

УДК 574.52

## СОСТОЯНИЕ БИОТЫ ОЗЕРА КАМЕННОЕ (СЕВЕРНАЯ КАРЕЛИЯ)

© 2014 Н.В. Ильмаст, О.П. Стерлигова, Я.А. Кучко, С.А. Павловский

Институт биологии Карельского научного центра РАН, г. Петрозаводск

Поступила в редакцию 24.03.2014

Представлены результаты исследования современного состояния планктона, бентоса и рыбного населения озера Каменное (бассейн Белого моря). Анализ данных свидетельствует, что экосистема водоема практически не затронута хозяйственной деятельностью, сохраняет стабильность на протяжении последних 40 лет и близка к ненарушенным природным экосистемам.

Ключевые слова: пресноводные экосистемы, гидрохимический режим, планктон, бентос, рыбное население, антропогенная нагрузка

Состояние биологических ресурсов водоемов Европейского Севера России зависит от многих факторов, среди которых все более значимую роль играют различные формы хозяйственной деятельности человека [1, 5, 9, 13, 21, 22 и др.]. Усиление антропогенного воздействия на озерные экосистемы приводит к эвтрофированию и загрязнению водоемов, что существенно меняет их гидрохимический режим, структуру и функционирование сообществ, ведет к снижению биологического разнообразия. В этой связи проблема сохранения биологического разнообразия в настоящее время становится одной из социально значимых. Одним из путей ее решения является организация и развитие сети особо охраняемых природных территорий различного статуса – от заказников до биосферных заповедников. Изучение экосистемы озера Каменного вызывает особый интерес как водоема, не подвергавшегося влиянию хозяйственной деятельности человека в силу ряда причин – малонаселенности района, труднодоступности (близость государственной границы), отсутствию промысла. Озеро входит в состав «Зеленого пояса Фенноскандии», протянувшегося по обе стороны вдоль российско-финляндско-норвежской границы и считается одним из ключевых участков в системе мониторинга за состоянием окружающей среды на приграничных территориях. Все

это позволяет рассматривать озеро Каменное в качестве эталонного водоема при проведении работ экологической направленности. Озеро используется как источник питьевого водоснабжения г. Костомукша с населением 28 тыс. человек.

**Цель работы:** дать оценку современного состояния биоценозов озера Каменное и провести сравнение с результатами ранее проводившихся исследований.

**Материал и методы.** Материалом для работы послужили результаты комплексных гидробиологических и ихтиологических исследований, проведенных в 2009-2012 гг. Сбор и обработка проб водорослевых сообществ, зоопланктона, макрозообентоса и рыбного населения проводились по общепринятым методикам [7, 12, 17, 20, 24]. Уровень трофности водоема определялся по классификации С.П. Китаева [8].

Озеро Каменное (64°28' с.ш., 30°13' в.д.) относится к бассейну р. Кеми (басс. Белого моря) и является верхним водоемом в системе р. Каменная – р. Чирка-Кемь. Площадь озера составляет 105,5 км<sup>2</sup>, наибольшая длина – 24,4 км, наибольшая ширина – 12,1 км [11, 18, 19]. Притоки озера представлены небольшими речками и 42 ручьями. Из водоема вытекает р. Каменная. Водосборная площадь озера составляет 652,9 км<sup>2</sup>, его средняя глубина – 8 м, максимальная – 26 м. Вода озера характеризуется высокой прозрачностью. В центральном плесе в летний период она достигает 5 м, зимой – 4 м. В губах колеблется от 0,7 до 2,8 м. Химический состав воды озера Каменного формируется в условиях слабой растворимости пород коренного состава, значительного количества атмосферных осадков (среднее 566 мм в год), относительно большой высоты над уровнем моря (195 м). Эти факторы обуславливают очень низкую минерализацию не только поверхностных, но и подземных вод. В

*Ильмаст Николай Викторович, доктор биологических наук, заведующий лабораторией. E-mail: ilmast@karelia.ru*

*Стерлигова Ольга Павловна, доктор биологических наук, главный научный сотрудник. E-mail: o.sterligova@yandex.ru*

*Кучко Ярослав Александрович, кандидат биологических наук, старший научный сотрудник. E-mail: y-kuchko@mail.ru*

*Павловский Сергей Александрович, кандидат биологических наук, старший научный сотрудник*

1970-х годах были проведены детальные гидрохимические исследования озера и его притоков [18]. Сравнение этих данных с результатами, полученными нами в 2010 г., показало, что за прошедший период гидрохимия озера практически не изменилась. Вода характеризуется малой минерализацией (9,5 мг/л) и низким содержанием органических соединений (общий азот – 0,41 мг/л, общий фосфор – 0,005 мг/л). Содержание кислорода в летний период колеблется в пределах 80-100% от насыщения, рН воды 6,5-6,8.

