

СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ СООБЩЕСТВ ЗООПЛАНКТОНА И МАКРОЗООБЕНТОСА ОЗЕРА ВЕРХНЕЕ КУЙТО (СЕВЕРНАЯ КАРЕЛИЯ) В РАЙОНЕ РАЗМЕЩЕНИЯ САДКОВОГО ФОРЕЛЕВОГО ХОЗЯЙСТВА

©2015 Я.А. Кучко¹, Е.С. Савосин¹, Т.Ю. Кучко²

¹ Институт биологии Карельского научного центра РАН, г. Петрозаводск

² Петрозаводский государственный университет

Поступила в редакцию 19.05.2015

Дана оценка экологической ситуации в районе размещения форелевого хозяйства на основе анализа современного состояния сообществ зоопланктона и макрозообентоса. Результаты исследований показали, что по уровню количественного развития планктонной фауны в летне-осенний период 2014 г. исследованный участок озера Куйто можно отнести к олиготрофному типу. Индексы сапробности, рассчитанные по биомассе индикаторных видов зоопланктона, составили 1,48 (июнь) и 1,35 (сентябрь), что соответствует классу олигосапробных водных объектов. К числу массовых видов относятся представители северной фауны (*Daphnia cristata* Sars, *Holopedium gibberum* Zaddach, *Eudiaptomus gracilis* (Sars) и ряд эвритопных организмов (*Mesocyclops leuckarti* (Claus), *Chydorus sphaericus* (O.F. Muller), *Bosmina longirostris* (O.F. Muller)). По уровню количественного развития макрозообентоса исследованные участки можно характеризовать как олиготрофные.

Ключевые слова: зоопланктон, макрозообентос, численность, биомасса, пресноводные экосистемы

Проблема экологической безопасности окружающей среды ставит перед учеными необходимость разработки методов и форм широкомасштабного мониторинга с целью контроля состояния как биосферы в целом, так и отдельных экосистем. Промышленное выращивание рыбы в садках, расположенных на акватории водоемов, может оказывать негативное воздействие на качество водной среды, структуру донных отложений и на естественные биоценозы за счет выделяемых экскрементов и остатков корма. При этом, если организмы-редуценты не способны полностью трансформировать отходы садкового производства, происходит ухудшение гидрохимических и гидробиологических характеристик водной среды, что в свою очередь ведет к изменению качественного и количественного состава гидробионтов. Интенсивное органическое загрязнение может способствовать усилению эвтрофикационных процессов в водных экосистемах и даже привести к изменению трофического статуса водоемов. Поступление в водную среду избыточного количества биогенных элементов в результате деятельности рыбоводных хозяйств ведет к стимулированию развития отдельных групп водных организмов, в результате чего происходит нарушение экологического равновесия и вторичное загрязнение водной среды разного рода метаболитами.

Характерной особенностью воздействия форелевых хозяйств на водоемы является механизм поступления биогенных веществ в водную среду. В подавляющем большинстве случаев (с учетом стандартных требований к местам постановки садковых линий) биогены поступают непосредственно в толщу воды и не испытывают контакт с литоральной зоной – своеобразным экологическим барьером, которая, являясь сложной биологической системой, играет значительную роль в процессах самоочищения водной среды. Интенсивность фильтрационной деятельности планктонной фауны в зоне литорали с глубинами 0–2 м в среднем в 2,5 раза выше, чем в центральной части водоема [1]. Таким образом, способ попадания биогенных веществ в используемый водоем может отразиться на интенсивности процесса эвтрофирования.

Цель исследований: оценить современное состояние сообществ зоопланктона и макрозообентоса озера В.Куйто в условиях товарного выращивания радужной форели.

Материал и методы. Озеро Верхнее Куйто расположено в северной части Карелии (65° 04' с.ш., 30° 41' в.д), относится к бассейну Белого моря (водосбор р. Кемь). Основные морфометрические и гидрологические характеристики водоема представлены в табл. 1.

