

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ НАУКИ ЗООЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ  
РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК (ЗИН РАН)

Программа фундаментальных исследований Президиума РАН  
«Живая природа: современное состояние и проблемы развития»,

Программа фундаментальных исследований ОБН РАН  
«Биологические ресурсы России: динамика в условиях  
глобальных климатических и антропогенных воздействий»

ОТЧЁТНАЯ  
НАУЧНАЯ СЕССИЯ  
ПО ИТОГАМ РАБОТ 2014 г.

*ТЕЗИСЫ ДОКЛАДОВ*

*14–16 апреля 2015 г.*

Санкт-Петербург  
2015



## ЭВОЛЮЦИОННАЯ ТРАНСФОРМАЦИЯ ЗУБНОЙ ФОРМУЛЫ У СТВОЛОВЫХ ТАКСОНОВ ПЛАЦЕНТАРНЫХ МЛЕКОПИТАЮЩИХ

А.О. Аверьянов

Для *Kulbeckia kulbecke* (Zalambdalestidae), стволового плацентарного млекопитающего из позднего мела Узбекистана, установлено промежуточное состояние трансформации формулы коренных зубов от пяти до четырех премоляров. Несменяемые dP3/dp3 могут встречаться во взрослом состоянии у части популяции как индивидуальная вариация. У других особей нижние премоляры тесно посажены, и на челюсти нет места для формирования третьего премоляра.

Микротомографическое исследование одного экземпляра (USNM 594415) показало, что у таких особей развитие dp3 начиналось на поздней онтогенетической стадии и происходило в полости пульпы развивающегося p2. Такой зачаток dp3 должен был резорбироваться на более поздней онтогенетической стадии, при формировании корней p2. Начальные стадии редукции третьего моляра могут быть прослежены у стволовых териевых млекопитающих (*Juramaia* и *Eomaia*), у которых пять премоляров и смена dP3 происходит поздно, в онтогенезе. В результате оба зуба dP3 и P3 представлены во взрослом озублении. Дальнейшая задержка в развитии dP3/dp3 привела к потере смены зубов в этом премолярном локусе.

Молочные зубы dP3/dp3 были представлены в течение большей части онтогенеза у позднемиловых стволовых плацентарных Zhelestidae и *Gypsonictops*. У других позднемиловых стволовых плацентарных, таких как *Asioryctitheria* и Zalambdalestidae, dP3/dp3 могли присутствовать как редкие индивидуальные аберрации. Третий премоляр был окончательно утрачен у базальных таксонов Placentalia, которые имеют не более четырех премоляров.

## КАК СПАСТИ ОЗЕРО УРМИЯ В ИСЛАМСКОЙ РЕСПУБЛИКЕ ИРАН?

Н.В. Аладин, Н.Х. Ак (Белый), В.И. Гонтарь,  
Л.В. Жакова, Ф.П. Миклин, И.С. Плотников, А.О. Смуров

Озеро Урмия – бессточное соленое озеро на северо-западе Ирана. Это – самое большое озеро на Ближнем Востоке и шестое по величине соленое озеро на Земле. Площадь его поверхности – около 5200 км<sup>2</sup>, а

глубина – 16 м. Озеро разделено на северную и южную части, имеющие слабый водообмен между собой. Из-за засухи и возросшей потребности в воде для сельского хозяйства в бассейне озера, соленость вод озера в течение последних лет повысилась до более чем 300 г/л, и большая площадь дна озера обсохла. С 1967 г. оз. Урмия имеет статус охраняемого водно-болотного угодья.

На основе многолетней успешной работы на озерах и водохранилищах в различных странах ПЛЕС (Международный комитет по изучению озер) сформулировал платформу ILBM (интегрированное управление озерными бассейнами). Платформа ILBM базируется на основных управленческих принципах:

1. Привлечение к сохранению и рациональному использованию ресурсов озер и водохранилищ:

- а) политиков и политических сил всех уровней;
- б) ученых и научных учреждений всех уровней;
- в) всех слоев общества с их обязательным участием в намеченных природоохранных мероприятиях;
- г) наиболее современных информационных ресурсов, обеспечение своевременного обмена информацией, максимальная открытость и прозрачность при реализации намеченных природоохранных мероприятий, полная гласность и наказание виновных при обнаружении каких-либо просчетов;
- д) необходимого объема финансов, использование новейших финансовых механизмов, создание государственных и негосударственных фондов, контроль и максимальная прозрачность использования денежных средств, полная гласность и наказание виновных при обнаружении каких-либо нарушений.

2. Использование для сохранения и рационального использования ресурсов озер и водохранилищ современных технологий и самых лучших практик в реализации природоохранных мероприятий.

На основе этих шагов оз. Урмия можно хотя бы частично вернуть к жизни и обеспечить устойчивое использование его ресурсов.

## **ВОЙНА 1941–1945 ГГ. В ВОСПОМИНАНИЯХ СОТРУДНИКОВ ЗИН: новые материалы**

**Н.К. Бродская**

В год 70-летия Победы мы в очередной раз прилагаем усилия, чтобы история тех памятных трагических и героических лет не стерлась в

памяти потомков. Все меньше остается людей, имеющих собственные воспоминания о Великой Отечественной войне; в основном это те, кого война застала детьми. «Дети и война – нет более ужасного сближения противоположных вещей на свете», – писал в одном из своих очерков А.Т. Твардовский. Какой же видели войну те, кто были детьми в 1941–1945 гг.?

В начале февраля 2015 г. мы разослали 93 письма нашим коллегам, чьи годы рождения приходятся на 1920–30-е–начало 1940-х годов, с просьбой написать воспоминания об этом страшном времени. Через некоторое время воспоминания начали приходить на электронную почту, или в виде обычных писем. Сегодня в нашем распоряжении имеются 18 воспоминаний, из них 3 были записаны на диктофон и затем расшифрованы. Два наших корреспондента (Р.В. Прыгункова и В.А. Паевский) прислали копии писем отцов, погибших на войне. Еще несколько человек обещали принять участие в нашем проекте в самое ближайшее время. Мы планируем включить в издание ранее опубликованные воспоминания Л.А. Кутиковой, В.Н. Танасийчука, Е.В. Сугоняева.

Особенный интерес для нас представляют тексты, написанные детьми сотрудников, жившими вместе с ними в блокадном Ленинграде, в здании Зоологического института. Это – воспоминания Н.Д. Оглоблиной, Т.В. Афанасьевой, Т.Г. Лукиной, Е.В. Дубининой. К сожалению, в настоящее время мы не располагаем воспоминаниями тех, кто находился во время эвакуации в Сталинабаде. Проект открыт, и мы надеемся, что все желающие смогут к нему присоединиться.

## **СОВРЕМЕННАЯ ТРАКТОВКА СЕМЕЙСТВА ISSIDAE SPINOLA (HEMIPTERA: FULGOROIDEA) И ОСОБЕННОСТИ ЕГО РАСПРОСТРАНЕНИЯ**

**В.М. Гнездилов**

Семейство Issidae Spinola, 1839 – одно из крупнейших семейств высших фулгоровидных цикадовых – насчитывает в современной фауне около 1000 видов в более чем 160 родах (Гнездилов, 2013а; Bourgoïn, 2015). В новейшее время классификация семейства, сложившаяся в середине прошлого века (Fennah, 1954), претерпела значительные изменения. В частности, из состава Issidae *sensu lato* были выведены в ранге самостоятельных семейств Caliscelidae Amyot et Serville и Acanaloniidae Amyot et Serville, Trienopinae Fennah и Elicinae Melichar (= Gaetuliina Fennah) были перенесены в семейство Tropiduchidae Stål, Tonginae

Kirkaldy и Colpopterini Gnezdilov – в семейство Nogodinidae Melichar, а Adenissini Dlabola – в семейство Caliscelidae (Гнездилов, 2003, 2012; Gnezdilov, 2007, 2013; Gnezdilov, Wilson, 2006). В настоящее время семейство Issidae *sensu stricto* рассматривается в составе номинативного подсемейства с 3 трибами (Гнездилов, 2013а): Issini Spinola, 1839, Hemisphaeriini Melichar, 1906, Parahiraciini Cheng et Yang, 1991.

Все приведённые изменения в классификации получили морфологическое обоснование, благодаря изучению строения гениталий самцов и самок. Отдельные группировки ранга семейства получили также подтверждение со стороны молекулярных данных, однако в целом вопрос родственных отношений комплекса иссидоидных семейств остается неразрешённым, возможно, из-за быстрых темпов эволюции и диверсификации этой группы цикадовых в палеогене (Гнездилов, 2013б). Так, богатая и разнообразная фауна Issidae Средиземноморского бассейна, вероятно, является одной из самых молодых (наряду с австралийской) и специализированных региональных фаун семейства.

Представители семейства распространены во всех зоогеографических царствах, за исключением антарктического. Триба Issini Spinola является наиболее богатой по числу объединяемых таксонов и всемерно распространенной. Трибы Hemisphaeriini Melichar и Parahiraciini Cheng et Yang значительно уступают Issini по таксономическому разнообразию, в основном тяготеют в своем распространении к индо-малайскому царству и только отчасти заходят в Восточную Палеарктику и Океанию (Гнездилов, 2013а). Одной из ярких хронологических особенностей семейства является его отсутствие в Южной Африке, на Мадагаскаре и Сейшельских островах, в Новой Зеландии и на Тасмании, а также полностью адвентивный характер фауны Маскаренских островов. Обращает на себя внимание и крайняя бедность фауны тропической Африки в целом по сравнению с таковыми других тропических регионов.

Изученные мной материалы по двум афротропическим родам трибы Issini (*Chimetopon* Schmidt, 1910 и *Ikonza* Hesse, 1925) позволяют мне утверждать (на основе строения и жилкования задних крыльев), что именно в современной фауне тропической Африки сохранились реликтовые таксоны семейства Issidae, вероятно, близкие к предковым формам современных западнопалеарктических таксонов.

## ЦИТОГЕНЕТИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ КЛОПОВ-КРУЖЕВНИЦ (INSECTA: HETEROPTERA: TINGIDAE)

Н.В. Голуб<sup>1</sup>, Б.А. Анохин<sup>1</sup>, В.Б. Голуб<sup>2</sup>, В.Г. Кузнецова<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Зоологический институт РАН, Санкт-Петербург

<sup>2</sup>Воронежский государственный университет

Кружевницы, или тингиды (Tingidae), – довольно большое всеветно распространенное семейство растительноядных клопов. В настоящее время в мировой фауне насчитывается более 2100 видов, относящихся к 280 родам подсемейств Tinginae и Santacaderinae. Естественное место Tingidae – в инфраотряде Cimicomorpha, в пределах которого его систематические отношения с другими семействами не вполне ясны (Голуб, Попов, 2012; Golub et al, 2012). В связи с этим для выяснения родственных отношений тингид представляется целесообразным привлечение как можно большего числа разнообразных данных.

К настоящему времени в литературе имеется информация о цитогенетических особенностях 1600 видов из 46 семейств Heteroptera (Papeschi, Bressa, 2006), в том числе для 464 видов из 147 родов и 9 семейств Cimicomorpha (Kuznetsova et al., 2012). В семействе Tingidae числа хромосом, хромосомные механизмы определения пола и особенности мейоза известны для 28 видов из 17 родов эволюционно продвинутого подсемейства Tinginae; для 12 видов имеются также данные о тонкой структуре хромосом (Grozeva, Nokkala, 2001). Тингиды характеризуются высокой стабильностью числа хромосом ( $2n = 14$  у всех изученных видов) и хиазматическим мейозом. Уникальной особенностью отряда Heteroptera в целом является инверсия мейотической последовательности делений половых хромосом в сперматогенезе («пост-редукция»). Tingidae – единственное семейство клопов, показывающее «пре-редукцию» половых хромосом у всех изученных видов (Kuznetsova et al., 2012).