#### Результаты исследования.

**Фитопланктон** озера Каменного по данным И.Г. Вислянской [4] представлен типичной флорой северотаежного ландшафта. Его количественные показатели развития в сентябре 2000 г. были невысоки. Общая биомасса фитопланктона составляла 0,300 г/м<sup>3</sup> при численности 325 тыс.кл./л. В июне 2009 г. в составе фитопланктона озера Каменного были отмечены диатомовые, золотистые, пирифитовые и сине-зеленые водоросли. В южной части водоема ведущая роль принадлежала диатомовым водорослям, общая численность которых составила 114 тыс.кл./л при биомассе 0,158 г/м<sup>3</sup>. В северной части озера по численности доминировали золотистые водоросли (98 тыс.кл./л), по биомассе – диатомовые (0,063 г/м<sup>3</sup>). В целом данные по фитопланктону южной и северной частей водоема различались незначительно. Его общая численность в южной части озера составила 196 тыс.кл./л, общая биомасса – 0,203 г/м<sup>3</sup>, в северной части – 210 тыс.кл./л и 0,169 г/м<sup>3</sup>, соответственно. Таким образом, по видовому составу и количественному развитию фитопланктона озеро Каменное характеризуется как олиготрофный водоем.

**Зоопланктон** озера Каменное изучался ранее. В 1972-1973 гг. на водоемах бассейна р. Каменной проводились комплексные гидробиологические исследования с целью получения информации о состоянии природных ресурсов северо-запада Карелии [3]. В работе приводятся данные о видовом составе, количественных показателях и особенностях горизонтального распределения зоопланктона озера Каменное. Список планктонных организмов, отмеченных нами в 2010-2012 гг. насчитывает 41 вид. Из них колероватки (*Rotifera*) – 8, ветвистоусые ракообразные (*Cladocera*) – 23, веслоногие ракообразные *Copepoda* – 10 (*Calaniformes* – 4 и *Cyclopiformes* – 6). Зоопланктон озера Каменного представлен обычными для карельских водоемов видами, имеющими широкое географическое распространение, из них на долю эврибионтных приходится 53% от общего числа. Это, главным образом, литоральные и фитофильные формы, которым в большей степени, чем пелагическим,

свойственны широкие ареалы распространения. Пелагический комплекс представлен северными видами – обитателями озер зоны тундры и тайги, их доля составляет 45%. Также в состав фауны входят космополиты и обитатели зоны смешанных лесов, число этих видов незначительно. Видовое разнообразие планктонной фауны достигается главным образом за счет ветвистоусых ракообразных, что является обычным явлением для водоемов Карелии. Большая высота теплоактивного слоя в заливах обеспечивает развитие кладоцерного планктона, а сравнительная глубокость озера создает благоприятные условия для существования представителей холодноводного комплекса.

