

## ПОДСЕКЦИЯ «ЗООЛОГИЯ ПОЗВОНОЧНЫХ»

Устные доклады

### Функциональная морфология и адаптации челюстного аппарата большой конюги и белобрюшки

**Бадикова Анна Андреевна**

МГУ имени М.В.Ломоносова, биологический факультет, Москва, Россия,  
*a-badikova@yandex.ru*

Питание планктонными ракообразными накладывает определенные ограничения на функциональные возможности челюстного аппарата большой конюги (*Aethia cristatella*) и белобрюшки (*Aethia psittacula*). Изучение ключевых адаптаций их челюстного аппарата позволит определить положение группы в семействе чистиковых (Alcidae).

Челюстная мускулатура была послойно проанатомирована. По черепам были вычислены относительная длина клюва и небная высота конька надклювья.

Из двух видов наибольшее сходство с сестринской для них группой тупиков обладает белобрюшка. У нее типичные для тупиков признаки, такие как наличие скуловой связки, усложнение срединной порции и присутствие  $amq'$ , соседствуют с уникальными для рода чертами: дополнительной связкой  $ao'$  в усложненном депрессоре, искривленной скуловой дугой, а также загнутым и расширенным вверх клювом. Такие уникальные признаки белобрюшки могут быть связаны со способностью ловить желеобразный планктон и обусловлены биомеханикой челюстей, в которых равнодействующая сила  $A$  дорсальных аддукторов расположена достаточно отлого, и ее положение изменяется в зависимости от выбора точки  $b$  на гибкой зоне.

Ростральная часть глубокой порции наружного аддуктора смещается вниз и приводит к отодвиганию поверхностного ложновисочного мускула с боковой поверхности черепа в глазницу. Такое уменьшение объема наружного аддуктора по сравнению с тупиками, а также существование на апоневрозе  $am$  поперечного гребня, играющего роль апоневроза  $ams$ , может быть связано с отсутствием необходимости в приложении больших усилий к объекту и чертами высокой специализации.

Задний аддуктор большой конюги виден сбоку между срединной порцией наружного аддуктора и крыловидным мускулом, но в меньшей степени, чем у кайр, так как в нем развивается только один начальный апоневроз  $arq$ . В этом можно видеть черты параллельной организации конюг и кайр.

Способность конюг ловить мелких ракообразных обусловлена их короткоклювостью (43-47% общей длины черепа), высоким положением конька надклювья (38-45% общей длины черепа), расширением челюстей в горизонтальной плоскости, плоским языком и специализированной челюстной мускулатурой.

Функциональный анализ челюстного аппарата конюг позволил выявить адаптации к питанию мелкими подвижными объектами, что привело к обособленному положению группы в семействе, но с сохранением черт организации рыбадных тупиков.

### Биометрическая корреляция между параметрами тела и отолитами беломорской трески

**Болтунов Никита Андреевич, Игнатьева Татьяна Валентиновна**

Московский педагогический государственный университет, Россия, г. Москва,  
*MetalDude@yandex.ru*, *tatianchik21@yandex.ru*

Отолиты – парные видоспецифичные костные образования вестибулярного аппарата, изменяющиеся с возрастом, ихтиологи рассматривают их в качестве одной из регистрирующих структур. Цель нашей работы – выявление и описание регистрирующих свойств отолитов беломорской трески (*Gadus morhua marisalbi*). Мы предположили, что зависимость между размерными и весовыми характеристиками рыбы и её отолитов может быть описана математическими формулами.

Каждую рыбу ( $n = 51$ ) мы взвешивали сразу после получения, затем обмеряли, определяли пол по гонадам и извлекали самую крупную пару отолитов, которая легко обнаруживалась при вскрытии черепа; левый и правый отолит мы взвешивали по отдельности на торсионных весах. Для определения линейных размеров отолитов мы использовали окуляр-микrometer, совмещённый с бинокляром. Статистическую обработку данных проводили в программе Statistica.

Факторный анализ показал, что полученные нами данные сильно коррелируют друг с другом (главный фактор объясняет 97% изменчивости). Мы вывели 21 формулу, описывающую зависимость между размерными и весовыми параметрами рыб и их отолитов. В процессе сбора данных мы столкнулись с видоизменёнными, частично прозрачными отолитами (их количество составляет 5% от общей выборки отолитов). Мы предполагаем, что их кристаллическое перерождение связано с нарушением элементного состава, вызванным изменениями состояния самой особи. Для дальнейших исследований представляют интерес изучение химического состава отолитов экспериментальным путём и проведение работ по изучению изменений отолита при прохождении через пищеварительный тракт ихтиофага. Это актуально в связи с тем, что в настоящее время при исследовании питания ихтиофагов (морские млекопитающие) определение возраста съеденной рыбы вызывает затруднения.

В итоге, наша гипотеза была доказана: отолит, как регистрирующая структура, прекрасно отражает некоторые биометрические параметры рыбы, что может быть описано математическими формулами.

#### **Анализ популяционно-географической дифференциации песни соловья-красношейки**

*Ивлиева Александра Леонидовна*

*МГУ имени М.В.Ломоносова, биологический факультет, Москва, Россия, turkishvan@li.ru*

Проблема сопряженности географических вариаций морфологических, генетических и поведенческих признаков представляет большой научный интерес. Мы провели исследование изменчивости пения у соловья-красношейки *Luscinia calliope* (Pallas, 1776) – вида с широким ареалом и высоким уровнем популяционно-географических различий: по морфологическим особенностям выделяют 5-6 подвидов (из них 4-5 на территории Российской Федерации), по генетическим маркерам показана глубокая взаимная обособленность птиц из восточной и западной частей ареала.

Записи пения самцов, полученные из различных источников, сведены в единую базу данных. Затем сформированы четыре выборки, принадлежащие двум подвидам – из западной (номинативный) и восточной (сахалинский) частей видового ареала – и соответствующие различным физико-географическим регионам в пределах ареала номинативного подвида. Частотно-временные и структурные параметры песен измеряли в программе Syrinx. Для оценки достоверности различий между выборками использовали программу Statistica 8.

По результатам тестов Манн-Уитни и Крускаллы-Уоллиса два подвида достоверно различаются между собой: песни сахалинского подвида более короткие, высокочастотные и более простые по структуре (состоят из меньшего числа нот и содержат меньше типов нот).

