

ПЛАНКТОННАЯ ФАУНА МАЛЫХ ОЗЕР ВЕРХНЕАМУРСКОГО БАССЕЙНА

Е.Ю. Афонина

PLANKTONIC FAUNA IN SMALL LAKES OF THE UPPER AMUR BASIN

E.Yu. Afonina

Лаборатория водных экосистем. Институт природных ресурсов, экологии и криологии СО РАН, ул. Недорезова, 16а, г. Чита, 672014, Россия. E-mail: kataf@mail.ru

Ключевые слова: зоопланктон, видовой состав, структура, малые озера, бассейн Верхнего Амура

Резюме. Малые озера относятся к особому типу местообитания с характерными специфическими условиями. Многочисленность и разнообразие характеристик водоемов малой экологической емкости обусловили их меньшую изученность по сравнению с крупными озерами. Для оценки биоразнообразия проведена инвентаризация планктонных беспозвоночных малых водоемов Верхнеамурского бассейна. Всего в зоопланктоне зарегистрировано 136 таксонов, рангом ниже рода, относящиеся к 69 родам, 32 семействам, 10 отрядам. Среди Rotifera отмечено 73 вида и подвида, среди Cladocera – 35, среди Copepoda – 27, среди Anostraca – 1. Наибольшей видовой насыщенностью обладают семейства Brachionidae, Trichocercidae, Synchaetidae, Euchlanidae, Daphniidae, Chydoridae, Diaptomidae, Cyclopidae. Планктонная фауна малых озер обладает высокой видоспецифичностью.

Laboratory of aquatic ecosystem. Institute of Natural resources, ecology and kryology SB RAS, Nedorezova street 16a, Chita, 672014, Russia. E-mail: kataf@mail.ru

Key words: zooplankton, species composition, structure, small lakes, the Upper Amur basin

Summary. Small lakes are a special type of habitat with characteristic specific conditions. Due to the multiplicity and characteristics diversity of the ecological capacity small water bodies are less studied than larger lakes. In order for biodiversity conservation was inventoried of plankton invertebrates in the small lakes of the Upper Amur basin. 136 species and subspecies belonging to 69 genera, 32 families, 10 orders are noted in zooplankton. Rotifera species list contains 73 taxa, Cladocera – 35, Copepoda – 27 and Anostraca – 1. Families Brachionidae, Trichocercidae, Synchaetidae, Euchlanidae, Daphniidae, Chydoridae, Diaptomidae, Cyclopidae have the highest number of species. Plankton fauna of small lakes is highly species-specific.

Малые озера, являющиеся важным элементом ландшафта, можно рассматривать как особый тип местообитания, поскольку здесь существуют специфические условия: интенсивный прогрев воды и повышенное содержание биогенных элементов. Они обладают высокой экологической ценностью [Hillbricht-Ilkowska, 1999], являются индикаторами состояния территорий и транзитными пунктами в «биокоридорах» экологического (природного) каркаса территорий [Мингазова и др., 2005], играют значительную роль в сохранении видового и функционального разнообразия [Куликова, 2010; Loreau et al., 2001]. При этом, малые озера являются весьма уязвимой средой обитания, поскольку они

интегрируют все происходящие на территории их водосборов изменения окружающей среды [Huston, 1997; Scheffer, 1998].

На территории Забайкальского края насчитывается около 15 000 озер, подавляющее большинство из которых составляют водоемы площадью менее 1 км² (> 99 % или около 0,48 % территории края). По преимущественному распространению озера Верхнеамурского бассейна входят в озерный район Центрального Забайкалья и характеризуются небольшой глубиной (в пределах 2–6 м), концентрация растворенных веществ достигает в холодный период года 200–300 мг/л [Малая энциклопедия ..., 2009], соленость преимущественно гидрокарбонатных вод варьирует

в широких пределах [Борзенко, 2014]. Меньшая изученность малых водоемов по сравнению с крупными, связана как с их незначительной хозяйственной значимостью, так и с разнообразием их характеристик, что особенно затрудняет проведение мониторинговых исследований. Идентификация и инвентаризация планктонных беспозвоночных в малых водоемах имеет значение для сохранения биоразнообразия гидрофауны и является основой всех последующих этапов исследований, включающих оценку качества воды водоемов, их трофического статуса, выявление динамики структурных и функциональных изменений сообществ гидробионтов.

В настоящей работе на основе анализа собственных данных и литературных сведений дается полный список видового состава коловраток и низших ракообразных обследованных малых озер Верхнеамурского бассейна.

Показателем разнообразия планктонной фауны малых озер Верхнеамурского бассейна является наличие 136 видов и подвидов из 69 родов, 32 семейств, 10 отрядов (табл. 1, 2).