К числу доминирующих видов колероваток *Rotifera* относятся *Asplanchna priodonta*, *Kellicottia longispina* и *Conochilus unicornis*. Повсеместно, но в небольших количествах встречаются *Keratella cochlearis* и *Bipalpus hudsoni*. Основу пелагического планктонного комплекса ракообразных составляют широко распространенные в больших озерах Карелии представители северной фауны (*Holopedium gibberum*, *Daphnia cristata*, *Bosmina coregoni*, *Limnoscidea frontosa*, *Eudiaptomus gracilis*, *Heterocope appendiculata*, *Thermocyclops oithonoides*), а также ряд эврибионтных организмов, отличающихся широкой экологической валентностью (*D. longispina*, *B. Longirostris*, *Mesocyclops leuckarti*). На затишных участках литорали формируется зарослево-литоральный планктонный комплекс, который представлен главным образом фитофильными и придонно-бентическими видами: *Sida crystallina*, *Ophryoxus gracilis*, виды *pp. Alona* и *Acroperus*, *Chydorus sphaericus*, *Eucyclops macruroides*, *Megacyclops viridis*. Ценоз прибойной литорали представляет собой обедненный в видовом составе пелагический комплекс зоопланктона открытых участков озера. Межгодовые различия в видовом составе зоопланктона незначительны и обусловлены видами с редкой встречаемостью. Сравнение полученных результатов показывает значительное сходство в качественном составе, структуре и количественных показателях пелагического планктона за период с 1972 г. Комплекс доминирующих видов не претерпел существенных изменений и состоит из видов северной фауны и эврибионтных, распространенных в больших озерах северной Карелии. Это подтверждается и величинами индекса сапробности, который отражает количественное соотношение индикаторных организмов. По величинам численности и биомассы зоопланктона озеро Каменное характеризуется как олиготрофный водоем (табл. 1).

**Таблица 1.** Общая характеристика зоопланктона оз. Каменное в разные годы

Показатель	1972-1973 гг.	2010-2012 гг.
число видов	51	41
численность, тыс. экз./м <sup>3</sup>	14,8-16,0	12,7-24,6
биомасса, г/м <sup>3</sup>	0,279-0,360	0,413-0,759
индекс сапробности	1,10-1,20	1,18-1,24
доминирующие виды	<i>H. gibberum</i> , <i>A. priodonta</i> , <i>Bosmina</i> spp. <i>Daphnia</i> spp.	<i>Bosmina</i> spp. <i>A. priodonta</i> <i>Daphnia</i> spp. <i>E. gracilis</i>

Результаты исследований подтверждают стабильность видового состава и структуры сообщества зоопланктона оз. Каменного на протяжении последних 40 лет. Доминирующий комплекс в пелагиали водоема складывается из видов-индикаторов олиго- и олиго-бета- мезосапробных условий. По величине индекса сапробности, рассчитанного по биомассе индикаторных организмов, озеро Каменное можно отнести к олиго-сапробному классу водных объектов (2-й класс качества – чистые природные воды).

Макрозообентос служит удобным объектом для мониторинга пресноводных водоемов, благодаря способности обитать в самых разных условиях, крупным размерам, приуроченности к конкретному местообитанию и достаточной продолжительности жизни, которая позволяет им аккумулировать влияющие на водную экосистему вещества [2, 25]. Первые результаты изучения бентоса озера Каменного были опубликованы в 1986 г. Средняя биомасса бентоса составила 0,56 г/м<sup>2</sup> при количественном доминировании хирономид. По показателям развития бентофауны озеро было отнесено к олиготрофному типу [23]. Наши исследования донной фауны проводились в середине июня 2009-2010 гг. Пробы отбирались в разных биотопах на глубинах от 1 до 10 м. На литорали донные отложения были представлены илами и песком, глубже 6 м – гиттией.

По результатам двухлетних наблюдений в составе макрозообентоса были отмечены представители 5 таксономических групп. На глубинах 5-10 м преобладали виды подсемейства *Orthoclaadiinae*, характерные для олиготрофных водоемов (*Prodiamesa bathyphila* Kieffer и др.). Бентос литорали более разнообразен и представлен хирономидами подсемейства *Chironominae* (*Cryptochironomus* sp., *Pentapedilum* sp.), крупными личинками большекрылых (*Diptera*, *Megaloptera*: *Sialis lutaria* F.), двустворчатыми моллюсками и олигохетами. Личинки рода *Procladius* сем. *Chironomidae* встречались во всех биотопах. Средние количественные показатели зообентоса приведены в табл. 2. По численности

преобладали представители *Oligochaeta* и *Chironomidae*, по биомассе – *Bivalvia*, *Oligochaeta* и *Chironomidae*. Полученные данные позволяют оценить трофический уровень озера Каменного, который соответствует  $\alpha$ -олиготрофному типу, т.е. водоем сохраняет прежние, характерные для прошлого столетия черты олиготрофии.