Внутри номинативного подвида три географических популяции отличаются по длительности песни ( $P < 0,05$ ), по числу нот в песне ( $P < 0,05$ ) и по числу типов нот в песне ( $P < 0,05$ ). По результатам канонического дискриминантного анализа три выборки номинативного подвида четко разделяются: доля правильных причислений к Южно-Сибирской популяции – 90%, к Центрально-Сибирской – 70%, к Амурско-Приморской – 71,4%. Выражено значительное расхождение Центрально-Сибирской и Амурско-Приморской популяций по значениям канонической переменной, в то время как Южно-Сибирская популяция – средняя между ними.

Таким образом, выявлены достоверные различия географических популяций соловья-красношейки по биоакустическим признакам. Доказана возможность разделения подвидов из западной и восточной частей ареала по параметрам песни; выявлена значительная разнокачественность песни у популяций номинативного подвида. Таким образом, поведенческие (в данном случае – биоакустические), морфологические и генетические внутривидовые различия положительно коррелируют друг с другом, при этом различия в пении формируются в процессе эволюции быстрее, чем отличия по морфологии.

### **Ночной хоминг дневных видов птиц**

<sup>1,2</sup>*Кобылков Дмитрий Сергеевич,<sup>2</sup> Гринкевич Виталий Николаевич*

<sup>1</sup> *Санкт-Петербургский государственный университет, Россия, г. Санкт-Петербург, dmitrijkobylkov@yandex.ru;* <sup>2</sup> *Биологическая станция «Рыбачий» ЗИН РАН, Россия,*

*Калининградская обл., Зеленоградский р-н, п. Рыбачий*

До недавнего времени считалось, что ночная полетная активность у мигрирующих воробьиных птиц приурочена исключительно к периодам миграции. Однако радиотелеметрическое прослеживание тростниковых камышевок в сезон размножения показало, что потеря кладки, а также перемещение взрослых птиц на значительные расстояния от гнездовой территории, вызывают у них активные ночные полеты. Таким образом, эти события запускают каскад физиологических изменений, приводящих к появлению ночной активности, схожей по параметрам с миграционной. В то же время схожие эксперименты по перемещению мухоловок-пеструшек, другого вида дальних ночных мигрантов, не выявили подобного смещения ритма активности. В своей работе мы выясняли, способны ли мухоловки-пеструшки: (1) проявлять ночную полетную активность вне миграционного периода, (2) совершать хоминг в ночное время. Для этого мы отлавливали самцов мухоловки-пеструшки (14 особей) на гнездах в период размножения (2009 – 2013 полевые сезоны), метили их радиопередатчиками и помещали в клетки, расположенные в кустарниковых зарослях. Локомоторную активность регистрировали с помощью инфракрасных датчиков.

Птицы, будучи практически неактивными в ночь начала эксперимента, показали явную ночную активность в последующие ночи. После этого их выпускали в ночное время суток, чтобы проверить, будет ли их ночная клеточная активность выражаться в реальном ночном полете. Из 10 выпущенных птиц 7 особей совершили ночные полеты на значительное расстояние (от 1,5 до 3,2 км). Тем не менее, так как птицы не возвращались непосредственно к дуплянке, на данный момент мы не можем однозначно утверждать, что мухоловки способны определять свое местоположение, находясь в клетке. Возможно, ночные полеты вызваны исключительно стремлением улететь от места выпуска. Тем не менее, нам удалось продемонстрировать, что развитие ночной активности в период размножения может являться общей чертой для нескольких неродственных видов дальних ночных мигрантов. Таким образом, ночная активность является адаптивной формой поведения для решения локальных пространственных задач (хоминг, дисперсия внутри сезона размножения), а сдвиг фазы ритма

локомоторной активности является непосредственной реакцией на условия окружающей среды (хищничество в период размножения). *Исследования выполнены под руководством А.Л. Мухина, при поддержке гранта РФФИ 12-04-00497-а.*

### **Игровое поведение лисят в дикой природе на основании данных фотоловушек**

***Коренькова Анна Александровна,***

*МГУ имени М.В. Ломоносова, биологический факультет, Москва, Россия,*

*Korenkova@mail.ru*

Игра особенно характерна для детенышей млекопитающих, она составляет значительную долю их активности. Для игрового поведения характерны специфическая структура, отличная от структуры «серьезного» поведения, наличие игровых сигналов, а также мимические проявления эмоции (удовольствия) от игры у животного. Игра – практика, тренировка действий, поз и жестов (преадаптивное значение). Игровое поведение щенков меняется на временной шкале в процессе развития. В процессе игры детеныши отрабатывают элементы всех типов поведения, свойственного взрослым. В литературе, при обсуждении игровых поведенческих актов щенков диких псовых с точки зрения значимости в формировании социальных отношений, показано, что в играх детёнышей «слабо социализированных» рыжих лис большая часть времени активности отводится «игре с предметом», чем играм со щенками своего помёта (Fox, 1971).

Наблюдения за выводком лис (*Vulpes vulpes*) проводили в дикой природе в Кроноцком заповеднике летом 2013 г. визуально и посредством фотоловушек, установленных на выводковых норах. Мы обработали 135 фотоловушко-суток. Семья состояла из одного самца и двух самок, из которых одна была матерью лисят, вторая – «хелпером». Из трёх лисят в выводке два предположительно были самцами, один – самкой.

Нами показано, что в семье лис доля игр с партнером не меньше доли игр с предметом, а доля игр с партнером-сисбсом выше, чем доля игр с партнером – взрослой особью. Игры двух особей регистрировали чаще, чем игры, в которых одновременно участвовали все лисята. Мы описали появление некоторых новых элементов в играх, а также изменение характера самих игр с возрастом.

Биологический смысл игры во многом заключается в том, что особь научается оценивать как собственные движения, сопоставляя их с движениями партнера, так и свойства неодушевленных предметов, которыми манипулирует. Для игры необходима способность к абстракции: играющие животные находятся в процессе рассудочной деятельности (анализируют свойства среды). По результатам изучения игровых взаимодействий, лис нельзя отнести к «слабо социализированным» животным.