В отчетном году были изучены кариотипы и другие цитогенетические особенности 4 видов тингид – *Acalypta femorale*, *Tingis crispata*, *T. cardui* и *Elasmotropis testacea* (Tinginae). Показано, что эти виды имеют типичный для тингид кариотип  $2n = 12 + XY$ , хиазматический тип мейоза и «пре-редукцию» половых хромосом в сперматогенезе. Для изучения молекулярной структуры теломер и локализации в кариотипах рибосомальных генов впервые для тингид в целом был применен метод флуоресцентной *in situ* гибридизации ДНК (FISH). Показано, что изученные виды, в том числе виды одного рода, отличаются по количеству и локализации кластеров 18S rRNA генов.

Показано также, что в хромосомах изученных видов отсутствует теломерная последовательность (TTAGG)<sub>n</sub>, которая характерна для большинства отрядов насекомых и рассматривается как анцестральная для членистоногих животных в целом (Vitková, 2005; Лухтанов, Кузнецова, 2010). Полученные нами данные подтверждают гипотезу (Kuznetsova, Grozeva, Anokhin, 2012), согласно которой у Heteroptera теломерный мотив (TTAGG)<sub>n</sub> сохранился только в базальном инфраотряде Nepomorpha и был утрачен всеми представителями эволюционно более молодых инфраотрядов, в том числе Cimicomorpha.

Исследование поддержано грантами РФФИ № 14-04-01051-а и № 15-04-02326-а.

### **О НЕКОТОРЫХ ЗАТРУДНЕНИЯХ, ПРОИСХОДЯЩИХ ИЗ-ЗА НЕКЛОНАЛЬНОГО НАСЛЕДОВАНИЯ МИТОХОНДРИАЛЬНОЙ ДНК**

**С.Д. Гребельный**

Согласно господствующим представлениям митохондриальная ДНК передается от материнского организма к его потомкам неизменной. Потомки, развившиеся из яиц одной самки (или одного гермафродитного организма), лишь по прошествии многих поколений показывают заметные различия, связанные с накоплением нуклеотидных замен при репликации мтДНК, сопряженной с делением митохондрий и несущих их клеток. Мы привыкли противопоставлять рекомбинацию, охватывающую гены ядра, строгому клонированию кольцевой хромосомы митохондрий, забывая, что они составляют единую информационную основу существования клетки и всего многоклеточного эукариотического организма.

Развитие высокоорганизованных многоклеточных животных современные эволюционисты связывают с так называемым *половым размножением*, преимуществам которого посвящена богатая литература (Мэйнард Смит, 1981 и мн. др. публикации). Так, синтетическая теория эволюции (Тимофеев-Ресовский, Гексли, Добржанский, Майр, Воронцов) и следующие в ее русле новейшие построения (обзор – Боркин и др., 2004) связывают дивергенцию видов и появление более высоких таксонов с рекомбинацией и изменением частот генов в популяции, считая его элементарным эволюционным преобразованием. При этом ядерный геном, превалирующий по числу локусов, признают рекомбиниру-

ющим, а вспомогательные (на самом деле не менее важные, обеспечивающие энергетический баланс клетки) геномы хлоропластов, митохондрий и происходящих от них органелл полагают клонирующимися.

Вместе с тем понятно, что успешный симбиоз эукариотической клетки и работающих в ее цитоплазме органелл свершился только благодаря их совместному синхронному изменению в изменяющейся среде, нередко сопровождавшемуся упрощением связей и метаболических процессов, которое происходило при переходе к паразитизму, анаэробизму и пр. (Müller et al., 2012). Симбиогенез требовал объединения двух компонентов генома клетки – генов, лежащих в хромосомах ядра, и прокариотических по происхождению геномов органелл. Наиболее ярким проявлением этого процесса служит перенесение большей части исходно митохондриальных генов в ядро, где они теперь участвуют в обычных процессах эукариотической рекомбинации. Что же касается немногих генов, оставшихся в митохондриальной хромосоме, то и они, как ни странно, несут признаки рекомбинационных преобразований.

Будучи важным, а во многих филогенетических исследованиях основным источником информации, генетические маркеры, локализованные в митохондриальной части генома, иногда ставят перед специалистами трудные вопросы. При попытках заменить методы традиционной систематики баркодингом молекулярные генетики зачастую сталкиваются с наличием в ядре многочисленных разновременных копий митохондриальных генов (*numts*), которые секвенируются вместо настоящей митохондриальной ДНК (см., например, разбор этой проблемы на энтомологическом материале – Leite, 2012). Но даже полностью исключив технические ошибки, зоологи в ряде случаев не могут объяснить наличие множественных гаплотипов мтДНК в популяциях одного «хорошего вида» и, наоборот, – наличие весьма близких или совершенно идентичных гаплотипов у представителей неблизких видов и даже родов. Главной причиной таких затруднений остается укоренившееся в нашем сознании представление о том, что единственным механизмом смены гаплотипа мтДНК в любой филогенетической линии может быть только гибридизация. В этой связи уместно напомнить о том, что митохондрии несут прокариотический геном, а среди прокариот главным механизмом заимствования чужеродных маркеров служит горизонтальный перенос генов (Шестаков, 2007, 2009, 2012; Марков, 2008). Известно, что у высших растений перенос митохондриальных генов от вида к виду – довольно обычное и хорошо изученное явление. К примеру, в одной из работ (Bergthorsson et al., 2003) показан горизонтальный перенос двух рибосомальных белков *rsp2* и *rsp11*. Аллели этих генов,

обнаруженные в митохондриальной ДНК киви (*Actinidia*) и жимолости (*Lonicera*), получены от филогенетически далеких цветковых растений.

Кроме того, ряд авторов на основании математического анализа сиквенсов определенно утверждал, что имеет место рекомбинация митохондриальной ДНК (Eyre-Walker, Smith and Maynard-Smith, 1999). Важным аргументом против непрямого клонирования митохондрий могут служить также некоторые медицинские наблюдения, свидетельствующие о передаче сыну отцовского гаплотипа и о наличии рекомбинации между материнской и отцовской мтДНК, приведшей к появлению в тканях потомка сразу нескольких десятков новых гаплотипов (Kraytsberg et al., 2004). Передача мтДНК по мужской линии показана также для дрозофилы (Kondo, Matsuura and Shigusa, 1992; Dokianakis and Ladoukakis, 2014), некоторых других беспозвоночных, лососевой рыбы чавычи и мыши (Wolff and Gemmel, 2008). Однако механизмы рекомбинации митохондриальной ДНК и обмена участками митохондриальной хромосомы с ядерными копиями мтДНК (*numts*) до настоящего времени остаются совершенно непонятными.

## **ОСОБЕННОСТИ ЖИЗНЕННОГО ЦИКЛА ТАЁЖНОГО КЛЕЩА (*IXODES PERSULCATUS* SCH.: IXODINAE: IXODIDAE) В УСЛОВИЯХ ПРИРОДНЫХ БИТОПОВ СЕВЕРО-ЗАПАДА РОССИИ**

**Л.А. Григорьева**

Таёжный клещ (*I. persulcatus*) широко распространен на территории Северо-Западного региона и, в частности, на территории Ленинградской области. Ему принадлежит ведущая роль в сохранении и передаче возбудителей таких природноочаговых инфекций, как клещевой энцефалит и иксодовые клещевые боррелиозы (Коренберг, 2003). Демографический анализ природных популяций клещей базируется на показателях относительной численности в выборках активных особей, находящихся в поисках прокормителей. Особенности биологии клещей в непаразитические периоды их жизни практически не известны. Возрастная гетерогенность клещей в природных популяциях и её значение в реализации многолетних жизненных циклов остаются не исследованными.

На основе материала, полученного из природы и культивируемого в виде многолетних закладок в природных биотопах, характерных для обитания таёжного клеща, были получены достоверные сведения о

выживаемости и смертности, сроках активности и диапаузы клещей на всех фазах жизненного цикла и, особенно, в периоды их непаразитического существования. Дана наиболее полная картина демографических изменений в природных популяциях таёжного клеща на протяжении их непаразитического существования, а также сроков активизации и продолжительности жизни активных особей в условиях северо-запада России на примере Ленинградской области.

Всего за 5 сезонов наблюдения (три полных цикла) исследовано потомство 30 самок таёжного клеща: 30 яйцекладок с общей численностью яиц 82012. Из 82000 вышедших личинок было накоплено 1882, из них перелиняли в нимфы 1581 особей, из которых питались только 725 клещей. Из них перелиняли на имаго 410 особей. Полностью прослежен трехлетний жизненный цикл таёжного клеща на трех поколениях.

В результате проведенного многолетнего исследования установлено, что полный жизненный цикл развития *Ixodes persulcatus* в условиях Ленинградской области (северо-запад России) проходит за 3 года, за год развивается только одна фаза. Абсолютный возраст таёжного клеща составляет 3 года. Календарный возраст личинок и нимф при благоприятных абиотических и биотических факторах достигает 11–12 месяцев, календарный возраст имаго не превышает 11 месяцев. Особи, происходящие из одной яйцекладки, синхронно подходят в развитии к фазе имаго. Соответственно, все имаго, активизирующиеся весной, принадлежат к одной и той же возрастной когорте. Сроки метаморфоза клещей на преимагинальных фазах развития, относящихся к одним поколениям, но питающимся до и после зимовки, практически совпадают и приходятся на период с конца июня до начала августа, что составляет примерно 30–50(60) сут. Выживаемость после зимовки у голодных и напившихся личинок и нимф достаточно высокая (88.6–100%). Низкую активность личинок и нимф в конце лета–осенью объясняем незавершением периода доразвития. Морфогенетическая диапауза напившихся личинок и нимф прерывает пищеварение, а не метаморфоз, который начинается только в конце июня–июле после полного поглощения крови из полости кишки.

## ОХРАНА СКАЛЬНЫХ ЯЩЕРИЦ РОДА *DAREVSKIA* ARRIBAS, 1997

И.В. Доронин<sup>1</sup>, Б.С. Туниев<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Зоологический институт РАН, Санкт-Петербург

<sup>2</sup>Сочинский национальный парк

По мнению И.С. Даревского (1967) скальные ящерицы (в настоящее время выделены в самостоятельный род *Darevskia* Arribas, 1997) относятся к числу пресмыкающихся, на которых антропогенное воздействие практически не оказывает отрицательное влияние. За время, прошедшее с момента опубликования указанной выше работы, произошли существенные изменения в представлениях о природоохранном статусе скальных ящериц. Для удобства восприятия информации по охране скальных ящериц она разделена на 3 уровня.

