



УДК [574.583 (28):591] (517.3)+591.9(28)

## Таксономический состав зоопланктона и морфология редких видов в озёрах бассейна Улаагчны Хар (Западная Монголия)

Ч. Аюушсүрэн<sup>1</sup>, Н. Г. Шевелева<sup>2</sup>, И. В. Аров<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Иркутский государственный университет, Иркутск

<sup>2</sup>Лимнологический институт СО РАН, Иркутск

E-mail: ayush\_ch21@yahoo.com

**Аннотация.** Изучен таксономический состав зоопланктона озёр Улаагчны Хар, Жаахан и Бага (Западная Монголия). Выявлены виды, редкие для Центральной Азии, но массовые для исследуемых водоёмов (*Synchaeta stylata*, *Synchaeta oblonga*, *Polyarthra luminosa*, *Pleuroxus annandalei*, *Cyclops scutifer*, *Eucyclops dumonti*, *Eucyclops arcanus*). Дано краткое описание морфологических признаков циклопа *Cyclops scutifer* и ветвистоусых *Pleuroxus annandalei* и *Daphnia turbinata*, последний вид отмечен впервые для Монголии. Дополнены сведения о видовом составе коловраток, циклопов и клadoцер. Результаты изучения зоопланктона, сезонные колебания величин индексов сапробности и видового разнообразия свидетельствуют о слабом загрязнении вод исследованных водоёмов.

**Ключевые слова:** таксономия, зоопланктон, редкие виды, структурообразующий комплекс, качество воды, озёра, западная Монголия.

### Введение

Изучение зоопланктона гобийских безрыбных озёр Улаагчны Хар, Жаахан и Бага в Западной Монголии впервые проводилось в 1980 г. в связи с мероприятиями по акклиматизации в них байкальского омуля и пеляди [4]. Исследования фауны планктона были возобновлены в ноябре – январе 2010–2011 гг. и августе – сентябре 2011 г. [20; 2; 1]. В результате этих работ был составлен предварительный список видового состава и получены количественные характеристики зоопланктона этих озёр.

Целями настоящей работы являются изучение таксономического состава и структуры зоопланктона озёр Улаагчны Хар, Жаахан и Бага в современный период и выявление его изменений за 30 лет; краткое описание некоторых морфологических признаков массовых в исследуемых озёрах, но редких для Центральной Азии видов; оценка качества воды в озере Улаагчны Хар на основе состояния зоопланктона.

Озёра Улаагчны Хар, Жаахан и Бага находятся на территории Эрдэнэхайрхан сомона Завханского аймака в Западной Монголии, среди знаменитых монгольских песков «Бор-Хар». Водоёмы бессточные и питаются за счёт атмосферных осадков и подземных ключей.

Озеро Улаагчны Хар расположено на высоте 1 980 м над у. м. и имеет удлинённую котловину с двумя крупными островами в западной

части. Площадь озера 84,5 км<sup>2</sup>, длина 32 км, максимальная ширина 7 км, объём воды составляет 1,7 км<sup>3</sup>, водосборная площадь 1 450 км<sup>2</sup>. Наибольшая глубина 50 м, средняя – 25 м [22] (рис. 1). Берега низкие, каменистые, местами скалистые и обрывающиеся в воду до значительных глубин. Дно песчано-илистое, местами встречаются песчано-каменистые грунты с растительностью. Вода озера пресная, гидрокарбонатного класса, кальциевой группы, общая минерализация составляет 542,5 мг/л, рН 9,13. Максимальная температура воды отмечается в августе: 20 августа 2011 г. поверхностный слой воды был прогрет до 16 °С. Ледостав происходит в конце ноября – начале декабря, толщина льда достигает 120–150 см, распаление в июне, таким образом, озеро находится подо льдом около 7 месяцев. Почти 40 % площади озера покрыто зарослями высшей водной растительности, включающей до 30 видов. Наиболее плотно заселена доходящая до глубин 14 м зона песчано-илистых и илистых грунтов с зарослями *Chara foetida*, *Nitella mucronata*, *Fontinalis antipyretica*.

Озеро Жаахан находится в непосредственной близости от оз. Улаагчны Хар и, вероятно, соединяется с ним в период высокого стояния вод (см. рис. 1).

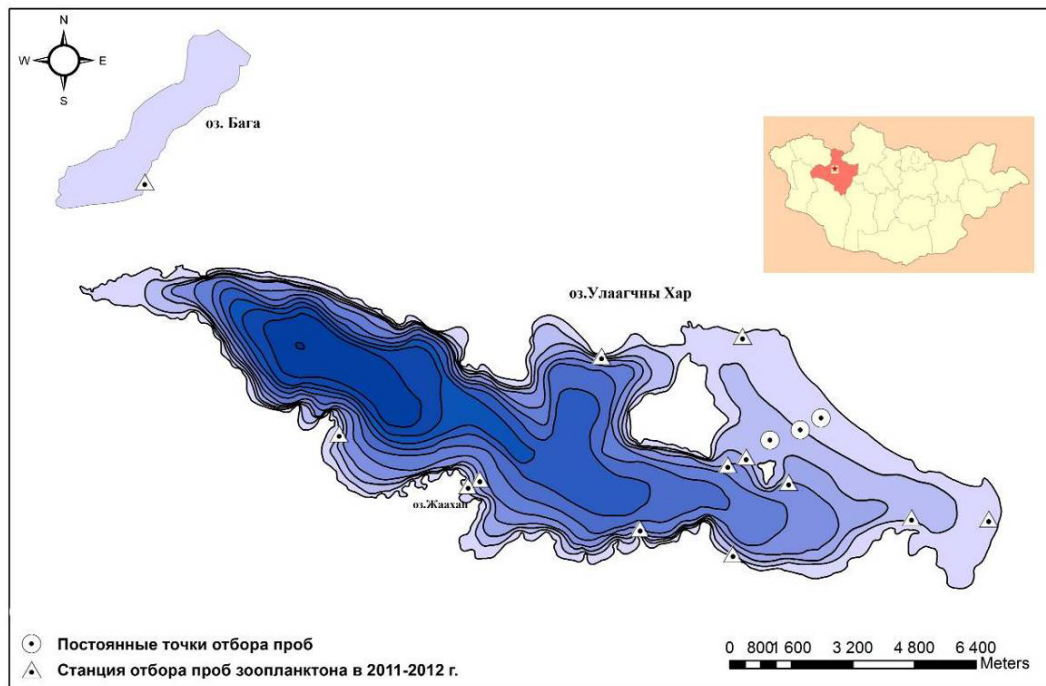


Рис. 1. Карта-схема расположения точек отбора проб зоопланктона на озёрах Улаагчны Хар, Жаахан и Бага (Западная Монголия)

Согласно нашим данным, длина озера составляет 5,4 км, ширина – от 1,5 до 4,5 км, максимальная установленная глубина 6 м. Грунт представлен серыми илами. В прибрежье северной части озера обильно произрастает *Phragmites australis*.