*Работа выполнена при поддержке РФФИ, грант № 13-04-00192а.*

### **Амурский тигр юго-западного Приморья: численность и генетическое разнообразие**

***Красненко Анна Юрьевна***

*МГУ имени М.В. Ломоносова, биологический факультет, Москва, Россия,*

*annakrasnenko@gmail.com*

Амурский тигр (*Panthera tigris altaica*) – один из самых редких представителей семейства *Felidae*. Для сохранения тигра важно проводить мониторинг численности с помощью неинвазивных генетических методов, основанных на анализе ДНК, выделенной в основном из экскрементов и шерсти. В данной работе мы проводили индивидуальную идентификацию, определяли численность и генетическое разнообразие группировки амурского тигра юго-

западного Приморья, которая изолирована от группировок с северного и южного Сихотэ-Алиня. Сбор образцов проводили в зимние и весенние месяцы 2010 и 2011 гг. Исследовали 128 образцов экскрементов, 5 образцов шерсти и 2 пробы крови. ДНК хорошего качества для микросателлитного анализа удалось выделить из 80 образцов. Для каждого образца была проведена ПЦР с 10 парами праймеров, помеченными флуоресцентными красками, при этом одна пара служила для определения пола. Для каждого образца ПЦР с каждым из праймеров проводили 4-8 раз для уменьшения ошибки при анализе. Электрофорез осуществляли на генетическом анализаторе Applied Biosystems 3500. Все 9 исследованных микросателлитных локусов оказались полиморфными. Значение PIC, характеризующее уровень гетерозиготности локусов, варьирует от 0,360 до 0,655. В каждом локусе были определены число и длина аллелей. Среднее число аллелей на локус составило  $3,44 \pm 0,53$ . Для определения ошибки при индивидуальной идентификации оценивали вероятность идентичности близкородственных особей  $P_{SIB}(ID)$  и случайно выбранных из популяции  $P_{HW}(ID)$ . Для всего набора локусов она равнялась 0,0014 и 0,000001 соответственно. В зимне-весенний период 2010-2011 гг. численность составляла 16 особей: 9 самок и 7 самцов. Также для исследуемых локусов были подсчитаны ожидаемая ( $H_e$ :  $0,559 \pm 0,03$ ) и наблюдаемая ( $H_o$ :  $0,562 \pm 0,03$ ) гетерозиготность. Таким образом, выбранные микросателлитные локусы дают возможность провести индивидуальную идентификацию тигров с использованием анализа ДНК из экскрементов. Уровень ошибок идентификации достаточно низок, что позволяет использовать выбранные локусы для оценки численности амурского тигра. Генетическое разнообразие данной группировки тигров сравнимо со значением генетического разнообразия группировки, проживающей на Сихотэ-Алине, по некоторым локусам выше, чем у бенгальского тигра и дальневосточного леопарда.

*Исследование проведено под руководством П.А. Сорокина и К.К. Тарасян (ИПЭЭ им. А.Н. Северцова РАН), при поддержке Русского Географического Общества и гранта Президента Российской Федерации № МК-4313.2014.14.*

**Особенности формирования колоний некоторых видов подковоносовых (Rhinolophidae) и гладконосовых (Vespertilionidae) летучих мышей прибрежной зоны р. Аракс Мегринского района юга Армении**

***Мноян Ильич Тевосович, Асланян Асмик Грачиговна***

*Российско-Армянский (Славянского) университет, Армения, г. Ереван, ilojan@mail.ru*

Нами впервые подробно исследован видовой состав рукокрылых прибрежной зоны пограничной р. Аракс и Шикаохского заповедника с прилегающим высокогорным участком Зангезурского хребта, где известно большое количество убежищ летучих мышей семейств подковоносовых (Rhinolophidae) и гладконосовых (Vespertilionidae).

То, что именно по этим территориям проходит миграция рукокрылых с северо-востока, запада Армении и юга Нагорного Карабаха, подтверждено в результате данных кольцевания, мечения и компостирования. Здесь отмечено обитание таких краснокнижных видов как подковонос Мегели (*R. mehelyi*), подковонос Блазиуса (*R. blasii*), обыкновенный длиннокрыл (*Miniopterus schreibersii*) и других.

Большая концентрация рукокрылых на этих участках Мегринского района объясняется не только обилием удобных убежищ (гроты, пещеры), но и многообразием энтомофауны, наличием различных водоемов и мягкого, благоприятного субтропического климата, а также тем, что здесь, в условиях приграничного режима, их реже беспокоят, особенно в периоды размножения и зимовки.

За сравнительно короткий период времени (2009-2014 гг.) удалось практически полностью выявить состав фауны рукокрылых и проследить за поведением, экологией, пищевым рационом и передвижениями летучих мышей. Работы, в которых участвуют также ученые Польши, Чехии и Института Зоологии Армении, находятся на завершающей стадии. Благодаря совместным исследованиям с Институтом Зоологии Польши мы начали изучение генетики рукокрылых. Мы применяли анатомо-морфологический и краниометрический методы, картирование мест находок, мечение зверьков алюминиевыми кольцами (серии «Р» и «Х») и компостированием, определение видов с использованием ультразвукового детектора «Pettersen D-200», генетический метод идентификации видов (анализ ДНК: ПЦР, секвенирование).

В отличие от других регионов, местные колонии формируют в основном зверьки одного вида. Чаще всего здесь нет смешанных колоний, как в других районах Армении и Нагорно-Карабахской республики. В нашем регионе подковонос Блазиуса, длиннокрыл и даже остроухая ночница (*Myotis blythii*) формируют самостоятельные колонии, в которых другие виды, за редким исключением, представлены единичными особями. Особи, не мигрирующие в Иран и Северную Африку, а остающиеся зимовать в данном регионе, в основном были или большими, или старыми и слабыми. Некоторые из таких зверьков, способные к перелету, улетали обратно в Азохскую пещеру на зимовку.