По химическому составу водные массы озера В. Куйто относятся к гидрокарбонатному классу группы Са, Mg с низкой минерализацией (15,5–20,0 мг/л). Содержание фосфатов за период исследований колебалось от 0,012 до 0,036 мг/л, минерального азота от 0,02 до 0,08 мг/л.

Кучко Ярослав Александрович, кандидат биологических наук, старший научный сотрудник лаборатории экологии рыб и водных беспозвоночных. E-mail: y-kuchko@mail.ru
Савосин Евгений Сергеевич, научный сотрудник лаборатории экологии рыб и водных беспозвоночных. E-mail: szhenya@list.ru

Кучко Тамара Юрьевна, кандидат биологических наук, доцент кафедры зоологии и экологии. E-mail: kuchko@petrsu.karelia.ru

Таблица 1. Гидрологическая характеристика
В. Куйто*

Показатели	Значение
высота над уровнем моря, м	102
площадь водосбора, км ²	7150
площадь водной поверхности, км ²	240
объем водных масс, км ³	2,1
длина озера, км	42
средняя ширина, км	5,7
наибольшая ширина, км	19,6
средняя глубина, м	8,7
максимальная глубина, м	44,0
коэффициент условного водообмена	1,3

Примечание: * - по данным: Озера Карелии..., 2013

Пробы зоопланктона и макрозообентоса отбирались в течение 18-24.06.2014 и 24-30.09.2014 на 5 станциях, расположенных на территории форевого хозяйства в Вокнаволоцком заливе. Для отбора проб зоопланктона применялся планктобаторометр объемом 2 л, облавливались все слои воды с интервалом в 1 м с двукратной повторностью. Интегрированные пробы процеживались через планктонную сеть (диаметр ячеи 100 мкм), концентрировались до 100 мм³ и фиксировались 4% формалином. Обработка проб проводилась по общепринятым методикам гидробиологического мониторинга [15]. Биомасса зоопланктона определялась расчетным методом [4, 22]. Для анализа структуры зоопланктоценоза использовались следующие индикаторные показатели: $V_{\text{crus}}/V_{\text{rot}}$, $N_{\text{clad}}/N_{\text{cop}}$, $V_{\text{cyc}}/V_{\text{cal}}$ [3]. Индекс видового разнообразия рассчитывался по формуле Шеннона-Уивера [23]. При расчете степени органического загрязнения воды по зоопланктону использовались литературные данные [12, 18]. Трофический статус водоема оценивался по шкале трофности для зоопланктона по методике С.П. Китаева (2007). Систематика низших ракообразных и коловраток приводится согласно современным представлениям о таксономии планктонных беспозвоночных [14]. Для отбора проб применялся дночерпатель ДАК-250 (мо-

дификация Экмана-Берджа с площадью захвата 1/40 м²) с последующей промывкой грунта через сито №19 (ячея 0,5 мм) и фиксацией 8% раствором формальдегида. Обработка проб проводилась по общепринятым методикам гидробиологического мониторинга [5, 8].

Результаты и обсуждение. По литературным данным в составе планктонной фауны оз. В. Куйто насчитывается 90 таксонов планктонных ракообразных и коловраток [10, 13]. В число массовых видов входят представители северной фауны, а также виды с широким ареалом распространения: *Eudiaptomus gracilis* (Sars), *Thermocyclops oithonoides* (Sars), *Mesocyclops leuckarti* (Claus), *Heterocope appendiculata* (Sars), *Eurytemora lacustris* (Poppe), *Bosmina coregoni* Baird, *Asplanchna priodonta* (Gosse), *Kellicottia longispina* (Kellicott), *Bipalpus hudsoni* (Imhof). Авторы отмечают неравномерность распределения зоопланктона по акватории водоема, что обусловлено рядом гидрологических особенностей: изрезанностью береговой линии, сложным рельефом дна, сравнительной мелководностью, проточностью и ветровыми течениями, которые приводят к возникновению на отдельных участках нагонных концентраций. В различные годы исследований численность зоопланктона в летний период изменялась от 19,5 до 50,0 тыс.экз./м³, биомасса достигала 0,70-2,0 г/м³. В целом по уровню количественного развития зоопланктона и его качественному составу, оз. В. Куйто относится к олиготрофному типу при средней численности 14,4-17,6 тыс.экз./м³ и биомассе 0,6-0,7 г/м³.