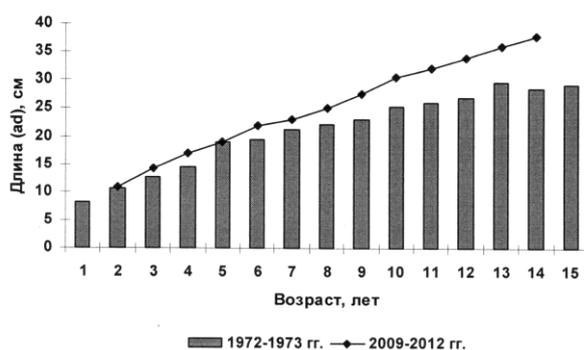
**Таблица 2.** Средняя биомасса и численность макрозообентоса в озере Каменное, июнь 2009-2010 гг. (N – численность, экз/м<sup>2</sup>; B – биомасса, г/м<sup>2</sup>; F – частота встречаемости, %)

Таксоны	Показатели				
	N	%	B	%	F
<i>Nematoda</i>	3	1,5	0,01	0,3	12,5
<i>Oligochaeta</i>	88	53,9	0,14	18,0	50,0
<i>Bivalvia</i>	8	4,6	0,52	65,0	25,0
<i>Diptera</i>	5	3,1	0,05	5,9	25,0
<i>Chironomidae</i>	60	36,9	0,09	10,8	75,0
Всего	164	100	0,81	100	-

**Ихтиофауна.** Первые сведения о рыбах, обитающих в озере Каменном, приведены в сводке Олонецкого губернского земства «Естественные и экономические условия рыболовного промысла в Олонецкой губернии» [6]. Позднее в связи с разработкой крупнейшего на Северо-Западе страны Костомукшского железорудного месторождения были проведены работы с целью определения состояния рыбных запасов и разработки мероприятий по рациональному их использованию [3, 15, 16]. По материалам 1972-1973 гг. рыбное население озера Каменного было представлено 12 видами: лосось *Salmo salar*, ряпушка *Coregonus albula*, сиг *C. lavaretus*, щука *Esox lucius*, окунь *Perca fluviatilis*, плотва *Rutilus rutilus*, язь *Leuciscus idus*, голянь *Phoxinus phoxinus*, ерш *Gymnocephalus cernuus*, налим *Lota lota*, колюшка девятиглая *Pungitius pungitius*, обыкновенный подкаменщик *Cottus gobio*. В уловах 2009-2012 гг. были отмечены 6 видов (окунь, сиг, плотва, щука, уклея *Alburnus alburnus*, ряпушка). По сравнению с ранее полученными данными в состав ихтиофауны водоема следует включить уклею, вид, встречающийся в озерах системы реки Каменной. Доминирующим видом в водоеме является окунь, к многочисленным относятся сиг, ряпушка, щука. Численность плотвы невысока, остальные виды встречаются редко. Рыбы оз. Каменного (13 видов, 8 семейств) относятся к 5 фаунистическим комплексам. По числу видов и биомассе доминируют рыбы бореального равнинного комплекса.

Анализ результатов показал, что окунь остается наиболее массовым в озере видом. Этому способствуют как его биологические особенности (весенний нерест, высокая плодовитость,

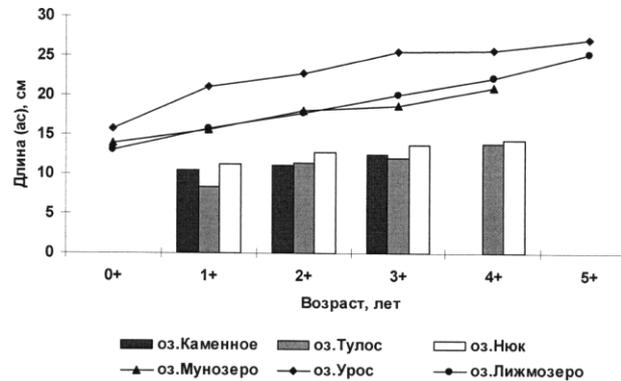
большая продолжительность жизни), так и благоприятные условия обитания (гидрологические особенности водоема, отсутствие промысла). Окунь относится к рыбам с длительным жизненным циклом. Возрастной состав уловов был представлен особями от двух до четырнадцати лет, преобладали 5-9-летки (более 70%). Предельный возраст окуня (по данным 1972-1973 гг.) в водоеме составлял 23+. Половой зрелости в озере самцы достигают в возрасте 3 года при длине 13-14 см и массе тела 30-40 г, самки – в четыре-пять лет при длине 16-19 и массе тела 70-100 г. Сравнительный анализ роста окуня разных лет свидетельствует, что в водоеме сохраняется высокий темп роста (рис. 1). По сравнению с 1970-ми годами в настоящее время наблюдается увеличение размерно-весовых показателей у рыб старше девятилетнего возраста, что говорит о благоприятных условиях нагула и может быть связано со снижением в озере численности старших возрастных групп окуня. Окуню свойственен смешанный тип питания, в возрасте 1+–3+ он потребляет главным образом зоопланктон, в 4+–5+ – организмы бентоса. Рыбы старших возрастных групп переходят на хищное питание (ряпушка, сиг, окунь, плотва). Высокая численность окуня в озере оказывает прямое влияние на другие виды рыб и кормовую базу водоема [15]. Так, потребляя планктон и бентос в раннем возрасте, окунь (при высокой численности) является конкурентом в питании как рыб планктофагов, так и бентофагов. Влияние же хищных рыб на самого окуня ограничено. Основным регулятором его численности в водоеме является щука, также существенную роль играет каннибализм.