Озеро Бага имеет длину 6,2 км, ширину до 2 км. Максимальная глубина 17 м, средняя – 7,4 м [22]. Высокие горы окружают озеро с западной части, южный берег низкий, песчаный. На глубине 2,5 м обильно развиты рдесты, *Polygonum amphibium*.

### Материалы и методы

Материалом для данной статьи послужили пробы зоопланктона из озёр Улаагчны Хар, Жаахан и Бага. На озере Улаагчны Хар исследования проводились в 2011–2012 гг. В конце августа – начале сентября 2011 г. проведена съёмка по всей акватории озера на глубинах 0,5–20 м (см. рис. 1). Сезонная динамика зоопланктона исследовалась в 2012 г. на постоянной точке (см. рис. 1). Пробы собраны в период открытой воды (июль – октябрь) и в подлёдный период (декабрь – июнь). На оз. Жаахан сбор проб был проведён в августе 2011 и 2012 гг., на оз. Бага в августе 2011 г. Для отбора проб использована сеть Джеди с диаметром входного отверстия 14 см и сачком с ситом размером ячеек 64, 100, 150 мкм. На оз. Улаагчны Хар пробы зоопланктона отбирались с лодки путём процеживания столба воды от дна до поверхности в трёх повторностях. На озёрах Бага и

Жаахан пробы отобраны путём фильтрации 50 л воды через сачок из мельничного сита с ячейкой 64, 100, 150 мкм. Содержимое проб фиксировали 40%-ным формалином и обрабатывали в лабораторных условиях. Одновременно проводили измерения температуры и прозрачности воды.

Обработку материала проводили согласно общепринятым методикам [7]. При идентификации организмов использованы определители [11; 15; 16]. Для выделения структурообразующего комплекса использована функция рангового распределения относительного обилия видов [21]. Доминанты выделялись при нижней границе не менее 5%. Структура зоопланктоценоза оценивалась с помощью индекса видового разнообразия Шеннона [14]. Индексы сапробности воды рассчитывались по методу Пантле и Букка в модификации Сладечека [12; 30]. Всего собраны и обработаны 83 количественных пробы.

### Результаты и обсуждение

Зоопланктон оз. Улаагчны Хар разнообразен и обилен. В его составе обнаружены 45 видов и подвидов, из них коловраток – 27, ветвистоусых – 10, веслоногих – 8 видов (табл. 1). На долю космополитов и голарктов приходится 17 и 14 видов соответственно, палеарктов – 13 (рис. 2). Большинство видов, присутствующих в наших сборах, отмечены для озёр Монголии [27; 28; 5; 6; 10].

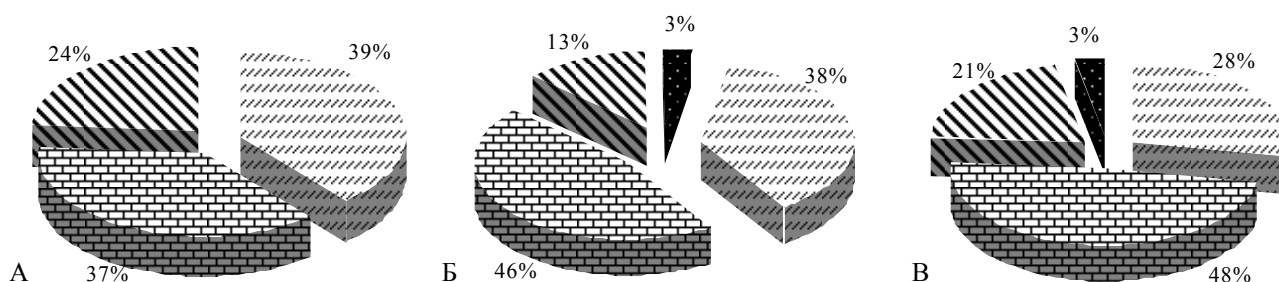


Рис. 2. Обилие макротаксонов зоопланктона (%) в бессточных озёрах Западной Монголии, относящихся к разным зоогеографическим областям. А – Улагчны Хар; Б – Жаахан; В – Бага. Условные обозначения: – голаркт; – космополит; – палеаркт; – Центральная Азия

Впервые для Монголии в фауне коловраток нами зарегистрирована *Synchaeta stylata*. Также необходимо отметить наличие *Pleuroxus annandalei* и *Polyarthra luminosa*, которые являются редкими в озёрах Центральной Азии и в настоящее время указываются только в Хубсугуле [27; 26]. Выявлены значительные различия установленного нами видового состава зоопланктона в сравнении с ранее проведёнными наблюдениями [4; 1]. Наши исследова-

ния дополнили состав коловраток и ракообразных на 9 и 7 видов соответственно (табл. 1). В то же время в наших списках не отмечены такие виды, как *Hexarthra mira*, *Hexarthra fennica*, *Polyarthra euryptera*, *Trichotria tetractis*, *Collotheca pelagica*, *Brachionus calyciflorus anuraeiformis*, *Daphnia pulex*, *Macrothrix rosea*, *Mixodiptomus incrassatus*, *Acanthocyclops vernalis* и *Eucyclops serrulatus*.

Таблица 1

Видовой состав, сапробность коловраток и низших ракообразных из озёр бассейна Улагчны Хар (Западная Монголия)

Таксон	Зоогеографическая характеристика	Сапробность	Оз. Улагчны Хар		Оз. Жаахан		Оз. Бага	
			Дулмаа, 2007 [4]	Наши данные	Аюушсүрэн, 2012 [2]	Наши данные	Аюушсүрэн, 2012 [2]	Наши данные
1	2	3	4	5	6	7	8	9
<b>Тип Rotifera</b>								
<b>Класс Archiorotatoria, Markevich, 1990</b>								
<b>Отряд Bdelloida Hudson, 1884</b>	–	–	–	–	+	+	–	+
<b>Класс Hemirotatoria, Markevich, 1990</b>								
<b>Отряд Paedotrochida Markevich, 1990</b>								
<b>Семейство Collothecidae Hanning, 1913</b>								
<b>Род Collotheca Hanning, 1913</b>								
<i>Collotheca mutabilis</i> (Hudson, 1885)	П	О	–	+	–	+	–	–
<i>C. pelagica</i> (Rousselet, 1893)	Г	О	+	–	–	–	–	–
<b>Класс Eurotatoria Markevich, 1990</b>								
<b>Отряд Protoramida Markevich, 1990</b>								
<b>Семейство Filiniidae Hanning et Myers, 1926</b>								
<b>Род Filinia Ehrenberg, 1834</b>								
<i>Filinia longiseta</i> (Ehrenberg, 1834)	К	β-О	+	+	–	+	+	–
<i>F. terminalis</i> (Plate, 1886)	Г	О-β	+	+	+	–	–	–
<b>Семейство Conochilidae Hanning, 1913</b>								
<b>Род Conochilus Ehrenberg, 1834</b>								
<i>Conochilus unicornis</i> Rousselet, 1892	К	О	–	+	–	+	–	+
<i>C. hippocrepis</i> (Schrank, 1803)	К	О	+	+	–	+	+	–