По мнению ряда авторов видовой состав зоопланктона является одним из консервативных признаков и может сохранять относительную стабильность в условиях эвтрофирования в течение десятилетий [2, 3, 20, 21]. Анализ полученных нами материалов свидетельствует в пользу этой точки зрения. Список организмов зоопланктона, отмеченных в летне-осенний период 2014 г. насчитывает 27 видов (табл. 2). Из них *Rotifera* – 8 видов, *Cladocera* – 12, *Calaniformes* – 3 и *Cyclopiformes* – 4.

Таблица 2. Видовой состав зоопланктона

	Вид	18-24.06.14	24-30.09.2014
1	2	3	4
	Тип <i>Rotifera</i>		
	Класс <i>Eurotatoria</i> (De Ridder, 1957)		
	Подкласс <i>Eurotatoria</i> (Bartoš, 1957)		
1.	<i>Polyarthra vulgaris</i> Carlin, 1943	+	+
2.	<i>Synchaeta stylata</i> Wierzejski, 1893	+	+
3.	<i>Brachionus calyciflorus</i> Pallas, 1766	+	+
4.	<i>Bipalpus hudsoni</i> (Imhof, 1891)	+	-
5.	<i>Asplanchna priodonta</i> Gosse, 1850	+	+
6.	<i>Kellicottia longispina</i> (Kellicott, 1879)	+	+

1	2	3	4
7.	<i>Conochilus unicornis</i> Rousselet, 1892	+	+
8.	<i>Keratella cochlearis</i> (Gosse, 1851)	+	+
Тип <i>Arthropoda</i>			
Класс <i>Maxillopoda</i> (Edwards, 1840)			
Подкласс <i>Copepoda</i> (Edwards, 1840)			
Отряд <i>Calaniformes</i> (Dussart, Defaye, 2002)			
9.	<i>Heteroscope appendiculata</i> (Sars, 1863)	+	+
10.	<i>Eudiaptomus gracilis</i> (Sars, 1863)	+	+
11.	<i>Eurytemora lacustris</i> (Poppe, 1887)	+	-
Отряд <i>Cyclopiformes</i> (Burmeister, 1834)			
12.	<i>Eucyclops serrulatus</i> (Fischer, 1851)	-	+
13.	<i>Thermocyclops oithonoides</i> (Sars, 1863)	+	+
14.	<i>Mesocyclops leuckarti</i> (Claus, 1857)	+	-
15.	<i>Megacyclops viridis</i> (Jurine, 1820)	+	+
Класс <i>Branchiopoda</i> (Latreille, 1816)			
Надотряд <i>Cladocera</i>			
16.	<i>Limnospina frontosa</i> Sars, 1862	+	-
17.	<i>Holopedium gibberum</i> Zaddach, 1855	+	+
18.	<i>Daphnia cristata</i> Sars, 1862	+	+
19.	<i>D. longispina</i> (O.F. Muller, 1785)	+	+
20.	<i>Ceriodaphnia quadrangula</i> (O.F. Muller, 1785)	+	+
21.	<i>Chydorus sphaericus</i> (O.F. Muller, 1785)	+	+
22.	<i>Acroperus harpae</i> (Baird, 1834)	-	+
23.	<i>Eurycercus lamellatus</i> (O.F. Muller, 1776)	+	+
24.	<i>Bosmina (Bosmina) longirostris</i> (O.F. Muller, 1785)	+	+
25.	<i>B. (Eubosmina) coregoni</i> Baird, 1857	+	+
26.	<i>Polyphemus pediculus</i> (Linne, 1761)	+	+
27.	<i>Leptodora kindtii</i> (Focke, 1844)	+	-
	Всего видов	25	22