1. *Международный уровень.* В последней версии Красного списка МСОП (The IUCN Red List, версия 2014.3) фигурируют 25 видов, из которых наиболее высокий природоохранный статус был присвоен *D. alpina* – статус Vulnerable B1ab(i,iii,v). В 2006 г. состоялось рабочее совещание экспертов по редлистингу в рамках международного проекта «The Status and Distribution of Reptiles and Amphibians of the Mediterranean Basin». В итоговом документе было отмечено обитание в регионе 355 видов рептилий, из них 3 вида рода *Darevskia*. В 2008 г. состоялось рабочее совещание экспертов по редлистингу в рамках международного проекта «Global Reptile and Amphibian Assessment», в ходе которого была проведена оценка критериев и категорий для 123 видов амфибий и 391 видов рептилий, обитающих в Европе и Передней Азии, включая Турцию, Ирак, Иран и Кавказский перешеек. Для Кавказского экорегiona к таксонам, подверженным угрозам исчезновения, отнесены 32 вида рептилий, из которых 11 – представители рода *Darevskia*.

2. *Национальный уровень.* В 1984 г. вышло второе издание Красной книги СССР. В список охраняемых таксонов со статусом «Редкий вид» (категория III) была включена *Lacerta clarkorum* s.l. (= *D. dryada*) (Даревский, 1984). Проблема охраны *D. clarkorum* s. str. и *D. dryada*, по нашему мнению, должна быть поднята на национальный уровень в Грузии. В существующем издании Красной книги Грузии (в то время Грузинской ССР) (1982) скальные ящерицы отсутствуют, нет их и в монографии Б.Е. Курашвили (1985). В настоящее время составлен список скальных ящериц, рекомендуемых для охраны на национальном уровне (Бакрадзе, Чхиквадзе, 1996; Чхиквадзе, 2002).

Во второе издание Красной книги Армении (2010) были включены 4 вида рода *Darevskia*. Их внесение было основано на факте присутствия в списке IUCN, что вызывает ряд вопросов, если учесть высокую численность и стабильность (отмечено самими составителями очерков) на территории Армении. Исключением является *D. praticola*, представленная на территории республики узкоареальным, эндемичным, уязвимым подвидом *D. praticola loriensis*. В настоящее время он охраняется только на территории Дилижанского национального парка.

*D. lindholmi* была внесена в список видов, предложенных учеными для включения в третье издание Красной книги Украины (Котенко, 2005; Kotenko, 2006). По этому виду О.В. Кукушкиным и Е.Ю. Свириденко были опубликованы предварительные материалы (Кукушкин, Свириденко, 2005) и подготовлен очерк. Однако по не зависящим от герпетологов причинам он не был включен в это издание. По нашему мнению вид в целом не нуждается в специальных мерах охраны, его ареал и численность стабильны, он обеспечен охраной. Кроме того, он проявляет выраженные тенденции к синантропизации, заселяя антропогенные ландшафты (например, обитает в городской черте крупнейшего населенного пункта Крымского полуострова – г. Севастополь).

Возрастающая рекреационная нагрузка и отсутствие строгой охраны ведет к сокращению численности узкоареального, эндемичного таксона *D. brauneri myusserica*. Его следует включить в готовящуюся Красную книгу Республики Абхазия.

Для готовящегося нового издания Красной книги России был подготовлен список таксонов, подлежащих охране, в который была включена *D. szczerbaki*, а в перечень таксонов, нуждающихся в особом внимании – *D. alpina* и *D. derjugini*.

3. *Региональный уровень*. Под этим уровнем подразумевается включение скальных ящериц в региональные Красные книги. В настоящее время представители рода внесены в Красную книгу Адыгеи (2012), Карачаево-Черкесии (2013), Краснодарского (2007) и Ставропольского (2013) краев, Северной Осетии–Алании (1999), Чечни (2007). На этом уровне необходима охрана локальных популяций даже широко распространенных и (или) многочисленных видов. Примером может служить популяция *D. pontica* на территории г. Ставрополя, изолированные от основного ареала и находящиеся на грани вымирания. Особого внимания на региональном уровне требуют популяции таксонов на типовых территориях (т.е. представленные топотипами). В этом плане серьезное опасение вызывает состояние популяции *D. praticola* на территории г. Кисловодска и *D. szczerbaki* на территории г. Анапа. Уже в ближайшем

время здесь необходимы специальные исследования состояния их популяций и организация ООПТ.

К сожалению, не разработаны методы введения скальных ящериц в зоокультуру с целью дальнейшей реинтродукции редких и исчезающих таксонов в природу.

Исследование выполнено при частичной финансовой поддержке гранта Президента РФ для поддержки ведущих научных школ (НШ-2990.2014.4) и гранта РФФИ (№ 15-04-01730).

**ЗООЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ АН СССР**  
**В ВОЙНУ 1941–1945 гг.**  
**Отбор персоналий для справочно-биографического**  
**раздела будущей монографии**

**Ю.А. Дунаева**

В связи с 70-летием Победы в Зоологическом институте РАН началась подготовка к публикации коллективной научной монографии под предварительным названием «Зоологический институт АН СССР в войну 1941–1945 гг.». Одной из основных частей монографии должен стать справочно-биографический раздел. Предполагается, что раздел будет организован по принципу биографического словаря. Каждая статья словаря будет содержать краткие сведения о том или ином лице: ФИО, даты и место рождения и смерти, образование и специальность(и), научные степени и звания, правительственные и научные награды, членство в научных обществах, места работы и занимаемые должности, история работы в Зоологическом институте АН СССР. Будут кратко описаны основные научные достижения исследователя, указано количество опубликованных научных работ и приведен список основных трудов, включены сведения об участии в научных экспедициях. Отдельное внимание в каждой статье словаря должно быть уделено военной биографии лица. По возможности сообщены данные об участии в военных действиях, нахождении и работе в блокадном Ленинграде, об эвакуации, о месте и времени гибели (если таковая произошла во время войны) и захоронения. В каждой статье должен быть приведен список использованных источников информации, а также автор биографической справки.

В настоящее время еще не утвержден общий принцип отбора персоналий для этого раздела будущей монографии. Представляется, что здесь возможны два основных подхода. Первый предполагает включение в словарь биографий людей, которые на момент начала войны чис-

лились в штате Зоологического института АН СССР и его биостанций или были включены в штат в годы войны. Второй подход предполагает составление статей для всех, чья работа или судьба была когда-либо связана с ЗИН и в чьих биографиях есть военные страницы.

При первом подходе задача представляется более осуществимой, хотя, несомненно, и сопряжена с рядом трудностей. Информацию о штатном расписании и кадровых перестановках в ЗИН в 1941–1945 гг. можно получить из хранящихся в архивах института и СПФ АРАН документов, однако, ввиду специфики военного времени, они порой противоречат друг другу. В то же время при первом подходе остаются «за кадром» многие люди, оставившие значительный след в истории института и в то же время достойно проявившие себя в годы войны. У ряда сотрудников, пришедших в ЗИН после войны, были интересные военные биографии. Люди, не входившие формально в штат, могли работать в годы войны в институте, как, например, сотрудники библиотеки Зоологического института. Они числились в штате Библиотеки АН СССР, но самоотверженно работали в ЗИН во время блокады Ленинграда. При принятии второго подхода мы, возможно, столкнемся с задачей, заведомо не выполнимой на сто процентов, но справочно-биографический раздел монографии станет более информативным, чем при первом подходе.

## **ВОЗРАСТ И РОСТ ТРЕХИГЛОЙ КОЛЮШКИ БЕЛОГО МОРЯ: ПОПУЛЯЦИОННЫЙ АСПЕКТ**

**П.Н. Ершов**

Трехиглая колюшка является типичным представителем ихтиофауны и играет значительную роль в системе трофических связей гидробионтов в бассейне Белого моря. В начале 1960-х гг. численность беломорской популяции колюшки резко сократилась, и данный вид практически полностью исчез из прибрежных морских уловов. Постепенное восстановление численности популяции началось в конце 1990-х гг., и к настоящему времени колюшка вновь стала одной из наиболее массовых рыб в Белом море. Сведения о биологических особенностях колюшки из современной популяции крайне малочисленны. Основной задачей настоящей работы являлось сравнительное изучение возрастного состава и роста беломорской колюшки из современной популяции и популяции 1950-х гг. Кроме того, мы изучили популяционную изменчивость возрастной структуры, продолжительности жизни, возраста наступления половозрелости и роста у морских колюшек в пределах ареала.

Исследования, проведенные в Кандалакшском заливе Белого моря в летний период 2009–2011 гг., показали, что большинство производителей колюшки (95%) имело возраст 2–3 года, а максимальная продолжительность жизни рыб составила 5 лет. Половая зрелость у колюшки обоих полов наступает в возрасте 2 или 3 года. Обнаружены половые различия в росте самцов и самок, причем самки растут в целом быстрее. Сравнение полученных данных с литературными сведениями показало, что доля рыб младшего возраста (2 года) в современной нерестовой популяции колюшки значительно выше, чем в популяции, обитавшей в Белом море в 1950-е годы. Кроме того, рыбы из современной популяции растут быстрее по сравнению с популяцией 1950-х гг.

Наблюдаемые сдвиги в размерно-возрастной структуре нерестового стада колюшки, по-видимому, связаны с долговременными изменениями температурного режима Белого моря, который, в свою очередь, определяет продолжительность периода нагула, особенности роста и созревания рыб. У морской колюшки в пределах ареала наблюдается высокая межпопуляционная изменчивость исследованных нами показателей. Отмечено закономерное увеличение возраста наступления половозрелости и продолжительности жизни у рыб от южных районов к северным областям распространения. Кроме того, в северных популяциях рыбы достигают половозрелости при более крупных размерах, чем в большинстве короткоцикловых популяций из южных частей ареала.

Сделано заключение, что межпопуляционная изменчивость скорости роста и возраста наступления половозрелости у морской трехиглой колюшки в ареале в первую очередь определяется температурными условиями водоемов и, в меньшей степени, – обеспеченностью пищей в местах нагула.

## **ПАЗАРИТЫ ВОДОРСЛЕЙ: МНОГООБРАЗИЕ И СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ ИССЛЕДОВАНИЙ**

**С.А. Карпов**

Обзорный доклад посвящен простейшим – паразитам водорослей. Изложен краткий исторический обзор отечественных исследований и показано развитие темы в современных условиях.

Водоросли поражаются самыми различными протистами. К ним относятся эвгленовые, вампиреллиды (филозные амобы), церкозойные протисты, оомицеты, бластокладиомицеты, гетеротрофные гетероконты (*Pirsonia*), лабиринтуломикоты, динофиты, перкинсиды, хитридиомице-

ты, афелиды, криптомикоты. Особое внимание уделено хитридиомицетам, афелидам и криптомикотам.

Представители недавно описанной группы CRYPTOMYCOTA (Jones et Richards) Karpov et Aleoshin 2014 внешне напоминают хитридиомицетов, но всегда – эндобионты и питаются внутри хозяина фаготрофно. Обычно они поражают грибы, но отмечено инфицирование диатомовых (Jones et al., 2011). Близкие им афелиды поражают только водоросли из отделов Chlorophyta, Xanthophyta, Bacillariophyta (Karpov et al., 2014). Они также проникают в клетку хозяина и фагоцитируют его содержимое. После полного опустошения клетки водоросли афелида превращается в плазмодий, делится на зооспоры, которые выходят наружу и заражают другие водоросли.

Описаны сотни видов хитридиомицетов, которые поражают практически все группы пресноводных и многих морских водорослей. В условиях высокой плотности (цветение) в течение 2 недель эти паразиты уничтожают более 90% популяции планктонных водорослей (Canter, Lund, 1968). Все они обладают сложным жизненным циклом, в котором расселительной стадией является зооспора с одним задним жгутиком.