**Рис. 1.** Линейный рост окуня озера Каменного (1972-1973 гг. – [15]; 2009-2012 гг. – наши данные)

Сиговые рыбы в озере Каменном представлены сигом и мелкой формой европейской ряпушки. Ряпушка придерживается главным образом глубоководных районов и имеет высокую численность. Созревает на втором году жизни (1+) при длине 11 см и массе тела 16 г. По темпу

роста ряпушка озера Каменного близка к мелкой форме ряпушки из других водоемов Карелии (рис. 2). Ряпушка является основным потребителем зоопланктона в водоеме (кроме молоди всех видов рыб) и в свою очередь служит объектом питания хищных рыб (окунь и щука).



**Рис. 2.** Рост ряпушки водоемов Карелии (озера Каменное, Тулос, Нюк – мелкая форма; Мунозеро, Урос, Лижмозеро – крупная форма)

В водоеме обитают две популяции малотычинкового сига (мелкого и крупного), имеющие морфологические и экологические отличия. Единично встречается озерно-речной среднетычинковый сиг [14]. В уловах 2009-2012 гг. отмечена только мелкая форма малотычинкового сига (среднее число ж.т. 25). Максимальный возраст рыб в уловах составил 11 лет. Размерный состав сига колебался от 17 до 37 см, масса тела от 48 до 490 г. Сравнение темпа роста за 40-летний период не выявило существенных различий в линейно-весовых показателях. Половое созревание особей этой формы наступает на третьем году жизни и продолжается ежегодно без пропуска нереста. Сиги характеризуются смешанным типом питания. По частоте встречаемости из бентосных организмов доминируют личинки хирономид, поденок и моллюски (около 50%). Планктон представлен главным образом ветвистоусыми ракообразными. Накормленность мелкого сига невысока, индекс наполнения желудка изменялся от 12 до 133<sup>0</sup>/<sub>000</sub>, в среднем составляя 34<sup>0</sup>/<sub>000</sub>. Крупная форма малотычинкового сига озера Каменного отличается продолжительным жизненным циклом (до 15 лет), большими размерами (до 50 см) и высоким темпом роста [15].

Щука в озере встречается повсеместно. Возрастной состав в уловах был представлен особями от 5 до 14 лет. Длина выловленных рыб (ад) варьировала от 33 до 88 см, масса от 328 до 5000 г. Рост хищных рыб весьма изменчив, поэтому особи одного возраста часто различаются по длине и массе. Половой зрелости

щука достигает в возрасте 3-5 лет, самцы при длине 30-35 см, самки – при 40-45 см. В питании щуки были отмечены массовые виды рыб (окунь, ряпушка, сиг).