Видовое разнообразие планктонной фауны оз. Куйто достигается главным образом за счет ветвистоусых ракообразных *Cladocera*, что является обычным явлением для водоемов Карелии. Среди коловраток *Rotifera* в период исследований наибольшей численности достигали *K. longispina*, *A. priodonta* и *B. hudsoni*, которые являются типичными представителями ротаторного северного планктонного комплекса. Основу пелагического планктонного комплекса ракообразных составляли широко распространенные в больших озерах Карелии представители северной фауны (*E. gracilis*, *Th. oithonoides*, *Daphnia cristata* Sars, *Holopedium gibberum* Zaddach, *B. coregoni*), а также ряд эвритопных организмов, отличающихся широкой экологической валентностью и гетеротопностью (*M. leuckarti*, *Chydorus sphaericus* (O.F. Muller), *Bosmina longirostris* (O.F. Muller). В придонных слоях воды отмечались представители мейобентоса – *Megacyclops viridis* (Jurine) и *Eurycercus lamellatus* (O.F. Muller). Различия в числе видов зоопланктона в летний и осенний периоды незначительны. Количественные показатели зоопланктона по группам за осенне-летний период приводятся в табл. 3.

В летний период основа биомассы создается ветвистоусыми ракообразными (56%), к ценозообразующим относятся виды рода *Bosmina* (36%) и *H. gibberum* (11%). Коловратки являются субдоминантами в образовании биомассы зоопланктона, их средний удельный вес составляет 22% главным образом за счет развития крупноразмерной *A. priodonta*. На долю циклопид (*M. leuckarti*, *Th. oithonoides*) и калянид (*E. gracilis*, *H. appendiculata*) приходится 16% и 5% соответственно. По численности доминируют коловратки за счет массового развития олигосапробного вида *K. longispina*, составляющего 45% от общей численности зоопланктона. Осенние показатели развития планктонной фауны были выше летних. Тотальная биомасса зоопланктона возросла главным образом за счет увеличения численности круглогодичного олигомезосапробного вида *D. cristata*. В результате вклад *Cladocera* в формировании биомассы составил 61% (доминанты *D. cristata* и *Bosmina spp.* – 25% и 19% соответственно). На долю коловраток *Rotifera* и веслоногих ракообразных *Copepoda* приходится 18% и 21% (*A. priodonta* – 16%, *M. leuckarti*, *Th. oithonoides* – 17%, *E. gracilis* – 4%).

Таблица 3. Количественные показатели зоопланктона

Группы	18-24.06.14				24-30.09.2014			
	N	%	B	%	N	%	B	%
<i>Rotifera</i>	14,2	61	0,070	22	7,1	21	0,182	18
<i>Cladocera</i>	5,1	22	0,178	56	17,7	54	0,602	61
<i>Cyclopiformes</i>	2,5	11	0,051	16	7,0	21	0,164	17
<i>Calaniformes</i>	0,3	1	0,016	5	0,6	2	0,036	4
<i>Nauplii</i>	1,1	5	0,003	1	0,6	2	0,002	<1
Всего	23,2	100	0,318	100	33,0	100	0,986	100

Анализ наиболее информативных структурных показателей зоопланктона показывает преобладание в величине общей биомассы ракообразных группы *Cladocera* – видов-индикаторов олиго-олиго-мезотрофных условий на протяжении всего периода исследований ($B_{crus}/B_{rot} > 1$). Показатель N_{clad}/N_{cop} также более 1, что отражает превалирование *Cladocera* над *Copepoda* (табл.4). По величине индекса видового разнообразия Шеннона (2,1 –

2,0) исследуемый участок сходен с карельскими водоемами олиго-мезотрофного типа, не испытывающими дополнительной антропогенной нагрузки (оз. Каменное, Топозеро, Пяозеро). Некоторое увеличение численности и биомассы зоопланктона в осенний период, не является критическим, и вызвано развитием вида *D. cristata*, который широко распространен в больших озерах Карелии (табл. 4).