Хитридиомицеты паразитируют преимущественно на пресноводных зеленых, диатомовых, желто-зеленых, золотистых водорослях. В морях они редки, но описаны случаи поражения бурых и красных водорослей, а также динофлагеллат (Voight et al., 2012; Lepelletier et al., 2014). Эти паразиты способны проделывать отверстия только в органических покровах, они не справляются с известковыми и кремнеземными панцирями. Большинство хитридиомицетов развивается эписимбиотно, поглощая питательные вещества из хозяина через ризоиды, но есть и эндобионты.

### **ЧТО ОСТАЛОСЬ ОТ БЫЛОГО ПРОЦВЕТЕНИЯ: ФИЛОГЕОГРАФИЯ И СИСТЕМАТИКА УЗКОЧЕРЕПНОЙ ПОЛЕВКИ *LASIPODOMYS (STENOCRANIUS) GREGALIS***

**Т.В. Петрова**

Узкочерепная полевка *Lasiopodomys (Stenocranius) gregalis* – вид открытых ландшафтов, обитающий на огромной территории от Архангельской области до Чукотки на севере и до Киргизии и Северного Китая на юге. В плейстоцене сплошной ареал вида простирался далеко на запад и юг от современных границ, а в голоцене был разделен лесной зоной на северную (тундровую) и южную (степную и горную) части и теперь представляет собой несколько изолированных участков.

С целью изучения филогеографии и реконструкции истории формирования ареала *L. gregalis* мы исследовали 225 образцов из 64 точек практически со всей территории обитания вида. По результатам анализа мт цитохрома *b* выделены четыре основные генетические клады. Клада А занимает территорию Ямала, Урал, юг Западной Сибири, Западную Монголию, Алтай, Тянь-Шань, Северную и Центральную Якутию; клада В простирается от юго-восточной границы Тувы через Северную Монголию и Забайкалье до Амурской области; клада С занимает локальный участок в Восточной Туве; клада D ограничена территорией Восточной Монголии и юго-восточного Забайкалья. Максимум генетического разнообразия сосредоточен в юго-восточной части ареала вида. Скорость мутирования *cytb* у *L. gregalis* была оценена как  $3.1 \times 10^{-5}$  замен/сайт – это рекордно высокий показатель для полевок группы *Microtus*. По нашим расчетам базальная дифференциация основных генетических линий узкочерепной полевки произошла около 800 тыс.л.н., что соответствует палеонтологической летописи для данной группы – предковая форма выделяется уже с раннего плейстоцена.

Узкочерепная полевка демонстрирует противоположную филогеографическую картину по сравнению с таежными видами мелких млекопитающих, которые были вынуждены переживать похолодания плейстоцена в изолированных рефугиумах. Их современные ареалы были в большинстве своем сформированы в течение голоцена, а генетическое разнообразие невелико. Для *L. gregalis* периодические похолодания плейстоцена были благоприятными за счет распространения открытых ландшафтов тундро-степей. Начиная с голоценового потепления, происходит дробление ареала *L. gregalis* на отдельные участки лесными массивами, не пригодными для существования вида. Таким образом, для *L. gregalis* этап формирования рефугиумов, по-видимому, только начинается.

Самой сильно дивергировавшей генетической линией оказалась клада D из юго-восточного Забайкалья. Генетическая дистанция до ближайшей клады В составила 11% (крайне высокий показатель для внутривидового уровня). Для проверки гипотезы о видовой самостоятельности полевок из юго-восточного Забайкалья был проведен анализ шести консервативных ядерных генов (BRCA, GHR, P53, LCAT, IRBP и VWF), который также подтвердил обособленное положение группы. Территория распространения клады D включает в себя типовую территорию подвида *L. g. raddei* Poljakov (1881). Для типовой серии подвида были получены короткие фрагменты *cytb*, лектотип генетически принадлежит к кладе D. Полевки клады D не отличаются от остальных по

стандартным промерам черепа, однако морфологический анализ жевательной поверхности зубов выявил их видимые отличия от полевок географически соседней клады В – представители первой группы характеризуются упрощенным верхним МЗ. В серии экспериментов по скрещиванию представителей клады D с полевками подвида *L. g. gregalis* (клада А) не удалось получить ни одного выводка, однако животные были проверены на плодовитость и успешно дали потомство внутри своих генетических групп. По результатам всех проведенных анализов можно с уверенностью сказать, что полевки из юго-восточного Забайкалья являются самостоятельным видом *Lasiopodomys (Stenocranius) raddei*.

### **ОСТИН ХОБАРТ КЛАРК (1880–1954) – УЧЕНЫЙ, ПИСАТЕЛЬ И ЧЕЛОВЕК**

**Д.Л. Поусон<sup>1</sup>, Д.Д. Вэнс<sup>1</sup>, И.С. Смирнов<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>*Отдел зоологии беспозвоночных, Национальный музей естественной истории, Смитсоновский институт, Вашингтон, округ Колумбия, США*

<sup>2</sup>*Зоологический институт РАН, Санкт-Петербург, Россия*

Остин Хобарт Кларк (Austin Hobart Clark), которому в 2015 г. исполняется 135 лет, – всемирно известный специалист по иглокожим (Echinodermata) и создатель коллекции этих животных в Национальном музее естественной истории (НМЕИ) в столице США – Вашингтоне. Его 218 публикаций по иглокожим включают монографию по морским лилиям на 4500 страниц (1915–1967), заключительный том которой завершила и подготовила к печати Э.М. Кларк.

Поступив в 1908 г. в Смитсоновский институт и став впоследствии куратором коллекции иглокожих в НМЕИ, Остин Кларк провел огромную работу по формированию коллекции, которая на сегодняшний день является одним из наиболее представительных собраний иглокожих в мире. Он описал 489 новых видов иглокожих (403 морские лилии, 55 офиур, 27 морских звезд и 4 морских ежей), а также прославился изучением птиц, перипатусов и бабочек (67 публикаций), причем последний таксон напомнил исследования и судьбу сотрудника нашего института и организатора отделения иглокожих Александра Михайловича Дьяконова (1886–1956), изучавшего и иглокожих, и бабочек.

Остин Кларк был активным популяризатором науки и издал около дюжины книг и приблизительно 300 статей по различным вопросам естествознания. Он вел на радио первые программы по популяризации

зоологической науки в начале 1920-х годов и обменивался сотнями доброжелательных писем с коллегами, в которых обсуждал различные вопросы эволюции, развития, классификации и экологии иглокожих.

Крупнейшие специалисты по иглокожим того времени, такие как Хьюберт Лайман Кларк (H.L. Clark, 1870–1947), Уолтер Фишер (W.K. Fisher, 1878–1953), Э.М. Кларк (A.M. Clark, 1926–2014), Фрэнк Спрингер (F. Springer, 1848–1927), Рене Келер (R. Koehler, 1860–1931), Эдисон Веррил (Addison E. Verrill, 1839–1926), Теодор Мортенсен (Th. Mortensen, 1868–1952) и Элизабет Дейхман (E. Deichmann, 1896–1975), были среди его самых близких друзей, но из всех его удивительных достижений в науке Остин Кларк запомнится прежде всего как исследователь морских лилий (этой сложной группы иглокожих животных) и, конечно, как основатель огромной коллекции иглокожих в НМЕИ (Вашингтон, округ Колумбия, США).

**“ORTHOCLADIINAE ACUTICAUDA”  
ИЛИ “ORTHOCLADIINE AUS FLUSSSAND”:  
МОРФОЛОГИЯ И ЭКОЛОГИЯ УНИКАЛЬНОГО  
ПСАММОРЕОБИОНТНОГО ВИДА ХИРОНОМИД**

**А.А. Пржиборо**

Ф. Пагаст (1936) и А.А. Черновский (1949) описали крайне своеобразную личинку Chironomidae, обитающую в речном песке на течении. Вид был кратко описан под провизорными названиями “Orthoclaadiine aus Flußsand” (Пагаст) и “Orthoclaadiinae gen.? acuticauda” (Черновский). В дальнейшем эта личинка была отмечена из 5 различных регионов Европы (Pagast, 1936; Черновский, 1949; Зверева, 1969; Moller Pillot, 2013; Масюткина, Шибасева, 2013), но везде считалась исключительно редкой. К настоящему времени морфология и экология этого вида оставались почти не изученными.

В 2012 г. автору доклада удалось найти водоток, в котором личинки “Orthoclaadiinae acuticauda” встречаются в массе. Это – малая река в Печорском районе Псковской области. Впервые удалось выполнить наблюдения за образом жизни личинок и вывести имаго этого вида. Благодаря этому, впервые описана морфология куколки и имаго “Orthoclaadiinae acuticauda”, а также подробно изучена морфология личинки этого вида. Вид характеризуется уникальными признаками каждой из стадий развития и принадлежит к новому роду. Проведено сравнение морфологических адаптаций к обитанию в подвижном песке у

личинок “*Orthoclaadiinae acuticauda*” и у псаммореобионтных личинок, принадлежащих к другим подсемействам Chironomidae.

Подробно изучены условия обитания и образ жизни личинок “*Orthoclaadiinae acuticauda*”. Несмотря на то, что в природе личинки всегда приурочены только к участкам подвижного песка на течении, они не являются облигатными реофилами по своим физиологическим потребностям и способны длительное время жить в стоячей воде при комнатной температуре, а также переносят повышенную соленость воды и кратковременное пересыхание субстрата. В отличие от личинок куколки “*Orthoclaadiinae acuticauda*” завершают развитие только в условиях проточности и пониженной температуры. Анализ содержимого кишечника личинок показал, что они питаются как неспециализированные собиратели. В составе питания преобладает детрит, также присутствуют водоросли и остатки беспозвоночных. В окрестностях Пскова продолжительность жизненного цикла “*Orthoclaadiinae acuticauda*” составляет 2 года; 2 когорты личинок хорошо различимы в течение всего сезона. Вылет имаго происходит в июне – начале июля.

Описана таксономическая структура сообщества макробентоса в биотопе “*Orthoclaadiinae acuticauda*” и его сезонная динамика. В составе сообщества отмечены 16 видов. Личинки двукрылых представлены видами из 8 семейств, в том числе 7 видами Chironomidae. Личинки “*Orthoclaadiinae acuticauda*” являются субдоминантами по средней численности (около 1200 экз./м<sup>2</sup>) и по биомассе (около 1 г/м<sup>2</sup>), что составляет 15–30% от общей биомассы макробентоса в биотопе подвижного песка.

Исследование поддержано грантом РФФИ № 15-04-00732.

## **ПОЛЬЗА ПРИЗНАКОВ НЕРВНОЙ СИСТЕМЫ ДЛЯ ВЫЯСНЕНИЯ КОРНЕЙ ПАРАЗИТИЧЕСКИХ ПЛОСКИХ ЧЕРВЕЙ – NEODERMATA**

**О.И. Райкова, Е.А. Котикова**

Несмотря на многочисленные молекулярно-филогенетические (МФ) исследования, филогения плоских червей до сих пор остается загадочной. У нас есть уникальная возможность сопоставить новые МФ древа с нашими многолетними морфологическими и гистохимическими наблюдениями нервной системы (НС) Plathelminthes, чтобы проследить эволюцию НС и одновременно прояснить спорные моменты филогении. Исследованы холинергическая, катехоламинергическая, 5НТ и FMRFамид или GYRFамид-иммунореактивная части НС у следующих

объектов: рабдитофорные турбеллярии (64 вида), цестоды (22 вида), трематоды (16 видов), моногенеи (9 видов).