Среди Rotifera идентифицировано 73 таксона рангом ниже рода (53,7 % от общего видового списка зоопланктона). Наибольшей видовой насыщенностью обладает семейство Brachionidae – 19 видов и разновидностей, объединенных в 5 родов. Далее находится семейство Trichocercidae, содержащее 10 видов из двух родов; затем семейство Synchaetidae, включающее 7 видов из 3 родов; семейства Lecanidae и Euchlanidae, включающие по одному номинативному роду, состоят соответственно из 6 и 5 видов. В семействах Asplanchnidae и Trichotriidae отмечено 3 и 4 вида соответственно. Остальные семейства включают по 1-2 вида. Часто встречающимися предста-

вителями относятся: *Polyarthra dolychoptera*, *Asplanchna priodonta*, *Euchlanis dilatata*, *Keratella quadrata*, *K. cochlearis*, *Conochilus unicornis* и *Filinia longiseta*.

В составе Cladocera обнаружено 35 видов и подвидов (25,7 % от общего числа видов) из 7 семейств, из которых самыми многочисленными являются: Chydoridae, представленное 16 видами из 9 родов, и Daphniidae – 11 видов, заключенных в 4 рода. В большинстве озерах встречаются такие виды, как *Daphnia magna*, *Bosmina longirostris* и *Chydorus sphaericus*.

Группа Copepoda насчитывает в своем составе 27 видов (19,9 %). В семействе Diaptomidae выявлено 10 видов из 7 родов, среди Cyclopidae – 16 видов из 10 родов. К часто встречающимся видам можно отнести: *Neurodiaptomus incongruens*, *Cyclops vicinus*, *Mesocyclops leuckarti*.

Среди представителей Anostraca отмечен один вид – *Artemia salina* – обитатель высокоминерализованных водоемов.

Бассейн р. Шилка. Сведения о качественном составе гидробионтов некоторых пойменных озер (Китайское, Кружалло, Кривое, Длинное, Гришкино, озеро перед Судоверфью) представлены в работе Н.А. Добрыниной [1998]. Видовой состав зоопланктона озера, расположенного в пади Арсанта, по данным июля 2005 г. [Афонина, Итигилова, 2012], был скудным и насчитывал всего 8 видов. Первое место по численности занимал *Thermocyclops crassus*, второе – *Neurodiaptomus pachypoditus*. В мелких безымянных озерах-старицах, расположенных в пойме р. Нерча, всего было идентифицировано 19 таксонов видового ранга. В одном водоеме превалировали *Arctodiaptomus neithammeri* и *D. magna*, в другом – *Acantodiaptomus vernalis*, в третьем – *Daphnia pulex* и *Keratella quadrata*.

Таблица 1

Таксономическая структура зоопланктона малых озер Верхнеамурского бассейна

Table 1

Taxonomic structure of zooplankton in small lakes of the Upper Amur basin

Таксоны	Rotifera	Cladocera	Copepoda	Anostraca	Всего
Класс	2	1	1	1	5
Отряд	5	2	2	1	10
Семейство	21	7	3	1	32
Род	31	19	18	1	69
Виды и подвиды	73	35	27	1	136

Обследования озер бассейна р. Аргунь проводились в июле 2006 г. Зоопланктоценоз оз. Большое Дуроевское характеризовался как копеподно-ротиферный с массовыми видами: *Cryptocyclops bicolor*, *Brachionus calyciflorus*, *Testudinella patina*, *E. dilatata*. В планктонной фауне оз. Малое Дуроевское доминировали *K. quadrata* и *C. bicolor*. Сообщество зоопланктона оз. Умыкейское характеризовалось как копеподное с ведущим видом *Arctodiaptomus bacillifer*. Сопутствующим видом являлась *D. pulex*. В оз. Цаган-Нор развивался типичный для мелких соленых водоемов зоопланктоценоз с ограниченным количеством видов. В сообществе преобладали галофильные виды: *Brachionus urceus* и *Mixodiaptomus incrassatus* [Афони́на, Итигилова, 2015].

Бассейн р. Ингода. Основным компонентом фауны зоопланктона оз. Арейское в августе 2011 г. являлись рачки *C. vicinus* и *Daphnia crustata* [Кривенкова, 2011]. По результатам съемок июля 2006 г. основу планктонного сообщества оз. Николаевское составляли *Ceriodaphnia quadrangula*, *Eucyclops serrulatus*, *E. dilatata* (данные автора). А по данным ноября 2010 г., мая–августа 2011 г. доминирующий комплекс слагали *Conochilus hippocrepsis*, *Daphnia galeata*, *C. quadrangula*, *B. longirostris* [Богодухова, Кривенкова, 2012].

