



Трансформация экосистем Ecosystem Transformation www.ecosysttrans.com

Современное состояние зоопланктона озера Мунозеро (Республика Карелия)

М.Т. Сярки*, Ю.Ю. Фомина

*Институт водных проблем Севера КарНЦ РАН, 185030, Россия, респ. Карелия, г. Петрозаводск,
пр. Александра Невского, д. 50*

*msyarki@yandex.ru

Поступила в редакцию: 19.04.2019

Принята к печати: 11.06.2019

Опубликована онлайн: 17.01.2020

DOI: 10.23859/estr-190419

УДК 574.583:556.55(470.22)

ISSN 2619-094X Print

ISSN 2619-0931 Online

Дана оценка современного состояния и функционирования зоопланктона озера Мунозеро. Видовой состав и доминантный комплекс зоопланктона оз. Мунозеро не изменился с 50-х годов прошлого века. Индекс Шеннона–Уивера по биомассе в северо-западном и южном районах озера соответствуют олиго- и мезотрофному типу озер. Показатели сапробности находятся в β -мезосапробной зоне (умеренно загрязненная вода). Сезонные изменения в сообществе соответствуют характерным для озер Карелии закономерностям. Зоопланктон южного плеса оз. Мунозеро находится под антропогенным влиянием, которое выражается в заметных различиях видового состава, величинах индекса Шеннона–Уивера и индекса сапробности, количественных и функциональных характеристиках.

Ключевые слова: структура сообщества, видовое разнообразие, состояние экосистемы, качество воды, водоемы Карелии.

Сярки, М.Т., Фомина, Ю.Ю., 2020. Современное состояние зоопланктона озера Мунозеро (Республика Карелия) *Трансформация экосистем* 3 (1), 71–78.

Введение

Озеро Мунозеро расположено в южной части Карелии. Водоем выделяется среди других озер республики. Его воды слабо окрашены (8 град Pt-Co шкалы), содержат небольшое количество гумусовых органических веществ и относительно высоко минерализованы (97.8 мг/л) по сравнению с другими водоемами республики. Минерализация большинства карельских озер находится в пределах 15–40 мг/л, в среднем составляет 25 мг/л (Филатов и Кухарев, 2013). Озеро вытянуто с севера на юг и имеет сложную двухлопастную форму. Плесы обладают разной глубиной и различаются по уровню антропогенной нагрузки. На южном берегу озера расположен поселок Спасская губа, кроме того, южный район озера испытывает влияние сточных вод санаториев «Дворцы» и «Марциальные воды». Северный берег озера входит в охранную зону

государственного природного заповедника «Кивач». По данным А.В. Сабылиной и О.И. Икко (2019) северо-западный плес оз. Мунозеро имеет низкие величины БПК₅ (0.58–0.75 мг/л), в южной части водоема эти значения в 2 раза выше (0.69–2.12 мг/л). Содержание взвешенных веществ невысокое и варьирует от 0.6 до 2.0 мг/л. Концентрация общего фосфора также значительно отличается по районам. В северо-западном она составляет в среднем 8 мкг/л, в южном – 12 мкг/л. Концентрация общего азота в северо-западном плесе составила 0.01–0.17 мг/л, в южном – 0.01–0.24 мг/л. В целом северо-западный район оз. Мунозеро соответствует олиготрофному уровню, в южном районе отмечено развитие процессов эвтрофирования. Начиная с 1990-х гг. наблюдается масштабное зарастание литорали южного плеса озера, поэтому обогащение органическим веществом и

биогенами в этой части водоема происходит не только из-за сбрасывания хозяйственно-бытовых сточных вод, но и в процессе разложения высшей водной растительности.

В последние десятилетия на территории Карелии отмечено повышение среднегодовой температуры воздуха, увеличение годового количества атмосферных осадков (Назарова, 2014), преобладание мягких зим, слабое промерзание почвы, увеличение стока с заболоченных территорий в зимний период (Калинкина и др., 2019). Такие изменения среды влияют на функционирование водных сообществ. Так, повышение цветности приводит к снижению продуктивности озерного фитопланктона (Jones, 1992), измельчанию рачкового планктона (Sorranno et al., 1993), снижению скорости роста рыб (Rask et al., 2000). Изменение температурного режима ведет к перераспределению отдельных групп и видов зоопланктона (Лазарева и Соколова, 2013; Izmest'eva et al., 2016), а также к сдвигам в их жизненных циклах (Adrian et al., 2006), поэтому актуальным является изучение функционирования зоопланктона в течение всего вегетационного периода с учетом сезонности.

