

СОВРЕМЕННАЯ МИКРОПАЛЕОНТОЛОГИЯ

**XVI ВСЕРОССИЙСКОЕ
МИКРОПАЛЕОНТОЛОГИЧЕСКОЕ
СОВЕЩАНИЕ**

Калининград 2015

ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ РАН
МИКРОПАЛЕОНТОЛОГИЧЕСКАЯ КОМИССИЯ ПРИ НАУЧНОМ СОВЕТЕ ПО БИОЛОГИИ РАН
АТЛАНТИЧЕСКОЕ ОТДЕЛЕНИЕ ИНСТИТУТА ОКЕАНОЛОГИИ ИМ. П.П. ШИРШОВА РАН
БАЛТИЙСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМ. И. КАНТА
РОССИЙСКИЙ ФОНД ФУНДАМЕНТАЛЬНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ



СОВРЕМЕННАЯ МИКРОПАЛЕОНТОЛОГИЯ

**ТРУДЫ XVI ВСЕРОССИЙСКОГО
МИКРОПАЛЕОНТОЛОГИЧЕСКОГО СОВЕЩАНИЯ**

Калининград 2015

УДК 551.736.3(471.0)
ББК 26.323
М 48

Современная микропалеонтология. Сборник трудов XVI Всероссийского микропалеонтологического совещания, Калининград, 2015, 478с.

Сборник включает доклады на XVI Всероссийском Микропалеонтологическом совещании «Современная микропалеонтология». Рассматривается развитие микробиоты под влиянием эволюционных и абиотических факторов. Освещены вопросы развития конодонтов палеозоя и раннего мезозоя, остракод фанерозоя, радиолярий от первого появления в кембрии до современных, спикул губок, фораминифер фанерозоя, известкового наннопланктона от мела до современных, диатомовой флоры кайнозоя, палиноморф, проблематики и других микроископаемых. Рассмотрены проблемы установления и обоснования стратиграфических границ по ископаемым микроорганизмам, как индикаторам среды обитания и происхождения жизни на Земле. Сборник рассчитан на широкий круг геологов, стратиграфов и палеонтологов.

Редколлегия:

д.г.-м.н. Алексеев А.С., д.г.-м.н. Вишневская В.С., к.г.-м.н. Горева Н.В.,
д.г.-м.н. Тесакова Е.М., к.г.-м.н. Филимонова Т.В., Напреенко-Дорохова Т. В.

Отв. редакторы:

д.г.-м.н. Вишневская В.С., к.г.-м.н. Ольшанецкий Д.М.

Рецензенты:

д.г.-м.н. Копаевич Л.Ф., д.г.-м.н. Матуль А. Г.

Публикуется при финансовой поддержке РФФИ по проекту № 15-05-20197

Modern micropaleontology. Proceedings of the XVI All-Russian micropaleontological meeting (Kaliningrad), 2015, 478 p.

The volume includes the proceeding of the XVI All-Russian micropaleontological meeting "Modern micropaleontology." The key questions are: development of conodonts of the Paleozoic and early Mesozoic, Phanerozoic ostracods, Radiolaria from the first appearance in the Cambrian to modern, sponge spicules, Phanerozoic foraminifera, calcareous nannoplankton from the Cretaceous to modern, Cenozoic diatoms, palynomorphs, as well as other microfossil perspectives. The problems of establishing and substantiating the stratigraphic boundaries based on microfossil and modern micro-organisms as indicators of habitat and the origin of life on Earth is examined.

The book can be used by geologists, stratigraphers, and paleontologists.

Editorial Board:

A.S. Alekseev, Vishnevskaya V.S. Goreva N.V., Tesakova E.M., Filimonova T.V., Napreenko-Dorokhova T.V.

Editors:

Vishnevskaya V.S., Olshansky D.M.

Reviewers:

Kopaevich L.F., Matul A.G.

ISBN 978-5-9906839-0-7



Оригинал-макет: Ольшанецкий Д.М.

Коллектив авторов, 2015
АО ИО РАН, 2015
ГИН РАН, 2015

CLADOCERA (BRANCHIOPODA, CRUSTACEA) ПОЗДНЕГОЛОЦЕНОВЫХ ДОННЫХ ОТЛОЖЕНИЙ ОЗЕРА БОЛЬШОЙ ХАРБЕЙ (БОЛЬШЕЗЕМЕЛЬСКАЯ ТУНДРА)

Фролова Л.А., Туманов О.Н., Фролова А.А., Ибрагимова А.Г., Фефилова Е.Б.