Продолжение табл. 1

1	2	3	4	5	6	7	8	9
<b>Семейство Testudinellidae Haring, 1913</b> <b>Род Pompholyx Gosse, 1851</b> <i>Pompholyx sulcata</i> Hudson, 1855	Г	β	+	+	-	-	-	-
<b>Отряд Transversiramida Markevich, 1990</b> <b>Семейство Lecanidae Remane, 1933</b> <b>Род Lecane Nitzsch, 1827</b> <i>Lecane lunaris</i> (Ehrenberg, 1832)	К	О-β	-	+	-	-	-	-
<i>L. luna</i> Mueller, 1776	К	О-β	+	-	-	-	+	-
<b>Семейство Trichotriidae Bartos, 1959</b> <b>Род Trichotria Bory de St. Vincent</b> <i>Trichotria tetractis</i> (Ehrenberg, 1830)	Г	β-О	+	-	-	-	-	-
<b>Семейство Euchlanidae Ehrenberg, 1838</b> <b>Род Euchlanis Ehrenberg, 1832</b> <i>Euchlanis dilatata</i> Ehrenberg, 1832	К	О-β	+	+	-	+	+	-
<b>Семейство Brachionidae Ehrenberg, 1838</b> <b>Род Brachionus Pallas, 1766</b> <i>Brachionus calyciflorus</i> Pallas, 1766	К	β	+	+	-	+	+	-
<i>B. calyciflorus anuraeiformis</i> Brehm, 1909	К	β	+	-	-	+	-	-
<i>B. quadridentatus</i> (Barrois & Daday, 1894)	К	β	+	+	-	-	-	-
<i>B. angularis</i> Gosse, 1851	К	β	-	+	-	-	-	-
<i>B. plicatilis</i> Muller, 1786	Г	β	-	+	-	-	-	-
<b>Род Notholca Gosse, 1886</b> <i>Notholca squamula</i> Muller, 178	К	О	+	+	-	-	-	-
<b>Род Kellicottia Ahlstrom, 1938</b> <i>Kellicottia longispina</i> (Kellicott, 1879)	Г	О	+	+	+	+	+	+
<b>Род Keratella Bory de St. Vincent, 1822</b> <i>Keratella cochlearis</i> (Gosse, 1851)	К	β-О	+	+	+	-	+	-
<i>K. quadrata</i> (Muller, 1786)	К	О-β	+	+	-	-	+	-
<i>K. cochlearis tecta</i> (Gosse, 1851)	К	β-О	-	+	+	-	-	-
<b>Семейство Lepadellidae Haring, 1913</b> <b>Род Lepadella Bory de St. Vincent, 1826</b> <i>Lepadella ovalis</i> (Muller, 1786)	К	О	+	+	-	-	-	-
<b>Отряд Saltiramida Markevich, 1990</b> <b>Семейство Asplanchnidae Eckstein, 1883</b> <b>Род Asplanchna Gosse, 1850</b> <i>Asplanchna priodonta</i> Gosse, 1850	П	О-β	+	+	+	+	+	-
<b>Отряд Saertiramida Markevich, 1990</b> <b>Семейство Gastropodidae Haring, 1913</b> <b>Род Ascomorpha Perty, 1850</b> <i>Ascomorpha ecaudis</i> Perty, 1850	Г	О-β	+	+	-	-	-	-
<b>Семейство Synchaetidae Hudson et Gosse, 1886</b> <b>Род Polyarthra Ehrenberg, 1834</b> <i>Polyarthra euryptera</i> Wierzejski, 1891	Г	О	+	+	+	-	+	-
<i>P. dolichoptera</i> Idelson, 1925	П	О-β	+	+	-	-	-	-
<i>P. luminosa</i> Kutikova, 1962	П	-	-	+	-	-	-	-
<i>P. major</i> Burckhardt, 1900	Г	О	-	+	-	-	-	-
<b>Род Synchaeta Ehrenberg, 1832</b> <i>Synchaeta stylata</i> Wierzejski, 1893	П	О	-	+	-	-	-	-
<i>S. oblonga</i> Ehrenberg, 1831	Г	β	-	+	-	+	-	-
<i>S. tremula</i> Muller, 1786	Г	О-β	+	+	-	-	-	-
<i>S. pectinata</i> Ehrenberg, 1832	К	О-β	+	+	-	-	+	-
<b>Отряд Flosculariaceae Haring, 1913</b> <b>Семейство Hexarthridae Bartos, 1959</b> <b>Род Hexartha</b> <i>Hexartha mira</i> (Hudson, 1871)	К	β	+	-	-	-	+	-

Продолжение табл. 1

1	2	3	4	5	6	7	8	9
<i>H. fenica</i> (Levander, 1892)	Г	β	+	-	-	-	-	-
<b>Тип Arthropoda</b> <b>Надкласс Crustacea</b> <b>Класс Branchiopoda Latreille, 1816</b> <b>Надотряд Cladocera</b> <b>Отряд Anomopoda G. O. Sars, 1865</b> <b>Семейство Daphniidae Straus, 1820</b> <b>Род Daphnia Muller, 1785</b>								
<i>Daphnia (D.) galeata</i> G. O. Sars, 1863	П	О	+	+	+	-	-	-
<i>D. longispina</i> O. F. Muller, 1785	Г	β	+	+	+	-	+	-
<i>D. pulex</i> Leydig, 1860	Г	А	+	-	+	-	+	-
<i>D. TURBINATA</i> G. O. Sars, 1903	ЦА, BC	β	-	-	-	+	-	+
<b>Род Ceriodaphnia Dana, 1853</b> <i>CERIODAPHNIA</i> SP.	-	-	-	+	-	+	-	-
<b>Семейство Macrothricidae Norman et Brady, 1867</b> <b>Род Macrothrix Baird, 1843</b>								
<i>Macrothrix rosea</i> (Jurine, 1820)	П	О-β	+	-	-	-	-	-
<i>M. hursiticornis</i> Norman et Brady, 1867	Г	β	-	+	-	+	-	-
<b>Семейство Chydoridae Dybowski et Grochowski, 1894</b> <b>Подсемейство Chydorinae Dybowski et Grochowski, 1894</b> <b>Род Chydorus Leach, 1816</b>								
<i>Chydorus sphaericus</i> (O. F. Muller, 1785)	К	О-β	+	+	+	-	+	-
<b>Род Pleuroxus Baird, 1843</b>								
<i>Pleuroxus annandalei</i> Daday, 1908	П	-	-	+	-	-	-	-
<b>Род Monospilus Sars, 1861</b>								
<i>Monospilus dispar</i> Sars, 1861	Г	О	-	+	-	-	-	-
<b>Подсемейство Aloninae Frey, 1967</b> <b>Род Alona Baird, 1843</b>								
<i>Coronatella rectangula</i> Sars, 1862	П	О-β	+	+	+	+	+	-
<i>Alona quadrangularis</i> (O. F. Muller, 1785)	Г	О-β	+	+	+	-	+	-
<i>A. sp.</i>	-	-	-	+	-	-	-	-
<b>Род Leydigia Kurz, 1875</b>								
<i>Leydigia leydigii</i> (Schodler, 1863)	Г	β	+	+	+	-	-	-
<b>Семейство Bosminidae Sars, 1865</b> <b>Род Bosmina Baird, 1850</b>								
<i>Bosmina (Bosmina) longirostris</i> (O. F. Muller, 1785)	К	О-β	+	+	+	+	-	+
<b>Класс Maxillopoda Edwards, 1840</b> <b>Под Класс Copepoda Edwards, 1840</b> <b>Надотряд Gymnoplea Giesbrecht, 1884</b> <b>Отряд Calanoida Sars, 1903</b> <b>Семейство Diaptomidae Sars, 1903</b> <b>Род Acanthodiaptomus Kiefer, 1932</b>								
<i>Acanthodiaptomus denticornis</i> (Wierzejski, 1887)	Г	О	-	-	+	-	+	+
<b>Род Arctodiaptomus Kiefer, 1932</b>								
<i>Arctodiaptomus bacillifer</i> (Koelbel, 1885)	П	О-β	+	+	+	+	-	-
<b>Род Mixodiaptomus Kiefer, 1932</b>								
<i>Mixodiaptomus incrasstus</i> (Sars, 1903)	Г	-	+	-	+	-	+	-
<b>Надотряд Podoplea Giesbrecht, 1882</b> <b>Отряд Cyclopoida Burmeister, 1834</b> <b>Семейство Cyclopidae Dana, 1853</b> <b>Подсемейство Eucyclopiniae Kiefer, 1927</b> <b>Род Paracyclops Claus, 1893</b>								
<i>Paracyclops fimbriatus</i> (Fischer, 1853)	П	О	-	+	-	+	-	-