**Использование микросателлитных локусов и контрольного региона  
митохондриальной ДНК для изучения популяционной структуры у чистиковых птиц на  
примере большой конюги**

***Пишеничникова Олеся Сергеевна***

*Институт проблем экологии и эволюции имени А. Н. Северцова РАН, Россия, г. Москва,  
pshenichnikovaolesya@gmail.com*

Исследование популяционной структуры вида является неотъемлемой частью изучения его эволюции, оно может пролить свет на ряд особенностей его биологии, однако предсказать структуру большинства популяций морских птиц на сегодняшний день практически невозможно. Выбранный нами объект исследования, большая конюга (*Aethia cristatella* Pallas, 1769), – небольшая планктоноядная птица из семейства чистиковых (Alcidae, Charadriiformes). Большая конюга обитает в северной части Тихого океана, где формирует колонии численностью до миллиона особей. О возможностях перемещения больших конюг между колониями практически ничего не известно.

Для изучения структуры популяций большой конюги мы провели генетический анализ с использованием четырех микросателлитных локусов (N=183) и фрагмента контрольного региона митохондриальной ДНК (408 п.н.) (N=128). Материалом для генетического анализа служили перья или кусочки мышечной ткани, собранные в период в 1997-2012 гг. на о. Талан, о. Иона, о. Медный, в северо-восточной акватории Камчатки и в районе Курильских о-вов (от 9 до 107 особей в каждой географической точке).

Мы не обнаружили генетическую дифференциацию на уровне микросателлитных локусов ( $p > 0,05$  для всех значений  $R_{ST}$ ), однако значения  $F_{IS}$  для всех четырех локусов были больше 0,7. Таким образом, все микросателлитные локусы можно использовать для популяционных исследований. Анализ фрагмента контрольного региона показал, что для данного таксона характерно наличие высокого гаплотипического ( $H = 0,994 \pm 0,002$ ) и низкого нуклеотидного разнообразия ( $\pi = 0,013 \pm 0,007$ ). Статистически значимые различия по митохондриальной ДНК были отмечены лишь между гаплотипами птиц с о. Медный и с о.

Талан, однако значение  $F_{ST}$  в данном случае было низким, поэтому, вероятно, полученный результат оказался следствием маленькой выборки с о. Медный ( $N=9$ ).

Мы не выявили популяционной структуры у большой конюги по выбранным маркерам. Так как для этих птиц характерен высокий уровень гнездового консерватизма, можно предположить, что обмен генами между географическими популяциями происходит за счет перемещения молодых, еще не выбравших места для гнездования. Также мы показали, что использованные генетические маркеры могут применяться и для изучения популяционной структуры, для индивидуальной идентификации и определения отцовства у чистиковых птиц.

*Работа выполнена под руководством П.А. Сорокина (ИПЭЭ РАН им. А.Н. Северцова) и А.В. Клёновой (МГУ им. М.В. Ломоносова), при финансовой поддержке грантов Президента РФ МК-1781-2012.4 и 14-04-01138а, и РФФИ 12-04-00414а.*

### **Анализ дивергенции гольцов р. *Salvelinus* озера Кроноцкое (восточная Камчатка) по остеологическим признакам**

*Салтыкова Елена Александровна*

*МГУ имени М.В. Ломоносова, биологический факультет, Москва, Россия,  
rattmka89@yandex.ru*

Гольцам рода *Salvelinus* (Richardson 1836) свойственна высокая морфологическая пластичность. В одном водоеме они могут быть представлены несколькими формами, занимающими различные пищевые ниши и формирующими значительное морфологическое разнообразие. Для определения эволюционных путей специализации для всего многообразия форм гольцов в водоеме необходимо выявить признаки, дискриминирующие формы, установить их функциональное назначение, а также определить, на какой стадии жизненного цикла происходит специализация.

В анализ были включены выборки трех симпатрических форм гольцов из оз. Кроноцкое: эврифаги (153 экз.), бентофаги (122 экз.) и хищники (47 экз.). Всего мы проанализировали 43 признака покровных костей черепа. Наиболее значимые различия ( $p < 0.01$ ) выявлены для костей челюстного аппарата (*articulare*, *dentale* и *maxillare*). Мы анализировали абсолютные значения параметров этих костей и относительные (т.е. нормированные на длину кости) в разных размерных группах. Проанализировали зависимость абсолютных значений параметров костей челюстного аппарата от длины особи. У эврифагов и хищников эта зависимость линейна, а у бентофагов после достижения длины 250 мм наблюдается заметное ускорение роста длины и высоты костей. Это проявляется в том, что в размерной группе до 250 мм у бентофагов и эврифагов различий в костях не наблюдается; в размерной группе 250-300 мм у бентофагов длина и высота челюстных костей меньше, чем у эврифагов, а после достижения длины 300 мм у бентофагов наблюдается заметное ускорение роста челюстных костей: по длине кости они перестают отличаться от эврифагов, по высоте – значительно превосходят.

По относительным значениям особи эврифагов и бентофагов с длиной тела до 250 мм различаются незначительно (выборка хищников с длиной тела менее 300 мм отсутствует). После достижения этой длины начинают проследиваться различные тенденции в развитии остеологических параметров: бентофаги обладают более короткими и высокими костями; хищники – низкими и вытянутыми с длинным озубленным краем; эврифаги занимают промежуточное положение.

Таким образом, в ходе исследования мы выявили параметры челюстных костей, являющиеся дискриминирующими для данных форм. По видимому, увеличение относительной высоты челюстных костей способствует формированию нижнего рта у бентофагов. У хищников

за счет удлинения челюстей и уменьшения их относительной высоты происходит формирование конечного рта. Видимо, окончательное морфологическое разделение особей голец оз. Кротоцкое на формы происходит начиная с длины тела 300 мм.

*Стеновые доклады*

**Морфобиологическая характеристика ташкентской верховодки из бассейна р. Сырдарьи**

***Амирбекова Фариза Талгатовна***

*НИИ проблем биологии и биотехнологии Казахского национального университета им. аль-Фараби, Казахстан, г. Алма-Ата, faryz-91@mail.ru*

Ташкентская верховодка (*Alburnoides oblongus* Bulgakov, 1923) описана из бассейна р. Сырдарьи в районе Ташкента (р. Чирчик). Целями нашего исследования являлось изучение современного распространения ташкентской верховодки в бассейне Сырдарьи на территории Казахстана и ее морфобиологических особенностей.

