

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ НАУКИ ЗООЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ 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 2013 г.

*ТЕЗИСЫ ДОКЛАДОВ*

*8–9 апреля 2014 г.*

Санкт-Петербург  
2014



## ПРОГНОЗ БИОЛОГИЧЕСКОЙ ПРОДУКТИВНОСТИ ПРОЕКТИРУЕМЫХ И ФУНКЦИОНИРУЮЩИХ ВОДОХРАНИЛИЩ ДАЛЬНЕГО ВОСТОКА

**В.В. Бульон, С.Е. Сиротский**

Цель работы – на основании количественных связей между ключевыми биотическими и абиотическими компонентами водной экосистемы, обобщенных в форме динамической масс-балансовой модели, составить прогноз биологической продуктивности водохранилищ Дальнего Востока. К ним относятся функционирующие или проектируемые водохранилища на реках Зея и Буряя и их притоках – Шилка, Б. Уссурка (приток Усури) и Тимптон (приток Алдана).

Заполнение Зейского водохранилища происходило с 1975 по 1985 гг., Бурейского водохранилища – с 2003 г. Для борьбы с наводнениями в Приамурье специалисты «Ленгидропроекта» разработали проекты строительства ряда ГЭС, с помощью которых можно было бы регулировать сток рек Зея (Нижне-Зейское, Гилюйское и Селемджинское водохранилища) и Буряя (Нижне-Бурейское водохранилище). На р. Ниман, правом притоке р. Буряя, предполагается соорудить Ургальское водохранилище. Для защиты городов Благовещенск и Хабаровск от наводнений проектируются Шилкинская ГЭС на р. Шилка и Дальнереченский каскад ГЭС (Дальнереченская и Вострецовская ГЭС) на р. Большая Уссурка (приток р. Усури). Проектирование Канкунской ГЭС на р. Тимптон (южная Якутия) находится на завершающей стадии.

Разработана модель и модельный алгоритм для прогнозирования биологической продуктивности этих водохранилищ. Дан прогноз среднегодовой биомассы и годовой продукции первичных продуцентов, редуцентов и консументов, включая рыб. Входные (движущиеся) абиотические параметры модели: географическая широта, средняя и максимальная глубины водохранилищ, содержание общего фосфора и цветность воды. Входные биотические параметры модели – скорость оборота биомассы ключевых групп гидробионтов, эффективность использования потребленной энергии на рост организмов и коэффициенты распределения потока энергии между трофическими звеньями.

При анализе модели водохранилищ обнаруживается существенная роль гетеротрофных бактерий как первоисточника энергии для организмов верхних трофических уровней. Из-за больших удельных водосборов (от 35 до 477) для водохранилищ свойственна высокая концентрация аллохтонных веществ. Бактериопланктон, утилизируя

аллохтонную фракцию органического вещества, служит наравне с фитопланктоном источником энергии («первопищей») для «мирного» зоопланктона, который, в свою очередь, является пищевым объектом для планктоноядных рыб. Следовательно, для прогнозирования общей биологической продуктивности и продукции рыбного сообщества следует учитывать продукцию не только автотрофного планктона, но и той части гетеротрофного бактериопланктона, который специализируется на утилизации органических веществ, поступающих в водохранилище с притоками.

Важным фактором, определяющим площадь литоральной зоны и, следовательно, вклад литоральных сообществ (макрофитов, эпифитов, фитобентоса, зообентоса и бентосоядных рыб) в общую биологическую продуктивность экосистемы, является форма котловины водоемов – *V*-образная, *U*-образная или промежуточная. По этому признаку водохранилища Дальнего Востока будут каньонного типа (Канкунское) или близкими к равнинному (Бурейское).

Результаты анализа модели позволяют предположить, что после установления динамического равновесия в водохранилищах (~ 15 лет после достижения проектного уровня) допустимый вылов рыбы (без подрыва популяции) составит ~ 4.5–6 кг/га.

### **СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОСТЕОЛОГИЯ *BATHYLUTICHTHYS* *BALUSHKINI* И РОДСТВЕННЫЕ ОТНОШЕНИЯ СЕМЕЙСТВА *BATHYLUTICHTHYIDAE* (COTTOIDEI)**

**О.С. Воскобойникова**

До последнего времени в семействе Bathylutichthyidae был известен лишь 1 вид *Bathylutichthys taranetzi* Balushkin et Voskoboinikova, описанный по 1 экз. от северной части шельфа о. Южная Георгия (Балушкин, Воскобойникова, 1990). Необычные особенности его строения вызвали появление в литературе целого ряда предположений о положении семейства Bathylutichthyidae в подотряде Cottoidei. Балушкин и Воскобойникова (1990) предполагали, что Bathylutichthyidae представляет собой одно из наиболее специализированных семейств Cottoidei и принадлежит к его «психролютидно-липаридной ветви». Муи и Гилл (Mooi, Gill, 1995) считали спорным включение Bathylutichthyidae в отряд Scorpaeniformes из-за несходства в положении первого дорсального птеригиофора. Нельсон (Nelson, 2006) высказал мнение, что, несмотря на определенное внешнее сходство с *Psychrolutes*, положение Bathylutichthyidae в

Cottoidei остается неясным. В ревизии отряда Scorpaeniformes Шинохара и Имамуре (Shinohara, Imamura, 2007) включают Bathylutichthyidae в подотряд Cottoidei. Недавно обнаружен еще один вид семейства — *B. balushkini* Voskoboinikova с банки Метеор, представленный несколькими экземплярами. Один из его паратипов использован для сравнительно-osteологического изучения представителей семейства Bathylutichthyidae и выяснения его родственных отношений и таксономического положения в подотряде Cottoidei.

Ализариновый остеологический препарат изготовлен по методике Поттхофа (Potthof, 1984). Строение скелета непарных плавников и осевого скелета исследовано по рентгенограммам типовой серии. Дополнительно использованы материалы остеологической коллекции ЗИН из семейств Cottidae, Cyclopteridae, Psychrolutidae, Liparidae. В кладистический анализ включены 11 семейств Cottoidei: Cottidae, Abyssocottidae, Egeuniidae, Psychrolutidae, Rhamphocottidae, Hemitripterae, Comephoridae, Agonidae, Bathylutichthyidae, Cyclopteridae и Liparidae. Подотряд Cottoidei принят в объеме, предложенном Шинохарой и Имамурой (Shinohara, Imamura, 2007). Признаки строения скелета и сейсмочувствительной системы представителей Cottoidei в основном взяты из книги Мандрицы (2001). Используются также сведения из монографий Уено (Ueno, 1970), Ябэ (Yabe, 1985), Кидо (Kido, 1988), Канаяма (Kanayama, 1991) и других работ, в той или иной мере посвященных остеологическому анализу Cottoidei (Shinohara, 1994; Imamura and Yabe, 2002).

По данным сравнительно-osteологического анализа Bathylutichthyidae характеризуется рядом аутапоморфий, подтверждающих его семейственный статус. К ним относятся отсутствие mesethmoideum, костных каналов сейсмочувствительной системы на frontale, pteroticum и parietale и их сильная редукция на infraorbitale, отсутствие pterosphenoideum, intercalare, pharyngobranchiale 2, колючего луча брюшного плавника. Кладистический анализ, основанный на 55 признаках строения скелета и сейсмочувствительной системы 11 семейств Cottoidei, показывает, что Bathylutichthyidae объединяется в одну кладу с семействами Rhamphocottidae, Agonidae, Psychrolutidae, Cyclopteridae и Liparidae, занимая промежуточное положение между Psychrolutidae и двумя последними семействами. Полученная кладограмма не соответствует кладограмме, полученной Имамурой и Шинохарой (Imamura, Shinohara, 1997) по объединенным данным Ябэ (Yabe, 1985) и Кидо (Kido, 1988), и не подтверждает точку зрения о существовании в подотряде Cottoidei самостоятельного надсемейства Cyclopteroidea, включающего семейства Liparidae и Cyclopteridae (Nelson, 2006). Частично сход-

ные с нашими результаты были получены Смитом и Хиилером (Smith, Wheeler, 2004) при построении молекулярной филогении, основанной на 3 митохондриальных и 3 ядерных генах представителей отряда Scorpaeiformes.

Работа поддержана проектом РФФИ № 12-04-00259.

### **ПАРАЛЛЕЛЬНЫЕ ТЕНДЕНЦИИ ХРОМОСОМНОЙ ЭВОЛЮЦИИ ТЛЕЙ И КОКЦИД (НОМОРТЕРА: APHIDOSOSCA)**

**И.А. Гаврилов-Зимин, А.В. Стекольщиков**

Авторами завершена работа над единым каталогом хромосомных чисел и генетических систем филогенетической линии кокциды-тли (Gavrilov-Zimin et al., 2014, *в печати*). Показано, что к настоящему времени цитогенетически изучены 482 вида кокцид (около 6% мировой фауны) и 1024 видов тлей (более 20% мировой фауны). При этом исследованиями в большей или меньшей степени охвачены все крупные семейства, а совершенно неизученными остаются лишь некоторые абберантные тропические группы.