¹Казанский Федеральный университет, г. Казань, e-mail: Larissa.frolova@kpfu.ru

²Институт биологии Коми научного центра УрО РАН, г. Сыктывкар, Россия e-mail: fefilova@ib.komisc.ru

THE LATE HOLOCENE CLADOCERA (BRANCHIOPODA, CRUSTACEA) OF BOLSHOI KHARBEI LAKE SEDIMENTS

Frolova L.A., Tumanov O.N., Frolova A.A., Fefilova E.B.

¹Kazan Federal University, Kazan, Russia

²Institute of Biology, Komi Science Centre, UrD RAS, Syktyvkar

Несмотря на то, что голоценовые отложения на территории Республики Коми были объектами изучения, сведения о развитии растительности и динамике климата в течение данного временного периода остаются неполными. В частности, по данной территории мало палеоэкологических данных позднего субатлантического периода, что затрудняет воссоздание хода событий голоцена (Solovieva et al., 2005).

Короткие керны для палеоэкологического исследования были отобраны в ходе комплексной летней экспедиции 2012 г., организованной Институтом биологии Коми НЦ УРО РАН и Казанским федеральным университетом. Керны S (K1) отобран на озере Б. Харбей в южной части озера. Отбор кернов произведен ударным пробоотборником UWITEC. Определение средней скорости осадконакопления в озере Харбей выполнено с применением ²¹⁰Pb-метода в лаборатории геохронологии и геоэкологии донных отложений СПбГУ. Возраст отобранной колонки донных отложений составил около двухсот лет (189.07±13.6).

На кладоцерный анализ было отобрано 25 образцов из колонки S (K1) донных отложений оз. Б. Харбей. Микроскопирование и определение субфоссильных остатков Cladocera проводилось с использованием светового микроскопа AxioStar Plus Carl Zeiss при 100-400-кратном увеличении. Из каждой пробы было определено от 100 до 186 экземпляров Cladocera. Для идентификации использовали современные специализированные определители (Мануйлова, 1964; Смирнов, 1971; Flößner, 2000; Фролова 2013). Доминантными видами и формами Cladocera считались таксоны, составляющие 10% и более от общего числа Cladocera в пробе, субдоминантами – виды, обуславливающие от 5 до 10%. Кроме того, оценивалась относительная частота встречаемости таксонов (отношения числа проб, в которых встречен данный вид к общему числу проб, %). Стратиграфическая диаграмма выполнена в программе Tilia*Graph, выделение зон выполнено с использованием кластерного анализа CONISS, программа Tilia (Grimm, 2004).

В составе субфоссильных кладоцерных сообществ отмечено 22 таксона. Один из таксонов (*Camptocercus rectirostris* Schoedler, 1862) отмечен в составе кладоцерных танатоценозов, хотя по опубликованным данным о современном состоянии зоопланктона Харбейских озер (оз. Б. Харбей и оз. Головка) вид в составе зоопланктоценозов не указывается (Фефилова и др., 2012). Так же не приводится вид в фаунистических списках Харбейских озер по данным более ранних исследований (1968-1969 гг. (Барановская, 1976), 1998-1999 гг. (Фефилова и др., 2012)). Это теплолюбивый вид, встречающийся в Арктике и субарктике.

Кластерный анализ CONISS позволил выделить четыре зоны в колонке донных отложений оз. Б. Харбей по составу субфоссильных кладоцерных сообществ (Рис.1). В целом, за весь временной интервал кладоцерное сообщество характеризуется доминированием таксонов, характерных для крупных водоемов. Как по частоте

встречаемости, так и по относительной численности доминировали представители семейства Bosminidae, характерные обитатели открытых, пелагических биотопов. Максимальная частота встречаемости отмечена для *Chydorus*. cf. *sphaericus*, *Eubosmina* cf. *longispina*, мелких форм рода *Alona*. Указанные таксоны были представлены на всех горизонтах.

Зона I (17-24 см) характеризуется значительным преобладанием планктонных видов над литорально-бентосными, косвенно отражая соотношение мелководных и глубоководных, незаросших участков водоема (Korhola et al., 2000; DeSellas et al., 2008) и, соответственно, высокий уровень воды в водоеме. Присутствие в составе кладоцерного сообщества холодноводных видов и видов умеренного бореального комплекса, начинающих свое развитие при прогреве воды до 6,3-6,5°C (*Alonopsis elongate*, *Acroperus harpae*, соответственно) (Nevalainen, 2010) позволяет говорить об умеренном или прохладном климате.

