



**ПРОГРАММА**  
**четвертой школы-конференции**  
**по систематике и фаунистике ветвистоусых**  
**ракообразных (Cladocera)**  
**на Гидробиологической станции “Глубокое озеро”**  
**им Н.Ю. Зографа ИПЭЭ РАН**  
**(22-29 июня 2021 г.)**

Под редакцией А.А. Котова



Гидробиологическая станция “Глубокое озеро”  
им Н.Ю. Зографа ИПЭЭ РАН  
2021 г.

## Расписание работы школы-конференции

|                           |   |  |
|---------------------------|---|--|
| <b>ВТОРНИК 22</b>         | ЗАЕЗД   |  |
| <b>СРЕДА 23</b>           | 9.00-10.00. Лекция.<br>Н.М. Коровчинский. ИСТОРИЯ<br>ГИДРОБИОЛОГИЧЕСКОЙ СТАНЦИИ «ГЛУБОКОЕ<br>ОЗЕРО» ИМ. Н.Ю. ЗОГРАФА ИПЭЭ РАН.  | 10.00-13.00.<br>Практические<br>занятия.   |
|                           | 15.00-16.00. Лекция.<br>П.Г. Гарибян. ВНЕШНЕЕ И ВНУТРЕННЕЕ<br>СТРОЕНИЕ КЛАДОЦЕР.  | 16.00-19.00.<br>Практические<br>занятия  |
| <b>ЧЕТВЕРГ 24</b>         | 9.00-10.00. Лекция.<br>Н.М. Коровчинский. Разнообразие Cladocera Северной<br>Евразии.   | 10.00-13.00.<br>Практические<br>занятия  |
|                           | 15.00-16.00. Лекция.<br>Н.М. Коровчинский. СИСТЕМАТИКА СТЕНОПОДА.<br>ОСОБЕННОСТИ ОПРЕДЕЛЕНИЯ РАЗЛИЧНЫХ<br>ГРУПП КТЕНОПОД.   | 16.00-19.00.<br>Практические<br>занятия  |
| <b>ПЯТНИЦА 25</b>         | 9.00-10.00. Лекция.<br>Н.М. Коровчинский. БИОЛОГИЯ CLADOCERA.   | 10.00-13.00.<br>Практические<br>занятия  |
|                           | 15.00-17.00. Лекция.<br>А.А. Котов. СИСТЕМАТИКА ANOMORODA. КАК<br>ОПРЕДЕЛЯТЬ ANOMORODA (БЕЗ CHYDORIDAE).  | 17.00-19.00.<br>Практические<br>занятия  |
| <b>СУББОТА 26</b>         | 9.00-10.00. Лекция.<br>О.С. Бойкова. РАЗМНОЖЕНИЕ И РАЗВИТИЕ<br>CLADOCERA.   | 10.00-13.00.<br>Практические<br>занятия  |
|                           | 15.00-16.00. Лекция.<br>А.Ю. Синев. СИСТЕМАТИКА CHYDORIDAE. КАК<br>ОПРЕДЕЛЯТЬ ХИДОРИД.  | 16.00-19.00.<br>Практические<br>занятия  |
| <b>ВОСКРЕСЕНЬЕ<br/>27</b> | 9.00-10.00. Лекция.<br>А.А. Котов. ВЕТВИСТОУСЫЕ РАКООБРАЗНЫЕ<br>КАК МОДЕЛЬНАЯ ГРУППА ДЛЯ ПОНИМАНИЯ<br>СОВРЕМЕННЫХ ПАТТЕРНОВ И ИСТОРИИ<br>ФОРМИРОВАНИЯ БИОЛОГИЧЕСКОГО<br>РАЗНООБРАЗИЯ КОНТИНЕНТАЛЬНЫХ<br>ВОДОЕМОВ В СЕВЕРНОЙ ЕВРАЗИИ:<br>РЕЗУЛЬТАТЫ, ГИПОТЕЗЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ. | 10.00-13.00.<br>Практические<br>занятия  |
|                           | 15.00-16.00. Лекция.<br>Н.М. Коровчинский. СИСТЕМАТИКА НАРЛОПОДА<br>И ОНУСНОПОДА. КАК ИХ ОПРЕДЕЛЯТЬ.  | 16.00-19.00.<br>Практические<br>занятия  |
| <b>ПОДЕЛЬНИК<br/>28</b>   | 9.00-19.00. Доклады всех участников и их<br>неформальное обсуждение.  | 19.00 - ?.<br>Продолжение<br>неформаль-<br>ного<br>обсуждения<br>докладов и<br>общая<br>дискуссия. |
| <b>ВТОРНИК 29</b>         | ОТЪЕЗД  |  |

# Тезисы общих лекций

## РАЗМНОЖЕНИЕ И РАЗВИТИЕ CLADOCERA

О.С. Бойкова

*Институт проблем экологии и эволюции им. А.Н. Северцова Российской академии наук, г. Москва*

Охарактеризовано положение группы Cladocera на филогенетическом древе класса Branchiopoda, показаны сходства и различия ее представителей с представителями отряда Cyclestherida, в том числе относящиеся к способу размножения и способу развития яиц.

Период партеногенетического размножения популяции вместе с заключающим его гамогенетическим размножением получил название цикла. В год может осуществляться один цикл (моноциклия), два цикла и более (дициклия и полициклия, соответственно). Отсутствие периода полового размножения обозначают термином ациклия. Самки некоторых видов могут продуцировать покоящиеся яйца без оплодотворения – партеногенетически. Этот тип размножения получил название облигатного партеногенеза, а сами яйца стали называться псевдосексуальными. Наиболее частой причиной возникновения облигатного партеногенеза является межвидовая гибридизация, нередко в комбинации с аллополиплоидией. Причиной появления облигатного партеногенеза могут быть мутации. Полагают, что в североамериканских популяциях *D. pulex* s.l. он возник в результате передающейся по наследству доминантной мутации, подавляющей мейоз у самок, но не влияющей на сперматогенез у самцов. Облигатный партеногенез может возникать спонтанно, как это, по-видимому, произошло в популяциях *Daphnia cephalata* и австралийского комплекса видов *D. carinata*.

Половое размножение популяций начинается с появления в них самцов. Пол у кладоцер определяется внешними факторами. Самцы, как и самки, продуцируются партеногенезом и представляют собой клональные (генетические) копии матери. Их появление в популяции инициируется внешними сигналами, поступающими в особый период развития яйцеклеток в яичнике. Известны две основные группы таких внешних сигналов: фенологические (изменение длины фотопериода и температуры) и сигналы, зависящие от плотности (численности) рачков (снижение скорости потребления ими пищи, химические вещества, выделяемые рачками).

Появление самцов можно стимулировать гормонами. Наиболее известны эксперименты с терпеноидным гормоном метилфарнезоатом. При низкой концентрации его в среде самки *Daphnia magna* продуцировали молодь, состоящую только из самок, при высокой концентрации – только из самцов, промежуточный уровень гормона приводил к смешанным кладкам и гинандроморфизму.