На основе единого каталога выявлены параллелизмы в хромосомной эволюции таксона Aphidososca (кокциды+тли). Такие признаки, как низкие модалные числа хромосом, гетерохроматинизация части хромосомного набора, продуцирование двух спермиев (вместо четырех) на сперматиду, особый физиологический механизм определения пола, ларвальный мейоз, широкое распространение партеногенеза и хромосомного видообразования рассматриваются нами как результат гомологичных параллельных изменений исходного генотипа предков Aphidososca. С цитогенетической точки зрения перечисленные признаки отличают Aphidososca от всех других групп насекомых когорты Paraneoptera и могут быть использованы как дополнительные таксономические признаки высших таксонов.

Проведенный анализ показал, что цитогенетические данные противоречат распространенной в палеонтологической литературе (History of insects, 2002) гипотезе возникновения кокцид из примитивных тлей: представляется маловероятным возникновение чрезвычайно разнообразных (и во многом древних, плезиоморфных) цитогенетических механизмов кокцид из абберантной, высокоспециализированной и унифицированной генетической системы тлей.

## ЭЛЕМЕНТНЫЙ И ЖИРНОКИСЛОТНЫЙ СОСТАВ ЛИТОРАЛЬНЫХ ВОДОРΟΣЛЕЙ ИЗ ВОСТОЧНОЙ ЧАСТИ ФИНСКОГО ЗАЛИВА

Ю.И. Губелит<sup>1</sup>, М.И. Гладышев<sup>2,3</sup>, О.Н. Махутова<sup>2,3</sup>,  
Н.Н. Сущик<sup>2,3</sup>, А.А. Колмакова<sup>2,3</sup>, Г.С. Калачева<sup>2</sup>

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

<sup>2</sup>Институт биофизики СО РАН, Красноярск;

<sup>3</sup>Сибирский федеральный университет, Красноярск

Литоральные водоросли, являясь первичными продуцентами прибрежной зоны, служат местообитанием и источником пищи для беспозвоночных животных. Существуют общепринятые показатели пищевой ценности, такие как элементный состав, содержание полиненасыщенных жирных кислот (ПНЖК), незаменимых аминокислот и т.д. Поскольку большинство животных организмов не способно синтезировать основные ПНЖК, то основным источником этих веществ в пищевой цепи, являются первичные продуценты.

Нами был определен жирнокислотный и элементный состав макроводорослей *Cladophora glomerata*, *Ulva intestinalis*, а также микроводорослей эпифитона и эпилитона. Жирнокислотные профили двух видов макроводорослей значительно различались. Жирнокислотные профили эпифитона и эпилитона отражали доминирующий видовой состав этих сообществ. Было показано, что с точки зрения содержания ПНЖК и элементного состава *U. intestinalis* характеризуется более низким качеством, чем *C. glomerata*. В то же время *C. glomerata* в совокупности с эпифитным сообществом, с точки зрения содержания ПНЖК и элементного состава, представляет из себя благоприятный пищевой объект для беспозвоночных прибрежной зоны.

Можно заключить, что в местообитаниях, где *U. intestinalis* является доминирующим видом, поток ПНЖК через трофическую сеть будет меньше по сравнению с местообитаниями, где *C. glomerata* является доминирующим видом.

**К ВОПРОСУ О СИСТЕМАТИКЕ И РАСПРОСТРАНЕНИИ  
ПОНТИЙСКОЙ ЯЩЕРИЦЫ *DAREVSKIA PONTICA*  
НА БАЛКАНСКОМ ПОЛУОСТРОВЕ  
И СОПРЕДЕЛЬНОЙ ТЕРРИТОРИИ**

**И.В. Доронин<sup>1</sup>, К. Любисавлевич<sup>2\*</sup>**

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

<sup>2</sup>*Department of Evolutionary Biology, Institute for Biological Research  
«Siniša Stanković» University of Belgrade, Belgrade, Serbia*

Понтийская ящерица, *Darevskia pontica* (Lantz et Cyrén, 1919) – единственный представитель политипического рода *Darevskia* Agribas, 1997, обитающий за пределами Кавказа и Малой Азии. Если проводить границу между Европой и Азией по Кумо-Маньчской впадине, то это – и единственный вид скальных ящериц Европы.

В настоящее время сложилось мнение (Ананьева и др., 2004) об изоляции популяций вида на Балканах, где он обнаружен в Болгарии, Греции, Румынии, Сербии и европейской части Турции, от обитающих на Кавказе в Абхазии и России. На балкано-кавказский разрыв ареала *Lacerta praticola* (до последнего времени вид считался его подвидом) в свое время обратил внимание Я.В. Бедряга (Bedriaga, 1895), осветивший этот вопрос в отдельной публикации.

Вопрос описания и картирования ареала вида на Балканах был затронут рядом авторов. Представленный в их работах картографический материал можно разделить по методу отображения информации на пять групп: 1) нанесение на физическую или административную карту известных точек находок ящериц (Буреш, Цонков, 1933; Ljubisavljević et al., 2006); 2) нанесение предполагаемых границ ареалов без конкретизации находок (Stugren, 1961; Fuhn, Vancea, 1961; Arnold, Burton, 1978; Matz, Weber, 1983; Engelmann et al., 1985); 3) объединение первого и второго подходов (Stugren, 1984); 4) выделение квадратов, построенных на основе равноугольной графической проекции Меркатора (системы UTM, 50×50 км), в пределах которых известна хотя бы одна точка находки таксонов комплекса (*Darevsky*, 1997; Sindaco, Jeremcenko, 2008; Cogălniceanu et al., 2013); 5) создание ГИС-карт, демонстрирующих область распространения ящериц (Török, 2010). К сожалению, в большинстве указанных работ отсутствует кадастр находок, а границы предполагаемых ареалов не отражают особенности распространения представителей комплекса *Darevskia (praticola)*. Кроме того, ни в одной

---

\*К. Ljubisavljević



работе нет информации по анализу географической обусловленности ареалов таксонов с определением области оптимума (ядра ареала), физических и климатических факторов среды обитания, определяющих границы этих ареалов.

Нами был проведен ГИС-анализ собственного кадастра находок вида, составленного на основе изучения литературных источников, коллекции Зоологического института РАН, Московского государственного университета им. М.В. Ломоносова, Зоологического музея Национального научно-природоведческого музея НАН Украины, Белградского Института биологических исследований, Берлинского Зоологического музея, Зоологического музея Музея природоведения при Университете им. А. Гумбольдта, Калифорнийской академии наук. Всего получена информация о 118 локалитетах. При анализе распространения ящериц использовали программу Maxent 3.3.3k (<http://www.cs.princeton.edu/~schapire/maxent/>), в которой моделирование географического распространения биологических видов проводится методом максимальной энтропии. С ее помощью созданы карты наиболее вероятных областей распространения ящериц и определен вклад каждого фактора в построение модели. В качестве переменных при моделировании использовали 19 биоклиматических показателей и данные о высотах из базы WorldClim ([www.worldclim.org](http://www.worldclim.org)) (разрешение 30 угловых секунд или ~ 1 км на пиксель в районе экватора).

На полученных ГИС-картах наблюдается изоляция балканской части ареала от кавказской; наличие нескольких самостоятельных ядер ареала, расположенных в пределах причерноморских районов Болгарии и Турции, центральных районов Болгарии (Стара-Планина), южных и северных районов Сербии, северных и восточных районов Румынии; наличие территорий, подходящих для обитания вида за пределами известной области распространения. Последнее указывает на необходимость поисков *D. pontica* в Албании, Македонии и на северо-западе Греции. Новые находки ожидаемы в Болгарии и Румынии.

Среди задействованных в анализе 20 параметров, влияющих на построение карты вероятных областей распространения *D. pontica*, наибольший вклад внесли температурная сезонность, количество осадков наиболее сухого сезона, изотермичность, максимальная температура наиболее жаркого месяца и годовой размах температур. Высота местности (максимальные отметки в регионе до 2925 м над ур. м.) при этом не оказывает значимого влияния.

Таксономический статус описанной из Мехадии (Румыния) *L. praticola hungarica* Sobolevsky, 1930 окончательно не установлен. Большин-

ство исследователей (Csygén, 1933; Franzen, Heckes, 1992; Ljubisavljevic et al., 2006) на основании изучения внешней морфологии рассматривали этот таксон как младший синоним *L. praticola pontica* (= *D. pontica*). Однако Н.Д. Цанков (2006) вновь поднял вопрос о валидности «*Darevskia praticola hungarica*» (цитируется по автору): изученные им популяции с территории Болгарии распределили на две группы (западную и восточную), между которыми были выявлены достоверные отличия (более выраженные у самцов) по меристическим признакам. С.А. Косушкин (2006), С.А. Косушкин и В.В. Гречко (2013), использовавшие для изучения филогенетических отношений скальных ящериц локусный анализ диспергированных повторов типа Sine (Squam1), пришли к выводу, что балканские популяции *Darevskia praticola* s.l. представляют собой самостоятельный таксон, близкий к кавказскому *D. pontica*. Учитывая эти данные, мы считаем возможным вновь рассмотреть вопрос о валидности описанного Соболевским таксона.

В рамках данного исследования нами была проведена ревизия типовых экземпляров (после публикации Stugren, 1961 – лектотипа и паралектотипов) *L. praticola hungarica*.

Исследование выполнено при частичной финансовой поддержке гранта Президента РФ для поддержки ведущих научных школ (НШ-2990.2014.4), гранта РФФИ (№ 12-04-00057-а) и гранта Serbian Ministry of Education, Science and Technological Development grant no. 173043.