В ходе летних маршрутных экспедиций 2011-2013 гг. изучены разнообразие ихтиофауны самой р. Сырдарьи и ее притоков – рек Арысь, Машат, Бадам, Келес, Тастак, Бугунь, Арыстнады, Карашик. Для отлова использовали рыболовный сачок и мальковый бредень. Рыб фиксировали в 4% растворе формалина. Морфобиологический анализ проводили в лаборатории по стандартной ихтиологической схеме.

В настоящее время ташкентская верховодка отсутствует в самой р. Сырдарье, но в большинстве исследованных притоков является одним из фоновых видов рыб.

Максимальные размеры отловленных нами рыб – 100 мм, что несколько меньше известных для этого вида. Сведения об упитанности приводятся нами впервые: упитанность по Фультону составляла от 1,57 до 2,35, упитанность по Кларку от 0,95 до 2,86. Судя по тому, что у большинства исследованных рыб имелся запас полостного жира, данные показатели следует считать нормальными для ташкентской верховодки. Плодовитость в среднем около 730 икринок.

Большинство счетных признаков характеризуется значительной изменчивостью: D I-II 7-9; A I-II 9-12; V I 6-8; P I 10-13; позвонков от 34 до 48, чешуй в боковой линии – от 40 до 58. Пластические признаки также показывают большую изменчивость, что может быть обусловлено конкретными условиями обитания в каждой реке. У многих рыб из верховий р. Арысь отмечена «чернопятнистая» болезнь (вероятно, диплостомоз).

Согласно нашим данным, ташкентская верховодка в настоящее время является одним из обычных видов рыб в притоках р. Сырдарьи и может считаться видом с малым риском исчезновения в ближайшие годы.

*Исследования проведены при поддержке гранта №0159 ГФ Министерства образования и науки Республики Казахстан.*

**Ихтиофауна некоторых притоков реки Каратал**

***Асылбек Аян Махматович, Асылбек Асем Махматовна***

*студент Казахского национального университета им. аль-Фараби, Казахстан, г. Алма-Ата, assylbek\_aiyan@mail.ru*

Во второй половине XX века проведены масштабные работы по акклиматизации промысловых рыб в оз. Балхаш, вследствие чего аборигенная ихтиофауна была вытеснена из озера. На сегодняшний день сохранение естественного разнообразия рыб Балхашского бассейна



является одной из насущных проблем. Цель нашего исследования состояла в изучении видового состава притоков реки Каратал Балкашского бассейна.

Каратал является вторым по величине притоком оз. Балхаш и имеет три составляющих: собственно Каратал, Коксу и Биже. Реки Коксу, Муқанчи, Кусак, реки «I мост» и «II мост» являются мелкими притоками Каратала. Своё начало все они берут на снежных вершинах и ледниках северо-западных склонов Джунгарского Алатау.

Для исследований были выбраны пять притоков р. Каратал: Коксу, Муқанчи, Кусак, «I мост», «II мост». Отловы проводили в весенние, летние и осенние месяцы 2011-2013 гг., с использованием малькового невода и рыболовных сачков различной конструкции. Морфологические и биологические исследования осуществляли по общепринятым ихтиологическим методикам.

Согласно результатам наших исследований, современная ихтиофауна притоков Каратала представлена семью аборигенными видами (пятнистый губач (*Triplophysa strauchii*), тибетский голец (*Triplophysa stoliczkai*), одноцветный губач (*Noemacheilus labiatus*), серый голец (*Triplophysa dorsalis*), голый осман (*Diptychus dybowskii*), балхашский гольян (*Phoxinus phoxinus poljakowii*), семиреченский гольян (*Phoxinus phoxinus brachyurus*)) и двумя чужеродными видами (сазан (*Cyprinus carpio*) и лещ (*Abramis brama*)).

Наиболее многочисленными и широко распространенными видами Каратальского бассейна являются пятнистый губач и тибетский голец, обладающие наибольшими адаптационными возможностями. Численность одноцветного губача, серого гольца, балхашского гольяна и семиреченского гольяна в исследованных притоках невысокая, они представлены разрозненными популяциями.

### **Характеристика туркестанского пескаря из водоемов Южного Казахстана** **Беккожаева Динара Кайыргалиевна**

*НИИ проблем биологии и биотехнологии Казахского национального университета им. аль-Фараби, Казахстан, г. Алма-Ата, dinarachka91\_91@mail.ru*

Туркестанский пескарь (*Gobio gobio lepidolaemus* Kessler, 1872) – аборигенный вид водоемов южного Казахстана. Он не является промысловым, но играет роль в делаврации водоемов. В связи с ростом антропогенной нагрузки на водоемы региона и спорного таксономического положения данной формы мы провели исследования с целью получения информации о распространении, современном состоянии и морфологической изменчивости туркестанского пескаря.

Материал собирали весной и летом 2012-2013 гг. Для отлова использовали рыболовные сачки различной конструкции и мелкоячеистый бредень. Всего исследовали 28 выборок из 19 водоемов, изучили 324 экземпляра. Биологический анализ рыб проведен согласно общепринятым ихтиологическим методикам.

Пескарь обнаружен в реках Колтоган, Киши-Колгуты, Чу (верхний участок), Кара-Балта, Терс, Талас, Арыстанды, Арыс, Келес, Бадам, Шаян, Аса и Бугунь. В реках Колгуты, Чу ниже Тасуткольского водохранилища, Машат и Сырдарья пескарь не встречен. Таким образом, вид широко распространен в регионе. Существенных размерных различий в исследованных бассейнах не выявлено. Максимальный размер по бассейну Сырдарья равен 109 мм (р. Бадам), по бассейну Таласа - 106,1 мм (р. Талас) и по бассейну Чу – 115 мм (р. Колтоган). Полученные данные соответствуют имеющимся в литературе. Молодь отмечена во всех бассейнах, что говорит о благоприятных условиях для размножения этого вида.

Изменчивость большинства изучавшихся пластических и счетных признаков находится в установленных ранее пределах варьирования. D I 5-8, A I 5-10, II 34-43. Горло покрыто чешуей, на боках тела имеются 8-14 черных пятен, также встречаются особи со слившимися пятнами.

Результаты исследования показали, что туркестанский пескарь обладает хорошими адаптационными возможностями, что позволяет данному виду существовать в водоемах, испытывающих значительную антропогенную нагрузку.