Окончание табл. 1

1	2	3	4	5	6	7	8	9
<b>Род <i>Eucyclops</i> Claus, 1893</b>								
<i>Eucyclops serrulatus</i> (Fischer, 1851)	К	О-β	+	+	+	+	+	–
<i>E. dumonti</i> Alekseev, 2000	П	–	–	+	–	–	–	+
<i>E. macruroides</i> (Lilljeborg, 1901)	П	О	–	+	–	–	–	–
<i>E. arcamus</i> Alekseev, 1990	П	–	–	–	–	+	–	+
<b>Род <i>Macrocyclus</i> Claus, 1893</b>								
<i>Macrocyclus albidus</i> (Jurine, 1820)	К	β	+	–	+	–	+	–
<b>Подсемейство Cyclopinae Burmeister, 1834</b>								
<b>Род <i>Cyclops</i> Claus, 1893</b>								
<i>C. vicinus</i> Uljanin, 1875	Г	β	+	+	+	–	+	–
<i>C. abyssorum</i> Sars, 1863	П	–	+	+	+	–	+	–
<i>C. scutifer</i> Sars, 1863	П	–	–	–	–	+	–	+
<b>Род <i>Megacyclops</i> Sars, 1913</b>								
<i>Megacyclops viridis</i> (Jurine, 1820)	Г	О-β	–	+	–	+	–	–
<b>Род <i>Acantocyclops</i> Kiefer, 1927</b>								
<i>Acantocyclops vernalis</i> (Fischer, 1853)	Г	β	+	–	+	–	+	–

Примечание: К – космополит, П – палеаркт, Г – голаркт, ЦА – Центральная Азия, ВС – Восточная Сибирь; О – олигосапроб, О-β – олиго-бета-мезосапроб, β-О – бета-олиго-мезосапроб; β – бетасапроб [12; 30]. Зоогеографическая характеристика видов приведена по: коловратки [11], ракообразные [15; 16].

В фауне коловраток в родах *Polyarthra* и *Synchaeta* отмечены редкие для водоёмов Монголии *S. stylata*, *S. oblonga* и *P. luminosa*. Два первых вида обитают в пресных и солоноватых водоёмах [11]. *S. oblonga* указана в озере в Дархатской котловине [6]. В оз. Улаагчны Хаар эти виды круглогодично входят в структурообразующий комплекс, а в подлёдный период составляют основу численности зоопланктона. *P. luminosa* в водоёмах Центральной Азии была найдена только в зал. Онголиг оз. Хубсугул [19]. В оз. Улаагчны Хар встречается в составе планктона весь период открытой воды, входит в структурообразующее ядро в июне, когда доля вида достигала 6 % общей численности.

В пробах зоопланктона из оз. Улаагчны Хар среди ветвистоусых был обнаружен *P. annandalei* (рис. 3, А–D). Этот бентосный рачок известен из небольших озёрков севера Монголии и Тибетского плато [26]. Является одним из массовых видов хидорид в Хубсугуле, где обитает на глубинах 1–10 м на заиленном песке с зарослями кладофоры [23]. В оз. Улаагчны Хар *P. annandalei* обнаружен с июня по сентябрь на глубинах от 0,7 до 14 м.

На рисунке 3 показаны основные морфологические признаки плеуроксуса. Рачки крупные, размер самки 0,7–0,9 мм. Относительно толстая хитиновая раковинка снабжена двумя парами латеральных выростов (см. рис. 3 В, С). Один из выростов маленький, другой крупный с закруглённой вершиной (см. рис. 3, С). Задне-верхний угол створки выражен, задне-нижний

закруглён, без зубчиков (см. рис. 3, А). Рострум длинный, антеннула не достигает конца рострума более чем на свою длину. Постабдомен широкий с закруглённым дистальным верхним краем. Вентральный край почти прямой с двумя группами щетинок. Дорсальный – выпуклый, вооружён 15–17 тонкими анальными зубчиками. На латеральной стороне постабдомена несколькими дугообразными рядами расположены группы щетинок (см. рис. 3, D). Коготок по внутреннему краю всей длины вооружён щетинками. У основания коготка 2 шипа, из которых базальный втрое больше проксимального (см. рис. 3, D).

Оценка качества воды в озере проводилась по биологическому методу, т. е. по присутствию индикаторных таксонов животных [12; 30]. В составе фауны планктона 41 вид является индикатором разной степени сапробности, из них почти 70 % относятся к олиго- и олиго-β сапробам (см. табл. 1). Виды рода *Brachionus* присутствовали в планктоне в единичных экземплярах и не во все сезоны года.

Видовое разнообразие и количественное развитие каждого вида также служат дополнительными показателями состояния зоопланктоценоза. В подлёдный период число видов колебалось от 4 до 15 (табл. 2). Во все сроки наблюдений индекс разнообразия был относительно высоким (1,3–3,12 бит) при относительно низких показателях индекса сапробности.

