЛОГИИ

(XII Съезд Териологического общества им. академика В.Е. Соколова при РАН)

Москва: Товарищество научных изданий КМК, 2026. 526 с.

Отпечатано в типографии «Галлея-Принт»
Объем 43,5 уч.изд.л. Тираж 400 экз.