В оз. Бальзино в июле 1996 г. основу зоопланктонного сообщества составляли среди коловраток – *Kellicottia longispina*, *Asplanchna priodonta*, *Trichocerca longiseta*, *T. cylindrica*, из кладоцер – *D. galeata*, среди копепод – *Eudiaptomus gracilis*, *T. crassus* [Итигилова, Михалева, 2000]. В июне 2003 г. в планктоне господствовали коловратки *Brachionus angularis*, *B. calyciflorus amphiceros*, им сопутствовали *K. longispina*, *Filinia longiseta*. В июле в массе встречался ветвистоусый рачок *D. galeata*, а в августе лидирующее положение стал занимать *Acantodiaptomus denticornis*, подчиненное место принадлежало *D. galeata* и *Ceriodaphnia pulchella* [Итигилова, Афони́на, 2009].

В озере, расположенном около с. Танга, в мае 1998 г. в зоопланктоне преобладали младшевозрастные стадии *C. vicinus* (данные автора). По данным июля 2007 г. в зооценозе оз. Бальзой преобладали веслоногие ракообразные *Thermocyclops dybowskii*, *Eudiaptomus*

graciloides и коловратка *E. dilatata*, в оз. Военхоз – *M. leuckarti* и *Ch. sphaericus*. Сообщество планктонных беспозвоночных трех содовых озер характеризовалось различным составом видов и доминатов. Во всех водоемах встречалась *Moina brachiata*, в двух – *Artemia salina*. Преобладали галобионтные виды. Так, в первом озере (всего 4 вида) – это *A. neithammeri*, во втором (6 видов) – *D. magna* и *M. brachiata*, в третьем (3 вида) – *Metadiaptomus asiaticus* [Афони́на, Итигилова, 2007].

Бассейн р. Онон. По результатам первых исследований (июль 1996 г.) видовой состав трех мелководных озер, расположенных в пойме р. Иля, состоял из 11–14 видов. Доминировали ювенильные стадии *Eudiaptomus graciloides* и различный комплекс коловраток (*K. longispina*, *Filinia longiseta*, *A. priodonta*, *T. longiseta*, *K. quadrata*) [Итигилова, Михалева, 2000]. В июне 2003 г. планктон первого озера характеризовался как дафниевый с видо-эдификатором *Daphnia curvirostris*. Содоминантами являлись *K. quadrata*, *E. dilatata* и *Ch. sphaericus*. В июле доминирующим стал комплекс *Ch. sphaericus* + *Simocephalus vetulus*. Структурная организация зоопланктона во втором озере в июне соответствовала таковой в первом озере с той разницей, что *Ch. sphaericus* в состав доминантов не входил. В июле было зарегистрировано колоссальное развитие *D. magna*. В августе преобладающее положение занимала *C. pulchella* [Итигилова, Афони́на, 2009].

Основу зоопланктона солоноватого оз. Красноярово в разные даты исследования формировали *M. incrassatus*, *Daphnia similis*, *M. brachiata* [Итигилова, Михалева, 2000; Итигилова, Афони́на, 2009]. Летний зоопланктон озер Халанда, Зун-Нур, Делюн, Гуней в 2005 г. характеризовался развитием ракового комплекса с массовым видом соответственно *D. magna*, *M. brachiata*, *A. denticornis*, *M. incrassatus* [Афони́на, Итигилова, 2007].

Зоопланктон малых озер, расположенных в долинах рек Дыбыкса, Нижняя Тангая и Славянка (бассейн р. Иля), разнообразный и включал соответственно 17, 26 и 32 вида. В июле 2014 г. в озере р. Дыбыкса состав доминантов состоял из *E. serrulatus*, *E. dilatata* и *Mytilina ventralis*, в озере р. Славянка – *Eu-*

cyclops denticulatus, *Macrocyclops albidus*, *M. leuckarti*, *Bosmina longirostris* и *Ch. sphaericus*, в озере р. Нижняя Тангая – *T. crassus*, *B. longirostris* [Афонина, Итигилова, 2017].

По результатам первых рекогносцировочных обследований в июне–августе 1974 г. озер Благодатное, Улан-Хада, Зеленое (архивные данные), качественный состав зоопланктона отмечался как довольно разнообразный и включал более 135 видов и подвидов животных, из них более 100 видов коловраток, 24 – ветвистоусых и 11 – веслоногих рачков. Большинство зарегистрированных видов являлись широко распространенными, эвритопными и теплолюбивыми видами, характерными для озерно-прудовых водоемов. Среди коловраток это: *B. angularis*, *Keratella cochlearis tecta*, *K. quadrata*, *Filinia longiseta*, *Asplanchna sieboldi*, *Polyarthra dolychoptera*, *E. dilatata*, виды рода *Anuraeopsis*, из ветвистоусых: *B. longirostris*, *Ch. sphaericus*, *M. brachiata*, *Diaphanasoma brachyrum*, *Ceriodaphnia laticaudata*, *Scapholeberis mucronata*, из веслоногих: *M. leuckarti*, *T. crassus*, *C. vicinus*, *HeterosCOPE appendiculata*, виды рода *Eucyclops*, *Cryptocyclops bicolor*. В оз. Улан-Хада развивался в большей мере ротаторный зооценоз, в оз. Зеленое – копеподно-ротаторный, в оз. Благодатное массовыми являлись веслоногие ракообразные [Прогноз ..., 1974]. К сожалению, видовой список зоопланктона в отчете не представлен.