Зона II (10-18 см). Доминанты - босмины, *Chydorus*. cf. *sphaericus*, *Alona affinis*. Несколько меняется соотношение планктонных и литорально-бентосных видов в сторону уменьшения представленности планктонных видов, свидетельствуя о понижении уровня озера. В составе сообществ отмечен вид с наиболее северным ареалом распространения (*Eurycercus glacialis*), отсутствующий в других зонах отложений. Кроме того, по-прежнему присутствуют толерантные к низким значениям температуры воды *Alonopsis elongate*, *Acroperus harpae*.

Зона III (10-3 см). Доля планктонных таксонов несколько возрастает, свидетельствуя об увеличении площадей открытых водных пространств водоема по отношению к заросшему побережью. Увеличение относительной численности планктонного вида *Bosmina longirostris*, чувствительного к температурным условиям вида и более многочисленного в южных субарктических и гемибореальных озерах (60-70°C северной широты) (Nevalainen et al., 2013) может свидетельствовать о потеплении. В этой зоне всерьезен не присутствующий в других слоях теплолюбивый вид *Camptocercus rectirostris*.

Зона IV (0-2 см) Продолжают сохраняться тенденции изменений в составе кладоцерных сообществ, наметившиеся в зоне три. Доля планктонных таксонов в верхних 1-2 см продолжает возрастать за счет увеличения доли как босмин, так и дафний. Возрастание обилия босмин, в частности вида *Bosmina longirostris*, отмечается и на основании изучения современного состояния зоопланктона в последние годы (Фефилова, 2012). Значительная представленность таких таксонов, как *Bosmina longirostris*, *Alona affinis*, *Chydorus*. cf. *sphaericus* также может свидетельствовать о повышении трофического статуса водоема (Андронникова, 1996).

Ситуацию в водной экосистеме отражают в значительной мере сообщества зоопланктона и бентоса. Ветвистоусые ракообразные, или кладоцеры (*Cladocera* Latrelle, 1829, Branchiopoda, Crustacea) являются одной из самых многочисленных групп зоопланктона, населяющих современные пресноводные водоемы. Высокая скорость развития и смены генераций позволяет им очень быстро реагировать на изменение условий среды, вследствие чего кладоцеры широко используются в экологических исследованиях в качестве индикаторных организмов (Фролова, 2013).