## **СИСТЕМАТИКА ДВУГЛАВЫХ ОРЛОВ ИЛИ ОТРАЖЕНИЕ ИСТОРИИ РОССИЙСКОГО ГОСУДАРСТВА НА ПЕРЕПЛЕТАХ КНИГ ИЗ БИБЛИОТЕКИ ЗООЛОГИЧЕСКОГО ИНСТИТУТА**

**Ю.А. Дунаева**

До 1917 г. в нашей стране существовала традиция украшать переплеты книг, являющихся государственной собственностью, золотыми суперэклибрисами в виде российского герба. На протяжении веков державный орел на гербе неоднократно видоизменялся в соответствии с указами сменявших друг друга монархов. Вслед за гербом изменялись и суперэклибрисы на казенных книгах. Внимательное изучение этих изображений дает возможность понять, какому периоду в истории Российского государства соответствует тот или иной переплет.

В библиотеке Зоологического института РАН (отдел БАН при ЗИН) хранится уникальная коллекция старопечатных и редких изданий. На многих книгах есть золотой суперэклибрис в виде двуглавого орла. Са-

мое раннее оттиснутое золотом изображение соответствует гербу, утвержденному специальным указом царя Алексея Михайловича от 14 декабря 1667 г. Этот суперэклибрис помещен на переплетах книг, изданных в Италии в конце XVI – первой половине XVII вв. Знак принадлежности Русскому государству был нанесен на переплеты, вероятнее всего, по распоряжению царя Федора Алексеевича в 70–80 гг. XVII в.

Следующим по времени можно считать книжный знак, соответствующий Российскому государственному гербу, введенному Петром I в 1699 г. и утвержденному указом Екатерины I от 11 марта 1726 г. Он помещен на переплетах хранящегося в нашей библиотеке голландского полноформатного шеститомного издания 1726 г.

Российские императрицы (Анна Иоанновна, Елизавета Петровна и Екатерина II) никаких указов, касающихся изменений Государственного герба, не издавали. В елизаветинское время на книжные переплеты академической библиотеки наносили золотой суперэклибрис с двуглавым орлом, лишенным специфических черт петровского герба, который был окружен ажурной декоративной рамкой с цветочным орнаментом.

10 августа 1799 г. Павлом I был подписан указ о включении в состав государственного герба мальтийских креста и короны. В соответствии с этими требованиями изменился и библиотечный суперэклибрис. Александр I указом от 26 апреля 1801 г. убрал знаки Мальтийского ордена с российского герба, однако «павловский» суперэклибрис можно увидеть на изданиях более позднего времени.

В 1825 г., еще при Александре I, было введено совершенно новое изображение двуглавого орла, выполненное во французском стиле. В 1830 г. Николай I вернул традиционного орла, но добавил к нему шесть титульных гербов царств и княжеств, входивших в состав Российского государства. Гербы размещались на крыльях орла, что было отражено и на книжных знаках, однако суперэклибрисы с изображениями «французского» орла продолжали помещать на книжные переплеты вплоть до начала 60-х годов XIX в.

В ходе геральдической реформы Александра II в 1856–57 гг. державный орел снова изменился, в соответствии с чем были изготовлены и новые клише для суперэклибрисов. Размер книжных знаков на библиотечных переплетах изданий 60–90 гг. XIX в. не превышает 2–3 см<sup>2</sup>, однако они выполнены с соблюдением всех тонких деталей российского герба. В частности, на крыльях орла хорошо видны щиты титульных гербов, по четыре с каждой стороны. В начале XX века стали использовать более «универсальный» суперэклибрис, представляющий из себя двуглавого орла без какой-либо прорисовки деталей.

## CALANOIDA ПРИДОННЫХ СООБЩЕСТВ МИРОВОГО ОКЕАНА

Е.Л. Мархасева

Веслоногие ракообразные отряда Calanoida (более 200 родов и ~1800 видов) – ключевая группа пелагиали морей и океанов. Отряд включает 10 надсемейств, среди которых в Мировом океане наиболее таксономически богаты Clausocalanoidea (47% от общего числа родов), Arietelloidea (20%) и морские представители Diaptomoidea (11%).

В настоящее время чрезвычайно актуальны исследования веслоногих, обитающих в непосредственной близости от океанического дна, особенно на больших глубинах, так как до последнего времени сборы из этих местообитаний были трудно выполнимы, и фауна Calanoida этого биотопа оставалась очень мало изученной. Только в конце XX века были сконструированы специальные орудия лова (придонные слэджи), применение которых дало начало новому этапу изучения бентопелагиали Мирового океана. Обработка коллекций, собранных слэджами, показала, что около 40% Calanoida являются облигатными или факультативными обитателями придонных вод, а их биоразнообразие (особенно на больших глубинах) очень высоко. За последние десятилетия описаны 40 бентопелагических родов Calanoida, а только за последние 5 лет – 2 новых семейства, 9 родов и 18 видов придонных веслоногих (Markhaseva, Schulz & Martinez Arbizu, 2008; Markhaseva et al., 2013).

Установлено, что фауну Calanoida бентопелагиали Мирового океана формируют представители Arietelloidea, Ryocalanoidea, Spinocalanoidea, Clausocalanoidea и Bathypontioidea. Как и в пелагиали, в бентопелагиали открытого моря по числу родов доминируют Clausocalanoidea; в придонных сообществах их доля наиболее высока (63%). Бентопелагические представители этого самого эволюционно молодого надсемейства демонстрируют удивительное разнообразие типов строения и характеризуются гетеробатмией. Глубоководная бентопелагиаль, вероятно, является местом происхождения Clausocalanoidea (Markhaseva & Schulz, 2006). В придонных сообществах значительную часть составляют также Arietelloidea (19%) и гораздо меньше здесь представлены Spinocalanoidea, Ryocalanoidea и Bathypontioidea (от 10 до 1 рода).

Фаунистический анализ придонных Calanoida из трех надобластей Мирового океана показал, что Bathypontioidea присутствуют только в одной надобласти – Тропическо-субтропической. Веслоногие из Clausocalanoidea, Spinocalanoidea и Ryocalanoidea населяют все надобласти Мирового океана – Аркто-бореальную, Тропическо-субтропическую

и Нотально-антарктическую, однако разные надсемейства по-разному представлены по широтным зонам. Наиболее широко распространены Clausocalanoidea, а Arietelloidea – обитатели преимущественно Тропическо-субтропической надобласти; их нет в высокой Арктике, и они не отмечены в бореальной Пацифике. Везде, кроме бореальной Пацифики, встречены придонные Spinocalanoidea, а Ryocalanoidea не найдены пока в индоокеанской части Тропическо-субтропической надобласти и бореальных зонах обоих океанов.

Прослежена связь между вертикальным распределением придонных веслоногих и их географическим распространением: основная часть широко распространенных бентопелагических родов (16) отличается и наибольшим диапазоном вертикального распределения.

Впервые для Южного океана указаны *Bradyetes*, *Pseudotharybis*, *Byrathis*, *Omorius*, *Neoscolecithrix*, *Rythabis* и *Brodskius* (7 родов) и представители надсемейств Ryocalanoidea и Arietelloidea. Первые находки для Атлантического океана зарегистрированы для *Crassantenna*, *Parkius* и *Omorius* (3 рода) и для южной его части – 6 родов: *Ryocalanus*, *Bradyetes*, *Pseudotharybis*, *Byrathis*, *Alrhabdus* и *Damkaeria* (опубликованные и неопубликованные данные).

Работа поддержана грантом РФФИ № 12-04-00071.

## ТРАДИЦИОННЫЕ И МОЛЕКУЛЯРНЫЕ МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ В СИСТЕМАТИКЕ ФОРАМИНИФЕР

**В.И. Михалевич**

Новый этап в таксономии фораминифер начался с введением молекулярных филогенетических методов, позволяющих получить и использовать таксономические критерии, не зависящие от характера морфологии. Первые шаги в этом направлении были сделаны в последнем десятилетии XX в. (Darling et al., 1996, 1997; Fahrni et al., 1997); в первом десятилетии XXI в. число таких исследований значительно возросло (Darling et al., 1996, 1997, 1999, 2000, 2009; Pawlowski, 2000; Pawlowski et al., 1995, 1997, 2002, 2003; Pawlowski, Gooday, 2009; Pawlowski, Burki, 2009; Holzman et al., 2003; Nabura et al., 2004; Flakowski et al., 2005; Bowser et al., 2006 и др.). Возник принципиально новый вид коллекций – GenBank, хранящий мультигенетические базы данных.

Молекулярные исследования фораминифер начались позже, чем в других группах простейших и долгое время их исключали из филогене-

тических реконструкций, основанных на данных таких исследований. Это связано со сложностями, которые представляют фораминиферы как объект для молекулярных исследований: в первую очередь, наличие раковинки, а также присутствие большого числа симбионтов и различных включений в их организме. Высокие темпы эволюции некоторых групп фораминифер тоже приводили к ошибочным выводам. В результате представления о положении фораминифер на филогенетическом древе несколько раз менялись. Вначале их рассматривали как сестринскую группу инфузорий. По последним данным (Pawlowski, 2012, in Adl et al., 2012) их помещают в супергруппу Rhizaria рядом с радиоляриями, что соответствует прежним представлениям, основанным на морфологических исследованиях. Даже наиболее авторитетные исследователи нового направления призывают к осторожному отношению к филогенетическим построениям, основанным на изучении SSU rDNA последовательностей (Pawlowski, Burki, 2009).