Особенно интересно проследить, что дают признаки нервной системы для выяснения корней паразитических плоских червей – Neodermata. Традиционно предполагалось, что 1) Neodermata произошли от Rhabdocoela (Human, 1951, и др.), что подтверждалось немалым количеством симбионтов, комменсалов и паразитов среди этой группы турбеллярий. Однако уже после работ Роде (Rohde, 1991) по сравнительной ультраструктуре протонефридиев стало ясно, что от Rhabdocoela паразитические платоды произойти не могли. В настоящее время вопрос сестринской группы Neodermata остается неясным. Морфологи (Kornakova and Joffe 1999) считают, что 2) Neodermata близки к Fecampiida, группе паразитических турбеллярий, разделяющей с паразитическими платодами способ спермиогенеза (Revertospermata). С другой стороны, МФ исследования, хоть и без особой уверенности, указывают на более раннее отделение паразитических групп: 3) Neodermata как сестринская группа всех Neophora (Carranza et al., 1997; Littlewood et al., 1999; Littlewood and Olson, 2001).

Какая же из этих гипотез подтверждается признаками НС? Для каких групп характерен, как для Neodermata, регулярный ортогон?

1) Neodermata произошли от Rhabdocoela. Среди Rhabdocoela для Dalyellioida и Kalyptrorhynchia характерны эволюционно продвинутые формы ортогонов – либо концентрированный ортогон, либо нерегулярный. Turphloplanida и Temnoscephalida показывают большое разнообразие ортогонов, в том числе встречается и регулярный.

2) Neodermata близки к Fecampiida. Fecampiidae теперь входят в состав Adiaphanida Noren & Jondelius, 2002 – группы, состоящей из Prolecithophora, Fecampiida, и Tricladida. Сходства с Neodermata в строении НС у представителей этих групп не наблюдается. Для Prolecithophora характерен нерегулярный ортогон. Среди Tricladida НС более примитивных Maricola нельзя отнести к регулярным ортогонам. Среди Continenticola у *Dugesia tigrina* описан нерегулярный ортогон (Богута, 1986), в то время как у *Dendrocoelum lacteum* (Богута, 1978) две пары стволы связаны регулярно расположенными комиссурами, которые переходят в латеральный плексус. НС наземных планарий сильно изменена вторично с образованием мощной вентральной нервной пластинки, занимающей всю брюшную сторону червя (Bullock, Horridge, 1965).

3) Neodermata как сестринская группа всех Neophora. В случае раннего отделения Neodermata присутствие регулярного ортогона сле-

дует ожидать у ранних групп Neophora – Proseriata, Bothrioplanida и Lecithoepitheliata, и, действительно, для этих групп характерен, как и для Neodermata, регулярный ортогон.

Таким образом, с точки зрения архитектуры НС наибольшую достоверность имеет третья гипотеза раннего отделения Neodermata от Neophora, что подтверждается опубликованными до сих пор данными МФ анализа.

### **КСИЛОБИОНТНЫЕ НЕМАТОДЫ МОСКОВСКОГО И ПЕТЕРБУРГСКОГО РЕГИОНОВ: АССОЦИАЦИИ, ЖИЗНЕННЫЕ ЦИКЛЫ, ОЧАГОВОСТЬ И УГРОЗА ЛЕСОНАСАЖДЕНИЯМ**

**А.Ю. Рысс**

Жара и засуха 2010 г., когда средняя температура июля и августа в России превышала на 7 °С климатическую норму, достигая 40–41 °С, привела в 2011–2014 гг. к усыханию крупных массивов леса в 5 регионах РФ: Поволжье, Московский регион, Черноземный пояс (Воронежская и Белгородская обл.), южная Сибирь (Бурятия и Алтай), Приморье. Исследования ксилобионтных нематод в Московском и Петербургском регионах (2013–2014 гг.) показали достоверное и резкое увеличение частоты находок ксилобионтных нематод из фитопатогенных родов: *Bursaphelenchus*, *Aphelenchoides*, *Ruehmaphelenchus*, *Ektaphelenchoides*, *Ektaphelenchus*, *Laimaphelenchus*, *Sychnotylenchus*, *Neoditylenchus*, *Nothotylenchus*. Главный вопрос: произошло ли смещение инфекций с юга на север или это – активизация местных инфекций в связи с глобальным потеплением? Для выяснения необходимо рассмотреть жизненные циклы нематод и их ассоциации с хозяевами и переносчиками.

Наиболее удобно изучать циклы на видах рода *Bursaphelenchus*, совмещающих быстроту размножения (5–7 дней при 22 °С от яйца до яйца в лабораторной культуре гриба *Botrytis cinerea*) и высокую патогенность для древесных видов растений хозяев. Цикл включает: а) про-пагативные поколения двух разных хозяев (растение и гриб); при смерти растения нематоды переходят от питания за счет клеток флоэмы и смоляных ходов к питанию на грибе, заселяющем мертвую древесину, а также б) трансмиссивное (расселительное) поколение на насекомом переносчике (Coleoptera: Scolytidae или Cerambycidae). Специализированные личинки расселительного поколения (дауеры) внедряются в жука на стадии личинки (Scolytidae) или куколки (Cerambycidae) в галереях

жуков-переносчиков в коре, заболони (флоэме) или – усачи – в древесине (ксилеме). Затем дауеры попадают в новое незараженное растение при яйцекладке переносчика (древний путь) или при питании только что вылетевшей самки жука (дополнительное питание, *maturation feeding*; это – эволюционно вторичный путь заражения). Как показали новейшие исследования, нематоды играют в инфекционной сукцессии роль синергиста: они разносят своих эктосимбионтов (бактерий родов *Pseudomonas* и *Burkholderia* и споры ксилобионтных грибов) по транспортным системам растения, тем самым многократно ускоряя гибель растения. Само же растение хозяин гибнет от блокировки транспорта питательных веществ размножающимися бактериями и грибами, продуцирующими токсины, убивающими клетки растения. Нематоды также блокируют транспортные пути растения во время весеннего сокодвижения, так как смещаются вниз к корням предыдущей осенью при прекращении вегетации. Таким образом, возбудитель вилта древесных пород представляет собой патогенный комплекс, ассоциацию видов патогенов, связанных друг с другом взаимно адаптированными жизненными циклами. Для нематод *Bursaphelenchus* spp. ассоциация включает вид нематоды, его видоспецифичного переносчика нематод (*Scolytidae* или *Cerambycidae*) и эктосимбионтов нематоды: древоразрушающий гриб рода *Ophiostoma*, а также бактерии родов *Pseudomonas* и *Burkholderia*. Это установлено для нематод *Bursaphelenchus* spp., хозяевами которых служат виды хвойных сем. *Pinaceae*.

Однако грибы рода *Ophiostoma* служат также возбудителями опасных микозов лиственных пород. Можно было предполагать, что в этих микозах также участвуют патогенные *Bursaphelenchus* spp., поэтому исследованию подверглась ассоциация патогенов голландской болезни вяза *Ulmus glabra* с патогеном – грибом *Ophiostoma novo-ulmi* и переносчиками короедами *Scolytus scolytus* и *S. multistriatus*. Этот микоз вызывает гибель вязов в парковых комплексах Санкт-Петербурга и Москвы. Впервые для этой болезни в парках Санкт-Петербурга выявлен новый вид нематоды рода *Bursaphelenchus*. Предполагается его роль синергиста в рамках комплексного возбудителя болезни по аналогии с ассоциацией патогенов вилта хвойных (*Pine Wilt Disease*). Чисто микологические или чисто бактериальные заболевания деревьев могут оказаться комплексными, с ранее неизвестным облигатным участием видоспецифичных патогенных нематод.

Для разработки мер контроля необходимо выявить всех участников мульти-патогенной ассоциации для каждого вида вилта древесных растений, а также оценить влияние наблюдаемого с 2010 г. превышения

температуры над климатической нормой для размножения каждого из патогенов–участников ассоциации.

Исследование выполнено за счет гранта Российского научного фонда № 14-14-00621.

### **СТРАТЕГИИ НОЧНОГО МИГРАЦИОННОГО ПОЛЕТА ДРОЗДОВ (*TURDUS* spp.): ВЫБОР ВЕТРОВ И КОМПЕНСАЦИЯ БОКОВОГО ДРЕЙФА**

**А.Ю. Синельщикова<sup>1</sup>, М.В. Воротков<sup>2</sup>, В.Н. Булюк<sup>1</sup>, К.В. Большаков<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Биологическая станция «Рыбачий» ЗИН РАН

<sup>2</sup>Пулковская обсерватория ГАО РАН

Во время миграционного полета боковая компонента ветра может вызывать отклонение птиц от выбранного курса. Осенью, в сентябре–октябре, на большей части западной Европы складываются условия доминирования западных ветров, встречно-боковых по отношению к генеральному миграционному курсу большинства видов перелетных птиц. Какие стратегии миграционного полета используют осенью птицы – выбирают попутные ветра или летят при ветрах разных направлений и, возможно, компенсируют ветровой дрейф?

Мы исследовали стратегии естественно ночного миграционного полета дроздов р. *Turdus* осенью на Куршской косе Балтийского моря. Группа *Turdus* spp. легко определяется методами изучения ночной миграции и в сентябре – начале октября в Прибалтике на 90% представлена певчим дроздом (*T. philomelos*). Материал был собран с помощью электронно-оптической системы регистрации летящих ночью птиц. Система позволяет получать серии изображений летящих ночью птиц на высотах до 800 м, измерять их линейные размеры, направление полета (трек), ориентацию оси тела (хединг), высоту, скорость полета относительно земли, частоту взмахов крыльями и продолжительность инерционной фазы полета. Данные измерений скорости и направления ветра на разных высотах позволили рассчитать воздушную скорость птиц.

В периоды осенней миграции 2008–2010 гг. было получено 1700 треков дроздов и динамические характеристики их полета для широкого спектра ветровых условий. Полученные результаты показали, что осенью 68% дроздов мигрируют при ветрах попутных направлений. Около трети птиц (32%) пролетает в ночи со встречными и встречно-боковыми ветрами. При этом птицы, в том числе и молодые, не имеющие навига-

ционных навыков, способны частично или полностью компенсировать боковой ветровой дрейф вдоль направляющей линии Куршской косы.

Компенсация бокового дрейфа в полете достигается комбинацией двух поведенческих реакций: изменением хединга (разворотом оси тела в сторону ветра) и увеличением воздушной скорости. Степень компенсации дрейфа зависит от высоты полета птиц и освещенности ландшафта. Дрозды, летящие на высоте ниже 300 м, полностью компенсируют ветровой снос, на высоте 300–600 м – лишь частично, а выше 600 м – подвергаются дрейфу.

Несмотря на способность компенсировать ветровой снос от умеренных боковых ветров, основной стратегией миграционного полета дроздов осенью является выбор ветров, позволяющий птицам избегать отклоняющего влияния ветра. Дрозды используют для полета ночи с ветрами попутных направлений либо слабыми встречными ветрами. Чтобы оценить вклад выбора ветров и компенсации дрейфа в систему поведенческих адаптаций, направленных на оптимизацию миграции, рассмотрены динамические модели, имитирующие миграционный поток дроздов на участке от ЮВ Прибалтики до областей зимовок в ЮЗ Европе.