Целью работы является оценка современного состояния и функционирования зоопланктона оз. Мунозеро.

Материалы и методы

Озеро Мунозеро относится к бассейну Балтийского моря и реки Шуя. Его общая площадь – 13.2 км², максимальная глубина – 55.0 м, средняя глубина – 14.4 м, объем водной массы – 0.19 км³ (Филатов и Кухарев, 2013).

Исследования проводились в мае, июле и сентябре 2018 г. на станциях в северо-западном (глубина 39.5 м) и южном плесе (глубина 19.0 м) озера. Пробы отбирались и обрабатывались стандартными методами (Винберг и Лаврентьева, 1984). Для облова использовалась сеть Джели (с диаметром входного отверстия 18 см и размером пор 100 мкм) на горизонтах 0–5 м, 5–10 м и 10 м–дно. Подсчет организмов велся по размерно-поло-возрастным группам. Таксономическая идентификация видов проводилась по «Определителю зоопланктона и зообентоса пресных вод Европейской России. Т. 1» (Алексеев и Цалолыхин, 2010). Расчет биомассы выполнялся по формулам связи массы с длиной тела гидробионтов (Балушкина и Винберг, 1979). Вычисления производились отдельно по размерно-поло-возрастным группам для каждого вида, затем суммировались по пробам, далее рассчитывались средневзвешенные величины по станции.

Продукция и функциональные характеристики вычислялись физиологическим методом с помощью общепринятых для зоопланктона коэффициентов (Винберг и Лаврентьева, 1984). За нижнюю

границу доминирования принималось обилие 10% от суммарного. Индекс Шеннона–Уивера рассчитывался для каждой станции по сезонам с использованием средневзвешенных показателей биомассы видов в столбе воды. Индекс сапробности определялся с учетом сапробных характеристик видов, скорректированных для водоемов Карелии (Куликова, 1983).

Результаты и обсуждение

За время исследования в пелагиали оз. Мунозеро отмечено 35 видов и таксономических групп рангом ниже рода (веслоногих – 8, ветвистоусых – 15, коловраток – 12) (Табл. 1).

Количество видов изменялось по сезонам от 18–19 весной до 25–28 в летний период. Основу летнего планктона всего озера составляли рачки *Thermocyclops oithonoides*, *Daphnia (D.) cristata*, *Bosmina (E.) cf. coregoni* и коловратки рода *Asplanchna*. Во все сезоны отмечен крупный реликтовый рачок *Limnocalanus macrurus*. В южном плесе, ввиду более благоприятных термических и трофических условий, зафиксировано большее количество видов (35 против 27), в основном за счет ветвистоусых рачков (*Limnocalanus frontosa*, *Sida crystallina*, *Daphnia (D.) galeata*, *Daphnia (D.) longispina*, *Alonella nana*). Кроме того, в южном районе были отмечены веслоногий рачок *Eurytemora lacustris* и коловратка *Lacinularia ismailoviensis*. Таким образом, зоопланктон Мунозера представлен обычными для глубоководных озер Карелии видами. Сравнение с данными предыдущих лет показало, что видовой состав и доминантный комплекс зоопланктона оз. Мунозеро не изменился с 50-х годов прошлого века (Гордеева-Перцева, 1957; Ильмаст и др. 2015; Куликова, 2004). Количество идентифицируемых видов (30–40) зависело от методических особенностей и районов исследования.

Индекс Шеннона–Уивера по биомассе в северо-западном плесе озера колебался по сезонам от 2.52 до 2.88, в южном плесе варьировал от 2.18 до 2.81. Согласно И.Н. Андрониковой (1996) такие значения индекса соответствуют олиго- и мезотрофному типу озер.

Показатели сапробности изменялись мало: в северо-западном районе озера от 1.60 (весной) до 1.70 (летом и осенью), в южном районе – от 1.70 (весной и осенью) до 1.74 (летом). Показатели сапробности соответствуют β-мезосапробной зоне (умеренно загрязненная вода) (Деревенская, 2015). Процент видов-индикаторов, показателей мезотрофии в обоих районах колебался от 55 до 70% от списка видов.