Таблица 4. Структурные показатели сообщества зоопланктона

Показатель	18-24.06.14	24-30.09.2014
число видов	25	22
численность, тыс.экз./м ³	23,2	33,0
биомасса, г/м ³	0,318	0,986
B_{crus}/B_{rot}	3,5	4,4
N_{clad}/N_{cop}	1,3	2,1
B_{cycl}/B_{cal}	3,2	4,5
индекс Шеннона, бит/экз.	2,1	2,0
индекс сапробности	1,48	1,32
доминирующие виды	<i>Bosmina</i> spp., <i>A.priodonta</i> , <i>H.gibberum</i>	<i>D. cristata</i> , <i>Bosmina</i> spp., <i>A.priodonta</i>
типизация водоема	олиготрофный, олигосапробный	олиготрофный, олигосапробный

Сведения о зообентосе оз. В. Куйто опубликованы в ряде источников [7, 13, 16, 19]. По литературным данным в составе макрозообентоса насчитывается 67 таксонов макробентических организмов. В составе бентофауны были отмечены Chironomidae (46 видов: *Tanytarsus*, *Limnochironomus*, *Polypedilum*, *Strictochironomus*, *Protonypus*, *Trissocladius*, *Cricotopus*, *Heterotanytarsus*, *Procladius*), Oligochaeta (*Stylaria lacustris*, *Spirosperma ferox*), Hirudinea, Mollusca (*Lymnaea*, *Euglesa*, *Valvata*), Crustacea (*Mysis relicta*, *Monoporeia affinis*), Hydrachnella, Ephemeroptera Plecoptera, Trichoptera, Megaloptera (Sialis) Coleoptera, Ceratopogonidae. Индекс Шеннона – 4,72. Средняя численность – 485 экз./м² (Chironomidae – 70%, Oligochaeta – 13%, Mollusca – 10%), средняя биомасса – 0,46 г/м² (Chironomidae – 52%, Oligochaeta – 16%, Mollusca – 14%, Ephemeroptera – 10% (июль, 1982 г.) – всего 67 таксонов различного ранга. Наиболее разнообразна фауна хирономид: п/сем. Chironominae – 23

видов, п/сем. Ortocladinae – 17 видов, п/сем. Tanypodinae – 6 видов. Остальные группы Nematoda, Oligochaeta, Hirudinea, Mollusca, Crustacea, Hydrachnella, Ephemeroptera, Plecoptera, Trichoptera, Megaloptera, Coleoptera и Ceratopogonidae представлены небольшим количеством видов.

В целом, видовой состав зообентоса оз. В. Куйто характерен для холодноводных олиготрофных водоемов бореальной зоны и представлен северными и эвритопными видами. Главную роль в составе донной фауны исследуемого водоема в летне-осенний период играют личинки хирономид. Основные места скопления организмов макробентоса приурочены к зонам литорали и сублиторали до глубины 5 м. С увеличением глубины численность и биомасса резко падает. Бентос профундали представлен исключительно хирономидами (руководящий комплекс *Procladius* sp. и *Stictochironomus* sp.), олигохетами *S. ferox* и нематодами [16, 17, 19].

Зообентос озера характеризуется очень низкими количественными показателями. По данным Рябинкина А.В. [19], средние количественные величины численности и биомассы в летний период 1982 г. составили соответственно 485 экз./м² и 0,457 г/м², что достаточно близко к показателям в аналогичный период 1972-1973 гг. (526-709 экз./м² и 0,752-0,998 г/м²). Количественные показатели макрозообентоса по результатам наших исследований за летне-осенний период приводятся в табл.

Таблица 5. Количественные показатели макрозообентоса

Группы	18-24.06.14				24-30.09.2014			
	N	%	B	%	N	%	B	%
<i>Chironomidae</i>	112,0	58	2,04	94	208,0	81	1,50	98
<i>Nematoda</i>	40,0	21	0,01	1	27,0	11	0,01	1
<i>Oligochaeta</i>	40,0	21	0,10	5	20,0	8	0,01	1
Всего	192,0	100	2,15	100	255,0	100	1,52	100

В пробах, расположенных в непосредственной близости от садков, были отмечены следы органического загрязнения (корм для рыб, фекалии), гидробиологический материал обладал характерным резким запахом. Средняя биомасса макрозообентоса за период исследований в районе форелевого хозяйства составила 1,84 г/м² при численности 224 экз./м². По мере удаления от садков прослеживается снижение биомассы макрозообентоса при одновременном увеличении количества таксономических групп. Сравнение наших данных с литературными данными [13, 17, 19] показало резкое увеличение количественных показателей бентофауны водоема в районе расположения форелевого хозяйства по сравнению со средними по озеру (1,84 и 0,40 г/м²). По уровню количественного развития зообентоса исследованные участки оз. В. Куйто по шкале трофности можно характеризовать как олиготрофные [9].