Плотва распространена по всему озеру, но не многочисленна. Чаще встречается в мелководных заливах с развитой водной растительностью. В уловах были представлены особи возрастом от 4 до 12 лет, преобладали 5-9-летки (более 80%). Предельный возраст плотвы в озере Каменном (по данным 1972-1973 гг.) составил 17 лет [14]. Половое созревание плотвы наступает в 5-6 лет при длине 14-16 см и массе 60-80 г. Сравнение линейно-весовых показателей плотвы разных лет свидетельствует, что она сохраняет высокий темп роста, что, возможно, связано с ее низкой численностью в водоеме. Сопоставление темпа роста плотвы водоемов бассейна р. Каменной показало, что плотва исследуемого водоема отличается максимальными линейно-весовыми показателями. В питании плотвы были отмечены личинки поденок, хирономид, ручейников, детрит, ветвистоусые ракообразные. Спектры питания плотвы и сига оз. Каменного значительно перекрываются, но в силу невысокой численности плотва не является его пищевым конкурентом.

**Выводы:** выполненные исследования показали, что экосистема озера Каменного практически не затронута хозяйственной деятельностью. Сравнительный анализ гидробиологических данных за последние 40 лет показывает значительное сходство в качественном составе и количественных показателях планкто- и бентоценозов. Отмеченные различия в показателях численности и биомассы не выходят за рамки естественных межгодовых колебаний зоопланктона и бентоса. Ихтиофауна представлена 13 видами, среди которых преобладают окунь, сиг, ряпушка и щука. В структуре рыбного населения отмечается большое число рыб старших возрастных групп (что говорит об отсутствии промысла), средние размерно-весовые показатели рыб в озере наибольшие по сравнению другими водоемами изучаемого бассейна. Таким образом, экосистема озера Каменного сохраняет естественное состояние и близка к ненарушенным природным экосистемам.

*Работа выполнена с использованием оборудования ЦКП НО ИБ КарНЦ РАН и при финансовой поддержке программ ОБН РАН «Биологические ресурсы России: динамика в условиях глобальных климатических и антропогенных воздействий», Президиума РАН «Живая природа: современное состояние и проблемы развития», Минобрнауки РФ (НШ-1410.2014.4; Соглашение 8101), гранта РФФИ №12-04-00022а.*

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. *Алимов, А.Ф.* Биологические инвазии в водных и наземных экосистемах / *А.Ф. Алимов, Н.Г. Богоуцкая, М.И. Орлова* и др. – М.: Товарищество науч. изданий КМК, 2004. 436 с.
2. *Баканов, А.И.* Использование характеристик разнообразия зообентоса для мониторинга состояния пресноводных экосистем // Мониторинг биоразнообразия. – М., 1997. С. 278-283.
3. Биологические ресурсы водоемов бассейна реки Каменной. – Петрозаводск: Карельский филиал АН СССР, 1986. 183 с.
4. *Вислянская, И.Г.* Фитопланктон // Состояние водных объектов Республики Карелия. По результатам мониторинга 1998-2006 гг. – Петрозаводск: КарНЦ РАН, 2007. С. 112-115.
5. *Дгебуадзе, Ю.Ю.* Национальная стратегия, состояние, тенденции, исследования, управление и приоритеты в отношении инвазий чужеродных видов на территории России // II междунар. симп. инвазии чужеродных видов в Голарктике. – Борок, 2003. С. 26-34.
6. Естественные и экономические условия рыболовного промысла в Олонецкой губернии. – Петрозаводск: Издание Олонецкого губернского ведомства. 1915. 303 с.
7. *Жадин, В.И.* Методика изучения донной фауны и экологии донных беспозвоночных. Жизнь пресных вод СССР. – М.-Л.: Наука, 1956. Т. 4, ч. 1. С. 279-382.
8. *Китаев, С.П.* Основы лимнологии для гидробиологов и ихтиологов. – Петрозаводск: КарНЦ РАН, 2007. 395 с.
9. *Криксунов, Е.А.* Балансовая модель биотического сообщества Сямозера / *Е.А. Криксунов, А.Е. Бобырев, В.А. Бурменский* и др. – Петрозаводск: КарНЦ РАН, 2005. 54 с.
10. *Кутикова, Л.А.* Определитель пресноводных беспозвоночных Европейской части СССР / *Л.А. Кутикова, Я.И. Старобогатов*. – Л.: Гидрометеоздат, 1977. 510 с.
11. *Лазаревская, Н.М.* Озера бассейна р. Каменной – Каменное, Лувозеро, Кимасозеро и Нюк / *Н.М. Лазаревская, Л.К. Попенко* // Труды Карельского филиала АН СССР. Вып. XVIII. Материалы по гидрологии (лимнологии) Карелии. – Петрозаводск: Государственное издательство Карельской АССР, 1958. С. 66-113.
12. Методические рекомендации по сбору и обработке материалов при гидробиологических исследованиях. – Л.: ГосНИОРХ, 1974. 19 с.
13. *Павлов, Д.С.* Биологические ресурсы России и основные направления фундаментальных исследований / *Д.С. Павлов, Б.Р. Стриганова* // Фундаментальные основы управления биологическими ресурсами. – М.: Товарищество научных изданий КМК, 2005. С. 4-20.
14. *Первозванский, В.Я.* Сиги *Coregonus lavaretus* (L.) водоемов системы р. Каменной // Лососевые (Salmonidae) Карелии. – Петрозаводск, 1983. С. 42-74.
15. *Первозванский, В.Я.* Рыбы водоемов района Костомукшского железорудного месторождения (экология, воспроизводство, использование). – Петрозаводск: Карелия, 1986. 216 с.