За исследованный вегетационный период численность зоопланктона северо-западного плеса изменялась в 9 раз, биомасса – в 43 раза; для южного плеса их величины менялись в 14 и 63 раза соответственно (Табл. 2). Самые низ-

Табл. 1. Видовой состав зоопланктона пелагиали оз. Мунозеро по месяцам.

№ п/п	Вид	Северо-западный плес			Южный плес		
		V	VII	IX	V	VII	IX
1	<i>Limnocalanus macrurus</i> Sars, 1863	+	+	+	+	+	+
2	<i>Eudiaptomus gracilis</i> (Sars, 1863)	+	+	+	+	+	+
3	<i>Heterocope appendiculata</i> Sars, 1863	–	+	+	–	+	–
4	<i>Eurytemora lacustris</i> (Poppe, 1887)	–	–	–	–	+	–
5	<i>Mesocyclops leuckarti</i> (Claus, 1857)	+	+	+	+	+	+
6	<i>Thermocyclops oithonoides</i> (Sars, 1863)	+	+	+	+	+	+
7	<i>Cyclops</i> sp.	+	+	–	+	–	–
8	<i>Acanthocyclops</i> sp.	+	+	+	+	+	+
9	<i>Diaphanosoma brachyurum</i> (Liévin, 1848)	–	+	+	–	+	+
10	<i>Limnospira frontosa</i> Sars, 1862	–	–	–	–	+	+
11	<i>Sida crystallina</i> (Müller, 1776)	–	–	–	–	–	+
12	<i>Holopedium gibberum</i> Zaddach, 1855	+	+	+	+	+	+
13	<i>Ceriodaphnia quadrangular</i> (Müller, 1785)	–	+	+	–	+	+
14	<i>Daphnia</i> (<i>Daphnia</i>) <i>cristata</i> Sars, 1862	–	+	+	–	+	+
15	<i>D.</i> (<i>Daphnia</i>) <i>galeata</i> Sars, 1864	–	–	–	–	–	+
16	<i>D.</i> (<i>Daphnia</i>) <i>longispina</i> (Müller, 1785)	–	–	–	–	+	–
17	<i>D.</i> (<i>Daphnia</i>) <i>longiremis</i> Sars, 1862	+	–	–	+	–	–
18	<i>Bosmina</i> (<i>Bosmina</i>) <i>longirostris</i> (Müller, 1785)	–	+	–	+	+	–
19	<i>Bosmina</i> (<i>Eubosmina</i>) cf. <i>coregoni</i> Baird, 1857	–	+	+	–	+	+
20	<i>Bosmina</i> (<i>Eubosmina</i>) cf. <i>longispina</i> Leydig, 1860	+	+	+	–	+	+
21	<i>Alonella nana</i> (Baird, 1850)	–	–	–	+	+	–
22	<i>Leptodora kindtii</i> (Focke, 1844)	–	+	–	–	+	+
23	<i>Polyphemus pediculus</i> (Linnaeus, 1761)	+	+	–	–	+	+
24	<i>Bipalpus hudsoni</i> (Imhof, 1891)	+	+	–	+	+	+
25	<i>Conochilus unicornis</i> Rousselet, 1892	+	+	+	+	+	+
26	<i>Filinia longiseta</i> (Ehrenberg, 1834)	–	+	–	+	+	–
27	<i>Kellicottia longispina</i> (Kellicott, 1879)	+	+	+	+	+	+
28	<i>Keratella cochlearis</i> (Gosse, 1851)	+	+	+	+	+	+
29	<i>Keratella quadrata</i> (Müller, 1786)	+	+	–	+	+	+
30	<i>Lacinularia ismailoviensis</i> (Poggenpol, 1872)	–	–	–	–	–	+
31	<i>Polyarthra dolychoptera</i> Idelson, 1925	+	–	+	+	–	–
32	<i>Polyarthra major</i> Burckhardt, 1900	–	+	–	–	+	–
33	<i>Synchaeta pectinata</i> Ehrenberg, 1832	+	+	+	+	+	+
34	<i>Asplanchna</i> sp.	+	+	+	+	+	+
35	<i>Philodina</i> sp.	–	–	+	–	–	+

кие количественные показатели были отмечены в мае, когда зоопланктон еще не начал активно развиваться. Максимальные показатели в северном плесе отмечены летом, а в южном – осенью.