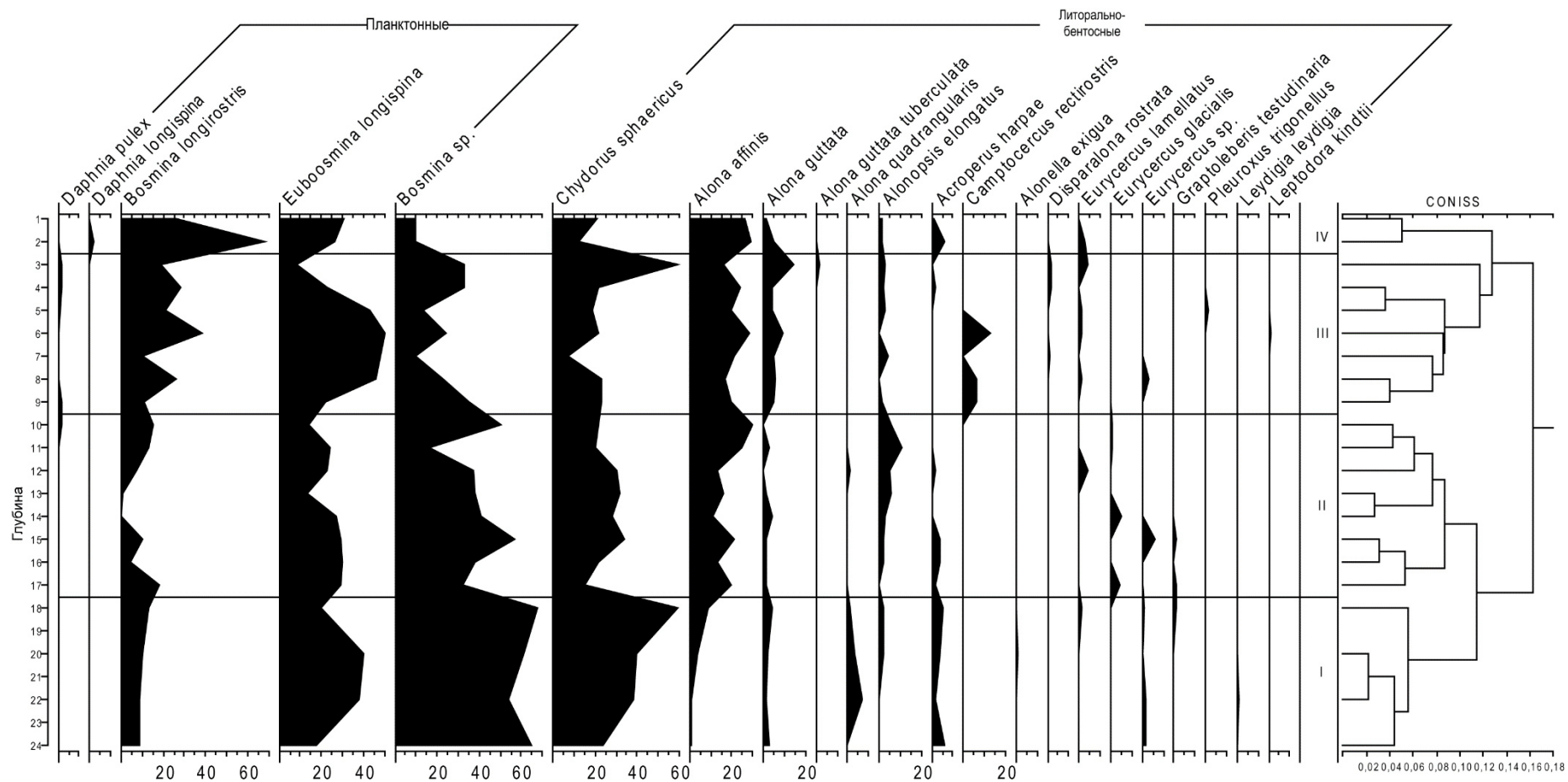


Рисунок 1. Кладоцерная диаграмма колонки донных отложений S (K1) оз. Б. Харбей.

Часто анализ кладоцерных сообществ с использованием палеолимнологических методик дает более полное представление о видовом составе ветвистоусых ракообразных в водоеме, чем регулярные многочисленные отборы проб в течение вегетационного сезона с использованием стандартных гидробиологических методик, т.к. в составе донных отложений представлены виды, обитающие в различные периоды вегетационного сезона. Так, Фрай (Frey, 1960) провел анализ состава кладоцерных сообществ на основе их фоссилизированных остатков в поверхностных донных отложениях пяти озер штата Висконсин, США, где традиционные мониторинговые исследования зоопланктонного сообщества интенсивно проводились на протяжении около 30 лет. Он обнаружил, что все виды, кроме одного, выявленные с применением стандартной гидробиологической методики изучения зоопланктона, были отмечены также в поверхностных донных отложениях. Кроме того, в донных отложениях было отмечено еще 6 видов *Cladocera*, не обнаруженных в ходе интенсивной стандартной программы мониторинга. Такой метод кладоцерного сообщества может быть рекомендован для удаленных, труднодоступных, слабоизученных водоемов, или водоемов имеющих очень короткий безледный период, как например, для малоизученных арктических и субарктических водоемов (Фролова, 2011).

В составе субфоссильных кладоцерных сообществ оз. Б. Харбей, был отмечен новый для зоопланктона Харбейских озер вид *Camptocercus rectirostris* Schoedler, 1862.. Нашу находку подтверждает устное сообщение Е.Б. Фефиловой об обнаружении трех экземпляров представителей данного вида в бентосных пробах озера (неопубликованные данные). Вид является относительно теплолюбив, является индикатором прогрева воды выше 8°C (Nevalainen, 2010), относительно редко и единично встречается в северных регионах (Flössner, 2000).. По экологической характеристике вид является обитателем, прежде всего, крупных стоячих водоемов с низкой продуктивностью, встречается среди растений, но чаще обнаруживается у поверхности грунта, на илистых грунтах, в детрите песчаных грунтов (Flössner, 2000).

Кладоцерные сообщества озера характеризовались доминированием таксонов, характерных для крупных водоемов, в основном представителями семейства *Bosminidae*. По всей колонке грунта наиболее частыми зоопланктерами являлись *Chydorus* cf. *sphaericus*, *Eubosmina* cf. *longispina*, мелких форм рода *Alona*.