Выводы: результаты наших исследований подтверждают стабильность видового состава и структуры сообщества зоопланктона оз. В. Куйто на протяжении последних 30 лет. Доминирующий комплекс в пелагиали водоема складывается из видов-индикаторов олиго- и олиго-бета-мезосапробных условий. Видовой состав зоопланктона является типичным для олиготрофных водоемов средней и северной Карелии. Величина и динамика структурных индексов сообщества зоопланктона на протяжении вегетационного периода позволяет характеризовать район исследований как участок со стабильными условиями для существования гидробионтов. По уровню количественного развития планктонной фауны в летне-осенний период 2014 г. исследованный участок озера В. Куйто можно отнести к олиготрофному типу. Индексы сапробности составили 1,48 (18-24.06.14) и 1,32 (24-30.09.2014), что соответствует классу олигосапробных водных объектов (чистые природные воды). Видовой состав макрозообентоса характерен для холодноводных олиготрофных водоемов бореальной

зоны и представлен северными и эвритопными видами. По уровню количественного развития донной фауны в летне-осенний период 2014 г. исследованный участок озера В. Куйто можно отнести к олиготрофному типу, что подтверждается результатами более ранних исследований макрозообентоса.

Исследования выполнены на научном оборудовании Центра коллективного пользования ИБ КарНЦ РАН «Комплексные фундаментальные и прикладные исследования особенностей функционирования живых систем в условиях Севера». Финансовое обеспечение исследований осуществлялось из средств федерального бюджета на выполнение государственного задания № 0221-2014-0005.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Андроникова, И.Н. Изменения в сообществе зоопланктона в связи с процессом эвтрофирования // Эвтрофирование мезотрофного озера. – Л., 1980. С. 78-99.
2. Андроникова, И.Н. Структурно-функциональная организация зоопланктона озерных экосистем разных трофических типов // Автореф. дисс. д.б.н. – Л., 1989. 39 с.
3. Андроникова, И.Н. Структурно-функциональная организация зоопланктона озерных экосистем разных трофических типов. – СПб.: Наука, 1996. 189 с.
4. Балушкина, Е.В. Зависимость между длиной и массой тела планктонных ракообразных / Е.В. Балушкина, Г.Г. Винберг // Экспериментальные и полевые исследования биологических основ продуктивности озер. – Л.: ЗИН АН СССР, 1979. С. 58-79.
5. Баканов, А.И. Использование характеристик разнообразия зообентоса для мониторинга состояния пресноводных экосистем // Мониторинг биоразнообразия. – М., 1997. С. 278-283.
6. Винберг, Г.Г. Опыт применения разных систем биологической индикации загрязнения вод в СССР // Влияние загрязняющих веществ на гидробионтов и экосистемы водоемов. – Л., 1979. С. 285-292.