Такое различие может быть объяснено сдвигом во времени летнего максимума зоопланктона в плесах. Вероятно, более благоприятные термические условия вызвали более позднее начало осеннего снижения показателей в южном районе.

Летние количественные показатели зоопланктона озера были сопоставимы по величине с данными, отмеченными в 2005 г. (Ильмаст и др., 2015). По шкале С.П. Китаева (2007) летняя биомасса зоопланктона северо-западного плеса озера отражала олиготрофный статус планктонной системы, в районе южного плеса – α -мезотрофный уровень летом и β -мезотрофный статус осенью, что указывает на рост кормовой базы в этом

районе. Возможно, высокие количественные показатели в сентябре 2018 г. явились следствием температурных особенностей года и не характерны для озера в долговременном плане.

Сезонные изменения в структуре зоопланктона оз. Мунозеро носят закономерный для озер Карелии характер. Обычно ранней весной и осенью основу зоопланктона составляют веслоногие рачки (Табл. 3). При прогреве воды поздней весной возрастает роль коловраток, а в теплый летний период увеличивается количество ветвистоусых. Изменение структуры сообществ в изученных районах было несинхронным, в период съемки они находились в различных фазах сезонного развития. Можно отметить, что в южном плесе летом преобладали ветвистоусые, что указывает на более высокий уровень трофии, чем в северном плесе.

Табл. 2. Численность и биомасса зоопланктона оз. Мунозеро по сезонам.

Сезон	Северо-западный плес		Южный плес	
	тыс. экз./м ³	тыс. экз./м ²	тыс. экз./м ³	тыс. экз./м ²
	Численность			
Весна	3.54	141.5	8.71	174.3
Лето	31.54	1198.7	60.35	1207.0
Осень	10.37	415.0	119.04	1904.6
	Биомасса			
	г/м ³	г/м ²	г/м ³	г/м ²
Весна	0.020	0.79	0.048	0.96
Лето	0.854	32.46	1.609	32.19
Осень	0.180	7.18	3.004	48.06

Табл. 3. Соотношение основных групп (%) зоопланктона по сезонам.

Сезон	Северо-западный плес			Южный плес		
	Веслоногие	Ветвистоусые	Коловратки	Веслоногие	Ветвистоусые	Коловратки
	Численность					
Весна	58.0	1.2	40.7	37.8	3.2	59.1
Лето	22.0	27.8	50.2	36.0	51.4	12.6
Осень	64.4	18.2	17.4	51.2	32.1	16.7
	Биомасса					
Весна	77.2	5.5	17.3	51.4	10.9	37.7
Лето	13.9	31.7	54.4	13.7	71.1	15.3
Осень	51.4	36.3	12.3	28.2	47.5	24.3

Вертикальное распределение зоопланктона по районам несколько различалось. Весной основу численности на всех глубинах составляли коловратки, за счет доминирования *Kellicottia longispina* и *Conochilus unicornis*, и веслоногие рачки, за счет развития *Thermocyclops oithonoides* и науплий циклопов. Более половины (60–70%) зоопланктонного сообщества северо-западного и южного плесов было сосредоточено в верхнем 5-метровом слое (Рис. 1). В весенний период в поверхностных слоях создаются благоприятные температурные и трофические условия для развития планктеров.

Летом в слое 0–10 м преобладали ветвистоусые рачки и веслоногие рачки. Основную роль играли *Daphnia (D.) cristata*, *Bosmina (E.) cf. coregoni*, *Thermocyclops oithonoides*. В южной части в число доминантов входили *Bosmina (E.) cf. longispina* и *Mesocyclops leuckarti*. В конце июля с

прогревом водных масс основная доля зоопланктона северо-западного и южного района концентрировалась в слое 5–10 м. В северо-западном районе в слое 10–38 м ведущую роль играли коловратки *Kellicottia longispina* и *Asplanchna* sp. В южном районе в слое 10–20 м три группы зоопланктона имели примерно равную долю за счет *Bosmina (E.) cf. longispina*, *Daphnia (D.) cristata*, видов рода *Asplanchna* и науплий циклопов.