Результаты новых данных, полученных с помощью молекулярных методов (Pawlowski, 2000), подтвердили единство и монофилию фораминифер, которые рассматриваются в ранге типа так же, как это было предложено группой российских исследователей (Крылов и др., 1980, Михалевич, 1980–2000) (ранее они рассматривались западными учеными в ранге отряда – Loeblich & Tappan, 1987). В пределах типа фораминифер в 2000-е годы получены интересные данные молекулярных исследований для групп различного таксономического ранга. Результаты филогенетического анализа развития фораминифер, основанные на молекулярных данных, подтвердили также правильность понимания основных эволюционных линий развития фораминифер и их новой системы, предложенной и разработанной в конце XX в. на основании проведенного сравнительного морфологического анализа (Михалевич, 1980–2000; Саидова, 1981). Согласно этой системе тип включает 5 классов (Astrorhizata Saidova, 1981; Spirillinata Mikhalevich, 1992; Miliolata Saidova, 1981; Nodosariata Mikhalevich, 1992; Rotaliata Mikhalevich, 1980), каждый из которых представляет самостоятельную филогенетическую линию развития. В этой новой системе изоморфные формы с агглютинированной и секреторной известковой стенкой рассматриваются как близкородственные и относятся к одному из классов в соответствии с морфологией их раковин. Во всех предшествующих системах такие формы рассматривали как возникшие в результате конвергенции и помещали в различные удаленные друг от друга таксоны. Молекулярные исследования показали ошибочность формирования прежних таксономических систем фораминифер.

Результаты молекулярного анализа крупных таксономических групп фораминифер чаще всего совпадают с данными морфологического анализа. Так, показана гомогенность таких линий, как милиолиды, соритиды, всего подкласса Rotaliana и (в значительной степени) класса Rotaliata; хорошо документирована параллельная эволюция различных линий нуммулитид (Holzmann et al., 2003).

Интересны результаты молекулярных данных по различным видам и родам: 6 родов, вызывавших сомнения при выделении их морфологами, признаны не валидными (Brizalina O.G. Costa, 1956; Cibicidoides Thalman, 1939; Fontbotia Gonzalez-Donoso et Linares, 1970 и Lobatula Fleming, 1828), доказано наличие пелагической стадии у донного вида *Bolivina variabilis* (Darling et al., 2009; Darling, Leckie, 2010). Различные генотипы видового уровня были выявлены среди представителей Glabratellidae, Allogromiidae, широко распространенного рода *Ammonia* (Ammoniidae). Для многих видов, в том числе и планктонных, выявлена высокая степень географической изменчивости (Darling et al., 1999, 2000; Varga et al., 1999, 2001), строгая приуроченность их к определенным экологическим нишам.

Молекулярно-генетические методы особенно важны при исследовании групп, бедных морфологическими признаками, а также трудно идентифицируемых конвергентных форм разных групп. Ни один из методов нельзя абсолютизировать, наилучшие результаты могут быть получены лишь при комплексном использовании различных методик и при участии в исследованиях специалистов обоих направлений.

#### **ФОТОПЕРИОДИЧЕСКАЯ РЕАКЦИЯ КАК ПРЕДПОСЫЛКА И КАК ИНДИКАТОР БИОЛОГИЧЕСКОЙ ИНВАЗИИ [НА ПРИМЕРЕ КОРОВКИ *HARMONIA AXYRIDIS* (PALLAS) (COLEOPTERA, COCCINELLIDAE)]**

**С.Я. Резник<sup>1</sup>, М.Ю. Долговская<sup>1</sup>, А.Н. Овчинников<sup>1</sup> и Н.А. Белякова<sup>2</sup>**

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

<sup>2</sup>Всероссийский НИИ защиты растений РАСХН, Санкт-Петербург

Хищная кокциnellида *Harmonia axyridis* используется для биологической борьбы с вредителями в агроценозах с начала прошлого века, но недавно она начала проникать в естественные биоценозы, вытесняя автохтонных афидофагов. К настоящему времени инвазионные популяции *H. axyridis* найдены более чем в 40 странах Европы, Аме-

рики и Африки, но на территории европейской России до лета 2012 г. были обнаружены лишь единичные экземпляры. Осенью 2012 г. очаги инвазии *H. axyridis* (более 120 особей) были обнаружены Н.А. Беляковой в окрестностях г. Сочи. Эта популяция могла иметь три источника: 1) европейская инвазия, продвинувшаяся на восток до Украины включительно; 2) интродукция дальневосточных *H. axyridis*, неоднократно осуществлявшаяся в окрестностях Сочи и 3) случайный завоз особей из Юго-Западной Сибири, где проходит западная граница естественного ареала *H. axyridis*.

Всех жуков, найденных в окрестностях Сочи, и их потомство относили к *H. axyridis* f. *succinea*. Форма *succinea* доминирует также на Дальнем Востоке, откуда коровок завозили на Кавказ, и в Юго-Восточной Азии, откуда происходят европейские и американские инвазионные популяции. В Юго-Западной Сибири, напротив, доминирует *H. axyridis* f. *axyridis*. По-видимому, кавказские популяции происходят из Европы или с Дальнего Востока. Лабораторные исследования показали, что, как и у других изученных линий *H. axyridis*, с сокращением длины светового дня скорость созревания самок из кавказской популяции снижается. Порог этой фотопериодической реакции составил около 12 ч, как и у ранее исследованных нами особей из европейской инвазионной популяции (из Чехии), в то время как у дальневосточных *H. axyridis* замедление созревания самок наблюдается уже при длине дня 13–14 ч. Близость порогов фотопериодических реакций особей, собранных в г. Сочи и Чехии, свидетельствует в пользу того, что кавказские популяции – продолжение европейской инвазии.

Сравнение характера фотопериодической реакции особей из двух инвазионных (из Чехии и с Кавказа) и двух автохтонных (из Южной Сибири и Кореи) популяций *H. axyridis* и представителей близкого вида *H. yedoensis*, также обитающего в Корее, показало, что короткие фотопериоды блокируют созревание самок из сибирской популяции *H. axyridis* и самок *H. yedoensis*, индуцируя репродуктивную диапаузу даже при наличии тлей (естественного корма, пригодного для развития личинок). У самок из автохтонной корейской популяции *H. axyridis* фотопериодическая реакция выражена относительно слабо: созревание большинства самок происходит при всех исследованных длинах дня (от 10 до 18 ч), меняется только скорость созревания. В инвазионных популяциях при наличии корма, пригодного для развития личинок, откладку яиц начинают практически все самки, лишь несколько замедляя созревание при коротких фотопериодах. Это ослабление фотопериодической реакции, возможно, послужило одной из предпосылок инвазии, так как позво-



лило расселяющимся самкам адаптироваться к любому климату, координируя сезонный цикл развития не с длиной дня, а с наличием корма, пригодного для питания личинок следующего поколения.

Таким образом, исследование специфики фотопериодической реакции, во-первых, помогло идентифицировать инвазионную популяцию и, во-вторых, позволило выявить одну из возможных предпосылок биологической инвазии.

### **РЕШЕНИЕ КОНФЛИКТА ФИЛОГРАММ: МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ КЛАСТЕРНЫЕ ИНДИКАТОРЫ МОЛЕКУЛЯРНОГО ДРЕВА МИКОТРОФНЫХ ФИТОНЕМАТОД**

**А.Ю. Рысс<sup>1</sup>, М. МакКлур<sup>2</sup>, С.А. Субботин<sup>3,4</sup>**

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

*<sup>2</sup>School of Plant Sciences, University of Arizona, Tucson, USA;*

*<sup>3</sup>Plant Pest Diagnostic Center, California Department of Food and Agriculture, Sacramento, USA;*

*<sup>4</sup>Центр паразитологии ИЭЭ РАН, Москва*

При моделировании филогении (по генам 18S рРНК и D2-D3 28S рРНК) для семейства микотрофных фитонематод Aphelenchoididae хорошо обоснованные по морфологическим признакам роды распались на группы видов, далеко отстоящие друг от друга на консенсусных филограммах. Для решения конфликта альтернативных молекулярной и морфологической филогенетических моделей переисследованы морфологические признаки видов и выявлены филогенетически значимые признаки, до сих пор рассматриваемые как вспомогательные при диагностике родов. Эти признаки служат надежными индикаторами клад молекулярного древа.

К ним относятся структура головного отдела, наличие головного диска, положение экскреторной поры относительно глотки, форма и число сенсилл хвоста, структура рудимента задней половой трубки самки и форма сперматозоидов, структура поверхности продольных боковых хорд (латеральных полей) и структура мужских копулятивных органов. Близкие клады молекулярного древа паразитических нематод занимают разные экологические ниши и характеризуются разными по числу поколений и кругу хозяев жизненными циклами. Прежняя морфологическая классификация включала некоторые роды, объединенные признаками, возникшими независимо вследствие параллелизмов и сходных адаптаций к дефинитивным растениям-хозяевам.

Морфологические кластерные индикаторы надежно маркируют молекулярную кладу, но их полный набор необязательно встречается у каждого из видов клады вследствие лишь опосредованной экспрессии филогенетически значимых генов в ключевых морфологических признаках.