Модель выбора благоприятных ветров является наиболее оптимальной с позиции энергетической стоимости полета и точности достижения областей зимовок, известных по данным возвратов кольцевания. Компенсация ветрового дрейфа вдоль выраженных ландшафтных направляющих линий является формой поведения, позволяющей в меньшей степени отклоняться от курса и избегать открытых водных пространств.

Работа поддержана грантом РФФИ № 15-04-04710.

## **ЗООЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ АН СССР В ВОЙНУ 1941–1945 гг. ЗИН в эвакуации. Работа Сталинабадской группы**

**Н.В. Слепкова**

Период эвакуации сотрудников Зоологического института до сих пор не был предметом специального исследования. Материалом для настоящей работы послужили документы СПФ АРАН и НА ЗИН РАН. Эвакуация прошла в три этапа. Сначала индивидуально вывезли академиков и некоторых докторов наук, главным образом – самолетами. Второй этап – отъезд 8 февраля 1942 г. по «Дороге жизни». Третий этап – отъезд 12 июля с академическим эшелонам в Елабугу. Посколь-

ку здесь оказалась основная группа сотрудников ЗИН, 5 августа 1942 г. было принято *«впредь до особого распоряжения Президиума АН СССР считать местом пребывания ЗИН г. Елабугу, а филиалы института в г. Ленинграде и г. Сталинабаде»*.

Переезд сотрудников в Сталинабад проходил в труднейших условиях. Первая партия зиновцев прибыла в середине апреля 1942 г. Она состояла из тех, кто выехал в две первые очереди (всего 10 чел.). Решение об эвакуации всего ЗИН в Сталинабад было принято Постановлением Совнаркома Союза ССР от 27 августа 1942 г. № 16468. В состав ЗИН входили в это время (до 1944 г.) сотрудники Залученской биостанции, Севастопольской и Мурманской биостанции и с 1942 по 1944 г. – Гельминтологическая лаборатория Скрябина (находилась все время в Казани). И.о. директора ЗИН с 1 сентября 1942 г. назначается Е.Н. Павловский. Уполномоченным Президиума по ЗИН с подчинением ему всех сотрудников института 8 сентября 1942 г. назначается Б.Е. Быховский (он же заместитель Е.Н. Павловского по Таджикскому филиалу АН), со 2 ноября 1942 г. он – замдиректора ЗИН по науке. Последний эшелон института прибыл в Сталинабад 6 ноября 1942 г. (около 3 мес. в пути). Постепенно в Сталинабаде собрались и другие сотрудники, которые были уволены по сокращению, оказались в экспедициях к моменту начала военных действий и т.п. Отдельно добирались П.Г. Светлов, А.А. Штакельберг, В.И. Жадин, Г.Х. Шапошникова, И.А. Киселев, Б.А. Зенкович, Н.Б. Нечаева, Н.Н. Кондаков и др. Кроме того, несколько человек, числившихся по Сталинабадскому отделению, находились в других городах. С.А. Зернов, Л.С. Берг и Н.Я. Кузнецов были в Боровом, А.М. Дьяконов – в Алма-Ате, Я.Я. Лус, В.И. Громова и М.А. Месенева – во Фрунзе. Прямой отказ в вызове в Сталинабад от Е.Н. Павловского получил только Б.К. Штегман.

Работа сотрудников проходила в тяжелых бытовых условиях. Прибывших разместили прямо в здании Таджикского филиала АН (Сталинабад Таджикской ССР, Орджоникидзебадское шоссе, д. 5). Почти год, до 26 апреля 1943 г., сотрудники проработали в здании ТФАН, до получения помещения на Пушкинской ул., д. 14, которое никак не мог освободить Наркомпищепром Таджикской ССР, несмотря на распоряжение Совнаркома ТССР от 23 ноября 1942 г. Условия работы были стесненные. На одного человека приходилось 3 м<sup>2</sup>. Давали разрешения работать дома. Жилищная проблема стояла очень остро. В двух комнатах ТФАН жили по 3 семьи в каждой. Спали на полу, болели из-за этого. Непросто было с питанием, обогревом, одеждой, обувью. Возникали проблемы с бумагой, освещением, не хватало оборудования. Был случай пропажи

вещей ЗИНа со склада в Казани. 2 августа 1943 г. в Сталинабад прибыл вагон из ЗИНа: *«Всего было выслано 121 место, ... в которых запаковано свыше 800 книг, 2500 оттисков, рукописи, картотеки, некоторые научные материалы, 11 микроскопов, 10 бинокляров, лупы, фотоаппараты и много другого лабораторного и экскурсионного снаряжения»*. Сопровождала его почти месяц И.А. Четыркина.

Несмотря на трудности, работа в эвакуации была проделана значительная. ЗИН работал в Сталинабаде 21/2 года. Павловский писал: *«Время эвакуации для Института не прошло даром. В Таджикистане, бывшем в ряде отношений “зоологическим белым пятном”, Институтом собраны огромные коллекции, обработка которых поставит Таджикистан по изученности фауны на первое место среди Средне-Азиатских Республик»*. Труды ЗИНовцев в Таджикистане имели ярко выраженную практическую направленность – медицинская паразитология, защита от комаров, борьба с вредителями урожая, изучение промысловых запасов, рекомендации утино-карповому хозяйству. 50% времени прошло в экспедициях. Всего за время работы в Таджикистане сотрудники закончили, сдали в печать или опубликовали около 190 научных работ общим объемом свыше 280 п. л. Ученый совет института, утвержденный в конце 1943 г., рассмотрел за 1½ года 32 квалификационных дела и провел защиты 3 докторских и 13 кандидатских диссертаций (из них 8 степеней присуждено сторонним специалистам). Проблема кадров стояла остро. ЗИН потерял в войне и в блокаду треть своих сотрудников.

После полного освобождения Ленинграда от блокады сотрудники начинают возвращаться. С 10 июля 1944 г. для осмотра коллекций сроком на 2 месяца командированы Виноградов, Жадин, Штакельберг и Световидов. На 4 месяца командированы еще 11 чел. В должности уполномоченного Ленинградской группы Л.А. Портенко проработал до 16 августа 1944 г. Всего на начало 1945 г. в ЗИНе находились 47 чел. Основной состав ЗИН выехал в Ленинград 15 апреля 1945 г. после проведенной в Сталинабаде 10–11 апреля Отчетной сессии 1945 г.

## **ЗООЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ АН СССР В ВОЙНУ 1941–1945 гг. Защиты диссертаций в блокадном Ленинграде**

### **А.В. Смирнов**

Несмотря на нечеловеческие испытания, выпавшие ленинградцам в блокаду, город продолжал жить и работать. Работа в научных учреждениях Ленинграде в первую очередь была направлена на нужды войны

и обороны города, но в то же время ученые продолжали работать и над своими довоенными темами, а сами научные учреждения города пытались вести традиционную научную жизнь: проходили научные собрания, собирали ученые советы, на которых обсуждали не только вопросы текущей работы в сложившейся ситуации, но и планы дальнейшей работы, делали научные доклады и... защищали диссертации. В течение 1941 г. продолжались защиты в Ленинградском государственном университете, в Педагогическом институте им. Герцена и других научных и научно-учебных учреждениях (Соболев, 1966; История Ленинградского университета, 1969). Иногда на защиту соискатели приезжали и прямо с фронта. В самые тяжелые месяцы блокады в ноябре – декабре 1941 г. проходили защиты в Ботаническом институте АН СССР (Семенова-Тян-Шанская, 2013). Многие из защитившихся ботаников скончались в начале 1942 г.

Однако в связи с эвакуацией ряда ученых (а прежде всего эвакуировались доктора наук) и в связи со смертью членов ученых советов к весне 1942 г. многие ученые советы не могли выполнять свои функции. В начале марта 1942 г. Комиссия Президиума АН СССР по ленинградским академическим учреждениям издала распоряжение об образовании ученых советов при академических институтах в составе не меньше чем 8 человек. Советы, в составе которых было меньшее количество ученых, предлагалось дополнить, а недополняемые – слить. Поскольку в Физиологическом институте были всего 3 члена ученого совета, то было получено согласие на слияние ученого совета этого института с ученым советом ЗИНа. В состав ЗИНовского ученого совета были введены А.А. Штакельберг, Л.А. Портенко, С.Г. Лепнева, П.Г. Светлов, П.Ю. Шмидт и физиолог С.М. Доброгаев.

27 июня 1942 г. в Зоологическом институте состоялось заседание ученого совета, на котором были рассмотрены выдвинутые на защиту докторская диссертация сотрудника ЛГУ Николая Николаевича Малышева (1871–1968) «Материалы по физиологии электротона» (оппоненты А.А. Ухтомский, Н.Я. Кузнецов, П.О. Макаров – зачитан отзыв) и 2 кандидатские диссертации сотрудников ЗИНа – «Макрофиты как пища морских беспозвоночных» гидробиолога Владимира Васильевича Кузнецова (1912–1961) (оппоненты В.И. Жадин, П.Г. Светлов) и «Насекомые прыгающие прямокрылые. Саранчевые. Catantopinae» (рукопись по фауне СССР, подготовленная к печати в 1941 г.) (оппоненты Н.Я. Кузнецов, А.Н. Кириченко). На защите присутствовали члены Ученого совета: А.А. Ухтомский, С.М. Доброгаев, В.И. Жадин, А.Н. Кириченко, И.В. Кожанчиков, Н.Я. Кузнецов, С.Г. Лепнева, Л.А. Портенко, П.Г. Светлов, С.У. Строганов, П.В. Терентьев, А.А. Штакельберг и еще 9 человек.

Тридцатилетний лейтенант Кузнецов был отпущен на защиту прямо с фронта. В Зоологическом институте он начал работу в 1936 г., на Мурманской биологической станции, которая в тот период относилась к ЗИНу. В самом начале Великой Отечественной войны Кузнецов ушел на войну добровольцем и сражался на Ленинградском фронте. После войны Владимир Васильевич вернулся на работу в ЗИН и позднее стал первым директором Беломорской биологической станции на мысе Картеш. Его монографии «Белое море и биологические особенности его флоры и фауны. 1960» и «Биология массовых и наиболее обычных видов ракообразных Баренцева и Белого морей. 1964» до сих пор являются настольными книгами для всех исследователей, изучающих Белое и Баренцево моря. К сожалению, монография по макрофитам, в основу которой была положена кандидатская диссертация В.В. Кузнецова, не увидела свет, хотя и была подготовлена к печати и подписана редакторами.

Лев Леонидович Мищенко (1909–1989) был мобилизован 1 августа 1941 г., а 7 ноября 1941 г. был тяжело контужен во время тяжелейших боев в районе Невской Дубровки. После контузии он был годен только к нестроевой службе с использованием в тылу. После долгих хлопот дирекции ЗИНа Мищенко был демобилизован 2 июня 1942 г., но смог найти силы и успешно защитить диссертацию. В июле он был эвакуирован в Сталинабад (ныне – Душанбе) вместе с остальными сотрудниками ЗИНа. После войны совместно с Григорием Яковлевичем Бей-Биенко Мищенко опубликовал двухтомный определитель по фауне саранчовых СССР и сопредельных стран, за которую авторы в 1952 г. получили Сталинскую премию I степени. В Зоологическом институте Лев Леонидович с перерывами, вызванными состоянием здоровья после полученной контузии, заведовал отделением прямокрылых. Диссертация Л.Л. Мищенко была опубликована в 1952 г. в серии «Фауна СССР» («Саранчовые (Catantopinae). Насекомые прямокрылые. Т. 4, вып. 2. Фауна СССР, нов. Сер. Т. 54»).