Внешние сигналы, вероятно, служат спусковым механизмом альтернативных генетических сигналов, влияющих на активность генов. У *Daphnia magna* идентифицирован ген, названный *DapmaDsx1*. Уровень его экспрессии у самцов и самок заметно различается. Некоторые виды и клоны, в том числе размножающиеся циклическим партеногенезом, не продуцируют самцов ни в природе, ни в экспериментах с гормональной стимуляцией. Неспособность к продуцированию самцов обусловлена генетически и передается по наследству.

Кладоцеры не имеют особых партеногенетических и гамогенетических самок. Одна и та же самка в разные периоды своей жизни может переходить от одного способа размножения к другому. Исключения представляют семейства Polyphemidae и Cercoragididae (отряд Onychopoda). Переход самок от партено- к гамогенезу инициируется теми же внешними сигналами, что и появление самцов. Вместе с тем, это два независимых события, которые, по-видимому, имеют отдельный генетический контроль и

регулируются либо разными сочетаниями внешних сигналов, либо разными уровнями одних и тех же сигналов. Важную роль при переключении с одного способа размножения на другой играет эндокринный фактор. В центральной нервной системе дафний найдены немногочисленные нейросекреторные клетки, секрет которых, по-видимому, контролирует оогенез.

Развитие субитанных яиц проходит внутри выводковой камеры самки, из которой выходит вполне развитая молодь. Однако его следует рассматривать не как прямое, как считали ранее, а как «псевдопрямое». Оно делится на два примерно равных периода: собственно эмбриональный, который проходит внутри яйцевых оболочек и период эмбрионоподобных личинок, который проходит вне яйцевых оболочек.

Развитие покоящихся яиц кладоцер сопровождается диапаузой и проходит во внешней среде. У всех кладоцер, кроме *Leptodora kindtii*, оно прямое, так как из яйца выходит вполне развитый рачок. У *Leptodora* развитие покоящегося яйца не прямое, оно сопровождается появлением трех свободноживущих личинок.

*Оригинальные результаты, представленные в докладе, были получены в ходе выполнения Государственного Задания ИПЭЭ РАН 0089-2021-0006 «Экология и биоразнообразие водных сообществ».*

## СИСТЕМАТИКА ВЕТВИСТОУСЫХ РАКООБРАЗНЫХ ОТРЯДОВ ONYCHOPODA И NAPLOPODA

**Н.М. Коровчинский**

*Институт проблем экологии и эволюции им. А.Н. Северцова Российской академии наук, г. Москва*

Охарактеризованы черты строения представителей отряда Onychopoda. Тело их имеет разнообразную форму и размер. Голова относительно крупная, расположена под углом к туловищу, переднюю ее треть или более занимает очень крупный глаз сложного строения, а на дорсальной стороне располагается дорсальный орган, и, иногда, разнообразные выросты. Антеннулы маленькие, подвижные или неподвижные. Плавательные антенны сильные, двуветвистые, с четырехчлениковой верхней ветвью (экзоподитом) и трехчлениковой нижней ветвью (эндоподитом). Раковинка существенно преобразована – лишена боковых створок, располагается полностью на дорсальной стороне туловища и замкнута, представляя собой орган для вынашивания потомства – выводковую камеру, а также, возможно, выполняет гидростатическую функцию. Четыре пары палочковидных, отчетливо членистых, двуветвистых или одноветвистых, торакальных конечностей, из которых передние особенно сильно развиты, а последние – маленькие, рудиментарные. На протоподите развит не наиболее проксимальный коксальный эндит, называемый обычно гнато базой, а второй эндит базиса, который назван псевдогнато базой. Абдомен хорошо развит или редуцирован. Постабдомен также редуцирован, с коготками и очень длинным задним игловидным придатком или без них. Самцы с хватательными крючками на конечностях первой пары и копулятивными придатками, располагающимися за последней парой торакальных конечностей.

Систематика семейства Rodonidae в лекции не рассматривалась, поскольку его представители являются в основном обитателями Понто-Каспийского бассейна или Мирового океана. Наиболее подробно были охарактеризованы представители другого отряда – Cercopagidae, особенно рода *Bythotrephes* Leydig, 1860, сравнительно недавно ревизованные. К настоящему времени установлено, что род состоит из 7 видов и трех гибридных форм, распространенных в основном в Евразии, один вид, *B. cederstroemii* Schoedler, 1877, в 1980-х годах вселился в водоемы Северной Америки, произведя существенное нарушение их экосистем. В число основных видовых диагностических признаков входит структура и вооружение торакальных конечностей 1-ой пары, а также форма, размер и взаимное расположение когтей постабдомена и заднего игловидного

придатка. Дана характеристика географического распространения всех видов и гибридных форм.

В состав семейства Polyphemidae входит один вид *Polyphemus* (L.) с двумя видами, один из которых широко распространен в Северном полушарии, а другой является эндемиком Каспия. Систематика группы остается серьезно недоработанной, поскольку генетический анализ выявляет только в Северной Евразии пять клад, представители которых, очевидно, являются самостоятельными, еще неописанными видами.

Также недоработанной остается и система отряда Harporoda, в состав которого входит одно семейство Leptodoridae с одним родом *Leptodora* Lilljeborg. В недавнее время удалось показать, что в Северной Евразии наряду с давно известным видом *L. kindtii* (Foske, 1844) обитает также другой вид – *L. richardi*, ареал которого охватывает восток Азии. Вместе с тем, генетические данные свидетельствуют о наличии в пределах данного региона дополнительных клад, соответствующих, очевидно, еще неописанным видам рода, а также гибридов двух вышеуказанных видов, которые занимают обширную зону от Дальнего Востока до бассейна Волги. Ситуация с последними остается особенно неопределенной.

*Оригинальные результаты, представленные в докладе, были получены в ходе выполнения Государственного Задания ИПЭЭ РАН 0089-2021-0006 «Экология и биоразнообразие водных сообществ».*

## СИСТЕМАТИКА ВЕТВИСТОУСЫХ РАКООБРАЗНЫХ ОТРЯДА АНОМОПОДА

**А.А. Котов**

*Институт проблем экологии и эволюции им. А.Н. Северцова Российской академии наук, г. Москва*

К отряду Anomopoda Sars относится большинство видов современных кладоцер. Известно, что это древняя группа, поскольку представители аномопод известны в ископаемом виде с границы юры и мела, причем найденные в подобных местонахождениях эфиппиумы уже могут быть отнесены к «современным» родам. К сожалению, до сих пор не разрешены проблемы филогенетических отношений внутри отряда, несмотря на то, что он изучается в течение более чем двух столетий. Даже самые современные подходы, например, с использованием полных митохондриальных геномов, позволяют уверенно говорить о филогенетических взаимоотношениях одних семейств аномопод (например, строгой монофилии семейства Daphniidae, родстве Chydoridae и Bosminidae и т.д.), но не позволяют определить положение семейств Macrothricidae и Moinidae на филогенетическом древе аномопод.