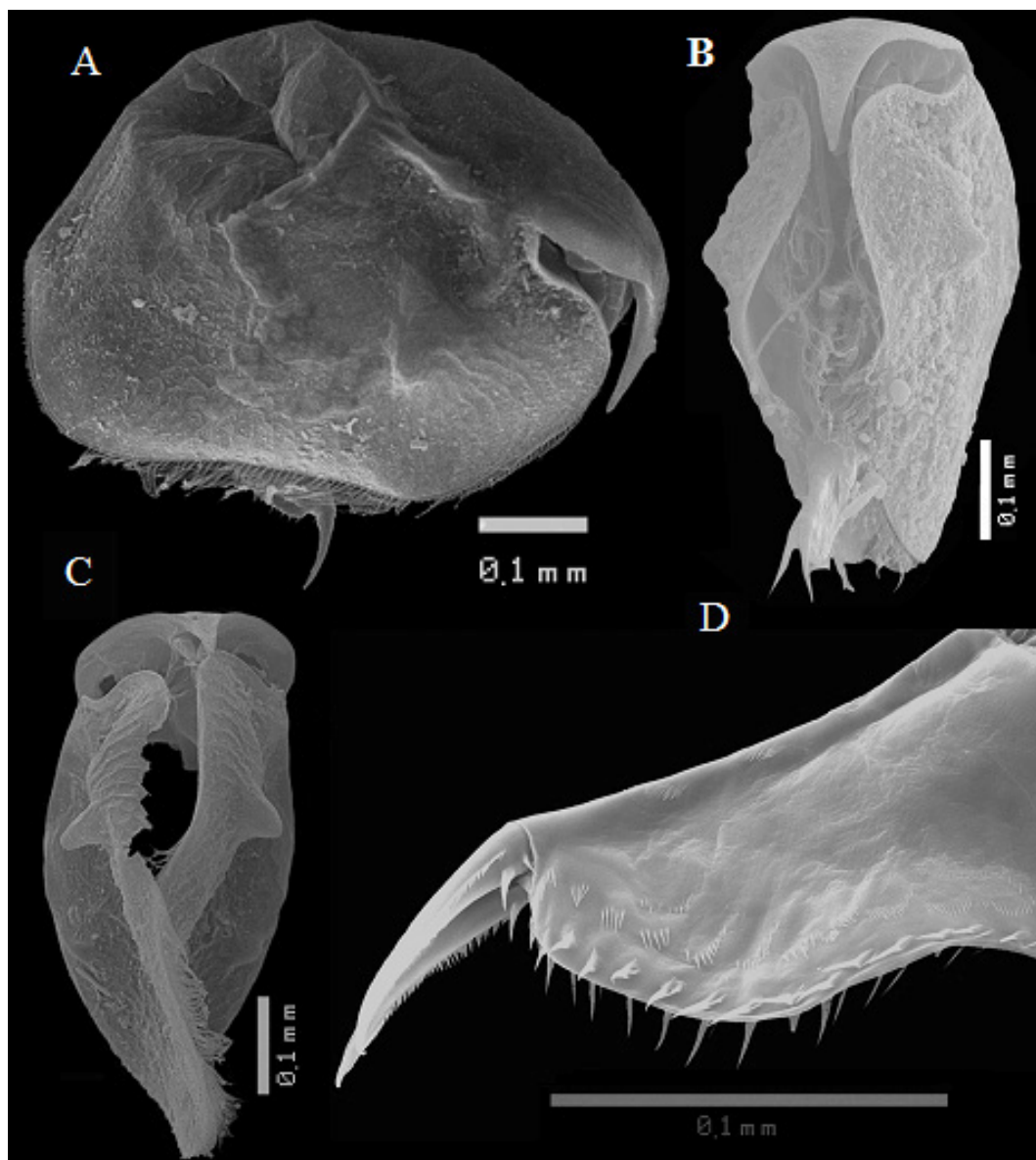


Рис. 3. *Pleuroxus annandalei* Dadau, 1908 из оз. Улаагчны Хар (Западная Монголия). А – партеногенетическая самка, вид сбоку; В, С – самка, вид спереди; D – постабдомен самки

Таблица 2

Показатели индексов сапробности (S) и разнообразия (H) зоопланктона в оз. Улаагчны Хар (Западная Монголия)

Показатели	Месяцы									
	I	II	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XII
S	1,5	0,97	1,06	1,25	1,6	0,85	1,10	1,04	1,13	1,05
H	1,3	0,68	3,12	2,11	2,89	1,68	3,2	1,86	1,82	1,97
Число видов	4	12	5	9	15	17	33	20	15	8

Исключение составляет февраль, когда в составе зоопланктона присутствовали 12 видов при доминировании одного, а значение индекса разнообразия было минимальным (см. табл. 2). Максимальное значение индекса отмечено в августе, когда в составе зоопланктона отмечены 33 вида. В этот период в доминантное ядро

входили 7 видов при высокой выравненности по обилию.

Оценка качества воды с использованием индикаторных организмов и в соответствии с эколого-санитарной классификацией показала, что в период открытой воды она соответствовала II классу. Таким образом, высокие значе-

ния индекса разнообразия (0,68–3,2 бит) и низкие значения индекса сапробности (0,85–1,6) для сообщества зоопланктона свидетельствуют, что вода в оз. Улаагчны Хар в период исследования характеризуется как чистая в период открытой воды и умеренно загрязнённая в подлёдный период.

Зоопланктон оз. Жаахан, согласно нашим результатам, относительно беден в видовом отношении, однако богат количественно. В его состав входит 21 вид, из которых 10 – колероватки, 5 – ветвистоусые, 6 – веслоногие (см. табл. 1). Согласно прежним данным [4], список зоопланктона насчитывал 38 видов, в том числе колероваток – 19, ветвистоусых и веслоногих

по 9 видов (см. табл. 1). Относительно малое число отмеченных нами видов по сравнению с полученными в 2007 г. данными А. Дулмаа обусловлено единичным отбором проб в 2011–2012 гг. Несмотря на это необходимо отметить обнаружение в составе зоопланктона *D. turbinata* – массового вида, входящего в доминирующий комплекс планктона. *D. turbinata* в 1903 г. описал G. Sars [29] как подвид *D. longispina turbinata* из озера Kurtu-Kol (Алтай). В работе С. М. Глаголева [3] в качестве ареала *D. turbinata* указана Евразия. Обитание вида в водоёмах Монголии впервые установлено в ходе наших исследований.