Ряд изменений в составе субфоссильных кладоцерных сообществ в III-IV стратиграфических зонах (0-10 см), а именно, появление новых теплолюбивых планктонных видов, изменение соотношения планктонные/литорально-бентосные виды, увеличение представленности видов, индикаторов возрастающего трофического статуса, косвенно свидетельствует о происходящих изменениях в составе зоопланктонных сообществ, возможно вследствие смягчения суровых климатических условий региона.

Сравнение результатов, полученных на основе изучения кладоцерных сообществ, с данными на основе хирономидного анализа показало, что в составе кладоцерных и хирономидных сообществ, в верхних слоях происходит смена соотношения планктонных и литорально-бентосных видов в сторону увеличения представленности планктонных видов, что свидетельствуя о повышении уровня озера, видимо, вследствие увеличения глубины сезонного протаивания грунта. Снижение ацидофильных таксонов хирономид сопровождается постепенным ростом общего числа таксонов хирономид, что, как правило, свидетельствует о потеплении. В это же время начинается постепенная сукцессия локальной растительности, снижением концентрации пыльцы березы и лиственницы и увеличением роли *Pinus s/g Diploxylon* (Назарова и др., 2014).

Исследование выполнено при финансовой поддержке Министерства образования и науки Российской Федерации. Полевые исследования выполнены в рамках государственной программы повышения конкурентоспособности Казанского

(Приволжского) федерального университета. Микрорепалеонтологический анализ выполнен за счет средств субсидии, выделенной Казанскому федеральному университету для выполнения государственного задания в сфере научной деятельности.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Андронникова И.Н.* Структурно-функциональная организация зоопланктона озерных экосистем разных трофических типов// СПб, Изд-во Наука. 1996. 190 с.
- Барановская В.К.* Зоопланктон Харбейских озер Большеземельской тундры // Продуктивность озер восточной части Большеземельской тундры. Л., Изд-во Наука. 1976. С. 90–101.
- Мануйлова Е.Ф.* Ветвистоусые рачки (Cladocera) фауны СССР// М.-Л., Изд-во Наука. 1964. 328 с.
- Смирнов Н.Н.* Chydoridae фауны мира// Фауна СССР, ракообразные. Т.1. Вып. 2. Л., Наука. 1971. 531 с.
- Фефилова Е.Б., Кононова О.Н., Дубовская О.П., Хохлова Л.Г.* Современное состояние зоопланктона системы озер Большеземельской тундры // Биология внутренних вод. Т 4. 2012. С. 44-52.
- Фролова Л.А.* Ветвистоусые ракообразные (Cladocera) // в Л.Б. Назарова (науч. ред.). Биологические индикаторы в палеобиологических исследованиях. Атлас. Казань, Казан. ун-т. 2013. С. 44-64.
- Фролова Л.А.* Ветвистоусые ракообразные (Cladocera LATREILLE, 1829, Branchiopoda, Crustacea) в палеоэкологических исследованиях // в Л.Б. Назарова (науч. ред). Методические подходы к использованию биологических индикаторов в палеоэкологии. Казань, Казан. ун-т. 2011. С. 52-88.
- Flössner D.* Die Haplopoda und Cladocera (ohne Bosminidae) Mitteleuropas// Leiden, Backhuys Publishers. 2000. 428 p.
- Frey D. G.* The ecological significance of cladoceran remains in lake sediments// Ecology Vol. 41. 1960. P. 684—699.
- Grimm E.C.* TG View 2.0.2 (Software)// Springfield, Illinois, Illinois State Museum. 2004.
- Korhola A., Olander H., Blom T.* Cladoceran and chironomid assemblages as quantitative indicators of water depth in subarctic Fennoscandian lakes// Journal of Paleolimnology. Vol. 24. 2000. 43–53.
- Nevalainen L, Luoto T.P., Kultti. S, Sarmaja-Korjonen K.* Spatio-temporal distribution of sedimentary cladocera (crustacea: Branchiopoda) in relation to climate// Journal of Biogeography. Vol. 40 (8). 2013. 1548-1559. doi:10.1111/jbi.12101
- Nevalainen L., Luoto T.P.* Temperature sensitivity of gamogenesis in littoral cladocerans and its ecological implications// Journal of Limnology. Vol. 69. 2010. 120-125.
- Solovieva N., Jones V.J., Nazarova L., et al.* Palaeolimnological evidence for recent change in lakes from the northern Urals, arctic Russia. Journal of Paleolimnology Vol. 33. 2005. 463-482.