Среди макротаксонов аномопод есть как таковые с достаточно хорошо разработанной (*Daphnia*, *Scapholeberis*, *Macrothrix*), так и с весьма приблизительно намеченной (*Simocephalus*, *Moina*) систематикой. В данном докладе автор попытается осветить особенности диагностирования семейств, родов и видов всех аномопод Северной Евразии за исключением наиболее обширного семейства Chydoridae, которому будет посвящена лекция А.Ю. Синева. Отдельное внимание будет уделено роду *Daphnia*, вызывающего особый интерес гидробиологов, занимающихся экологическими проблемами и проводящих долгосрочный мониторинг зоопланктонных сообществ.

В докладе будут сделаны пояснения по поводу состояния исследованности каждого семейства аномопод и перспективам его дальнейшего изучения.

*Оригинальные результаты, представленные в докладе, были получены в ходе выполнения Государственного Задания ИПЭЭ РАН 0089-2021-0006 «Экология и биоразнообразие водных сообществ».*

## **ВЕТВИСТОУСЫЕ РАКООБРАЗНЫЕ КАК МОДЕЛЬНАЯ ГРУППА ДЛЯ ПОНИМАНИЯ СОВРЕМЕННЫХ ПАТТЕРНОВ И ИСТОРИИ ФОРМИРОВАНИЯ БИОЛОГИЧЕСКОГО РАЗНООБРАЗИЯ КОНТИНЕНТАЛЬНЫХ ВОДОЕМОВ В СЕВЕРНОЙ ЕВРАЗИИ: РЕЗУЛЬТАТЫ, ГИПОТЕЗЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ**

**А.А. Котов**

*Институт проблем экологии и эволюции им. А.Н. Северцова Российской академии наук, г. Москва*

Картины (паттерны) распространения многих пресноводных животных радикально отличаются от таковых модельных объектов, на которых создавалась современная «наземная» биогеография. Особенности биогеографии пресноводных беспозвоночных интенсивно исследуются на примере нескольких модельных групп. Одной из активно изучаемой модельных групп являются ветвистоусые ракообразные (Crustacea: Cladocera). История формирования биоразнообразия ветвистоусых ракообразных, их отдельных фаун и таксонов крайне важна для понимания фауногенеза животных континентальных вод в целом.

В результате выполнения программы работ лаборатории экологии водных сообществ и инвазий ИПЭЭ РАН подтверждено существование основного долготного градиента в Северной Евразии и наличие двух основных биогеографических провинций (Западной Голарктической и Берингийской, заходящей на североамериканский континент) Голарктики с переходной зоной между ними в Восточной Сибири. Мы пришли к заключению о нецелесообразности применения по отношению к ветвистоусым ракообразным биогеографической схемы без выделения «Палеарктической» зоны, что ранее предлагалось и исследователями некоторых других групп пресноводных животных.

Нами изучены исторические процессы, приведшие к формированию подобного паттерна. В целом, выделение Берингийской Провинции значительной протяженности и расположенной на двух континентах, свойства которой применительно к ветвистоусым ракообразным никогда ранее не рассматривались, ставит ряд новых задач по ее изучению, в частности, значительно расширяя регион исследования (поскольку необходимо включить в анализ северо-восточную часть Северной Америки и субтропическую часть Дальнего Востока) и сдвигая фокус исследований еще дальше на восток.

Также в результате работ нашего коллектива подтверждено существование особой зоны эндемизма самого высокого ранга на Дальнем Востоке. Нами выдвинута гипотеза о том, что эта зона совпадает по своему географическому положению с переходной зоной между Берингийской Провинцией Голарктики и более южной биогеографической зоной (условно на данном этапе мы называем ее «тропической»). Именно наличие здесь зоны древнего эндемизма определило положение современной переходной зоны между биогеографическими провинциями.

*Работы поддержаны Российским Научным Фондом (грант 18-14-00325).*

## **СИСТЕМАТИКА И МОРФОЛОГИЯ ВЕТВИСТОУСЫХ РАКООБРАЗНЫХ СЕМЕЙСТВА CHYDORIDAE (ОТРЯД ANOMIRODA)**

**А. Ю. Синев**

*Кафедра зоологии беспозвоночных биологического факультета Московского Государственного Университета им. М.В. Ломоносова,  
Институт проблем экологии и эволюции им. А.Н. Северцова Российской академии наук, г. Москва*

Chydoridae Dybowski & Grochowski, 1894 emend. Frey, 1967 – самое разнообразное семейство ветвистоусых ракообразных, на настоящее время насчитывающее более 300 видов, и явно недоисследованное. Эти кладоцеры ведут ассоциированный с субстратом образ жизни, среди них обычны фитофильные и донные виды, отдельные представители семейства проникают в грунтовые воды и пещерные водоемы, обитают в небольших объемах воды в пазухах листьев эпифитных растений и во влажных мхах дождевых

тропических лесов. Изредка хидориды присутствуют и в планктонных сообществах. Представители этого семейства обладают более толстыми и прочными, чем у большинства других кладоцер, покровами. Их остатки, в первую очередь створки и головные щиты, в изобилии сохраняются в донных отложениях озер и имеют первостепенное значение для палеолимнологических исследований. Группа делится на два подсемейства, *Chydorinae* Dybowski & Grochowski, 1894 и *Aloninae* Dybowski & Grochowski, 1894, отличающиеся по строению головных пор, торакальных конечностей и вооружению постабдомена.

В лекции дан обзор основных морфологических структур, используемых для определения и классификации *Chydoridae*. Кроме традиционных признаков, таких как внешний вид, скульптура створок, вооружения нижнего края и задне-нижнего угла створок, строения и вооружения постабдомена партеногенетических самок, в настоящее время для определения видов необходимо исследование строения антенн, антеннул, головных пор, внутренней дистальной доли первого торакопода партеногенетических самок, а также различных деталей строения самца и, у подсемейства *Chydorinae*, эфиппидальной самки. Основным критерием рода в пределах семейства является единообразие строения торакальных конечностей, полное описание которых необходимо для установления таксономической принадлежности вида.

На уровне родов система подсемейства *Chydorinae* может считаться полностью устоявшейся, в то время как система подсемейства *Aloninae* в настоящее время активно пересматривается. Исторически, более 100 видов подсемейства были отнесены к искусственному роду *Alona* Baird, 1843, который в настоящее время активно ревизуется. Показано, что эти виды обладают конвергентно сходной внешней морфологией и строением постабдомена, но сильно различаются по строению торакоподов. В последние десятилетия было показано, что к роду *Alona* s. str. относятся только виды группы *quadrangularis*, виды группы *rectangula* перенесены в род *Coronatella* Dybowski & Grochowski, 1894, группы *costata* – в род *Flavalona* Sinev & Dumont, 1996, группы *affinis* – в род *Biapertura* Smirnov, 1971, группы *cambouei* – в род *Ovalona* Van Damme & Dumont, 2008. Пока остается неясным статус групп видов *guttata* и *intermedia*.