16. *Первозванский, В.Я.* Ихтиофауна водоемов системы р. Каменной / *В.Я. Первозванский, О.И. Потанова, Ю.А. Смирнов* // Биологические ресурсы района Костомукши, пути освоения и охраны. – Петрозаводск, 1977. С. 135-161.
17. *Правдин, И.Ф.* Руководство по изучению рыб. – М.: Пищ. пром-сть, 1966. 376 с.
18. Природные воды района Костомукшского железорудного месторождения (Северная Карелия). (ред. *В.А. Фрейндлинг, Н.С. Харкевич*). – Петрозаводск: Карельский филиал АН СССР, 1985. 246 с.
19. Ресурсы поверхностных вод СССР. Т. 2. Карелия и Северо-запад, ч.3 (ред. *В.Е. Водограцкий*). – Л.: Гидрометеиздат, 1972. 958 с.
20. *Решетников, Ю.С.* Экология и систематика сиговых рыб. – М.: Наука, 1980. 301 с.
21. *Решетников, Ю.С.* Изменение структуры рыбного населения эвтрофируемого водоема / *Ю.С. Решетников, О.А. Попова, О.П. Стерлигова* и др. – М.: Наука, 1982. 248 с.
22. *Стерлигова, О.П.* Экосистема Сямозера / *О.П. Стерлигова, В.Н. Павлов, Н.В. Ильмаст* и др. – Петрозаводск: КарНЦ РАН, 2002. 120 с.
23. *Фрейндлинг, В.А.* Биологические ресурсы водоемов бассейна реки Каменной / *В.А. Фрейндлинг, Л.И. Гордеева, В.А. Соколова*. – Петрозаводск: Карельский филиал АН СССР, 1986. С. 30-36.
24. *Чугунова, Н.И.* Руководство по изучению возраста и роста рыб. – М.: Изд-во АН СССР, 1959. 162 с.
25. *Яковлев, В.А.* Пресноводный зообентос Северной Фенноскандии (разнообразие, структура и антропогенная динамика). – Апатиты: КНЦ РАН, 2005. Ч. 1, 161 с. Ч. 2, 145 с.

## BIOTA STATE IN LAKE KAMENNOE (NORTHERN KARELIA)

© 2014 N.V. Ilmast, O.P. Sterligova, Ya.A. Kuchko, S.A. Pavlovskiy

Institute of Biology Karelia Scientific Center RAS, Petrozavodsk

Results of research the current state of plankton, benthos and fish population in lake Kamennoe (White Sea basin) are presented. The analysis of data testifies that the reservoir ecosystem practically isn't mentioned by economic activity, keeps stability for the last 40 years and is close to undisturbed natural ecosystems.

Key words: *fresh-water ecosystems, hydrochemical mode, plankton, benthos, fish population, anthropogenous loading*

---

*Nikolay Ismast, Doctor of Biology, Chief of the Laboratory.*

*E-mail: ilmast@karelia.ru*

*Olga Sterligova, Doctor of Biology, Main Research Fellow.*

*E-mail: o.sterligova@yandex.ru*

*Yaroslav Kuchko, Candidate of Biology, Senior Research*

*Fellow. E-mail: y-kuchko@mail.ru*

*Sergey Pavlovskiy, Candidate of Biology, Senior Research Fellow*