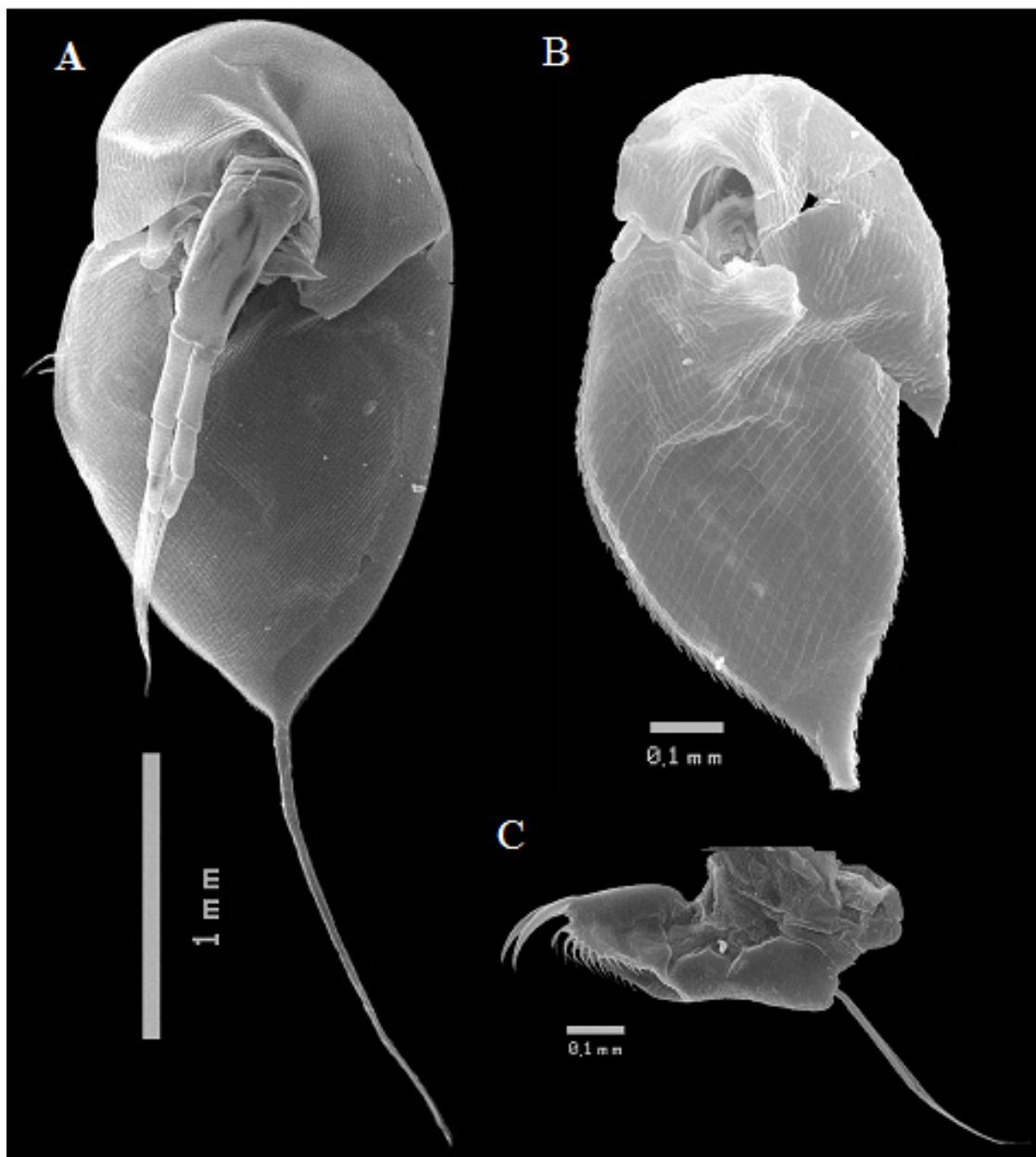


Рис. 4. *Daphnia turbinata* Sars, 1903. из оз. Жаахан (Западная Монголия). А – самка; В – самец, С – постабдомен самки



Популяция многочисленной в оз. Жаахан *D. turbinata* в период исследований была представлена молодью и партеногенетическими самками, размер которых колебался от 2,34 до 2,75 мм. Плодовитость составляла 11–13 яиц. Дафния имела крепкую с толстым хитином желтоватую скульптурированную раковину (рис. 4 А, В). Тело овальной формы, резко сужается к задней части, задняя часть створок и хвостовая игла усажены крупными шипами. Голова большая, низкая, округлая, сильно расширена в базальной части. Отношение высоты головы к её длине составляет 1,8–2,1 (см. рис. 4 А, В). Рострум длинный, заострённый, клювовидный, направлен книзу. Постабдомен удлинённый с почти прямым дорсальным краем, вооружен 11–13 анальными зубчиками (см. рис. 4, С). Абдоминальные выросты хорошо развиты, из них верхний длинный и острый, два других округлые (см. рис. 4, С). У самца голова низкая, округлая, передние антенны относительно короткие с изогнутым основанием и жгутиком (см. рис. 4, В). Постабдомен с прямым дорсальным краем, вооружен 6–7 зубчиками, абдоминальные выросты округлые, хорошо обозначены.

Среди веслоногих в составе фауны ракообразных зафиксирован *Cyclops scutifer*, популяция которого занимала первое место по численности (41 %) и второе по биомассе (31 %). Вид, по мнению многих авторов, тяготеет к олиготрофным, часто горным водоёмам [18; 16]. И. К. Ривьер [17] этот вид выделила в группу холодолюбивых реликтов северного происхождения. Согласно определителям, существуют 2 подвида, идентифицировать которые весьма сложно [18; 13; 15; 16]. В монографии И. К. Ривьер [17] представлены рисунки и описания с отличительными признаками популяций *C. scutifer*, населяющих водоёмы севера Европейской части России и озёра Камчатки.

*C. scutifer* из оз. Жаахан отличается от *C. scutifer scutifer*, известного из горных водоёмов Восточной Сибири и озёр севера Европейской части России, расположенных почти на 60° с. ш. [25; 17], и имеет те же морфологические признаки, что и циклопы из популяций Камчатки. Циклоп характеризуется наличием на коксе плавательных ног (P4) длинных и тонких у основания щетинок, соединительная пластинка вогнутая; отношение длины дистального членика эндоподита к его ширине 3,75; отношение большого шипа к малому 2,17. Половозрелые рачки крупные: размер самки 1,31–1,60 мм, самца 1,12–1,15 мм. В период наблюдений (20 августа) популяция циклопа состояла из поло-

возрелых самок с яйцевыми мешками и самцов. *C. scutifer* активно размножался при температуре воды 18,5 °С, в этот период в составе планктона уже присутствовали его младшие науплиальные стадии.

В составе зоопланктона оз. Бага обнаружены только 7 видов, из которых 2 – коловратки и 5 – ракообразные (см. табл. 1). Ранее [4] в фауне планктона обнаружен 21 вид, из них 12 коловраток (см. табл. 1). Как и в других озёрах, большее разнообразие коловраток и ракообразных, отмеченное в предыдущие годы [4], связано с относительно длительным сроком наблюдений и большим числом проб. Общими для трёх озёр видами являются только *Kellicottia longispina* и *Acanthodiptomus denticornis*. Веслоногие здесь представлены тремя видами, из них 2 – циклопы. В оз. Бага обнаружен бентосный циклоп *Eucyclops dumonti*, описанный ранее из небольшого озера (Bur-Nuur Lake), находящегося в 100 км севернее г. Улан-Батора [24]. Нахождение этого вида циклопа указано и для других водоёмов Монголии [23]. Основу численности зоопланктона в оз. Бага составляли ракообразные, среди которых лидировали *C. scutifer*, *A. denticornis* и *D. turbinata*.