В лекции дан обзор всех родов и видов *Chydoridae*, встречающихся на территории России и сопредельных стран, особенностей их морфологии и экологии, географического распределения. В пределах группы наблюдается большое разнообразие паттернов распределения в пределах рода, имеются виды, распространенные на территории всей палеарктики, группы видов, включающие западно- и восточно-палеарктические формы, в последнее время выявлено заметное количество восточно-азиатских и берингийских эндемиков. Особняком стоит эндемичный байкальский комплекс, включающий два эндемичных рода и 8 эндемичных видов.

*Исследование осуществлено при поддержке гранта РНФ 18-14-00325.*

## Тезисы докладов участников школы-конференции

### ФАУНА CLADOCERA И COPEPODA ГОРНЫХ БОЛОТ СЕВЕРНОЙ ОСЕТИИ И КАБАРДИНО-БАЛКАРИИ

М.Д. Аксенова<sup>1,2</sup>, Е.С. Чертопруд<sup>1,2</sup>, А.А. Котов<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Институт проблем экологии и эволюции им. А.Н. Северцова Российской академии наук, г. Москва

<sup>2</sup>Биологический факультет МГУ им. М.В. Ломоносова, г. Москва

Горные водоемы имеют более низкие показатели средней температуры воды, минерализации, содержания донного детрита и растворенного органического вещества, чем равнинные водоемы тех же широт. Подобные характеристики сближают высокогорные водоемы с водоемами арктических тундр и создают предпосылки для развития в них элементов фауны других, более северных широт. Зоопланктон водоемов высокогорий, особенно маленьких озер и болот, изучен слабо. Это обусловлено их труднодоступностью и слабым ресурсным значением.

В собранных материалах обнаружен 31 вид микроракообразных (Cladocera и Copropoda). Среди них 2 вида Cladocera и 8 вида Copropoda были впервые найдены для горных водоемов Северного Кавказа. В основном фауна микроракообразных изученных горных болот состоит из видов с широкими ареалами, хотя встречаются эндемики региона (*Arctodiptomus fischeri*) и виды, характерные именно для горных районов (*Bryocamptus zschokkei caucasicus*). Показано, что горные сфагновые болота являются форпостом распространения северных видов, что подтверждают находки трех видов *Acanthocyclops venustus venustus*, *Diacyclops crassicaudis* и *Arctodiptomus dentifer*, типичных для более северных регионов. При сравнении видового состава ракообразных открытой части изученных вторичных водоемов (озер, крупных бочагов) и сфагнутой сплавины были обнаружены достоверные различия. Однако в пробах из сфагнома обычно отсутствовали крупные Cladocera (*Daphnia* и *Simocephalus*), встречающиеся в открытых водоемах. Кроме того, в сфагнуме часто были представлены мелкие разнообразные из семейства Chydoridae (*Alona affinis*, *A. guttata*, *Alonella excisa*).

Выявлено, что тип биотопа, сезонность, широта, долгота, высота над уровнем моря, температура, кислотность и минерализация совместно объясняют только 32.3% вариаций видовых комплексов. Данный факт указывает на сложную факторную регуляцию структуры водных сообществ в условиях высотной поясности.

Работа выполнена при поддержке грантов РФФИ №18-04-00988а и РНФ 18-14-00325.

### РАЗНООБРАЗИЕ И РАСПРОСТРАНЕНИЕ ПРЕДСТАВИТЕЛЕЙ ГРУППЫ ВИДОВ *BOSMINOPSIS DEITERSI* RICHARD, 1895 (CLADOCERA: CRUSTACEA)

П.Г. Гарибян<sup>1</sup>, Д.П. Карабанов<sup>1,2</sup>, А.Н. Неретина<sup>1</sup>, А.А. Котов<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Институт проблем экологии и эволюции им. А.Н. Северцова Российской академии наук, г. Москва

<sup>2</sup>Институт биологии внутренних вод им. И.Д. Папанина Российской академии наук, пос. Борок

Ветвистоусые ракообразные (Cladocera) – одни из разнообразных и массовых обитателей континентальных водоемов. В последние годы эта группа стала объектом масштабных комплексных морфологических и генетических ревизий. В результате



подобных ревизий было показано, что таксоны, ранее считавшиеся пантропическими или космополитическим, зачастую представляют собой группы близких видов (зачастую достаточно древних), имеющих разнообразные ареалы.

Один из таких таксонов – *Bosminopsis deitersi* Richard, 1895 (Anomopoda: Bosminidae), изначально описанный из Бразилии и долгое время считавшийся широко распространенным на большинстве материков, и, в том числе, в Евразии. Целью нашей работы стало изучение видового статуса популяций группы видов *Bosminopsis deitersi* с разных континентов.

Материалом для работы послужили популяции из Южной, Северной Америки и Евразии: России (преимущественно с Дальнего Востока), Японии, Кореи и Таиланда. Морфологию особей исследовали при помощи светового и сканирующего электронного микроскопов. Одновременно были изучены последовательности митохондриальных генов CO1 и 16S, а также ядерных генов 18S и 28S. По результате генетического анализа по двум ядерным и двум митохондриальным локусам выявлено три большие клады. Первая – широко распространенная в новом свете, она соответствует *B. deitersi* s. str. Вторая и третья представлены в старом свете. Это *Bosminopsis zernowi* Linko, 1901, широко распространённый в Северной Евразии, на Дальнем Востоке РФ, в Кореи и Японии. Последняя клада, *Bosminopsis* sp., обнаружена в Таиланде.

*B. deitersi* и *B. zernowi*, хотя и относительно сходны морфологически, имеют ряд отличий в строении нижнего края створок как партеногетических самок, так и самцов. К настоящему времени преждевременно делать окончательные выводы по поводу статуса *Bosminopsis* sp. из Таиланда. Однако нами уже найдены его морфологические отличия от *B. deitersi* и *B. zernowi*, что, принимая во внимание высокую морфологическую консервативность рода *Bosminopsis*, можно рассматривать как доказательство его принадлежности к самостоятельному виду.