Осенью на всех глубинах преобладали *Eudiaptomus gracilis*, *Mesocyclops leuckarti*, *Thermocyclops oithonoides*, *Daphnia (D.) cristata*. В северо-западном плесе в число доминантов входила также *Kellicottia longispina*, в южном – *Bosmina (E.) cf. coregoni* и виды рода *Asplanchna*. Максимальная численность зоопланктеров в северо-западной части озера, как и весной, отмечена в поверхностном слое, в южной части – в слое 10–20 м. В южном плесе доля ветвистоусых рач-

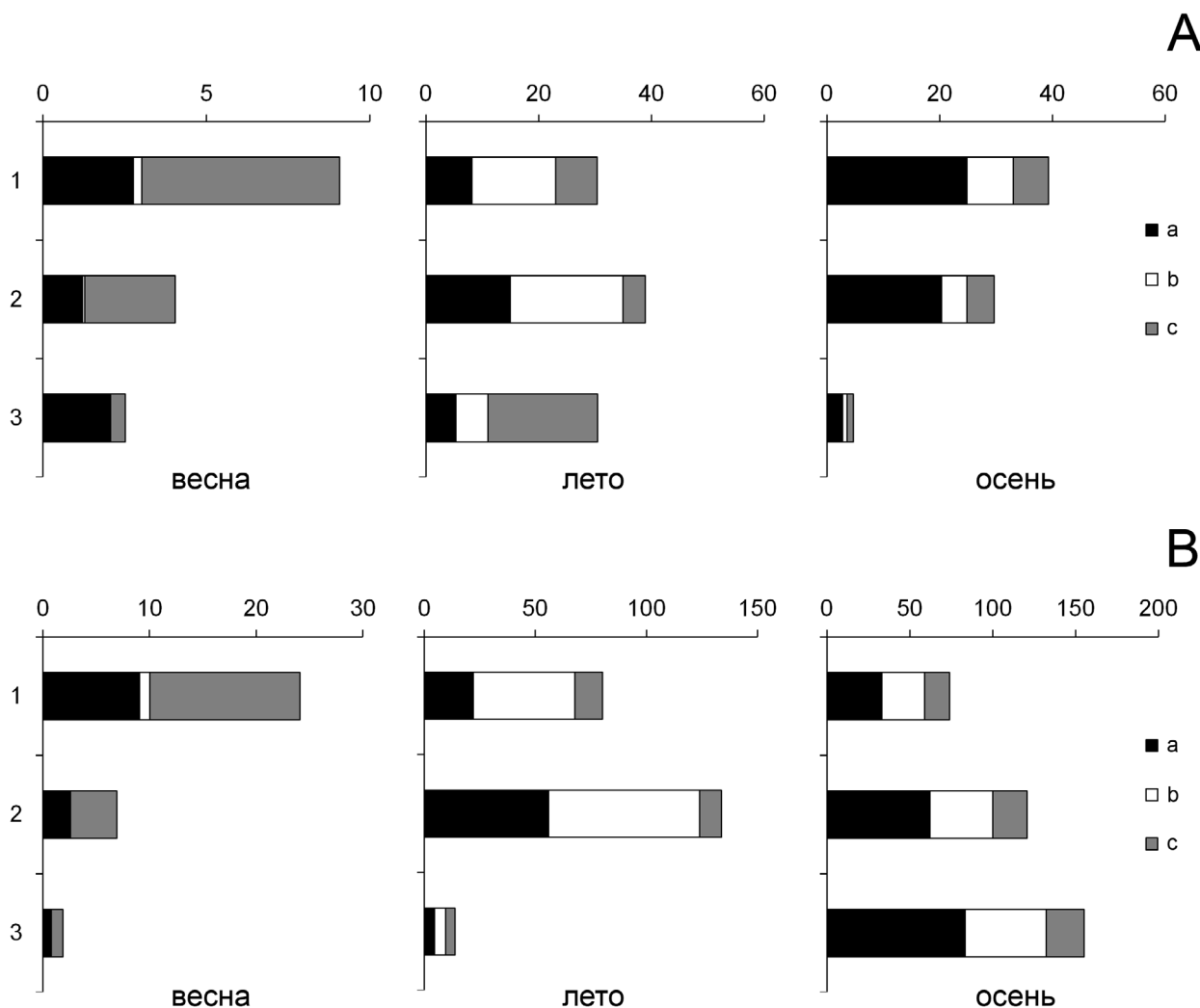


Рис. 1. Вертикальное распределение численности (N, тыс. экз./м³) зоопланктона северо-западного (А) и южного (В) плесов оз. Муозеро в разные сезоны. 1 – слой 0–5 м; 2 – слой 5–10 м; 3 – слой глубже 10 м; а – веслоногие; б – ветвистоусые; с – коловратки.