Таким образом, выполненные на озёрах Улаагчны Хар, Жаахан и Бага в 2010–2012 гг. исследования фауны коловраток и ракообразных показали, что за последние 30 лет видовой состав зоопланктона не претерпел существенных изменений. Не отмеченные нами или предыдущими авторами виды коловраток и некоторые ракообразные, по всей вероятности, встречаются единично. На наш взгляд, не является грубой ошибкой идентификация *D. turbinata* как *D. longispina* [1; 2; 4], так как, по мнению многих авторов [3; 29; 15], *D. turbinata* относится к группе видов *D. longispina*.

### Заключение

В результате исследований зоопланктона озёр бассейна Улаагчны Хар представлен таксономический список коловраток и ракообразных, включающий 57 видов и подвидов, относящихся к 34 родам, 16 семействам и 10 отрядам. Наиболее богато представлена группа коловраток – 29, в группе веслоногих – 15 и ветвистоусых – 13 видов. В результате наших исследований состав зоопланктона пополнился на 18 таксонов, среди них редкими и впервые указанными для водоёмов Монголии видами: *P. annandalei*, *E. dumonti*, *E. arcanus*, *P. luminosa*, *S. stylata*, *S. oblonga*, *D. turbinata* соответственно. Качественный состав фауны

планктона в настоящее время в озёрах Жаахан и Бага, по сравнению с данными [2], очень скуден, что объясняется разовым сбором проб на этих водоёмах. Большая часть зоопланктонтов в них приходится на космополитные виды, они составляют почти 50 %. Существенно меньше голарктических – 28–38 % и палеарктических – 13–21 % форм. Всего 3 % видов характеризуются ареалом, ограниченным Центральной Азией. В оз. Улаагчны Хар на голарктические виды и космополитов приходится 39 и 37 % соответственно, и только 24 % – на палеарктов.

Для оценки качества воды в оз. Улаагчны Хар, использованы данные динамики индексов сапробности и видового разнообразия зоопланктона в течение года. В подлédный период (декабрь – июнь) величины индекса сапробности и видового разнообразия зоопланктона колебались от 0,85 до 1,6 и от 1,86 до 3,2 бит соответственно, что характерно для *B*-мезосапробной зоны. Улучшение качества воды наступает в период открытой воды (июль – октябрь): значения индексов сапробности 0,97–1,5 и видового разнообразия 0,68–3,12 бит свойственны II классу олиго-мезосапробной зоны.

#### Литература

1. Аюушсурэн Ч. Видовой состав ракообразных водоёмов бассейна озера Улаагчны Хар (Западная Монголия) и Найман Нуур (Хангайское нагорье) / Ч. Аюушсурэн // Актуальные проблемы изучения ракообразных континентальных вод: материалы лекций и докл. Междунар. шк.-конф. – Кострома: Костром. печ. двор, 2012. – С. 128–130.
2. Аюушсурэн Ч. Зоопланктон озёр бассейна Улаагчны Хар / Ч. Аюушсурэн, А. Дулмаа // Природные системы и экономика приграничных территорий Тувы и Монголии: Фундаментальные проблемы, перспективы рационального использования: материалы Молодеж. науч. конф. с междунар. участием (11–13 апреля). – Кызыл; Россия, 2012. – С. 112–115.
3. Глаголев С. М. Морфология, систематика и географическое распределение ветвистоусых ракообразных рода *Daphnia* в Евразии: автореф. ... канд. биол. наук / С. М. Глаголев. – М., 1985. – 17 с.
4. Дулмаа А. Акклиматизация байкальского омуля *Coregonus autumnalis migratorius* (Georgi) в бессточных водоёмах Гобийской зоны Монголии / А. Дулмаа // Синантропизация растений и животных. – Иркутск, 2007. – С. 88–90.
5. Дулмаа А. Коловратки (Rotifera) Дархатской котловины / А. Дулмаа // Аннотированный список фауны озера Байкал и его водосборного бассейна / ред. О. А. Тимошкин [и др.]. – Новосибирск: Наука, 2009. – Т. 2: Водоёмы и водотоки юга Восточной Сибири и Северной Монголии, кн. 1. – С. 614–627.
6. Дулмаа А. Ракообразные (Crustacea) водоёмов Дархатской котловины / А. Дулмаа // Аннотированный список фауны озера Байкал и его водосборного бассейна / ред. О. А. Тимошкин [и др.]. – Новосибирск: Наука, 2009а. – Т. 2: Водоёмы и водотоки юга Восточной Сибири и Северной Монголии, кн. 1. – С. 628–642.
7. Киселев И. А. Планктон морей и континентальных водоёмов / И. А. Киселев. – Л., 1969. – Т. 1. – 657 с.
8. Коловратки (Rotifera), листонogie (Anostraca), ветвистоусые (Cladocera) и веслоногие (Copepoda) Солоноватых и солёных озёр Монголии / Н. Г. Шевелева [и др.] // Аннотированный список фауны озера Байкал и его водосборного бассейна / ред. О. А. Тимошкин [и др.]. – Новосибирск: Наука, 2009. – Т. 2: Водоёмы и водотоки юга Восточной Сибири и Северной Монголии, кн. 1. – С. 650–655.
9. Краткие заметки о современном состоянии изученности видового разнообразия и продуктивности фауны оз. Хубсугул / Т. Я. Ситникова [и др.] // Аннотированный список фауны озера Байкал и его водосборного бассейна / ред. О. А. Тимошкин [и др.]. – Новосибирск: Наука, 2010–2011. – Т. 2: Водоёмы и водотоки юга Восточной Сибири и Северной Монголии, кн. 2. – С. 1429–1434.
10. Крылов А. В. Видовой состав зоопланктона водоёмов и водотоков больших озёр Монголии / А. В. Крылов // Биология внутренних вод. – 2012. – № 3. – С. 43–51.
11. Кутикова Л. А. Коловратки фауны СССР (Rotatoria) / Л. А. Кутикова – Л.: Наука, 1970. – 744 с.
12. Макрушин А. В. Биологический анализ качества вод с приложением списка организмов индикаторов загрязнения / А. В. Макрушин. – Л.: ЗИН АН СССР. – 1974. – С. 1–60.
13. Монченко В. И. Щелепнороти циклопоиды (Cyclopoidae) / В. И. Монченко // Фауна Украины. – Київ, 1974. – Т. 27, вып. 3. – 406 с.
14. Мэггаран Э. Экологическое разнообразие и его измерение / Э. Мэггаран. – М.: Мир, 1992. – 182 с.
15. Определитель пресноводных беспозвоночных России и сопредельных территорий. – СПб, 1995. – Т. 2. Ракообразные. – 627 с.
16. Определитель зоопланктона и зообентоса пресных вод Европейской России. – М.; СПб, 2010. – Т. 1: Зоопланктон. – 494 с.
17. Ривьер И. К. Холодноводный зоопланктон озёр бассейна Верхней Волги / И. К. Ривьер. – Ижевск, 2012. – 380 с.
18. Рылов В. М. Cyclopoida пресных вод / В. М. Рылов // Фауна СССР. – М.; Л., 1948. – Т. 3, вып. 3: Ракообразные. – 312 с.
19. Помазкова Г. И. Свободноживущие диаптомиды (Diaptomida) и циклопы (Cyclopoida) озера Хубсугул / Г. И. Помазкова, Н. Г. Шевелева // Аннотированный список фауны озера Байкал и его водосборного бассейна / ред. О. А. Тимошкин [и др.]. – Новосибирск: Наука, 2009. – Т. 2: Водоёмы и водотоки юга Восточной Сибири и Северной Монголии, кн. 1. – С. 570–572.
20. Состав и структура зимнего зоопланктонного сообщества разнотипных озёр / Н. Г. Шевелева [и др.] // Водные экосистемы Сибири и перспективы их использования: материалы Всерос. конф., по-