## СОБАКИ ВЕРХНЕГО ПАЛЕОЛИТА

**М.В. Саблин**

Собаки были первыми животными, одомашненными людьми. Изучение в начале XXI века палеонтологического материала со стоянок верхней Десны привело к открытию остатков древнейшей на территории центральной России *Canis familiaris* (Саблин, Хлопачев, 2002; Саблин, 2007, 2008; Sablin, Khlopachev, 2002; Sablin, Khlopachev, 2003). Два черепа собак были обнаружены при раскопках верхнепалеолитического поселения Елисеевичи 1 в Брянской области. Их возраст, определенный радиоуглеродным методом по микродозам (метод AMS), составляет 13400 и 13900 лет. Комплексный морфометрический анализ с привлечением методов современной статистики указал, во-первых, на отличие черепов животных из Елисеевичей 1 от черепов современных и древних волков, а, во-вторых, на удивительное сходство с черепами ездовых собак Восточной Сибири и Аляски.

Очень широкая и относительно короткая морда делает внешний облик их крайне необычным. Этот признак, будучи неоспоримым и общепризнанным признаком одомашнивания, служит основным критерием для разграничения волка и собаки. Короткомордость, скорее всего, – результат так называемой *неотении*, т.е. сохранения признаков детенышей у взрослых особей. Опыт экспериментального одомашнивания показывает, что изменения животных в прирученном состоянии обычно протекают гораздо быстрее, чем в их природных популяциях (Trut, Plyusnina, Oskina, 2004). Устойчивые отличия собак от диких предков вполне могли сформироваться на протяжении одного-двух десятков поколений.

Недавно нами были обнаружены черепа древних псовых с признаками доместикиции из грота Гойет в Бельгии (возраст 36 тыс. лет) и верхнепалеолитического поселения Предмости в Чехии (возраст 28 тыс. лет) (Germonpre et al., 2009; Germonpre, Galetova, Sablin, 2012). В последнем масштабном исследовании, где применяли самые современные методики, были использованы образцы митохондриальной ДНК 77 современных собак, 49 волков, а также 4 койотов (Thalmann et al., 2013).

В результате выяснилось, что ни одна из рецентных популяций *Canis lupus* не может считаться предковой для собак. Для прояснения ситуации нами были задействованы образцы ДНК из 18 ископаемых остатков древних псовых с весьма значительной территории – от Бельгии до Алтая и от Аляски до Аргентины. Абсолютный возраст находок – от 1000 до 32 тыс. лет. В итоге наиболее близкими к современным собакам оказались позднеплейстоценовые волки, обитавшие в Европе в интервале 36–18 тыс. лет назад. Сейчас протособака из грота Гойет в Бельгии считается первой удачной попыткой доместикации, и такие попытки, судя по всему, не прекращались потом на протяжении как минимум 20 тыс. лет. Окончательное же разделение линий волка и собаки произошло около 15 тыс. лет назад, так что первыми настоящими *Canis familiaris* можно считать животных с верхнепалеолитической стоянки Елисейевичи 1.

Одомашнивание собаки человеком – это не просто формирование симбиоза между двумя биологическими видами. Это – как природный, так и социо-культурный феномен, причем лежащий у самых истоков становления культуры и общества. Очевидно, что древние собаки принимали активное участие в охоте, охране поселения от хищников и чужаков, а также их использовали как вьючных животных. Наличие связи погребального обряда с жертвоприношением собаки, а также с мифологическими представлениями о собаке как проводнике души в загробный мир характерно для большинства первобытных народов Евразии и Америки (Васильев, 1948; Березкин, 2005; Losey et al., 2011).

Работа выполнена при поддержке гранта РФФИ № 13-04-00203.

## **ЗООЛОГИЧЕСКИЙ МУЗЕЙ В БЛОКАДНОМ ГОРОДЕ**

**Н.В. Слепкова**

Военные страницы истории Зоологического института и музея прописаны недостаточно. Имеется работа О.А. Скарлато и К.Б. Юрьева в Зоологическом журнале (1985, № 5), А.В. Гусева «Боевые будни зоологов в годы войны и блокады» (1995), Н.В. Слепковой «Выставка к 65-летию Победы в Зоологическом музее Зоологического института РАН» (Историко-биол. иссл. 2010. Т. 2. № 4); некоторые материалы есть у А.В. Балущкина: «Начала Петербургской ихтиологической школы. Письма Л.С. Берга А.Н. Световидову» в трудах ЗИН (Т. 301. 2003) и в отдельных биографических статьях.

Важнейшими источниками сведений выступили приказы и распоряжения по ЗИН за 1940–1946 гг. и отчеты. Частично материалы хранятся в Научном архиве ЗИН (НА ЗИН РАН), частично – в Санкт-Петербургском филиале архива РАН (СПФ АРАН Ф. 55). Были просмотрены приказы за 1940 г., 1941 г. (имеют обозначение СПФ АРАН Ф. 55. Оп. 1-1941 г. Д. 2., но хранятся в ЗИН), за июль–декабрь 1942 г. (Ф. 55. Оп. 1-1942 г. Д. 2.), приказы за 1943 г. по Ленинграду и Сталинабаду, приказы по Ленинграду за 1944 и 1945 гг., хранящиеся в ЗИН. Ни в академическом, ни в зиновском архивах не были обнаружены приказы начала 1942 г. Просмотрены в СПФ АРАН отчеты за 1941 г. (Ф. 55. Оп. 1-1941 г. Д. 9), за 1942 г. (Ф. 55. Оп. 1-1942 г. Д. 5), за 1943 г. (Ф. 55. Оп. 1-1943 г. Д. 2), а также материалы дела о деятельности ЗИН АН СССР за время с 1941 г. по середину 1946 г. (Ф. 55. Оп. 1-1946 г. Д. 6). Некоторые общие сведения о музее почерпнуты из дела «Папка академика С.А. Зернова. Зоологический институт и война» (Ф. 55. Оп. 1-1941 г. Д. 40).

Важными источниками по предвоенному музею стали материалы СПФ АРАН Ф. 55. из дела «Проект положения о музее ЗИН, постановление Президиума АН СССР о работе музея, планы экспозиций и реорганизации выставочного отдела» (Оп. 1-1941 г. Д. 27). Состояние коллекций и риски, которым она подвергалась в ходе войны, прослежены по «Протоколам совещания при директоре ЗИН бригадиров бригад по хранению коллекций и актам обследования сохранения коллекций» (Оп. 1-1941 г. Д. 28.), а также по «Актам о разрушениях, причиненных бомбардировками и артиллерийскими обстрелами зданию ЗИН, и актам комиссии по установлению ущерба и убытков, понесенных ЗИНОм в условиях войны и блокады Ленинграда» (Оп. 1-1943 г. Д. 7). Сведения о состоянии музея ко времени завершения войны взяты из материалов дела «Протоколы комиссии, докладные записки и переписка о подготовке помещений ЗИН к открытию музея ЗИН и к празднованию 220-летнего юбилея АН СССР» (Оп. 1-1945 г. Д. 14.) Вопросы, связанные с личным составом, выяснялись по материалам СПФ АРАН (Ф. 55. Оп. 1-1941 г. Д. 34, 36; Оп. 1-1945 г. Д. 20). В последнем деле есть списки личного состава ЗИН с 1941 по 1945 гг., где приведены сведения о погибших на фронте и в блокаду сотрудниках. Были просмотрены также личные дела и карточки сотрудников музея из НА ЗИН РАН Ф. 1. Оп. 3.: Д. 5. – Кушев, Д. 7. – Строганов, Д. 84 (личное дело) – Четыркина, Д. 97. – Баженов, Д. 98. – Вяжлинский, Д. 100. – Кондаков, Д. 104. Д. 131 (личное дело) Фоканов. Также были изучены личные дела по материалам СПФ АРАН Ф. 55. Оп. 4.: Д. 22. – Вяжлинский. Д. 47. – Куявский, Д. 121 – Франц.

Впервые выявлен персональный состав предвоенного музея: заместитель директора по музею Владимир Павлович Столяров, помощник заместителя директора Янис Янович Лус (1897–1979), художник Николай Николаевич Кондаков (1908–1999), младший научный сотрудник Ирина Александровна Четыркина (1901–1987), экскурсоводы Михаил Александрович Баженов (1911–1941), Сергей Петрович Вяжлинский (1894–1942), Василий Алексеевич Фоканов (1915–1980) и Андрей Андреевич Франц (1916–1941), старший лаборант-таксидермист Борис Владимирович Куявский (1909–1941). В блокадном музее в 1941–1943 гг. из них работала только Четыркина. Куявский и Франц были призваны на сборы до начала войны и погибли на фронте. Фоканов ушел добровольцем и был тяжело ранен в 1941 г. Из уволенных по сокращению штата 22 сентября 1941 г. Столярова, Кондакова, Баженова и Вяжлинского двое последних погибли, причем относительно Баженова в списке сотрудников со сведениями о погибших написано: «убит на фронте в декабре 1941 г.», однако на зиновской памятной доске он значится среди погибших от голода. Лус в 1942 г. перешел на работу в Институт эволюционной морфологии. Зам. директорами по музею сразу после войны работали Сергей Ульянович Строганов, а с 10 июля 1945 г. – Валериан Леонтьевич Кушев.