По данным, полученным в июле–августе 2005 г., в оз. Благодатное развивался ротаторный тип зоопланктоценоза. В середине лета доминировал *E. dilatata*, подчиненное положение занимали ювенильные стадии *T. crassus*, *H. appendiculata*, в конце лета – *A. priodonta*, ей сопутствовал рачок *B. longirostris* [Афонина, 2012].

В оз. Большой Чиндаготай в июле 2004 г. отмечалось массовое отрождение молоди веслоногих ракообразных (*A. bacillifer*, *A. denticornis*, *C. vicinus*), в мае 2006 г. превалировала коловратка *Brachionus leydigii tridentatus* (данные автора).

Обзор фаунистического разнообразия показал, что для зоопланктона небольших водоемов не характерно высокое видовое богатство, отмечаемое для крупных озер. Так, общее число зарегистрированных видов в

каждом отдельном озере составляет от 2 (Халанда) до 38 (Бальзино), а среднее число видов в пресноводных озерах колеблется от 19 до 25 (табл. 2). Для сравнения, в оз. Кенон [Экология ..., 1998] и озерах Ивано-Арахлейской системы [Ивано-Арахлейские озера ..., 2013] общее число видов соответствует 73 и 41-81. Фауна беспозвоночных планктона малых водоемов Верхнего Амура обладает значительной видоспецифичностью, определяемое рядом факторов [Алимов, 2000]: видовой структурой погруженной и полупогруженной растительности, химическим составом воды и грунтов, площадью зарастания водоема, физическими характеристиками водной толщи, емкостью озера. Согласно дендрограмме фаунистического сходства зоопланктона, построенной на основе индекса Чекановского-Сьеренсена [Вайнштейн, 1976] (рис. 1), малые озера разделены на две группы: первая – содово-соленые и вторая – пресноводные. Последняя состоит из двух подгрупп: водоемов бассейна р. Шилка и рек Аргунь, Онон, Ингода. Отдельное положение в кластере группы озер р. Шилка, возможно, связано с их северным расположением и преимущественно в горно-таежной местности [Афонина, 2013].

Различный, особый характер зоопланктоценозов малых озер и развитие преимущественно ракового комплекса отмечается и другими исследователями [Neves et al., 2003; Кондратьева и др., 2008; Лобуничева, 2009; Шабурова, Шевелева, 2009; Ермолаева, 2013; Czerniawski, Domagała, 2013; Houssou et al., 2015].

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Разнообразие зоопланктона малых водоемов Верхнеамурского бассейна складывается из 136 видов и подвидов, относящихся к 69 родам, 32 семействам, 10 отрядам. Фауна коловраток содержит 73 таксона рангом ниже рода (53,7 % от общего числа видов), в составе ракообразных отмечено 35 видов и подвидов ветвистоусых (25,7 %) и 27 видов веслоногих (19,9 %). Наибольшим таксономическим разнообразием обладают семейства Brachionidae, Chydoridae, Cyclopidae, Daphniidae, Diaptomidae, Trichocercidae, Synchaetidae. К часто встречающимся видам относятся: *Polyarthra dolychoptera*, *Asplanchna priodonta*, *Euchlanis dilatata*, *Keratella quadrata*, *K. cochlearis*, *Cono-*