*Исследования проведены по гранту 0159ГФ Министерства образования и науки Республики Казахстан.*

### **Морфобиологическая характеристика туркестанского подкаменщика из реки Аксу** **Ванина Татьяна Сергеевна**

*НИИ проблем биологии и биотехнологии Казахского национального университета им. аль-Фараби, Казахстан, г. Алма-Ата, tanushka\_kykyshka@mail.ru*

Подкаменщики (Cottidae; Scorpaeniformes) – мелкие рыбы, населяющие холодноводные водоемы. Вероятно, в бассейн р. Сырдарьи подкаменщики проникли во время последнего ледникового периода. Оттуда описаны три вида: туркестанский подкаменщик (*Cottus spinulosus* Kessler, 1872), чаткальский подкаменщик (*C. jaxartensis* Berg, 1916) и трубконосый подкаменщик (*C. nasalis* Berg, 1933). Сведения о биологии и морфологии подкаменщиков Средней Азии до настоящего времени остаются крайне ограниченными. В последних сводках по фауне Казахстана туркестанский и трубконосый подкаменщики не указаны.

Река Аксу, берущая свое начало в Таласском Алатау, – один из крупных притоков р. Арысь (Сырдарьинский бассейн). Мы исследовали выборку из 13 экземпляров. Морфобиологический анализ проводили по общепринятой методике.

У всех исследованных особей верхняя сторона головы и боков, а также спина густо покрыты мелкими шипиками, что хорошо отличает туркестанского подкаменщика от близкого вида – чаткальского подкаменщика. Наибольшая длина рыбы составляла 101,8 мм, наибольшая масса – 15,73 г. Все особи были половозрелыми, в августе гонады большинства рыб находились на 3-4 стадии зрелости, у одной самки отмечена зрелая икра. Самцов в выборке было в 1,5 больше, чем самок. В реке Аксу подкаменщики становятся половозрелыми в возрасте 2-х лет, при длине тела около 50 мм.

Объектами питания являются личинки мошек, ручейников, поденок, а также бокоплавы. Степень наполненности желудка – от 2 до 4 баллов по 6-балльной шкале. В исследованной выборке значения коэффициента упитанности по Фультону были невысокими – от 1,2 до 1,7. Однако, поскольку все рыбы имели запас полостного жира (жирность от 1 до 3 баллов), данные значения следует считать удовлетворительными для туркестанского подкаменщика.

Таким образом, полученные данные подтверждают обитание туркестанского подкаменщика в бассейне Сырдарьи на территории Казахстана.

Исследования выполнены по гранту №0159 ГФ Комитета науки Министерства образования и науки Республики Казахстан.

### **Новые данные по биологии норвежского минтая** **Жукова Кристина Алексеевна**

*Всероссийский научно-исследовательский институт рыбного хозяйства и океанографии, Россия, Москва, kzh@vniro.ru*

Норвежский (атлантический или финмаркенский) минтай (*Theragra finnmarchica* Koefoed, 1956, сем. Gadidae) является одним из наиболее редких представителей ихтиофауны Баренцева

моря. В настоящее время из литературных источников достоверно известно о 59 пойманных особях этого вида. Данные по биологии норвежского минтая крайне скудны. Мы приводим данные о 4 особях этого вида, выловленных в юго-восточной части Баренцева моря. Все остальные поимки отмечены для прибрежных вод северной Норвегии и у о. Надежды (северо-западная часть Баренцева моря).

Две особи норвежского минтая были пойманы в конце июня – начале июля 2012 г., и две – в декабре 2013 г. Все экземпляры подвергли полному биологическому анализу по методике ВНИРО. Возраст определен по отолитам.

Зоологическая длина особей варьировала от 68,7 до 71 см, масса от 1,9 до 3,35 кг. Самцы имели гонады III, IV и VI-II стадий зрелости. Самка находилась в преднерестовом состоянии, яичники были IV стадии зрелости. Объектами питания являлись ракообразные сем. Euphausiidae и рыба. Возраст самки составил 8, а самцов - 9 и 12 лет.

Образ жизни этого вида, вероятно, является придонно-пелагическим, и размножается он, по-видимому, в водах северной Атлантики, так как у пойманных особей гонады были как в преднерестовом, так и в посленерестовом состояниях. К сожалению, информации о ранних стадиях онтогенеза этого вида в литературе обнаружить не удалось.

Нахождение норвежского минтая в Баренцевом море еще раз подтверждает теорию амфибореального распространения видов, обоснованную Л.С. Бергом в 1953 г. На основании этой теории А.Н. Световидов (1953) исследовал происхождение представителей семейств сельдевых и тресковых в северных частях Атлантического и Тихого океанов. По его мнению, семейство тресковые образовалось в арктическом бассейне преимущественно в доледниковый период, а позже распространилось в северную Атлантику и Пацифику.

Находка особей норвежского минтая в юго-восточной части Баренцева моря расширяет существующие представления об ареале и некоторых особенностях биологии вида, подтверждает необходимость его дальнейшего изучения.

### **Морфологический анализ популяций хариуса рек бассейна верхней Волги на территории Вологодской области**

***Комарова Александра Сергеевна***

*Вологодская лаборатория ГосНИОРХ, Россия, г. Вологда, komarowa.aleks@yandex.ru*

Сведения о хариусе (*Thymallus thymallus* L., 1758) севера Европейской части России носят отрывочный характер. Следует отметить, что хариусовые являются стенобионтной группой рыб, которые обитают в быстротекущих водах различных речных систем. На территории Вологодской области хариус европейский обитает в средних и малых реках бассейнов Атлантического, Северного Ледовитого океанов, а также Верхней Волги.

Материалом для данной работы послужили особи хариуса из рек Каменка, Земцовка и Лундонга, относящихся к бассейну р. Кема, у которых проанализировали по 26 пластических и 12 меристических признаков. Биологический анализ проводили по схеме, предложенной И.Ф. Правдиным для лососевых рыб. Целью нашей работы было изучение морфологических и биологических особенностей хариуса европейского, населяющего реки Верхневолжского бассейна.