*Исследование осуществлено при поддержке гранта РФФ 18-14-00325.*

## ЗООПЛАНКТОН НИЖНЕГО ТЕЧЕНИЯ Р. МЕКОНГ

С.М. Жданова<sup>1</sup>, И.Ю. Прусова<sup>2</sup>, А.И. Цветков<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Институт биологии внутренних вод им. И.Д. Папанина Российской академии наук, пос. Борок

<sup>2</sup>Институт биологии южных морей имени А. О. Ковалевского Российской академии наук, г. Севастополь

Река Меконг – одна из самых крупных и многоводных рек мира, занимает пятое место среди больших рек по протяженности. В последнее время участились годы низкого расхода реки, наблюдается внедрение соленых вод в связи с глобальными климатическими изменениями и антропогенным воздействием. Сообщество планктонных животных играет важную роль в функционировании водной экосистемы, оно может достаточно быстро реагировать на изменение условий среды.

В данной работе представлены результаты исследований, проведенных в апреле 2019 г. в нижнем течении реки Меконг на рукавах Кыатьеу, Митхо (Меконг), Бассак (Диньан), Чанде (южный рукав Бассак). Наиболее высоко морская вода проникала в южных протоках Меконга – Бассак, Котьен. В сам рукав Меконг, соленые воды проникали менее интенсивно. Дельта была разделена на несколько участков, в зависимости от степени воздействия и взаимосвязи реки и моря: вершина дельты и зона воздействия притока, переходная (фронтальная) зона, морская зона.

Обнаружен 51 вид и форма (низших определяемых таксонов), из них коловраток – 15 и низших ракообразных – 36. Число обнаруженных видов и форм планктонных животных в рукавах Кыатьеу и Митхо (Меконг) выше по сравнению с таковым в рукавах Бассак, что обусловлено большим числом пресноводных видов и форм в вершине дельты. Помимо коловраток и ракообразных во всех рукавах обнаружены личинки моллюсков

(Bivalva и Gastropoda), зооа десятиногих раков (Decapoda) и мизид (Misidae), личинки рыб, а также Hydromedusae и Chaetognatha и др.

Выявлены тенденции изменения сообщества планктонных животных по градиенту солености выделенных зон устьевой области. В исследованных рукавах общая численность и биомасса зоопланктона в зоне притока и вершины дельты значительно ниже таковых во фронтальной зоне дельты. В зоне притока многочисленны виды, способные переносить широкий диапазон солености (рр. *Diaphanosoma*, *Pseudodiaptomus*, *Acartiella*), во фронтальной зоне – солоноватоводные и типично морские формы (р. *Acartia* и семейства Paracalanidae, Oithonidae). Веслоногие ракообразные – доминирующая группа зоопланктона в дельте реки Меконг. Преобладание веслоногих рачков в планктонном сообществе характерно и для вод Южно-Китайского моря. Копеподы более многочисленны во фронтальной зоне дельты, для них выявлена положительная корреляция с электропроводностью, общей минерализацией и соленостью воды. В вершине дельты и зоне притока коловратки и ветвистоусые ракообразные более распространены и представлены большим числом видов по сравнению с ниже лежащими участками. Для этих групп выявлены отрицательные связи с электропроводностью, общей минерализацией, соленостью и мутностью воды.

*Работа выполнена в рамках темы Эколан Э-3.4: «Экосистема реки Меконг в условиях глобальных климатических изменений и антропогенного воздействия» и Государственного Задания ИБВВ РАН 121051100109-1.*

#### **CHANGES IN THE CLADOCERA COMMUNITY WITHIN THE BOTTOM SEDIMENTS OF A SMALL TUNDRA LAKE (THE YAMAL PENINSULA, ERKUTA RIVER BASIN)**

**A. Ibragimova<sup>1,2</sup>, L. Frolova<sup>1</sup>, B. Gareev<sup>1</sup>, A. Frolova<sup>1</sup>, G. Fedorov, O. Tumanov<sup>1</sup>**

<sup>1</sup> *Kazan (Volga region) Federal University, Kazan*

<sup>2</sup> *A.N. Severtsov Institute of Ecology and Evolution of the Russian Academy of Sciences, Moscow*

<sup>3</sup> *Saint Petersburg State University, Saint Petersburg*

The Arctic region is one of the four regions of the world identified by the intergovernmental panel on climate change as the most sensitive and vulnerable to environmental change. Important changes occurred in the Arctic climates during the 20th century. Recent decades have been characterized by noticeable climate change occurring in the Arctic faster and on a larger scale than in the rest of the world. Studies of lakes bottom sediments are of particular importance for reconstructing the ecological and climatic conditions of the past, whilst also assessing the current state of lakes. Siliceous algal and chitinous invertebrate remains (Chironomidae, Diptera and Cladocera, Crustacea) are among the most common paleo indicators in lake sediments that provide reliable records of changes in water quality, habitat and catchment processes.

In 2014 during an expedition to the Yamal Peninsula 13 Arctic lakes located along the temperature gradient of the Erkuta River Basin were sampled for hydrobiological analysis. Moreover, columns of bottom sediment were collected from the lakes to allow complex study. The object of the research was the thermokarst lake K1 (68°09'12.0"N, 69°04'36.0"E), located in the Erkuta River Basin. The lake covers an area of 0.43 km<sup>2</sup>, with a maximum depth reaching 6.5 m. In the sampling period (31.07.2014) the transparency and pH of the water was assessed using a Secchi disk, transparency was 3 m and pH 6.93. A 30-cm column of the bottom sediments was sampled from a depth of 6.1 m. For Cladocera analysis 15 samples of the bottom sediments were selected using a method of sample preparation improved by Korhola and Rautio. Changes in the diversity of biotic groups were analysed using Shannon-Weaver index and uniformity of each of ecological groups by using the Pielou index, consequently, determining the degree of species richness, diversity and dominance of Cladocera communities. Statistical and stratigraphic

analyses were performed in the program C2 version 1.5. Statistically significant stratigraphic zones were identified using CONISS cluster analysis of the Tilia/TiliaGraph software.

The Cladocera communities are characterized by low taxonomic diversity, consisting of typical northern species. In total 13 taxa of Cladocera belonging to 3 families (*Chydoridae*, *Bosminidae*, *Daphniidae*) were identified in the column of bottom sediments of K1. Cladocera community of the K1 was dominated by *Chydorus* cf. *sphaericus* (71.34%) with *Bosmina* (*Eubosmina*) cf. *longispina* being subdominant (24.43%). The stratigraphic diagram was divided into 2 faunal zones. The remains of 11 Cladocera taxa were identified in Zone I. Both *B. (E.)* cf. *longispina* (50.47%) and *C. cf. sphaericus* (41.12%) were dominant in the lowest layers of the bottom sediments at a depth of 25-26 cm. Moving up the column of bottom sediments (depth <25cm) a significant increase in the proportion of *C. cf. sphaericus* (80-99.12%) and a decrease in the proportion of *B. (E.)* cf. *longispina* (0.84–11%) was revealed. The dominance of *C. cf. sphaericus* is common in northern lakes and is often the first to colonise such lakes. Moreover, this taxon can successfully develop in both eutrophic and oligotrophic reservoirs as its adaptations for living in littoral, allow it to develop on mass as a plankton species in the presence of suspended algae or other organic particles. An increase of *C. cf. sphaericus* can be regarded as evidence of eutrophication. In Zone II, an increase in the proportion of *B. (E.)* cf. *longispina* (15.84–43 %) and the decrease of *C. cf. sphaericus* (51.49–83.17%) was observed. *B. (E.)* cf. *longispina* is a typical representative of species found in the open pelagic areas of reservoirs, of northern and central latitudes. The optimum temperature for this species ranges from 4 to 12 °C, which is typical for oligotrophic and moderately eutrophic reservoirs. Changing the ratio of taxa in favor of increasing pelagic *B. (E.)* cf. *longispina* is often associated with an increase in areas of open water in a lake due to thawing permafrost. Furthermore, similar changes were noted while studying subfossil Cladocera communities in the bottom sediments of the unnamed lake, located on the catchment of the Pyasedayakha river (the Yamal Peninsula) and the Harbey lakes system (Bolshezemelskaya tundra). An increase in the proportion of pelagic species in Arctic regions is often associated with climate warming.