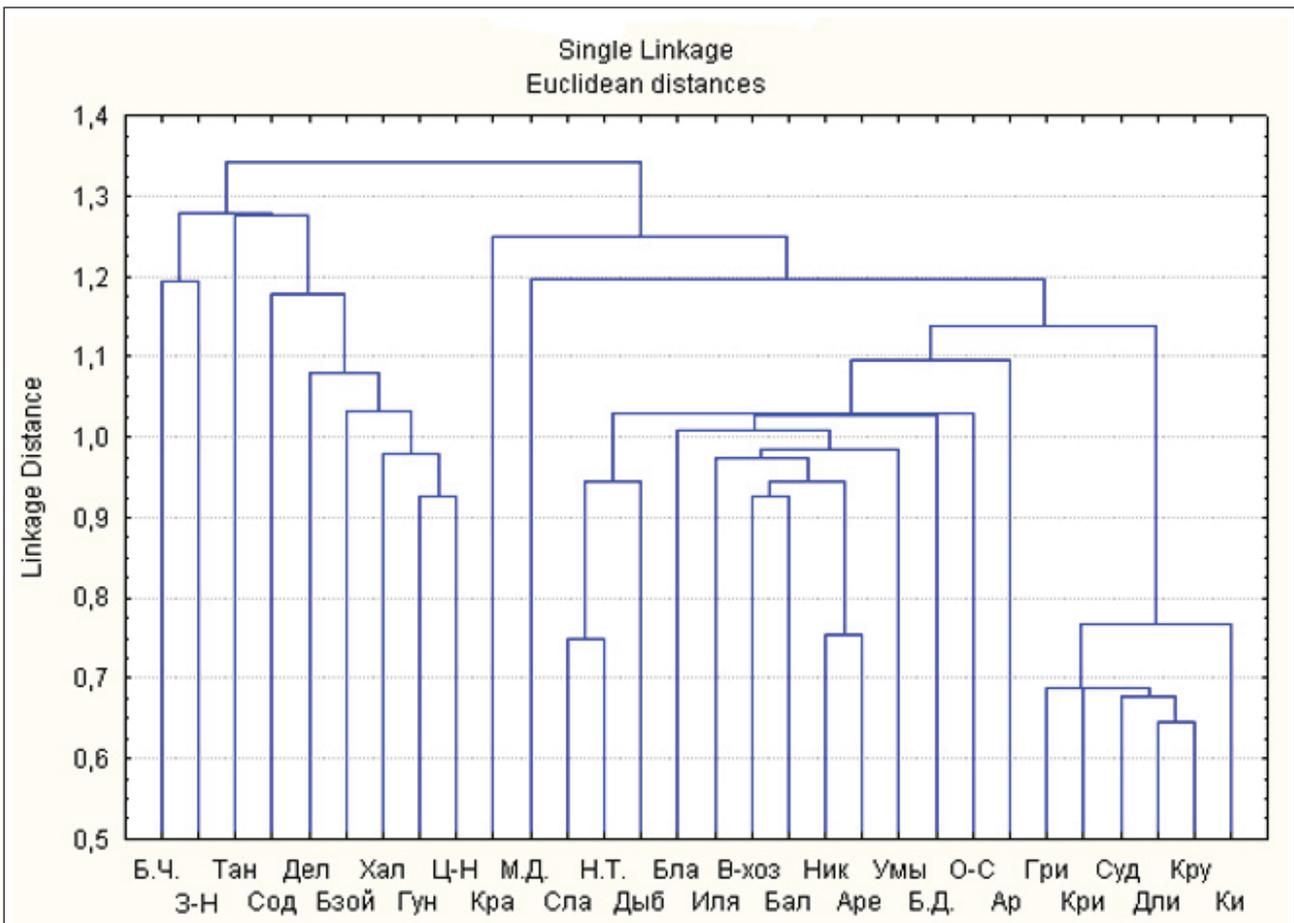


Рис. 1. Дендрограмма сходства видового состава зоопланктона малых озер Верхнеамурского бассейна

Обозначения: Б.Ч. – Большой Чиндаготай, 3-Н – Зун-Нур, Та – Танга, Сод – содовые озера, Дел – Делюн, Бзой – Бальзой, Хал – Халанда, Гун – Гуней, Ц-Н – Цаган Нор, Кра – Краснояррово, М.Д. – Малое Дуроевское, Сла – Славянка, Н.Т. – Нижняя Тангая, Дыб – Дыбыкса, Бла – Благодатное, Иля – Илинские озера, В-хоз – Военхоз, Бал – Бальзино, Ник – Николаевское, Ар – Арей, Умы – Умыкеевское, Б.Д. – Большое Дуроевское, О-С – старичные озера, Ар – Арсанта, Гри – Гришкино, Кри – Кривое, Суд – озеро перед судоверфью, Дли – Длинное, Кру – Кружало, Ки – Китайское.

Fig. 1. The dendrogram of species similarity of zooplankton in small lakes of the Upper Amur basin

chilus unicornis, *Filinia longiseta*, *Daphnia magna*, *Bosmina longirostris*, *Chydorus sphaericus*, *Neutrodiaptomus incongruens*, *Cyclops vicinus*, *Mesocyclops leuckarti*. Число зарегистрированных видов в каждом отдельном озере составляет от 2 (Халанда) до 38 (Бальзино). Сообщества

зоопланктона водоемов Верхнего Амура обладают значительной видоспецифичностью.

БЛАГОДАРНОСТИ

Работа выполнена в рамках проекта ФНИ IX.137.1.1.

ЛИТЕРАТУРА

- Алимов А.Ф., 2000. Элементы теории функционирования водных экосистем. СПб.: Наука. 147 с.
- Афонина Е.Ю., 2012. Зоопланктон наливного водохранилища-охладителя Харанорской ГРЭС (Забайкалье): динамика формирования разнообразия и экология: Автореф. диссер. ... канд. биол. наук. Иркутск. 22 с.
- Афонина Е.Ю., 2013. Обзор разнообразия коловраток (Rotifera) и низших ракообразных (Cladocera, Calanoida, Cyclopoida, Harpacticoida) водоемов и водотоков Верхнего Амура // Амурский зоологический журнал. V (3). С. 248-255.