## **ЗООЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ АН СССР В ВОЙНУ 1941–1945 гг. Работа Ленинградской группы (1942–1944 гг.)**

**Е.П. Тихонова**

Опубликованных сведений о Зоологическом институте и его сотрудниках времен войны и блокады крайне мало. Работа Ленинградской группы, оставшейся в блокадном городе охранять здание и коллекции

после отъезда основной части сотрудников, освещена недостаточно. Нами были предприняты попытки поиска материалов на эту тему. Были просмотрены документы, хранящиеся в научном архиве ЗИН РАН и Санкт-Петербургском филиале Архива РАН.

В начале войны (на 1 августа 1941 г.) в списках по Зоологическому институту, помимо входивших в это время в состав ЗИН Мурманской и Севастопольской станций, числились 153 сотрудника. К середине июня 1942 г. в Ленинграде остались 64 человека, которые, несмотря на военное время и тяжелые условия блокады продолжали свою научную деятельность, а также проводили работы прикладного характера для помощи фронту и блокадному городу.

Согласно телеграфному распоряжению Президиума Академии наук СССР 12 июля 1942 г. состоялась эвакуация из Ленинграда большинства научных сотрудников ЗИН. Для текущей работы по хранению коллекционных фондов, научного оборудования и прочего имущества, а также помещений Зоологического института в Ленинграде были оставлены 31 человек. Среди них – 6 научных сотрудников (уполномоченный дирекции Л.А. Портенко, зам. уполномоченного В.В. Попов, Г.Х. Шапошникова, П.В. Терентьев, А.Н. Попова, И.А. Четыркина) и 6 лаборантов (И.И. Алексеева, Г.Г. Борисова, Р.И. Виркетис, Т.И. Васильева, А.А. Коровкина, А.А. Снеткова). гл. бух. В.К. Табор, зав. канцелярии, машинистка Л.Н. Лебединская, завхоз П.Д. Клименко, зав. складом И.А. Волончунас и 15 человек младшего обслуживающего персонала (М.П. Горюнова, Ф.А. Грузжан, Ф.И. Иванов, Х.Х. Исева, Ф.М. Исляева, П.И. Куликов, З.М. Мацук, Х.Х. Миточкина, Х.С. Нураева, Ф.С. Смирнова, М.А. Табор, М.М. Таткина, М.Г. Фоминых, Е.Ф. Черунова, А.М. Чубарова). Кроме того, остались в Ленинграде И.В. Кожанчиков и О.П. Серкова. Их эвакуация была отложена до их выздоровления, но так и не состоялась: Ольга Павловна скончалась 28.07.1942, а Игорь Васильевич провел в Ленинграде всю блокаду. Позже Г.Х. Шапошникова (15.08.1942), В.В. Попов и А.Н. Попова (10.11.1942) также покинули Ленинград. К концу 1942 г. в ЗИНе остались 4 научных сотрудника и 3 лаборанта (всего 23 человека).

На их плечи легла сложная задача по охране здания и круглосуточному несению вахты МПВО, пополнению запасов воды на чердаке (4 000 л), заготовке топлива (разборка деревянного здания), доставке, распиловке дров (58 м<sup>2</sup>) и топке 12 печей в зимний период, заделке фанерой оконных рам института в местах, где обстрелами были выбиты стекла (3 200 мест). Также ими выполнялась уборка и вывоз снега с территории института (6 000 м<sup>2</sup>), очистка снега и ледяной корки с крыши здания

(10 000 м<sup>2</sup>), очистка трамвайных путей и улицы с панелями во всю ширину Университетской набережной от Республиканского моста (ныне – Дворцовый) до угла тупика, ведущего во двор института. Они выполняли надзор за огневыми точками слева и справа от моста. Конечно, особое внимание уделялось зоологическим коллекциям: производился регулярный осмотр и доливка пересохшего материала, проветривание отсыревших помещений с выставлением дежурных, освобождение территории от крыс. Помимо работ непосредственно в институте, сотрудников ЗИН регулярно призывали для несения дежурств в городе, мобилизовали на оборонные и лесозаготовительные работы, посылали на уборку овощей.

Даже в таких тяжелых условиях научные сотрудники находили время для научной работы, обрабатывали коллекционный материал, писали статьи и книги, отвечали на запросы сотрудников Сталинабадской группы.

За доблестный и самоотверженный труд в условиях блокады Ленинграда сотрудники Ленинградской группы ЗИН были награждены орденами и медалями.

## **ИХТИОЛОГИЧЕСКИЕ РЕЗУЛЬТАТЫ КОМПЛЕКСНОЙ ЭКСПЕДИЦИИ В МОРЕ ЛАПТЕВЫХ**

**Н.В. Чернова**

Сведения о фауне морских рыб моря Лаптевых отрывочны и фрагментарны. В летне-осенний период 2014 г. автору посчастливилось участвовать в комплексной морской экспедиции в море Лаптевых на борту НИС «Дальние Зеленцы». Несмотря на штормовую погоду и логистические проблемы, удалось собрать уникальный ихтиологический материал в этом труднодоступном и слабо изученном районе Арктики. Донные и пелагические траления (на мелководье – работы тралом Сигсби) были проведены севернее дельты р. Оленек, против дельты р. Лены и на шельфе Новосибирских островов. Всего сборы рыб были проведены более чем на сотне станций. Получены количественные данные по составу и структуре уловов.

Ихтиофауна большей части исследованной акватории имеет выраженный высокоарктический характер. В открытых водах моря Лаптевых наибольшую численность и биомассу имеют холодолюбивые рыбы: сайка *Boreogadus saida*, представители керчаковых Cottidae (*Artediellus scaber*, *Gymnocanthus tricuspis*, *Myoxocephalus verrucosus*, *Triglops pingelii*, *T. nybelini*), бельдюговых Zoarcidae (*Lycodes jugoricus*,

*L. polaris*), липаровых Liparidae рыб (*Liparis bathyarcticus*, *Liparis cf. fabricii*). Состав фауны резко меняется только на самом севере, у кромки шельфа (глубины 99–307 м), в зоне влияния сравнительно тёплого течения атлантического происхождения, проходящего на восток вдоль континентального склона Ледовитого океана. Здесь зарегистрированы виды батинальной субарктической фауны (черный палтус *Reinhardtius hippoglossoides*, гренландская полярная акула *Somniosus microcephalus*, полярный скат *Amblyraja hyperborea*, *Cottunculus* sp., *Lycodes sagittarius*). В желудке черного палтуса обнаружен экземпляр северной бентоземы *Bentosema glaciale* (семейство миктофовых Mucrophiidae).

С зоогеографической точки зрения особый интерес представляет первый случай поимки гренландской полярной акулы *Somniosus microcephalus* (Somniosidae) на северной границе моря Лаптевых, поскольку ранее акулы в морях восточной Арктики не были известны. Молодой самец абсолютной длиной 260 см пойман донным тралом под 78°04.3 с.ш. 133°24.4 в.д. (на глубине 240 м), что на 1500 км восточнее известных ранее находок вида в Баренцевом море и в сопредельных районах Карского моря.

Биомасса рыб, как и в других высокоарктических районах, незначительна; в открытых водах моря Лаптевых на глубинах от 10 до 90 м улов рыб всех видов (в среднем на станцию) составлял 3.3 кг за час траления.

## **НОВЫЕ ДАННЫЕ ПО АНАТОМИИ ПОЛОВОЙ СИСТЕМЫ И ЭМБРИОГЕНЕЗУ ЭРИОФИОИДЕЙ (ACARI, ERIOPHYOIDEA)**

**Ф.Е. Четвериков**

Эриофиоидные клещи – группа микроскопических паразитов растений (100–300 мкм в длину). Основные данные по анатомии эриофиоидей были получены с применением трансмиссионной электронной микроскопии во второй половине XX века (Сильвер, Шевченко, 1967; Nuzzaci, Alberti 1996). При этом некоторые важные системы, в первую очередь половая, до сих пор изучены неполно; данные по эмбриогенезу отсутствуют. Методом конфокальной лазерной сканирующей микроскопии мною были получены новые данные по анатомии половой системы (реконструированы генитальная мускулатура и топография внутренних кутикулярных генитальных структур) и эмбриональному развитию эриофиоидей. Краткое изложение этих данных представлено ниже.

У самцов и самок половое отверстие расположено позади кокс II, половой канал спереди ограничен генитальной аподемой. У самцов по-

перечная половая щель ведет в узкую листовидную генитальную камеру, соединенную с семяизвергательным каналом. Проксимальная часть канала трубковидная, лишена собственной мускулатуры; дистальная часть шарообразная с мощной мускулатурой (сперматофорная помпа); проксимальная и дистальная части разделены констриктором. Семявыносящие протоки парные, соединяют помпу с непарным семенником. Тонкие мышечные пучки в стенке семенника образуют сетку, ячейки которой близки по форме к шестиугольникам. Выявлен комплекс генитальных мышц («генитальный трицепс»), которые вместе со сперматофорной помпой и сегментарными мышцами опистосомы участвуют в выдавливании сперматофора из половых путей.

У самок половое отверстие прикрыто полукруглой генитальной крышкой. Короткий кутикулярный генитальный канал ведет в обширную генитальную камеру, ее стенки имеют продольные складки. С генитальным каналом сообщаются трубки парных сперматек (резервуары для хранения спермы). Яйцевод состоит из дистальной и проксимальной частей, разделенных сфинктером. В стенке дистальной части присутствуют мощные пучки продольных мышц, на трехмерных реконструкциях они похожи на щупальца кальмара. В яичнике обычно одновременно присутствует серия ооцитов на разных стадиях развития, наиболее зрелые расположены ближе к генитальной камере.

Яйца эриофиоидей богаты желтком. Ранние стадии развития изучить пока не удалось, вероятно, дробление полное до стадии 32 (?64) бластомеров. Кратность числа бластомеров двум сохраняется предположительно до стадии 256 (?512) клеток. На этой стадии зародыш представлен поверхностной бластодермой и единичными (?энтодермальными) клетками внутри желточной массы. Регулярно в пробах встречались зародыши с центральным впячиванием бластодермы в виде воронки (?гаструляция). На более поздних стадиях на поверхности эмбриона отмечаются бороздки, маркирующие начало формирования сегментов конечностей. Обособляются придатки просомы (хелицеры, пальпы и ноги I, II; закладка ног III и IV не наблюдается), визуализируется центральная нервная система.

Перспективы дальнейших исследований: 1) получение дополнительных данных по раннему развитию для полной реконструкции эмбриогенеза, 1) выяснение механизма оплодотворения, 3) проверка гипотезы о симметричном/несимметричном хранении спермы (Oldfield and Michalska, 1996: «эволюционно продвинутые формы хранят сперму только в одной сперматеке, а реликтовые – в обеих»).

## МЕЖВИДОВАЯ ГИБРИДИЗАЦИЯ И ГИБРИДНОЕ ВИДООБРАЗОВАНИЕ У БАБОЧЕК-ГОЛУБЯНОК РОДА *POLYOMMATUS* (LEPIDOPTERA, LYCAENIDAE)

Н.А. Шаповал, В.А. Лухтанов

Гибридное видообразование может осуществляться по двум принципиально различающимся генетическим механизмам: новый вид может возникать либо в результате аллополиплоидизации, либо путем гомоплоидного (рекомбинантного) видообразования (Cooper, Orr, 2004).