The Cladocera community of K1 is characterized by low taxonomic diversity, consisting of typical tundra lake species. The values of the Shannon index ranged from 0.07–1.3, averaging at 0.88. While the Pielou index values ranged from 0.07–0.66 averaging at 0.38. In accordance with the obtained index values K1 indicates initial signs of eutrophication with the community structure of Cladocera not sufficiently aligned with these conditions.

*The part paleolimnological work was supported by the grant of Russian Scientific Foundation (project 20-17-00135). A. Ibragimova was supported by the subsidy allocated to Kazan Federal University for the state assignment #671-2020-0049 in the sphere of scientific activities and the scholarship of the President of the Russian Federation.*

## ГЕНЕТИЧЕСКИЕ СВИДЕТЕЛЬСТВА АНТРОПОГЕННОГО ЗАНОСА ДАЛЬНЕВОСТОЧНОГО ЭНДЕМИКА *DAPHNIA KOROVCHINSKYI* (CLADOCERA: CRUSTACEA) В БАССЕЙН ВОЛГИ

Д.П. Карabanов<sup>1,2</sup>, П.Г. Гарибян<sup>2</sup>, А.А. Котов<sup>2</sup>

<sup>1</sup>*Институт проблем экологии и эволюции им. А.Н. Северцова Российской академии наук,  
г. Москва*

<sup>2</sup>*Институт биологии внутренних вод им. И.Д. Папанина Российской академии наук, пос.  
Борок*

В настоящее время ветвистоусые ракообразные рода *Daphnia* O.F. Mueller (Crustacea: Cladocera), являющиеся общепризнанной модельной группой для эволюционных, генетических, физиологических, палеолимонологических исследований, стали также модельной группой для изучения биологических инвазий. Одной из наиболее хорошо изученных групп рода является комплекс видов *D. curvirostris*, в состав которого входит эндемичная группа видов *D. korovchiskyi*, известная только с Дальнего Востока Евразии.

Многолетние исследования дафний Европейской России выявили присутствие здесь только одного вида комплекса, а именно *D. curvirostris* s.str. Однако в 2021 году в единственной популяции из Самарской области (пруд в селе Бахилово, Самарская Лука) было обнаружено сосуществование *D. curvirostris* и ее гибридов с *D. korovchinskyi* (до настоящего времени найденной только в Хабаровском крае РФ), при этом представителей *D. korovchinskyi* s.str. в исследованном водоеме найдено не было, что подтверждено как морфологическим анализом, так и анализом последовательностей митохондриального гена COI<sub>m</sub> а также ядерных генов 28S и HSP. В популяции присутствовали как митохондриальные гаплотипы, принадлежащие *D. curvirostris*, так и *D. korovchinskyi*. Несомненно, что последняя была занесена в недалеком прошлом в Самарскую область с Дальнего Востока РФ, где образовала гибриды с аборигенным видом. К сожалению, объем материала не позволяет точно описать гибридную систему в данном пруду, в частности, сделать вывод о способности гибридов к половому размножению. Однако это первый хорошо задокументированный случай заноса дальневосточного представителя ветвистоусых ракообразных в Европейскую Россию. Подобные находки ожидаемы, принимая во внимание большое число случаев заноса других гидробионтов с Дальнего Востока в Европейскую часть РФ.

*Работа выполнена при финансовой поддержке РФФИ в рамках проекта №20-34-70020.*

## **ДИАТОМОВЫЕ ВОДОРОСЛИ АЛЕУТСКИХ ОСТРОВОВ: УСПЕХИ И СЛОЖНОСТИ В ИХ ИЗУЧЕНИИ**

**А.А. Неплюхина**

*Институт проблем экологии и эволюции им. А.Н. Северцова Российской академии наук, г. Москва*

Диатомовые водоросли (Bacillariophyta) – микроскопические одноклеточные или колониальные организмы из отдела Охрофитовые водоросли, обладающие свойственной только им особенностью. Каждая клетка диатомовых живет в кремнеземном панцире, состоящим из двух половинок. Особенности строения панциря являются видоспецифичными, а сами панцири сохраняются в различного рода отложениях, что позволяет использовать диатомовые водоросли в палеореконструкциях.

Алеутские острова – это гряда островов, образованная в ходе тектонического движения плит и вулканической активности. Алеутские острова являются частью берингийского региона (Берингия), который во времена двух последних глобальных оледенений служил сухопутным мостом для миграции многих видов. Несмотря на то, что начало изучению диатомовых водорослей континентальной Аляски было положено в начале 20-го века, про современную диатомовую флору отдельных островов известно относительно мало. Ископаемые диатомовые водоросли Алеутских островов до настоящего времени оставались неизученными.

В рамках работы, посвящённой изучению ископаемых диатомовых водорослей в период голоцена, а также современной диатомовой флоры, был проанализирован богатый материал, представляющий собой торфяные отложения, а также планктонные и бентосные пробы нескольких современных водоемов. Весь материал был отобран и передан на обработку сотрудниками Лаборатории исторической экологии ИПЭЭ РАН.

К настоящему времени изучено видовое разнообразие диатомовых водорослей из торфяного отложения McDonald Point с о-ва Шемья и торфяного отложения CR-03 с о-ва Карлайл, проведен диатомовый и статистический анализы, выдвинуты предположения о локальном изменении климата на месте существования водоема). Кроме того, из данного торфяного отложения описан новый вид диатомовой водоросли из рода *Pinnularia* – *Pinnularia arkadii* Neplyukhina, Chudaev et Gololobova. Так же получен список современных видов диатомовых для 10 пресных водоемов о-ва Уналашка,

насчитывающий 309 таксонов, и проведено изучение ископаемой диатомовой флоры торфяного отложения Icy Creek, отобранного на о-ве Уналашка.