Помещение музея стало местом хранения не только музейной, но и значительной части фондовой коллекции института. Фондовыми коллекциями были заняты витрины и свободные площади между ними. Уникумы из выставочного зала были снесены в подвалы института. Экспонаты большей частью были опущены на дно витрин во избежание поломок при падении. Некоторые коллекции книг из библиотеки, перенесенные первоначально в подвал института, в 1944 г. были подняты на второй (музейный) этаж, оказавшийся наиболее пригодным для хранения коллекций как более безопасный от обстрелов и не подверженный воздействию сырости. Герметичные витрины дали возможность хранить насекомых, в том числе из великокняжеской коллекции. В первом зале музея был крольчатник. В течение блокады акты зафиксировали 10 эпизодов непосредственного попадания зажигалок, снарядов и воздействия взрывной волны от фугасов, но в целом здание пострадало мало.

Музей был закрыт в начале августа 1941 г. и открыт (сначала для посетителей юбилейной сессии к 220-летию АН) в конце июня 1945 г., а потом и для посетителей – с 16 сентября 1945 г., три дня в неделю.

Материалы доклада предполагается опубликовать в сборнике «Музейный фронт» московского издательства «Гелиос АРВ» в течение 2014 г.

## БИОРАЗНООБРАЗИЕ ВОДНЫХ ОРГАНИЗМОВ В ГРАДИЕНТЕ СОЛЕННОСТИ

И.В. Телеш<sup>1</sup>, С.О. Скарлато<sup>2</sup>

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

<sup>2</sup>*Институт цитологии РАН, Санкт-Петербург*

Данные по видовому богатству микроскопических планктонных организмов в эстуариях, лагунах и морских прибрежных экосистемах, характеризующихся ярко выраженным градиентом солености воды, существенно меняют наши представления о структуре и функционировании сообществ этих водоемов, приводя к пересмотру устоявшихся концепций и созданию предпосылок к смене недостаточно обоснованных научных парадигм (Telesh et al., 2013). Например, согласно концепции «минимума видов» (Remane, 1934) до недавнего времени считалось, что все солоноватоводные моря и эстуарии характеризуются малым числом видов, которое минимально в зоне критической солености (5–8‰). Эта концепция исходно базировалась на сведениях о донных беспозвоночных Балтийского моря – крупнейшего в мире полузамкнутого солоноватого водоема с уникальным постоянным градиентом солености воды, однако со временем эта концептуальная модель была бездоказательно распространена на все группы водных организмов. При этом сведения о видовом богатстве планктона Балтики вплоть до конца XX века были крайне скудными, а сводки по разнообразию других групп организмов отсутствовали.

В последнее десятилетие были опубликованы аннотированные списки видов зоопланктона прибрежных и открытых вод Балтики (Telesh & Heerkloss, 2002, 2004; Telesh et al., 2008, 2009). Кроме того, был выполнен мета-анализ нескольких крупных баз данных по видовому богатству фито- и зоопланктона (Telesh et al., 2011a, b), а также макрофитов (Schubert et al., 2011), бактериопланктона (Herlemann et al., 2011) и макрозообентоса (Ojaveer et al., 2010) в крупномасштабном градиенте солености воды. В результате на обширном многолетнем материале было показано, что пелагические сообщества водорослей и беспозвоночных животных Балтики весьма разнообразны и в целом насчитывают более 4000 видов. Установлено, что протисты формируют 50–85% общего видового богатства планктона этого водоема и демонстрируют бимодальное распределение числа видов в градиенте солености воды, причем видовое богатство этих одноклеточных эукариот достигает своего пика в зоне критической солености. Это обобщение позволило сформулиро-

вать новую концепцию «максимального видового богатства протистов в зоне критической солености воды» (Telesh, Schubert, Skarlato, 2011a, Marine Ecology Progress Series 421:1–11, Feature Article).

Новейшие результаты исследований молекулярно-генетического разнообразия бактериопланктона в Балтийском море также не подтвердили модель Ремане. Таким образом, в мировой научной литературе существует уже целый ряд убедительных доказательств того, что концепция «минимума видов» Ремане не применима к сообществам бактериопланктона, фитопланктона, зоопланктона и макрофитов. Исследования особенностей клеточной организации планктонных микроорганизмов, состава и экспрессии белков теплового шока, структуры и функционирования ионных каналов дают объяснение нашей новой концепции, которая подчеркивает разнонаправленную динамику видового богатства мелких планктонных и крупных донных организмов в градиенте солености воды. Представления о зоне критической солености как экотоне, концепция экологической ниши, зависимость числа видов организмов от площади водоема и гипотеза о пользе умеренного стресса служат теоретической базой новой концептуальной модели, характеризующей сходства и различия в закономерностях распределения крупных донных и мелких планктонных организмов в градиенте солености воды.

Работа поддержана грантами РФФИ (№№ 11-04-00053, 13-04-00703), НШ-4496.2012.4, IB/BMBF (RUS 09/038, 01DJ12107) и Программой Президиума РАН «Биоразнообразию».

## **НЕКОТОРЫЕ ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ БЕЛОМОРСКОЙ ГУБКИ *HALICHONDRIA PANICEA* (PALLAS, 1766)**

**В.В. Халаман, А.Ю. Комендантов**

Среди морских эпибентосных организмов известны виды, которые можно назвать «экологически агрессивными». Их объединяет чрезвычайно высокая скорость соматического роста, способность интенсивно обрастать как свободные поверхности, так и субстраты, занятые другими седентарными организмами; многие из них обладают токсическими свойствами. Подобные представители часто встречаются среди животных, имеющих модульную организацию, в том числе и среди губок (Russ, 1982; Davis et al., 1991; Becerro et al., 1997; Engel, Pawlik, 2000; Duckworth, Battershill, 2001).

Одним из видов, претендующих на роль «экологически агрессивного», является широко распространенная в морях Северного полушария губка *Halichondria panicea*. В ходе лабораторных и многолетних полевых экспериментов удалось установить факторы, которые, по-видимому, сдерживают экспансию этого вида в эпибентосных сообществах Белого моря:

1) значительная деградация особей *H. panicea*, наступающая после размножения, и длительный (не менее 2 лет) период их восстановления;

2) негативное воздействие на оседание личинок *H. panicea* веществ, выделяемых во внешнюю среду некоторыми массовыми животными – обрастателями (двустворчатыми моллюсками *Mytilus edulis* и *Hiatella arctica*, асцидиями *Styela rustica* и *Molgula citrina*);

3) подавление роста и низкая выживаемость *H. panicea*, оказавшихся в плотных поселениях мидий *Mytilus edulis*;

4) отсутствие у *H. panicea* способности создавать обширные сплошные поселения, что, по-видимому, обусловлено токсическим воздействием экскреторно-секреторных продуктов губки на личинок своего вида.

Вместе с тем факторами, способствующими экспансии *H. panicea*, могут служить наличие в эпибентосных сообществах бурой водоросли *Saccharina latissima* и отсутствие в фауне Белого моря специализированного хищника, способного регулировать обилие губки данного вида.

В целом роль *Halichondria panicea* в многолетних эпибентосных сообществах в Белом море можно определить как факультативную «надстройку» (временный компонент) сообществ, образованных другими массовыми седентарными организмами.

Работа поддержана грантом РФФИ №10-04-00310.

## **НОВАЯ МЕТОДИКА ДИАГНОСТИКИ КРОВОСОСУЩИХ КОМАРОВ (DIPTERA: CULICIDAE)**

**А.В. Халин, С.В. Айбулатов**

Кровососущие комары (Diptera Linnaeus, 1758: Culicidae Meigen, 1818) на территории России составляют значительную часть насекомых комплекса гнуса. Самки многих видов комаров – активные кровососы, доставляющие существенные неудобства труду и отдыху человека, особенно в лесных зонах. Помимо этого, некоторые виды сем. Culicidae переносят возбудителей опасных заболеваний – комариных лихорадок



и энцефалитов. На территории России хорошо известны лихорадка Западного Нила и карельская лихорадка.

Многие возбудители заболеваний, переносимых кровососущими комарами, специфичны к определенным видам переносчиков, поэтому точная видовая диагностика сем. Culicidae очень важна. Для определения самцов кровососущих комаров используют признаки строения генитального аппарата; видовая диагностика самок основана на внешних признаках, например хетотаксии груди и брюшка. Чешуйки и щетинки зачастую утрачиваются не только при сборах, но и в процессе жизнедеятельности комара. К середине лета у многих особей сем. Culicidae чешуйки и щетинки на груди в значительной степени могут отсутствовать.

В связи с этим оказалось необходимым уточнить видовую диагностику самок кровососущих комаров с использованием признаков структур, которые бы не утрачивались во время проведения сборов насекомых. Исследования, проведенные авторами (Халин, Айбулатов, 2012, 2013), показали, что морфологические признаки склеритов груди кровососущих комаров удобны для видовой диагностики сем. Culicidae. Целостность грудных склеритов сохраняется в большинстве случаев при сборах кровососущих комаров различными методами. Кроме того, собранный материал можно фиксировать в спирту, что менее трудоемко, чем накалывание на булавки или использование ватных матрасиков. При детальном исследовании склеритов груди под оптическим микроскопом хорошо заметны места прикрепления чешуек и щетинок, благодаря чему можно использовать многие признаки хетотаксии.