- Афонина Е.Ю., Итигилова М.Ц., 2007. Оценка разнообразия планктонной фауны малых водоемов Верхнеамурского бассейна // Озерные экосистемы: биологические процессы, антропогенная трансформация, качество воды. Минск: Изд. центр. БГУ. С. 199.
- Афонина Е.Ю., Итигилова М.Ц., 2012. Качественный состав коловраток и низших ракообразных бассейна р. Шилка // Записки ЗО РГО. № 131. С. 40-51.
- Афонина Е.Ю., Итигилова М.Ц., 2015. Летний зоопланктон некоторых водоемов бассейна реки Аргунь // Амурский зоологический журнал. VII (3). С. 206-213.
- Афонина Е.Ю., Итигилова М.Ц., 2017 (в печати). Зоопланктон пойменных озер бассейна реки Иля (Верхнеамурский бассейн, Забайкальский край) // Ученые записки ЗабГУ. Естественные науки.
- Богодухова А.А., Кривенкова И.Ф., 2012. Качественный состав зоопланктона озера Николаевское Улетовского района Забайкальского края // Молодежь Забайкалья: инновации в технологиях и образовании. Чита: ЗабГГПУ. С. 17-20.
- Борзенко С.В., 2014. Особенности формирования химического состава вод озер Читино-Ингодинской впадины (Восточное Забайкалье) // Известия РАН. Серия географическая. № 4. С. 95-101.
- Вайнштейн Б.А., 1976. Об оценке сходства между биоценозами // Биология, морфология и систематика водных организмов. Л.: Наука. С. 156-164.
- Добрынина Н.А., 1998. Структура и пространственное распределение зоопланктона в реках Верхнеамурского бассейна // Видовая структура гидробиоценозов озер и рек горных территорий. Новосибирск: Изд-во СО РАН. С. 153-169.
- Ермолаева Н.И., 2013. Роль зоопланктона в формировании сапропелей в озерах юга Западной Сибири // Мир науки, культуры, образования. № 6 (43). С. 545-549.
- Ивано-Арахлейские озера на рубеже веков (состояние и динамика), 2013. / отв. ред. Н.М. Пронин. Новосибирск: Издательство СО РАН. 337 с.
- Итигилова М.Ц., Афонина Е.Ю., 2009. Зоопланктон // Биологическое разнообразие национального парка «Алханай»: результаты современных исследований. Труды национального парка «Алханай». Чита: Экспресс издательство. Вып. 1. С. 168-172.
- Итигилова М.Ц., Михалева Е.Ю., 2000. Зоопланктон водоемов и водотоков национального парка // Алханай: природные и духовные сокровища. Новосибирск: Изд-во СО РАН. С. 92-101.
- Кондратьева Т.А., Соколова В.А., Пестрякова Л.А., Назарова Л.Б., Дикман Б., 2008. Зоопланктон озер Вилюйской низменности // Ученые записки Казанского государственного университета. Т. 150. Кн. 1. С. 114-120.
- Кривенкова И.Ф., 2011. Качественный и количественный состав зоопланктона регионального памятника природы озера Арейское // Природоохранное сотрудничество в трансграничных регионах: Россия – Китай – Монголия. Чита: Экспресс-издательство. Вып. 2. С. 112-115.
- Куликова Т.П., 2010. Зоопланктон водных объектов бассейна Белого моря. Петрозаводск: Карельский научный центр РАН. 325 с.
- Лобуничева Е.В., 2009. Зоопланктон малых водоемов разных ландшафтов Вологодской области: Автореф. диссер. ... канд. биол. наук. Борок. 19 с.
- Малая энциклопедия Забайкалья: Природное наследие, 2009. / гл. ред. Р.Ф. Гениатулин. Новосибирск: Наука. 698 с.
- Мингазова Н.М., Деревенская О.Ю., Нургалиева З.М., Палагушкина О.В., Павлова Л.Р., 2005. Озера г. Казани и проблемы малых озер // Экология города Казани. Казань: Изд-во «Фэн» АН РТ. С. 120-134.
- Прогноз гидробиологического режима наливного водохранилища: Отчет Томского института «Теплоэлектропроект», выполненный по договору с Харьковским отделением проектного института «Теплоэлектропроект»; Руководитель О.М. Кожова; Я.М. Грушко, А.А. Томилов, Г.И. Помазкова и др. // Фондовые материалы ОАО «СибЭНТЦ» Томского института «Томсктеплоэнергопроект», 1974. 51 с. (На правах рукописи).
- Шабурова Н.И., Шевелева Н.Г., 2009. Структура и состав зоопланктона разнотипных малых прибрежных озер северо-западной части Байкала (мыс Большой Солонцовый) // Вестник Томского государственного университета. 322. С. 252-257.
- Экология городского водоема, 1998. / [Итигилова М. Ц. и др.]. Новосибирск: Издательство СО РАН. 260 с.
- Hillbricht-Ilkowska A., 1999. Shallow lakes in lowland river systems: Role in transport and transformations of nutrients and in biological diversity // Hydrobiologia. Vol. 408/409. P. 349-358.