7. Герд, С.В. Бентос озёр Верхнего, Среднего и Нижнего Куйто в связи с вопросом о питании рыб // Тр. карельской науч.- исслед. рыбохозяйственной станции. – Л., 1935. Т. 1. С. 103-153.
8. Жадин, В.И. Методика изучения донной фауны и экологии донных беспозвоночных // Жизнь пресных вод СССР. – М.; Л., 1956. Т. 4. Ч. 1. С. 279-382.
9. Китаев, С.П. Экологические основы биопродуктивности озёр разных природных зон. – М.: Наука, 1984. 207 с.
10. Куликова, Т.П. Зоопланктон водных объектов бассейна Белого моря. – Петрозаводск: КарНЦ РАН, 2010. 325 с.
11. Кутикова, Л.А. Коловратки фауны СССР (Rotatoria). – Л.: Наука, 1970. 744 с.
12. Макрушин, А.В. Биологический анализ качества вод. – Л.: ЗИН АН, 1974. 59 с.
13. Озера Карелии: Справочник. – Петрозаводск: КарНЦРАН, 2013. 464 с.
14. Определитель зоопланктона и зообентоса пресных вод Европейской России. / под ред. В.Р. Алексеева, С.Я. Цалолыхина. – М.-СПб.: Товарищество научных изданий КМК, 2010. Т.2. Зоопланктон. 495 с.
15. Руководство по гидробиологическому мониторингу пресноводных экосистем / под ред. В.А. Абакумова. – СПб.: Наука, 1992. 318 с.
16. Рябинкин, А.В. О донной фауне озёр Куйто / А.В. Рябинкин, А.Р. Хазов // Исследование Онежской губы и водоемов бассейна Белого моря. – Петрозаводск, 1984. С. 43.
17. Рябинкин, А.В. Макрозообентос водоемов бассейна р. Кеми (Карелия) и его динамика в условиях антропогенного влияния // Автореф. дисс. к.б.н. – Петрозаводск, 2003. 25 с.
18. Унифицированные методы исследования качества вод. Методы биологического анализа вод. – М., 1975. 176 с.
19. Хазов, А.Р. Современное состояние и особенности распределения донной фауны озёр Куйто / А.Р. Хазов, А.В. Рябинкин // Современный режим природных вод бассейна р. Кеми. – Петрозаводск. 1989. С. 109-121.
20. Patalas, K. Crustacean plankton and the eutrophication of lakes in the Okanagan Valley, British Columbia / K. Patalas, A. Salki // J. Fish. Res. Board Canada, 1973. Vol. 30. № 4. P. 519-542.
21. Pejler, B. 1975. On long-term stability of zooplankton composition // Scr. Limnol. Uppsala. bd. II. P. 107-117.
22. Ruttner-Kolisko, A. Suggestion for biomass calculation of planktonic rotifers // Arch. Hydrobiol. Ergebn. Limnol. Stuttgart, 1977. H.8. S. 71-78.
23. Shannon, C.E. The mathematical theory of communication / C.E. Shannon, W. Weaver. Urbana: Univ. Illinois Press, 1963. 117 p.

MODERN STATE OF ZOOPLANKTON AND MACROZOOBENTHOS COMMUNITIES OF THE LAKE VERHNEE KUITO (NORTH KARELIA) IN THE PLACEMENT OF TROUT FARM

© 2015 Ya.A. Kuchko¹, E.S. Savosin¹, T.Yu. Kuchko²

¹ Institute of Biology Karelian Scientific Center RAS, Petrozavodsk

² Petrozavodsk State University

Our data analysis has shown that, according to the quantitative development of planktonic fauna in summer and autumn of 2014, the site studied of the lake Kuito can be classified as oligotrophic type. Saprobity indices amounted to 1.48 (June) and 1.35 (September) that corresponds to the class oligosaprobic water bodies. Among the representatives of mass species are northern fauna (*Daphnia cristata* Sars, *Holopedium gibberum* Zaddach, *Eudiaptomus gracilis* (Sars) and a number of eurytopic organisms (*Mesocyclops leuckarti* (Claus), *Chydorus sphaericus* (O.F. Muller), *Bosmina longirostris* (O.F. Muller)). According to the level of the quantitative development of macrozoobenthos investigated area can be characterized as oligotrophic.

Key words: zooplankton, zoobenthos, abundance, biomass, freshwater ecosystem

Yaroslav Kuchko, Candidate of Biology, Senior Research Fellow at the Laboratory of Fish and Water Invertebrates Ecology. E-mail: y-kuchko@mail.ru;
Evgeniy Savosin, Research Fellow at the Laboratory of Fish and Water Invertebrates Ecology. E-mail: szhenya@list.ru; Tamara Kuchko, Candidate of Biology, Associate Professor at the Zoology and Ecology Department. E-mail: kuchko@petrsu.karelia.ru