Новая комплексная методика исследования морфологии грудных склеритов кровососущих комаров (Халин, Айбулатов, 2012) сочетает растровую электронную и световую микроскопию. Применение данной методики позволяет охарактеризовать диагностическую ценность признаков грудных склеритов, сравнив их строение у самцов и самок одного вида, а также у различных видов сем. Culicidae (в том числе у близкородственных видов, диагностика которых затруднена).

В ходе работы подробно охарактеризована внешняя морфология скелетных структур груди кровососущих комаров (Халин, Айбулатов, 2013). Для этого авторами были проанализированы многочисленные названия скелетных структур груди, признаки которых используются для определения родов и видов кровососущих комаров различными исследователями. Поскольку гомология отдельных склеритов груди кровососущих комаров с таковыми у других двукрылых не всегда очевидна, различные авторы давали одним и тем же склеритам разные названия. Дублирующие названия ряда склеритов груди комаров (постпронотума,

скутума, постнотума, мезоэпистерны и др.), а также расположенных на них щетинок и чешуек затрудняют работу энтомологов, определяющих виды сем. Culicidae, и в ряде случаев могут быть причиной неверной видовой диагностики.

## КОНТУРЫ ПРОТОЭВОЛЮЦИИ

**В.В. Хлебович**

Предмет *микроэволюции* имеет отношение к процессам в популяциях (в частности, к видообразованию) и изучается в основном генетическими методами. *Макроэволюция* исследует происхождение надвидовых таксонов преимущественно методами сравнительной анатомии. Предлагаемое понятие *протоэволюция* относится к процессам происхождения жизни в «калиевой среде» и эволюции её форм вплоть до выхода клеток эукариот в «натриевое море». Методы – химические, молекулярно-генетические, биохимические, экологические.

К настоящему времени отвергнуты две аксиомы прошлого века – «жизнь есть форма существования белковых тел» и «жизнь зародилась в море». Белки не могут создаваться без участия нуклеиновых кислот, но некоторые РНК могут самовоспроизводиться, и, очевидно, существовал «мир РНК», первичный по отношению к нынешнему белковому (см. обзоры А.С. Спирина, 2001–2005).

Представления о том, что жизнь зародилась в море (Гинецинский, 1963; Хлебович, 1974; Проссер, 1977; Шноль, 1979), были основаны на обнаружении большого сходства в составе растворенных солей жидкостей внутренней среды животных и воды современного моря (Macallum, 1910: «море внутри нас»). Надолго была забыта вторая статья Макаллума (Macallum, 1926), в которой показано, что химический состав внутриклеточной жидкости резко отличается от жидкостей внутренней среды (плазмы, лимфы) и морской воды превышением концентрации калия над натрием. Этот же автор впервые предположил, что внутриклеточный состав ионов отвечает древней среде становления клеток, и лишь в последнее десятилетие к этой мысли вернулся Ю.В. Наточин (2005, 2006, 2007, 2010), обративший внимание на то, что нуклеиновые кислоты биологически функционируют только в калиевой среде. Отсюда естественно возникает положение о том, что первичной формой жизни следует признать самовоспроизводящуюся РНК в калиевой среде. Нужно отметить, что под «калиевой» средой внутри клетки, помимо доминирования ионов калия, понимают определенное, иное, чем в современном море, содержание других ионов – магния, марганца, железа, цинка.

Попытки выяснить, где в настоящее время могут быть условия, похожие на наши представления о калиевой среде, сначала были связаны с выходом веществ из разломов материковых плит на дне океанов («чёрные курильщики» и «Lost City»). Наиболее обоснованным местом возникновения первичных форм жизни нужно признать не условия на дне океанов, а комплекс, связанный с материковыми гидротермами, образованными парами дождевой воды, кипящей над магмой. Близким современным аналогом могут служить гидротермальные источники Камчатки с соответствующим набором ионов, а также газов-биогенов. Несомненно, процессы биогенеза происходили в восстановительной, лишенной кислорода атмосфере. Именно в таких условиях образовывались первые протоклетки: сначала из РНК, затем они приобретали мембраны, белки и все более полный набор нуклеиновых кислот (Mulkiđjan-yan et al., 2012).

Анализ процессов становления жизни интенсивно идет «снизу» и «сверху». «Снизу» химики определяют спонтанные реакции образования веществ, которые затем вовлекаются в производство биологических полимеров (см. в частности : Mulkiđjanian <http://www.festivalnauki.ru/video/19381>). Яркий пример подхода к биопоэзу «сверху» – работы под руководством Е.В.Кунина (см.: [http://digitaloctober.ru/ru/events/knowledge\\_stream\\_evolyutsiya\\_po\\_sluchayu](http://digitaloctober.ru/ru/events/knowledge_stream_evolyutsiya_po_sluchayu)), определившие общие гены у представителей двух царств прокариот, бактерий и архей, выяснившие структуру и функцию этих общих белков и на этом основании воспроизведшие организацию их общего примитивного предка, названного LUCA (Lost Universal Common Ancestor). Активно исследуются аспекты энергетического обеспечения первичных биосинтезов. Все эти процессы вплоть до становления клеток эукариот, очевидно, проходили в калиевой среде.

Великим экологическим кризисом стал момент встречи обитателей калиевой среды с возрастающей концентрацией натрия, который постепенно стал вытеснять калий из окружения нуклеиновых кислот. Выходом из этой опасности Ю.В. Наточин (*цит. выше*) связывает образование мощных клеточных оболочек у водорослей и грибов и работу  $K^+-Na^+$ -АТФазы (натриевого насоса) клетками предков животных. Возникший для откочки вредного натрия механизм натриевого насоса лёг в основу других видов трансмембранного транспорта, создал основу возбудимости (преадаптация нервной системы) и полярности клеток (преадаптация многоклеточности). Именно с действием натриевого насоса связаны основные картины биологического прогресса в царстве животных. Натрий из враждебного фактора превратился в абсолютную необходимость снаружи клеток.

Описывая явление критической солёности (Хлебович, 1974), автор показал, что солёность около 5–8‰ как внешней, так и внутренней среды животных оказывается универсальным барьером, разделяющим типы фаун и ход многочисленных физиологических и биохимических реакций. Как частный случай рассматривалась и активность  $K^+$ - $Na^+$ -АТФазы в зависимости от внешней солёности. Все эти факты рассматривались как зависящие от изменения физико-химических свойств морской воды при этих солёностях.

В свете современных данных можно утверждать, что в основе явления критической солёности и его последствий лежат биохимические характеристики натриевого насоса, который может работать только тогда, когда концентрация натрия снаружи клеток оказывается не ниже соответствующей солёности 5–8‰ (ок. 90–110 мМ Na). Очевидно, *натриевый насос животных исторически возник при этой солёности, что означало переход жизни из калиевого моря в современное натриевое.*

#### **ФЕНОМЕН ШЕЛКОПРЯДЕНИЯ У ВОДЯНЫХ КЛЕЩЕЙ (ACARIFORMES, HYDRACHNIDIA)**

**А.Б. Шатров<sup>1</sup>, Е.В. Солдатенко<sup>2</sup>, О.В. Гаврилова<sup>3</sup>**

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

<sup>2</sup>Смоленский государственный университет;

<sup>3</sup>Санкт-Петербургский государственный университет

У Arthropoda шелкопрядение свойственно паукообразным и насекомым (Craig, 2003), причем шелком считается любой волокнистый протеиновый материал, продуцируемый организмом. В пределах Acariformes шелкопрядение характерно для ряда семейств, а источником шелка в основном, как полагают, являются модифицированные слюнные железы (Gerson, 1985). Функция шелка чрезвычайно разнообразна – защита, расселение, фуражировка, участие в репродуктивных отношениях и т.д. У водяных клещей с непрямым переносом спермы, шелковые, так называемые *направляющие нити* (guiding threads) для сперматофоров выделяются особыми секреторными клетками полового тракта самцов (Alberti, Coons, 1999; Witte, Döring, 1999).

Нами впервые в мировой научной практике получены лабораторные данные об уникальном феномене шелкопрядения, не связанном с репродукцией, у взрослых фаз развития водяных клещей родов *Piona*, *Limnesia*, *Hydryphantes*, *Mideopsis*. Оказалось, что шелковые нити про-

дуцируют самки этих клещей после завершения откладки ими яиц, причем с разной степенью интенсивности, на протяжении длительного времени в позднелетний и осенний период.

Нити были подвергнуты морфологическим исследованиям посредством обычной световой оптики, а также с использованием: 1) дифференциально-интерференционного контраста в микроскопах Leica DM 5000-B, оснащенного камерой Leica DFC 320, и Leica 2500, оборудованной камерой Leica DFC 500; 2) обычного режима и режима естественной среды в SEM Quanta 250; 3) просвечивающего электронного микроскопа (ТЕМ) Morgagni 268 D. Для исключения подозрения в том, что эти нити могут являться трихомами бактерий или актиномицетами, были поставлены следующие специфические реакции: 1) реакция с горячим генциан-виолетом, который специфически реагирует с бактериальной стенкой и ДНК бактерий и грибов; 2) ДНК-специфическое окрашивание живого и фиксированного материала с помощью 4',6-diamidino-2-phenylindole (DAPI) и 3) стандартное окрашивание по Грамму для выявления грамположительных и грамотрицательных бактерий. Кроме того, нити были окрашены флуоресцентным красителем Calcofluor White M2R, специфически окрашивающим шелк артропод (Johnson et al., 2006), включая клещей (Clotuche et al., 2009), и изучены в инвертированном флуоресцентном микроскопе Axiovert 200M (Zeiss), совмещенном с камерой Leica DFC420, а также в CSLM Leica TCS SP5 при минимальной лазерной линии 405 nm, что необходимо для этого красителя.