Аллополиплоидное видообразование (возникновение нового вида в результате объединения целых родительских геномов в процессе аллополиплоидизации) сравнительно хорошо изучено. Этот способ видообразования широко распространен среди растений и редко встречается у животных.

Свидетельства гомоплоидного гибридного видообразования (возникновения новой, репродуктивно изолированной эволюционной линии за счёт частичного слияния и рекомбинации геномов двух родительских видов, без увеличения уровня ploidy), напротив, крайне немногочисленны у растений, а у животных – буквально единичны (Mallet, 2007; Abbot et al. 2013). Это связано с тем, что диплоидные гибридные виды невозможно обнаруживать с помощью методов классической цитогенетики, а молекулярные подходы к их анализу только начинают активно разрабатываться.

Нами проведено комплексное исследование межвидовой гибридной у бабочек-голубянок рода *Polyommatus* на основе анализа филогеографических, экологических, морфологических, кариологических, молекулярных и цитомолекулярных данных. В результате изучения 3 видов (*P. peilei*, *P. karindus*, *P. morgani*), эндемиков горного массива Загрос (Иран), обитающих симпатрично, было установлено, что таксон *P. peilei* возник в результате гомоплоидного гибридного видообразования. С помощью метода геномной *in situ* гибридной (GISH) было показано, что возникновение диплоидного гибридного генома *P. peilei* происходило за счёт сегрегации хромосом в мейозе, которая привела к изменению диплоидного числа хромосом. Результаты геномной *in situ* гибридной уже докладывали на отчетной сессии ЗИН в 2011 г. (Кузнецова и др., 2011). В 2012–2014 гг. для изучения этого явления был использован метод AFLP (полиморфизм длин амплифицированных фрагментов), позволяющий получить большое число фрагментов ДНК (молекулярных маркеров) из геномной ДНК организма. Такие ДНК-фрагменты могут использоваться в том числе и для сравнения геномов

разных видов. Анализ молекулярных AFLP маркеров дал независимое подтверждение гибридной природы *P. peilei*, показав, что геном этого вида имеет мозаичную структуру и представляет смесь AFLP аллелей обоих родительских видов (*P. karindus* и *P. morgani*).

Работа выполнена при поддержке грантов РФФИ № 15-04-01581-а и № 14-04-01051-а.

### ЗАМЕЧАНИЯ ПО ТАКСОНОМИЧЕСКОЙ СТРУКТУРЕ РОДА *LYTTA* FABRICIUS, 1775 (COLEOPTERA, MELOIDAE)

А.М. Шаповалов

В настоящее время в род *Lytta* включается около 110 видов, объединяемых в 9 подродов: 5 палеарктических (*Asiolytta* Kaszab, 1962, *Indiolytta* Selander, 1960, *Lytta* s. str., *Mesolytta* Selander, 1960, *Pseudolytta* Selander, 1960), 1 голарктический (*Poreospasta* Horn, 1868) и 3 неарктических (*Paralytta* Selander, 1960, *Adicolytta* Selander, 1960, *Pomphopoea* LeConte, 1862). Объем рода, как и положение и объем отдельных групп внутри него, время от времени пересматриваются (Selander, 1960; Kaszab, 1962; Bologna, Pinto, 2002), и до сих пор остается немало нерешенных проблем по таксономической структуре этого рода.

Недавно для палеарктических видов подрода *Poreospasta* отмечено наличие мелкопильчатого внутреннего края коготков (Bologna, Pinto, 2002). По этой особенности данная группа показывает сходство с видами других родов *Lyttini* (например, *Alosimus* Mulsant, 1857 и др.), для которых характерны пильчатые коготки. Следует отметить, что родство палеарктических и неарктических *Poreospasta* вызывает сомнения, а традиция объединения их в один подрод, возможно, связана с использованием для этого плезиоморфий (четковидные антенны, передние голени самца с двумя шпорами). Подроды *Paralytta* и *Adicolytta* представляют собой обособленную филетическую линию (или линии) неарктического происхождения, без выраженных связей с палеарктическими группами.

Существуют значительные сложности в интерпретации положения групп подрода *Poreospasta*. В частности, виды группы «*clematidis*» подрода *Poreospasta* сходны по большинству морфологических признаков (включая строение гениталий самца) с видами подрода *Asiolytta*, и их следует, по-видимому, перенести в последний подрод. Соответственно, в составе подрода *Poreospasta* среди палеарктических видов могут рассматриваться только виды группы «*luteovittata*».

Описанный с Крымского полуострова *Lytta zubovi* Bologna et Nikitsky, 2010, предварительно сближается авторами с *Poreospasta*, хотя предполагается, что этот вид следует выделить в особый подрод (Bologna et al., 2014). Представители *Pomphopea* согласно предположению Селандера (Selander, 1960) имеют азиатские корни, однако мнение этого автора о родстве *Pomphopea* и *Lytta* s. str. не находит морфологических подтверждений. Виды подрода *Lytta* s.str. имеют наиболее близкое родство с палеарктическими представителями подрода *Poreospasta*, о чем говорит сходство в строении гениталий самцов *Lytta* s. str., близких к *L. roborowskyi* (Dokhtouroff, 1887), и самцов *Poreospasta* (особенно видов, близких к *L. grumi* Semenov, 1893). Подрод *Lytta* s. str. (sensu Selander, 1960; Kaszab, 1962; Bologna, Pinto, 2002; Bologna, 2006) включает группы, родство которых не вполне определено.

Признаки, используемые для объединения видов в данный подрод (редукция наружной шпоры на передних голених у самцов и др.), по-видимому, появились у разных групп *Lytta* s. str. независимо друг от друга. Наличие сходных признаков у видов, близких к *L.* (s. str.) *roborowskyi*, и азиатских *Poreospasta* было отмечено выше. Распространенный от южной Сибири до Китая и Японии вид *Lytta caraganae* (Pallas, 1781) ранее включался в группу «*vesicatoria*» (Selander, 1960; Kaszab, 1962), однако некоторые признаки (расширенные членики усиков, наличие зубчика на задних вертлугах самца) этого вида сходны с таковыми у неарктических видов *Poreospasta*, что ставит вопрос о его таксономическом положении. В то же время наличие ряда апоморфий (модифицированные средние вертлуги, мезотарсомер I и задние лапки самца) у *L. caraganae* свидетельствует о сильной обособленности от остальных представителей подрода *Lytta* s. str.

Работа поддержана грантом РФФИ (№15-04-02971-а).

## СОДЕРЖАНИЕ

<i>А.О. Аверьянов.</i> Эволюционная трансформация зубной формулы у стволовых таксонов плацентарных млекопитающих. . . . .	3
<i>Н.В. Аладин, Н.Х. Ак (Белый), В.И. Гонтарь, Л.В. Жакова, Ф.П. Миклин, И.С. Плотников, А.О. Смуров.</i> Как спасти озеро Урмия в Исламской республике Иран? . . . . .	3
<i>Н.К. Бродская.</i> Война 1941–1945 гг. в воспоминаниях сотрудников ЗИН: Новые материалы . . . . .	4
<i>В.М. Гнездилов.</i> Современная трактовка семейства Issidae Spinola (Hemiptera: Fulgoroidea) и особенности его распространения . . . . .	5
<i>Н.В. Голуб, Б.А. Анохин, В.Б. Голуб, В.Г. Кузнецова.</i> Цитогенетические особенности клопов-кружениц (Insecta: Heteroptera: Tingidae) . . . . .	7
<i>С.Д. Гребельный.</i> О некоторых затруднениях, происходящих из-за неклонального наследования митохондриальной ДНК . . . . .	8
<i>Л.А. Григорьева.</i> Особенности жизненного цикла таёжного клеща ( <i>Ixodes persulcatus</i> Sch.: Ixodinae: Ixodidae) в условиях природных битопов северо-запада России . . . . .	10
<i>И.В. Доронин, Б.С. Туниев.</i> Охрана скальных ящериц рода <i>Darevskia</i> Agribas, 1997. . . . .	12
<i>Ю.А. Дунаева.</i> Зоологический институт АН СССР в войну 1941–1945 гг. Отбор персоналий для справочно-биографического раздела будущей монографии . . . . .	14
<i>П.Н. Еришов.</i> Возраст и рост трехиглой колюшки Белого моря: популяционный аспект . . . . .	15
<i>С.А. Карпов.</i> Паразиты водорослей: многообразие и современное состояние исследований . . . . .	16
<i>Т.В. Петрова.</i> Что осталось от былого процветания: филогеография и систематика узкочерепной полевки <i>Lasiopodomys (Stenocranius) gregalis</i> . . . . .	17
<i>Д.Л. Поусон, Д.Д. Вэнс, И.С. Смирнов.</i> Остин Хобарт Кларк (1880–1954) – ученый, писатель и человек . . . . .	19
<i>А.А. Пржиборо.</i> “Orthoclaadiinae acuticauda” или “Orthoclaadiine aus Flußsand”: морфология и экология уникального псаммореобионтного вида хирономид . . . . .	20
<i>О.И. Райкова, Е.А. Котикова.</i> Польза признаков нервной системы для выяснения корней паразитических плоских червей – Neodermata . . . . .	21
<i>А.Ю. Рысс.</i> Ксилобионтные нематоды московского и петербургского регионов: ассоциации, жизненные циклы, очаговость и угроза лесонасаждениям . . . . .	23
<i>А.Ю. Синельщикова, М.В. Воротков, В.Н. Булюк, К.В. Большаков.</i> Стратегии ночного миграционного полета дроздов ( <i>Turdus</i> spp.): выбор ветров и компенсация бокового дрейфа . . . . .	25

<i>Н.В. Слепкова</i> Зоологический институт АН СССР в войну 1941–1945 гг. ЗИН в эвакуации. Работа Сталинабадской группы . . . . .	26
<i>А.В. Смирнов</i> . Зоологический институт АН СССР в войну 1941–1945 гг. Защиты диссертаций в блокадном Ленинграде . . . . .	28
<i>Е.П. Тихонова</i> . Зоологический институт АН СССР в войну 1941–1945 гг. Работа Ленинградской группы (1942–1944 гг.) . . . . .	30
<i>Н.В. Чернова</i> . Ихтиологические результаты комплексной экспедиции в море Лаптевых . . . . .	32
<i>Ф.Е. Четвериков</i> . Новые данные по анатомии половой системы и эмбриогенезу эриофиоидей ( <i>Asari</i> , <i>Eriophyoidea</i> ) . . . . .	33
<i>Н.А. Шаповал, В.А. Лухтанов</i> . Межвидовая гибридизация и гибридное видообразование у бабочек-голубянок рода <i>Polyommatus</i> (Lepidoptera, Lycaenidae) . . . . .	35
<i>А.М. Шаповалов</i> . Замечания по таксономической структуре рода <i>Lytta</i> Fabricius, 1775 (Coleoptera, Meloidae). . . . .	36

Составитель *М.К. Станюкович*  
Редактор *Т.А. Асанович*  
Компьютерная верстка *Т.В. Дольник*

---

Подписано в печать 28.03.15. Формат 60×84 <sup>1</sup>/<sub>16</sub>.  
Объем 2.32 п. л. Тираж 100 экз.

---

Зоологический институт РАН, 199034, СПб., Университетская наб., 1