Средние размеры особей хариуса из всех исследованных водотоков сходны, при этом наибольшую длину имеют рыбы из р. Лундонга (242 мм), наименьшую – из р. Земцовка (150 мм). Темп роста хариуса из разных рек практически не отличается. Большинство особей имело возраст 2-3 года. Половая зрелость наступает на третьем – четвертом году жизни. Показатели абсолютной плодовитости варьировали от 672 (в р. Каменка) до 2094 икринок (в р. Лундонга).

По пластическим признакам хариусы рек Земцовка и Каменка статистически достоверно отличаются в 23% случаев, рек Земцовка и Лундонга – в 35%, рек Каменка и Лундонга – в 15% соответственно. В большей степени по пластическим признакам отличается хариус из р. Земцовка. Так, у хариуса из данного водотока отмечаются минимальные значения (в % от длины тела по Смитсу) по следующим признакам: наибольшая высота тела (19%), длина рыла (5,7%), ширина лба (5,5%), антеанальное расстояние (70,2%), длина основания спинного плавника (21,2%); а также наибольшее значение по горизонтальному диаметру глаза (5,4%). В результате сравнения популяций хариуса по меристическим признакам отмечены некоторые различия, но они оказались недостоверны.

Таким образом, нами выявлены достоверные различия по пластическим признакам хариусов р. Земцовка от представителей этого вида из р. Каменка и р. Лундонга.

## **Молекулярно-генетическое разнообразие косули Московской области**

*Плахина Дарья Александровна*

*МГУ имени М.В. Ломоносова, биологический факультет, Москва, Россия,*

*dplahina@mail.ru*

Подмосковная популяция косуль является смешанной: здесь могут присутствовать и европейские (*Capreolus capreolus*), и сибирские (*C. pygargus*) косули, и их гибриды. Ранее было показано, что около 80% животных данной популяции несут «сибирский» митохондриальный геном. Цель данной работы: определение видовой принадлежности косуль Подмосковья, выявление гибридов или факта наличия интрогрессии мтДНК. Мы провели стандартный молекулярно-генетический анализ 17 микросателлитных локусов (RT1, RT5, BM4513, RT27, RT9short, BM6506, NVHRT30, BMS1788, RT6, OheQ, BL42, NVHRT16, BMC745, Roe09, Roe01, RT24, IDVGA8) 37 образцов тканей косуль из Московской области, для сравнения использовали 13 образцов *C. capreolus* (с территории Украины) и 8 – *C. pygargus* (из Алтайского края). Большая часть исследованных особей (34) оказались представителями европейской косули, 3 – гибридами (номера образцов: 1494, 1517 и 2798). Гибрид 1517 несет «сибирский» митохондриальный геном, 1494 и 2798 – «европейский». Из 34 животных, определенных как *C. capreolus*, 20 (62%) несут европейский тип мтДНК, а 14 (38%) – сибирский. Интересно, что все животные Подмосковья достоверно отличаются от животных с Украины, за исключением гибрида 2798. Наблюдаемая гетерозиготность популяции Московской области –  $0,524 \pm 0,073$ , ожидаемая –  $0,363 \pm 0,022$ , для украинских косуль эти показатели равны  $0,465 \pm 0,078$  и  $0,344 \pm 0,033$ , а для образцов с Алтайского края –  $0,395 \pm 0,045$  и  $0,583 \pm 0,077$  соответственно. У образцов Московской области найдены 100 аллелей, Украины – 72, Алтайского края – 73; 41 аллель объединяет подмосковные образцы с украинскими, 38 – с алтайскими. Столь высокое аллельное разнообразие популяции Московской области обусловлено, скорее всего, большим разнообразием интродуцированных особей из разных районов Сибири, Средней Азии и Дальнего Востока. В заключение необходимо отметить, что Подмосковье населяет преимущественно европейская косуля, хотя нами обнаружены генетические свидетельства современной межвидовой гибридизации и доказан факт интрогрессии мтДНК *C. pygargus*.

*Работа выполнена под руководством Е.Ю. Звычайной (ИПЭЭ им. А.Н. Северцова РАН), при финансовой поддержке Программы Президиума РАН «Живая природа: современное состояние и проблемы развития» (подпрограмма «Динамика и сохранение генофондов») и гранта РФФИ № 14-04-01135а.*

## **К гельминтофауне мелких млекопитающих низовий Индигирки**

**Попова Сахаяна Анатольевна**

*Северо-Восточный федеральный университет им. М.К. Аммосова, Россия, г. Якутск,  
kaanovich@mail.ru*

Исследования гельминтофауны мелких млекопитающих в бассейне Индигирки относятся преимущественно к 1980-1990 гг., с тех пор подобных работ не было. Мы изучали гельминтофауну мышевидных грызунов бассейна нижнего течения Индигирки в окрестностях п. Чокурдах Аллаиховского улуса в июле 2013 г. Зверьков отлавливали и обследовали по общепринятым методикам. Всего на наличие паразитов обследованы 215 грызунов, в том числе сибирский лемминг ( $n = 34$ ), узкочерепная полевка ( $n = 65$ ), полёвка Миддендорфа ( $n = 43$ ), красная полёвка ( $n = 57$ ), полёвка-экономка ( $n = 16$ ).

Среди всех обследованных зверьков экстенсивность инвазии гельминтами составляла 63,3%. Процент зараженности цестодами у красной полевки (19,3%), узкочерепной полёвки (12,3%) и сибирского лемминга (11,8%) был значительно выше, чем у полевки-экономки (6,3%) и полевки Миддендорфа (7,0%). Экстенсивность инвазии нематодами была наибольшей у красной полевки (68,4%), наименьшей у полевки Миддендорфа (37,2%). Гельминты встречались у 87,0% обследованных красных полевок. Среди сибирских леммингов (67,6%), полевок-экономок (68,8%) и узкочерепных полевок (64,6%) этот показатель был несколько ниже. Реже, чем у остальных видов грызунов, гельминты встречались у полевок Миддендорфа (44,2%) – относительно малочисленного вида Аллаиховской тундры. Экстенсивность инвазии зверьков цестодами составляла 12,6%. Наименьшая зараженность цестодами наблюдалась у гигрофильных видов – полевки-экономки и полевки Миддендорфа. Экстенсивность инвазии нематодами в среднем составляла 50,7%.