Последующее изучение ископаемой диатомовой флоры с о-ва Адак, с которого имеется колонка торфяных отложений, позволит сравнить локальные изменения климата на уже изученных острова, и, вероятно, позволит выдвигать предположения об изменении климата в период голоцена во всем регионе исследования.

При изучении как современных, так и ископаемых диатомовых водорослей, исследователи сталкиваются с рядом трудностей. Первая из них связана с плохой сохранностью створок некоторых видов диатомовых водорослей. Эта сохранность может быть связана с окружающими условиями среды (тонкие створки с ажурными микроструктурами и рельефом подвержены растворению в сильнощелочных условиях) или с особенностями тафономических процессов (крупные и хорошо силифицированные створки представлены в материале обломками). Эти особенности сохранения створок в материале затрудняют их идентификацию до вида, а нередко и до рода.

Второе затруднение, которое стоит отметить, связано с повсеместными развитием сканирующей электронной микроскопии и ее использованием для идентификации створок диатомовых. В течение двух последних десятилетий это привело к ревизии старых родов и видов, а также описанию многих новых. Более того, ревизии подвергаются и типовые коллекции диатомовых. Из этого пункта вытекает и третий, вызывающий некоторые сложности в изучении диатомовых: быстрые изменения в систематике и необходимость постоянно к ним адаптироваться. В Таблице 2 отражены систематические перестановки для одного из таксонов, встреченного в разное время разными исследователями.

Таким образом, оказываясь перед лицом неизвестности, современный специалист, изучающий диатомовые водоросли, должен принимать во внимание как уже имеющиеся источники информации и коллекции, так и досконально изучать новый материал всеми доступными ему методами. Изучение диатомовых Алеутской гряды не только расширит наши знания о регионе с точки зрения видового разнообразия, но и позволит узнать прошлое региона при проведении разного рода работ по реконструкции климата.

*Работа выполнена при финансовой поддержке РФФИ в рамках проекта №20-34-90011.*

## ВЕТВИСТОУСЫЕ РАКООБРАЗНЫЕ ОЗЕРА СЕВАН (АРМЕНИЯ)

**Р.З. Сабитова**

*Институт биологии внутренних вод им. И.Д. Папанина Российской академии наук,  
пос. Борок, Некоузский р-н, Ярославская обл., Россия*

Озеро Севан расположено на высокогорном плато в северо-восточной части Армении (~ 1900 м над уровнем моря). Это самый крупный (площадь ~1262 км<sup>2</sup>) водоем Кавказа. Севанский комплекс ветвистоусых ракообразных состоит из очень ограниченного числа видов. Первые указания можно найти у Брандта (Brandt 1879-1880), который указывал на обитание в озере *Daphnia hyalina* (Leydig, 1860). Richard J. (1895-1896) приводит *D. hyalina* и *Chydorus sphaericus* (O.F. Müller, 1785). Далее Гримм О. (1906) и Ляйстер А.Ф. (1908) сообщили о нахождении одного вида дафнии - *D. hyalina*. Paravicini (1915) сообщил о находке двух дафний - *Daphnia longispina* O.F. Müller, 1785 и *D. hyalina*. В 1930г. Тер-Погосян А.Г. привел список Cladocera, в который вошли виды, указанные в работах прежних исследователей (*Daphnia longispina*, *D. hyalina*, и *Chydorus sphaericus*) и добавил к этому списку *Ceriodaphnia reticulata* (Jurine, 1820), представителей родов *Alona*, *Leydigia*, *Monospilus*. Рылов В.М. (1939) в результате исследования питания сига-лудогы в озере Севан, в числе пищевых материалов рыбы привел *D. longispina*. Мешкова (1947,1975) указала на ограниченное число видов Cladocera: *Daphnia longispina* v. *sevanica eulimetica* (Behning), *Ceriodaphnia reticulata*, *Chydorus sphaericus*. Никогосян (1979) и Симонян (1991) в планктоне из ветвистоусых ракообразных указывали только

*Daphnia longispina* v. *sevanica eulimetica*. В целом 2005-2009 гг. в оз. Севан было обнаружено 10 видов ветвистоусых ракообразных: *Alona quadrangularis* (O.F. Müller, 1785), *Coronotella rectangula* (Sars, 1862), *Alonella nana* (Baird, 1850), *Chydorus sphaericus* (O.F. Müller, 1785), *Pleuroxus aduncus* (Jurine, 1820), *Graptoleberis testudinaria* (Fischer, 1851), *Daphnia longispina sevanica eulimnetica* (Behning), *Simocephalus vetulus* (O.F. Müller, 1776), *Bosmina longirostris* (O.F. Müller, 1785), *Diaphanosoma brachyurum* (Lievin, 1848) (Экология оз. Севан, 2010). В период 2011-2014 гг. в озере число видов Cladocera увеличилось в два раза, помимо выше указанных видов были зарегистрированы: *Biapertura affinis* (Leydig, 1860), *Alonella excisa* (Fischer, 1854), *Ceriodaphnia megops* Sars, 1862, *Chydorus ovalis* Kurz, 1875, *Daphnia (Ctenodaphnia) magna* Straus, 1820, *Diaphanosoma lacustris* (Korinek, 1981), *Disparalona rostrata* (Koch, 1841), *Ilyocryptus agilis* Kurz, 1874, *Leydigia acanthocercoides* (Fisher, 1854) *Macrothrix laticornis* (Jurine, 1820), *Monospilus dispar* Sars, 1862, *Scapholeberis mucronata* (O.F. Müller, 1776) и *Pleuroxus truncatus* (O.F. Müller, 1785). Появление большинства видов определялось затоплением прибрежных участков, так как жизнедеятельность их в той или иной степени связана с субстратом. Необходимо отметить, что ранее в составе зоопланктона отмечалась «*Diaphanosoma brachyurum*», однако Н.М. Коровчинский показал, что это *D. lacustris*. Среди впервые отмененных видов для озера - *D. (C) magna*, хотя она указывалась для его бассейна, а также единичные экземпляры её регистрировались в желудках сигов из оз. Севан. Возможно *D. (C) magna* в ранние периоды исследования озера попадала из прибрежных водоемов и выедалась рыбами без массового развития. Анализ остатков беспозвоночных в донных отложениях водоема показал присутствие только *D. (D) hyalina* (Smirnov, 1999; Озеро Севан, 2016). Видовой состав Cladocera в период с 2017-2019 гг. изменился не значительно, 2018 г. в составе планктона не отмечена *D. (C) magna* (Крылов и др., 2020).

Таким образом, на сегодняшний день, как и в конце XIX века неизменными представителями Cladocera в оз. Севан являются *Daphnia hyalina*, *Daphnia longispina* s.l. *Diaphanosoma lacustris*, *Chydorus sphaericus*, *Ceriodaphnia reticulata*.

Оригинальные результаты, представленные в докладе, были получены в ходе выполнения Государственного Задания ИБВВ РАН 121051100109-1.