свящ. 100-летию со дня рождения Б. Г. Иоганзена и 80-летию в ТГУ кафедры ихтиологии и гидробиологии. – Томск, 2011. – С. 145–149.

21. Федоров В. Д. Первичная продукция как функция структуры фитопланктонного сообщества / В. Д. Федоров // Докл. АН СССР. – 1970. – Т. 192, № 4. – С. 901–904.

22. Цэрэнсодном Ж. Озёра Монголии / Ж. Цэрэнсодном. – Улан-Батор : Изд-во АН МНР, 1970. – 141 с.

23. Шевелева Н. Г. Ветвистоусые (Ctenopoda, Anomopoda) озера Хубсугул / Н. Г. Шевелева // Аннотированный список фауны озера Байкал и его водосборного бассейна / ред. О. А. Тимошкин [и др.]. – Новосибирск : Наука, 2009. – Т. 2 : Водоёмы и водотоки юга Восточной Сибири и Северной Монголии, кн. 1. – С. 573–578.

24. Alekssev V. R. *Eucyclops dumonti* sp. nov. from Central Mongolia / V. R. Alekssev // Hydrobiologia. – 2000. – P. 63–71.

25. Bondaranko N. A. Structure of plankton communities in Ilchir, an alpine lake in eastern Siberia /

N. A. Bondaranko, N. G. Sheveleva, V. M. Domysheva // The Japanese Society of Limnology. – 2002. – Vol. 3. – P. 127–133.

26. Kotov A. A. Separation of *Pleuroxus pamirensis* (Werestschagin, 1923) from *P. annandalei* (Daday, 1908) (Cladocera: Chydoridae) / A. A. Kotov, N. G. Sheveleva // Zootaxa – 2008. – P. 25–38.

27. Pomazkova G. I. Zooplankton of Lake Hovsgol. / G. I. Pomazkova, N. G. Sheveleva // The Geology, Biodiversity and Ecology of Lake Hovsgol (Mongolia). – Backhuys publishers, Leiden, 2006. – P. 179–200.

28. On ecology of Rotifera and lower Crustaceans in Salt and Brackish Lakes of central Asia / O. G. Penkova [et al.]. – Улаан-Баатар, 2005. – P. 302–304.

29. Sars G. O. On the Crustacean fauna of Central Asia / G. O. Sars // Ежегодник зоол. Музея императорской Академии наук. – 1903. – Т. 8. – С. 157–170.

30. Sladeczek V. Rotifers as indicators of water quality / V. Sladeczek // Hydrobiologia. – 1983. – Vol. 100. – P. 169–201.

## Taxonomic composition of zooplankton and morphology of rare species in lakes of Ulaagchny Khar basin (Western Mongolia)

Ch. Ayushsuren<sup>1</sup>, N. G. Sheveleva<sup>2</sup>, I. V. Arov<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Irkutsk State University, Irkutsk

<sup>2</sup>Limnological Institute SB RAS, Irkutsk

**Abstract.** The present work is focused on the taxonomic composition of zooplankton in Ulaagchny Khar, Zhaakhan and Baga lakes (Western Mongolia). Several species (*Synchaeta stylata*, *Synchaeta oblonga*, *Polyarthra luminosa*, *Pleuroxus annandalei*, *Cyclops scutifer*, *Eucyclops dumonti*, *Eucyclops arcanus*) rarely found in Central Asia but abundant in the lakes under study were identified. Morphological features of *Cyclops scutifer*, *Pleuroxus annandalei* and *Daphnia turbinata* are briefly described, the latter was registered in Mongolia for the first time. The species composition of rotifers, cyclops and cladocerans was supplemented by new data. Examination of zooplankton, seasonal variations of saprobity and diversity index provided evidence on slight pollution of these lakes.

**Key words:** taxonomy, zooplankton, rare species, structure-forming complex, water quality, lakes, Western Mongolia.

Чананбаатар Аюушсурэн  
Иркутский государственный университет  
664033, г. Иркутск, ул. Сухэ-Батора, 5  
аспирант  
тел. (3952) 24-19-27, факс (3952)24-18-55  
E-mail: ayush\_ch21@yahoo.com

Шевелева Наталья Георгиевна  
Лимнологический институт СО РАН  
664033, г. Иркутск, Улан-Баторская, 3  
кандидат биологических наук,  
старший научный сотрудник  
тел.: (3952)42-82-18, факс: 42-54-05  
E-mail: shevn@lin.irk.ru

Аров Игорь Вадимович  
Иркутский государственный университет  
664003, г. Иркутск, ул. Сухэ-Батора, 5  
кандидат биологических наук, доцент  
тел. (3952) 24-19-27, факс (3952)24-18-55  
E-mail: igarov@yandex.ru

Chananbaatar Ayushsuren  
Irkutsk State University  
5 Sukhe-Bator St., Irkutsk, 664033  
doctoral student  
phone: (3952) 24-19-27, fax: (3952)24-18-55  
E-mail: ayush\_ch21@yahoo.com

Sheveleva Natalya Georgievna  
Limnological Institute SB RAS  
3 Ulan-Batorskaya St., Irkutsk, 664033  
Ph. D. in Biology,  
senior research scientist  
phone: (3952)42-82-18, fax: 42-54-05  
E-mail: shevn@lin.irk.ru

Arov Igor Vadimovich  
Irkutsk State University  
5 Sukhe-Bator St. Irkutsk, 664003  
Ph. D. in Biology, ass. prof.  
phone: (3952) 24-19-27, fax: (3952)24-18-55  
E-mail: igarov@yandex.ru