Все полученные данные однозначно показали, что нити, выделяемые водяными клещами, являются шелком и не содержат ДНК бактерий и грибов или иного клеточного материала. Шелковые нити представляют собой тончайшие, очень длинные, однородные трубки, полые либо с сердцевинкой, двух размерных категорий – тонкие ( $730 \pm 130$  нм) и толстые (1–2.5 мкм). Стенки нитей образованы тонковолокнистым материалом, в котором иногда может обнаруживаться определенная слоистость. Источником нитей, по-видимому, служат дермальные железы клещей – эволюционное новоприобретение этой филетической линии. По данному признаку водяные клещи отличны от прочих Acariformes, у которых для производства паутины служат видоизмененные слюнные железы (Alberti, Coons 1999), и сходны с пауками и некоторыми насекомыми, у которых для этих целей служат специализированные абдоминальные железы (Foelix, 1996; Craig, 2003), возникающие в разных группах независимо и часто *de novo*.

Биохимический состав и точное функциональное назначение шелка водяных клещей пока неизвестны. Считается, что первичной функци-

ей шелка была репродуктивная (Craig, 2003) и только потом – защитная. Можно полагать, однако, что в случае водяных клещей дермальные железы возникли заново как специальные органы, и основная их функция (как и выделяемого ими шелка) как раз защитная, понимаемая в отношении клещей в широком смысле. Анализ возможных функций шелка в природной (водной) среде чрезвычайно затруднителен. Вместе с тем это открытие, которое трудно переоценить, показывает, что биологические нанотрубки, возникающие в эволюции независимо, могут использоваться животными в природной среде в различных целях, значение которых еще предстоит выяснить.

Настоящее исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ по исследовательскому проекту № 12-04-00354-а с использованием оборудования ЦКП «ТАКСОН» (ЗИН РАН), ЦКП «ХРОМАС» (СПбГУ), а также ЦКП на базе ЦИН РАН. Мы также персонально благодарим Г.И. Штейна (ЦИН РАН), К.В. Шунькину (ЗИН РАН) и И.Ю. Кирцидели (БИН РАН) за оказанное содействие в выполнении настоящей работы.

## **ЧТО ГОВОРЯТ МОЛЕКУЛЯРНЫЕ МАРКЕРЫ И СТРУКТУРА ПОЛОВОГО АППАРАТА ОБ ЭВОЛЮЦИИ ЧЕТЫРЕХНОГИХ КЛЕЩЕЙ?**

**Ф.Е. Четвериков**

Надсемейство Eriophyoidea включает порядка 5000 видов фитопаразитических акариформных клещей, которые в настоящее время сгруппированы в 3 семейства (Phytoptidae, Eriophyidae and Diptilomiopidae), слабо подкрепленных морфологическими апоморфиями (Lindquist, 1996; Amrine et al., 2003; Chetverikov et al., 2013).

В течение 2010–2014 гг. автором был собран спиртовой материал для выделения ДНК и проведен анализ разнообразия половых аппаратов эриофиоидей методом конфокальной лазерной сканирующей микроскопии (CLSM), чтобы получить новые данные для реконструкции филогении Eriophyoidea. На первом этапе была поставлена задача построить молекулярную филогению Eriophyoidea по двум маркерам (COI и 28S) и сопоставить результаты молекулярного анализа с CLSM данными по анатомии полового аппарата. Выделение ДНК, ПЦР и секвенирование были проведены в лаборатории профессора Р. Петанович (Сербия), анатомия внутренних гениталий изучалась в Ресурсном центре микроскопии и микроанализа СПбГУ, работа с сиквенсами и филогенетический анализ проведена в лаборатории паразитологии ЗИН РАН.

В ходе анализа 57 COI (560 bp) и 44 28S (D1–D2, 1800 bp) последовательностей эриофиоидей были построены филогенетические деревья (байесовы и максимального правдоподобия) по каждому из маркеров отдельно (COI и 28S), а также по конкатенированным данным (COI+28S). Во всех анализах были выявлены две базальные линии, представленные видами реликтовых родов *Loboquintus* Chetverikov et Petanovic, 2013 и *Pentasetacus* Schliesske, 1985, и тритомия, включающая три клады с высокой поддержкой: #1 Eriophyidae s. l. (= Eriophyidae s. str. + Diptilomiopidae), #2 Nalepellidae и #3 Phytoptidae s. str. В ходе сопоставления результатов молекулярного анализа с данными по анатомии гениталий клещей выяснилось, что представители клады #1 и базальные реликты имеют сходное, вероятно, сиплезиоморфное строение внутренних гениталий с короткими сперматекowymi каналами, направленными латерально/постеро-латерально. Виды клещей из клады #2 и #3 характеризуются предположительно синапоморфными удлинёнными каналами сперматек: каналы тонкие, обратно изогнутые и удлинённые у Nalepellidae (обитают на голосеменных) и каналы широкие, направленные антеро-латерально у Phytoptidae s. str. (обитают на покрытосеменных).

Базальная дивергенция Eriophyoidea на уровне семейств, выявленная в ходе данного исследования, согласуется с представлениями отечественных эриофиидологов (Шевченко, 1991; Сухарева, 1994; Багнюк и др., 1998) о морфологической эволюции эриофиоидей, основанными на данных по редукции хетомы их дорзального щитка и связях с крупными таксонами растений-хозяев. На следующем этапе работы автор планирует получить данные по дополнительным маркерам (наиболее вероятные претенденты 18S и *ef-1 $\alpha$* ) и провести сравнение филогений клещей и их хозяев, чтобы выявить коэволюционные паттерны в системе «эриофиоидеи-растения».

## СОДЕРЖАНИЕ

<i>В.В. Бульон, С.Е. Сиротский.</i> Прогноз биологической продуктивности проектируемых и функционирующих водохранилищ Дальнего Востока . . .	3
<i>О.С. Воскобойникова.</i> Сравнительная остеология <i>Bathylutichthys balushkini</i> и родственные отношения семейства Bathylutichthyidae (Cottoidei) . . .	4
<i>И.А. Гаврилов-Зимин, А.В. Стекольщиков.</i> Параллельные тенденции хромосомной эволюции тлей и кокцид (Homoptera: Aphidosocsa) . . . . .	6
<i>Ю.И. Губелит, М.И. Гладышев, О.Н. Махутова, Н.Н. Суцук, А.А. Колмакова, Г.С. Калачева.</i> Элементный и жирнокислотный состав литоральных водорослей из восточной части Финского залива . . . . .	7
<i>И.В. Доронин, К. Любисавлевич.</i> К вопросу о систематике и распространении понтийской ящерицы <i>Darevskia pontica</i> на Балканском полуострове и сопредельной территории . . . . .	8
<i>Ю.А. Дунаева.</i> Систематика двуглавых орлов или отражение истории Российского государства на переплетках книг из библиотеки Зоологического института . . . . .	10
<i>Е.Л. Мархасева.</i> Salapoidea придонных сообществ мирового океана . . . . .	12
<i>В.И. Михалевиц.</i> Традиционные и молекулярные методы исследования в систематике фораминифер. . . . .	13
<i>С.Я. Резник, М.Ю. Долговская, А.Н. Овчинников и Н.А. Белякова.</i> Фотопериодическая реакция как предпосылка и как индикатор биологической инвазии [на примере коровки <i>Harmonia axyridis</i> (Pallas) (Coleoptera, Coccinellidae)] . . . . .	15
<i>А.Ю. Рысс, М. МакКлур, С.А. Субботин.</i> Решение конфликта филограмм: морфологические кластерные индикаторы молекулярного древа микотрофных фитонематод. . . . .	17
<i>М.В. Саблин.</i> Собаки верхнего палеолита. . . . .	18
<i>Н.В. Слепкова.</i> Зоологический музей в блокадном городе. . . . .	19
<i>И.В. Телец, С.О. Скарлато.</i> Биоразнообразие водных организмов в градиенте солености. . . . .	22
<i>В.В. Халаман, А.Ю. Комендантов.</i> Некоторые экологические особенности беломорской губки <i>Halichondria panicea</i> (Pallas, 1766). . . . .	23
<i>А.В. Халин, С.В. Айбулатов.</i> Новая методика диагностики кровососущих комаров (Diptera: Culicidae). . . . .	24
<i>В.В. Хлебович.</i> Контуры протоэволюции. . . . .	26
<i>А.Б. Шатров, Е.В. Солдатенко, О.В. Гаврилова.</i> Феномен шелкопрядения у водяных клещей (Acariiformes, Hydrachnidia). . . . .	28
<i>Ф.Е. Четвериков.</i> Что говорят молекулярные маркеры и структура полового аппарата об эволюции четырехногих клещей? . . . . .	30



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

---

Подписано в печать 28.03.14. Формат 60×84 <sup>1</sup>/<sub>16</sub>.  
Объем 2.09 п. л. Тираж 100 экз.

---

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