## НОВЫЕ ДАННЫЕ О ПРЕДСТАВИТЕЛЯХ ПОДСЕМЕЙСТВА ALONINAE ЕВРАЗИИ

А. Ю. Синев

Кафедра зоологии беспозвоночных биологического факультета Московского  
Государственного Университета им. М.В. Ломоносова,  
Институт проблем экологии и эволюции им. А.Н. Северцова Российской академии наук, г.  
Москва

Совместно с коллегами из Нижегородского университета показано, что вид *Camptocercus lilljeborgi* Schoedler, 1862, ранее считавшийся распространенным на всей территории Палеарктики, обитает только в Европе и Западной Сибири. Популяции из Якутии и с Дальнего Востока России, ранее идентифицированные как *C. lilljeborgi*, на само деле представляют собой самостоятельный вид, надежно отличающийся от *C. lilljeborgi* более низким телом, прямым брюшным краем створок, более коротким постабдоменом с меньшим количеством постанальных зубцов, строением внутренней дистальной доли первого торакопода и экзоподита четвертого торакопода. Виды хорошо различаются по строению партеногенетических самок, что может указывать на их более длительную изоляцию по сравнению с имеющими такое же распространение

На острове Ченджу (Южная Корея) обнаружен новый вид рода *Coronatella*, морфологически сходный с обычным палеарктическим видом *C. rectangula* (Sars, 1862),

но надежно отличающийся от него строением внутренней дистальной доли первого торакопода, более длинными шипами антенн вторых, менее крупными зубцами постабдомена и более низким телом. На острове Ченджу *C. rectangula* встречается гораздо чаще нового вида, что может указывать на реликтовый характер последнего.

Совместно с коллегами из Университета г. Кхонкэн, Таиланд, обнаружен новый вид рода *Karualona* Dumont & Silva-Briano, 2000, отличающийся от других видов рода строением постабдомена, менее выраженной скульптурой створок, пластинкой лябрума с группой щетинок, строением внутренней дистальной доли первого торакопода. Несмотря на то, что исследование Aloninae Таиланда и Юго-Восточной Азии в целом в последние декады ведется весьма интенсивно, этот вид обнаружен только в одном местообитании, что позволяет предположить, что это редкий локальный эндемик.

Обобщение данных по распространению *Alona werestschagini* Sinev, 1999 показало, что этот вид является классическим аркто-альпийским видом, распространенным вдоль побережья Северного Ледовитого океана – в Исландии, Северной Скандинавии, Мурманской области, Республике Коми, Чукотке, на Камчатке и островах Врангеля и Беринга, и в горных регионах Центральной Азии – на Памире, Тяньшане, Тибете, Алтае и в Монголии. Вид приурочен к холодным олиготрофным озерам, надежно показано его отсутствие в умеренной зоне европейской России и Сибири. Это единственный вид с аркто-альпийским распределением среди семейства Chydoridae. Исследование морфологии вида подтверждают высказанные ранее предположения о том, что он родственен виду *Alona guttata* Sars, 1862, несмотря на существенные отличия в размерах и строении постабдомена самца.

*Исследование осуществлено при поддержке гранта РФФИ 20-04-00181.*

## **МИКРОРАКООБРАЗНЫЕ (CLADOCERA, COPEPODA) ОСТРОВА КОЛГУЕВ: ВИДОВОЙ СОСТАВ И БИОГЕОГРАФИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ**

**Е.С. Чертопруд<sup>1,2</sup>, А.А. Котов<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Биологический факультет МГУ им. М.В. Ломоносова, г. Москва

<sup>2</sup>Институт проблем экологии и эволюции им. А.Н. Северцова Российской академии наук, г. Москва

Фауна беспозвоночных многих арктических островов изучена слабо или вообще неизвестна. Данный факт обусловлен как сложностью сбора материалов в условиях высоких широт, так и с труднодоступностью большинства островных территорий. Это в полной мере относится к острову Колгуев, расположенному в восточной части Баренцева моря, около полуострова Канин Нос. Целью настоящей работы являлось описание состава и биогеографического статуса фауны микроракообразных (Cladocera и Copepoda) этого острова.

**Методика.** Сбор зоопланктона был проведен в малых стоячих водоемах центральной части острова Колгуев (бассейн реки Песчанка) в июле 2017-2018 гг.. Обработано 82 качественных пробы, отобранных сетью Апштейна.

**Результаты.** Обнаружено 35 видов ракообразных: Cladocera (13) и Copepoda (22). Из обнаруженных видов 2 вида Cladocera (*Daphnia cristata* Sars, 1862, *Eurycercus lamellatus* (O.F. Müller, 1776)) и 18 видов Copepoda (*Eurytemora gracilis* (Sars, 1898), *Arctodiaptomus acutilobatus* (Sars, 1903), *Diaptomus glacialis* Lilljeborg, 1889, *Eudiaptomus gracilis* (Sars, 1863), *E. graciloides* (Lilljeborg, 1888), *E. vulgaris* (Schmeil, 1898), *Acanthocyclops venustus* (Norman et Scott, 1906), *A. vernalis vernalis* (Fischer, 1853), *Cyclops abyssorum abyssorum* Sars, 1863, *C. kolensis* Lilljeborg, 1901, *C. scutifer scutifer* Sars, 1863, *C. strenuus* Fischer, 1851, *C. vicinus* Uljanin, 1875, *Eucyclops serrulatus serrulatus* (Fischer, 1851), *Megacyclops viridis* (Jurine, 1820), *Neomrazekiella northumbrica trisetosa* Chappuis, 1929, *Moraria duthiei* (Scott, 1896), *Pesceus schmeili* (Mrazek, 1893)) отмечены впервые для острова Колгуев. Отношение числа видов Cladocera/Copepoda для фауны острова

составляет 0.59, что типично для высокой Арктики, где холодовыносливые веслоногие ракообразные преобладают над ветвистоусыми.

В планктоне доминируют *Daphnia*, *Heterocope borealis* (Fischer, 1851) и *Arctodiaptomus wierzejskii* (Richard, 1888), а также различные представители *Cyclops*.

Большая часть найденных на острове Колгуев видов широко распространена в Евразии или даже в Голарктике – 60% от фауны. Ареалы, охватывающие преимущественно северную часть Палеарктики, типичны для 22% видов, а космополитами является 18%. При сравнении состава микроракообразных острова Колгуев с соседними континентальными территориями и островами отмечено, что его фауна на 57% перекрывается с архипелагом Новая Земля и на 86% с Большеземельской Тундрой и Западной Сибирью в целом. Данный факт подтверждает ключевую роль материковых территорий для формирования островных фаун в Арктике.

*Исследования Cladocera выполнены при поддержке гранта РФФ № 18-14-00325, а Copepoda – при поддержке гранта РФФИ № 20-04-00145-а.*