- Neves I. F., Rocha O., Roche K. F., Pinto A.A., 2003. Zooplankton community structure of two marginal lakes of the river Cuiabá (Mato Grosso, Brazil) with analysis of rotifer and cladocera diversity // *Brazilian Journal of Biology*. Vol. 63. Issue 2. P. 329-343.
- Czerniawski R., Domagała J., 2013. Reduction of zooplankton communities in small lake outlets in relation to abiotic and biotic factors // *Oceanological and Hydrobiological Studies*. Vol. 42. Issue 2. P. 123-131.
- Houssou A.M., Agadjihouédé H., Montchowui E., Bonou C.A., Lalèyè P., 2015. Structure and seasonal dynamics of phytoplankton and zooplankton in Lake Azili, small Lake of the pond of River Ouémé, Benin // *International Journal of Aquatic Biology*. Vol. 3. Issue 3. P. 161-171.
- Huston M.A., 1997. Hidden treatments in ecological experiments: re-evaluating the ecosystem function of biodiversity // *Oecologia*. Vol. 110. Issue 4. P. 449-460.
- Loreau M., Naeem S., Inchausti P., Bengtsson J., Grime J. P., Hector A., Hooper D.U., Huston M.A., Raffaelli D., Schmid B., Tilman D., Wardle D.A., 2001. Biodiversity and ecosystem functioning: Current knowledge and future challenges // *Science*. Vol. 294. Issue 5543. pp. 804-808.
- Scheffer M., 1998. Ecology of shallow lakes. London: Chapman and Hall. 357 p.

REFERENCES

- Afonin E. Yu., Itigilova M.Ts., 2015. Summer Zooplankton of some reservoirs of the Argun River. *Amurian Zoological Journal*. VII (3). P. 206-213. *In Russian*.
- Afonina E.Yu., 2012. Zooplankton of the filling reservoir-cooler of Kharanorskaya GES (Transbaikalia): dynamics of diversity formation and ecology: *Abstract of Cand. Ph.D. ... cand. Biol. Sciences*. Irkutsk. 22 p. *In Russian*.
- Afonina E.Yu., 2013. A review of the diversity of Rotifera and lower crustaceans (Cladocera, Calanoida, Cyclopoida, Harpacticoida) in the water bodies and streams of the Upper Amur. *Amursky Zoological Journal*. V (3). P. 248-255. *In Russian*.
- Afonina E.Yu., Itigilova M. Ts., 2007. Estimation of diversity of plankton fauna of small reservoirs of the Upper Amur basin. *Lake ecosystems: biological processes, anthropogenic transformation, water quality*. Minsk: Izd. Centre. BSU. P. 199. *In Russian*.
- Afonina E.Yu., Itigilova M.C., 2012. Qualitative composition of rotifers and inferior crustaceans of the basin of the river Shilka. *Notes of the Transbaikal Branch of the Russian Geographical Society*. No. 131. P. 40-51. *In Russian*.
- Afonina E.Yu., Itigilova M.Ts., 2017 (in press). Zooplankton of the floodplain lakes of the Ilya river basin (Upper Amur basin, Transbaikal region). *Uchenye zapiski ZabSU. Natural Sciences*. *In Russian*.
- Alimov A.F., 2000. Elements of the theory of the functioning of aquatic ecosystems. SPb.: Science. 147 p. *In Russian*.
- Bogodukhova A.A., Krivenkova I.F., 2012. The qualitative composition of the zooplankton of Lake Nikolaevskoe of Uletovskiy district of Transbaikalia Region. *Young people of Transbaikalia: innovations in technology and education*. Chita: ZabGGPU. P. 17-20. *In Russian*.
- Borzenko S.V., 2014. Peculiarities of the formation of the chemical composition of the waters of the lakes of the Chitino-Ingodinsk depression (Eastern Transbaikalia). *Izvestiya RAS. Geographic series*. № 4. P. 95-101. *In Russian*.
- Czerniawski R., Domagała J., 2013. Reduction of zooplankton communities in small lake outlets in relation to abiotic and biotic factors. *Oceanological and Hydrobiological Studies*. Vol. 42. Issue 2. P. 123-131.
- Dobrynina N.A., 1998. Structure and spatial distribution of zooplankton in the rivers of the Upper Amur basin. *Species structure of hydrobiocenoses of lakes and rivers of mountain territories*. Novosibirsk: SB RAS Publishing House. P. 153-169. *In Russian*.
- Ecology of a city water body*, 1998. / [Itigilova M. Ts., Etc.]. Novosibirsk: Publishing House of the SB RAS. 260 p.
- Ermolaeva N.I., 2013. The role of zooplankton in the formation of sapropels in the lakes of the south of Western Siberia. *World of Science, Culture, Education*. No. 6 (43). P. 545-549. *In Russian*.
- Forecast of the hydrobiological regime of the bulk reservoir*: Report of the Tomsk Institute "Teploelektroproekt", executed under the economic contract with the Kharkov branch of the design institute "Teploelektroproekt"; Head O.M. Kozhova; Ya.M. Grushko, A.A. Tomilov, G.I. Pomazkova et al. *Stock Materials of JSC SibENTC of the Tomsk Institute "Tomskteploenergoproekt"*, 1974. 51 p. (As a manuscript). *In Russian*.
- Hillbricht-Ilkowska A., 1999. Shallow lakes in lowland river systems: Role in transport and transformations of nutrients and in biological diversity. *Hydrobiologia*. Vol. 408/409. P. 349-358.