Работа выполнена под руководством Е.С. Захарова (ИБПК СО РАН). Исследования поддержаны проектом 2.8. «Биомониторинг тундровых экосистем Северо-Востока России в условиях глобального изменения климата и интенсификации антропогенного процесса» программы развития Северо-Восточного федерального университета им. М.К. Аммосова.

## **Новые данные о резорбции ооцитов у атлантической трески**

**Сёмушкина Анна Юрьевна**

*Московский государственный университет технологий и управления им.  
К.Г.Разумовского, Россия, г. Москва, corpsemonk2@mail.ru*

Резорбция развивающихся ооцитов исследована довольно хорошо у многих представителей костистых рыб. У трески этот процесс описан для ооцитов фаз вакуолизации и первоначального накопления желтка, он происходит с участием лишь клеток фолликулярного эпителия. Летом 2012 года в юго-восточной части Баренцева моря была поймана треска *Gadus morhua* (Linnaeus, 1758), в яичнике которой были обнаружены плотные структуры, представлявшие собой скопления атретических тел. Такой тип резорбции ранее не был описан для данного вида. Целью работы являлось исследование этого яичника при помощи гистологических методов.

Гонады трески зафиксировали в 4% растворе формальдегида. Гистологическую обработку проб в камеральных условиях проводили по стандартным методикам: ксилольно-спиртовая проводка с заливкой в парафин. Срезы толщиной 5  $\mu\text{m}$  последовательно окрашивали гематоксилином Эрлиха и эозином.

Яичники исследуемой особи были несимметричными, в них наблюдалась сильная гиперемия. Гонады находились на II-III стадии зрелости. В них отмечена тотальная резорбция

ооцитов. Эти процессы захватывали ооциты разных периодов и фаз, кроме резервного фонда (ювенильная фаза). Плотные структуры в центральных областях яичников оказались скоплением плотно спрессованных резорбирующихся ооцитов периода созревания, покрытых общей соединительнотканной оболочкой. Внутри обнаружено большое скопление клеток-макрофагов, интенсивно переваривающих содержимое деградирующих ооцитов.

Деградация ооцитов, находившихся на разных стадиях развития, шла по общей схеме, описанной ранее у других видов рыб. В то же время, были выявлены и видоспецифичные отличия прохождения этого процесса ооцитами фазы вакуолизации и накопления желтка. В результате проведенных исследований у трески выявлен новый, ранее не описанный в литературе, вид резорбции ооцитов периода созревания с участием клеток соединительнотканного происхождения.

Полученные результаты расширяют существующие представления о половом развитии этого важнейшего промыслового вида Северной Атлантики и требуют дальнейшего тщательного изучения подобных явлений.

### **Влияние гнездового растения монгольской овсянки на морфологию гнезд и эффективность размножения**

**Чипизубова Алиса Вячеславовна**

*Забайкальский государственный университет, Россия, г. Чита, nikroameno@mail.ru*

Монгольская овсянка (*Schoenichlus (pallasi) lydiae* Portenko, 1929) обитает в степях Даурии. Получение новых данных о гнездовой экологии редкого вида позволит разработать меры его охраны в разные гидрологические фазы Торейских озер.

В июне 2012 и 2013 гг. поисками гнёзд охвачены 11,5 га на прибрежных террасах и на зарастающем дне высохшего озера. Для построек (20 жилых и 20 нежилых) определяли географические координаты, делали промеры, фотографировали их, зарисовывали в двух проекциях, осуществляли послойный разбор нежилых гнезд.

Гнезда монгольской овсянки состоят обычно из трех слоев: внешнего из сухих стеблей и листьев злаков, внутреннего из более тонких стеблей и выстилки из рыжей шерсти, иногда с добавлением корешков и конского волоса. Часто между внешним и внутренним слоями находится подушка из трухлявых листьев. Глубина и диаметр лотка различаются мало: 4,5 и 5,5×5,5 см. Очень изменчивы высота гнезда (7-11 см), высота над землёй (4-21 см), внешний диаметр (6,5×7-16×10,5 см), длина «крыльца» (расширенной верхней части лотка) (2-4,5 см), длина «хвоста» (стеблей, завершающих плетение) (4-20 см).

Гнезда различаются по форме в зависимости от растения, на котором они построены. Характерные для вида гнездовые растения по форме можно разделить на 3 группы: одиночные полукустарники и травянистые растения подушкообразной формы (*Artemisia gmelinii*, *Astragalus adsurgens*); крупные куртины злаков (*Achnatherum splendens*, *Hordeum brevisubulatum*, *Puccinellia tenuiflora*), в 2-3 раза превышающие среднюю высоту окружающего травостоя; поваленные стебли *Phragmites australis*.

Гнезда первой группы (40% от всех гнезд) обычно расположены с южной стороны растения на высоте ок. 10 см от земли. Они неплотные, уплощенные, с толстыми стенками и неправильными очертаниями, 1-2 «хвостами» средней длины. Гнезда, построенные среди стеблей *A. gmelinii*, произрастающей на береговых валах, отличаются большими размерами и менее заметны, чем гнезда в *A. adsurgens*, распространенном на сухом дне озера. Гнезда второй группы (45% от всех гнезд) расположены в центре куртины злака, высоко над землёй (14-20 см), хорошо скрыты ветошью, более плотные, округлые и вытянутые в высоту, обычно с одним

длинным «хвостом». Гнезда третьей группы (15% от всех гнезд) овальной формы, с неплотным толстым внешним слоем, нечетким длинным «хвостом», часто опираются на платформу из широких листьев разных растений.

Количество ненарушенных гнезд в первой группе составляет 75%, во второй – 78%, в третьей – 33%. Успешность размножения – 78% в первой группе, во второй – 77%, в третьей 33% (без учета нежизнеспособных яиц (1 на 20) и дальнейшей судьбы слётков). Причиной гибели яиц и птенцов являлось разрушение гнезда копытными (лошадьми и дзеренами) в первой группе, смерть родителей (чаще самки) во второй группе, разорение хищниками в третьей группе.

Наиболее благоприятны для гнездования овсянок крупные злаки дерновинной формы. Меньше защищены кладки в гнездах, размещенных невысоко над землей (гнезда третьей группы, и гнезда первой группы, расположенные на дне озера).