- Houssou A.M., Agadjihouédé H., Montchowui E., Bonou C.A., Lalèyè P., 2015. Structure and seasonal dynamics of phytoplankton and zooplankton in Lake Azili, small Lake of the pond of River Ouémé, Benin. *International Journal of Aquatic Biology*. Vol. 3. Issue 3. P. 161-171.
- Huston M.A., 1997. Hidden treatments in ecological experiments: re-evaluating the ecosystem function of biodiversity. *Oecologia*. Vol. 110. Issue 4. pp. 449-460.
- Itigilova M.Ts., Aфонина E.Yu., 2009. Zooplankton. *Biological diversity of the national park "Alkhanay": the results of modern research*. Proceedings of the national park Alkhanay. Chita: Express publishing house. Issue. 1. P. 168-172. *In Russian*.
- Itigilova M.Ts., Mikhaleva E.Yu., 2000. Zooplankton of reservoirs and watercourses of the national park. *Alkhanay: natural and spiritual treasures*. Novosibirsk: SB RAS Publishing House. P. 92-101. *In Russian*.
- Ivano-Arakhleyskie lakes at the turn of the century (condition and dynamics), 2013. / Ed. N.M. Pronin. Novosibirsk: Izdatelstvo SB RAS. 337 p. *In Russian*.
- Kondratieva T.A., Sokolova V.A., Pestryakova L.A., Nazarova L.B., Dikman B., 2008. Zooplankton of the Lakes of the Vilyuysk Lowland. *Uchenye zapiski Kazanskogo Gosudarstvennogo Universiteta*. T. 150. Book. 1. P. 114-120. *In Russian*.
- Krivenkova I.F., 2011. Qualitative and quantitative composition of zooplankton of the regional nature monument of Lake Areyevskoe. *Environmental protection cooperation in transboundary regions: Russia - China - Mongolia*. Chita: Express publishing house. Issue. 2. P. 112-115. *In Russian*.
- Kulikova T.P., 2010. Zooplankton of water bodies in the White Sea basin. Petrozavodsk: Karelian Research Center of the Russian Academy of Sciences. 325 p. *In Russian*.
- Lobunicheva E.V., 2009. Zooplankton of small reservoirs of different landscapes of the Vologda region: *Abstract of thesis. Ph.D. ... cand. Biol. Sciences*. Borok. 19 p. *In Russian*.
- Loreau M., Naeem S., Inchausti P., Bengtsson J., Grime J. P., Hector A., Hooper D.U., Huston M.A., Raffaelli D., Schmid B., Tilman D., Wardle D.A., 2001. Biodiversity and ecosystem functioning: Current knowledge and future challenges. *Science*. Vol. 294. Issue 5543. P. 804-808.
- Mingazova N.M., Derevenskaya O.Yu., Nurgalieva Z.M., Palagushkina O.V., Pavlova L.R., 2005. Lake of Kazan and problems of small lakes. *Ecology of the city of Kazan*. Kazan: "Feng". P. 120-134. *In Russian*.
- Neves I. F., Rocha O., Roche K. F., Pinto A.A., 2003. Zooplankton community structure of two marginal lakes of the river Cuiabá (Mato Grosso, Brazil) with analysis of rotifer and cladocera diversity. *Brazilian Journal of Biology*. Vol. 63. Issue 2. P. 329-343.
- Scheffer M., 1998. Ecology of shallow lakes. London: Chapman and Hall. 357 p.
- Shaburova N.I., Sheveleva N.G., 2009. Structure and composition of zooplankton of various small coastal lakes in the north-western part of Lake Baikal (Bolshaya Solontsovy Cape). *Bulletin of Tomsk State University*. 322. P. 252-257. *In Russian*.
- Small Encyclopedia of Transbaikalia: Natural Heritage, 2009.* / Ch. Ed. R.F. Geniatulin. Novosibirsk: Science. 698 p. *In Russian*.
- Vainshtein B.A., 1976. About an estimation of similarity between biocenoses. *Biology, morphology and taxonomy of aquatic organisms*. L. : Science. P. 156-164. *In Russian*.

Accepted: 14.12.2016

Published: 30.03.2017

Поступила в редакцию: 14.12.2016

Дата публикации: 30.03.2017