Табл. 4. Суточная продукция, деструкция и рацион ($\text{ккал}\cdot\text{м}^{-2}\cdot\text{сут.}^{-1}$) зоопланктона оз. Мунозеро по сезонам.

Сезон	Северо-западный плес			Южный плес		
	Продукция	Траты на дыхание	Рацион	Продукция	Траты на дыхание	Рацион
Весна	0.019	0.053	0.105	0.026	0.070	0.136
Лето	0.683	1.694	3.718	1.470	3.606	8.057
Осень	0.151	0.628	1.214	1.279	3.799	7.993
Среднесуточная	0.284	0.792	1.679	0.925	2.492	5.395

Табл. 5. Общий баланс потоков ($\text{ккал}/\text{м}^2$) в сообществе зоопланктона оз. Мунозера за вегетационный период.

Районы	Общая продукция (P)	Общая деструкция (R)	Рацион мирных (См)	Средняя биомасса (В)	P/B
Северо-западный плес	38.0	105.0	197	6.7	5.6
Южный плес	123.0	331.0	625	13.5	9.1

ков и веслоногого рачка *Eudiaptomus gracilis* была почти в 2 раза больше, чем в северном, что объясняет разницу в вертикальном распределении.

Функциональные характеристики зоопланктона отражают наши представления о потоках вещества и энергии, проходящих через сообщество. Величина потока зависит от биомассы зоопланктона, его структуры и температуры окружающей среды. Суточная продукция и другие характеристики сообщества были минимальны в весенний период, при низких температурах и преобладании медленно растущих веслоногих. Максимальные скорости потребления, деструкции и продуцирования зоопланктона в северо-западном районе отмечались в летний период и заметно снижались к осени. Суточные функциональные величины для зоопланктона южного плеса в июле и сентябре были примерно равны (по всей видимости, максимум их был в августе, между съемками) (Табл. 4).

В целом функционирование зоопланктона в южной части озера более интенсивно, что обеспечивается лучшим состоянием кормовой базы фильтраторов за счет увеличения уровня трофии (Сабылина и Икко, 2019).

Считается, что поток вещества и энергии, проходящий через сообщество пелагического зоопланктона, соизмерим с объемом потребления мирных фильтраторов (Табл. 5). Часть вещества и энергии теряется при ассимиляции, часть тратится на дыхание, остальная образует вторичную продукцию и идет на прирост биомассы.

Для оз. Мунозеро P/B-коэффициент, отражающий интенсивность образования продукции на

единицу биомассы, соответствует планктонным системам олиготрофного типа. Продуктивность зоопланктона северо-западной части оз. Мунозеро почти в три раза меньше, чем в южном районе (Табл. 5).

Выводы

Видовой состав и доминантный комплекс зоопланктона оз. Мунозеро не изменился с 50-х гг. прошлого века. Индекс Шеннона–Уивера по биомассе в северо-западном и южном районах водоема соответствуют олиго- и мезотрофному типу озер. Показатели сапробности находятся в β -мезосапробной зоне (умеренно загрязненная вода). Сезонные изменения в сообществе соответствуют характерным для озер Карелии закономерностям.

Зоопланктон южного плеса оз. Мунозеро находится под антропогенным влиянием, которое приводит к заметным различиям видового состава, индекса Шеннона–Уивера, величине индекса сапробности, количественных и функциональных характеристик.

Благодарности

Работа выполнена в рамках Государственного задания Института водных проблем Севера Карельского Научного Центра РАН.

Список литературы

- Алексеев, В.Р., Цалолихин, С.Я. (ред.), 2010. Определитель зоопланктона и зообентоса пресных вод Европейской России. Т. 1. Зоопланктон. Товарищество научных изданий КМК, Москва, Россия, 495 с.

- Андроникова, И.Н., 1996. Структурно-функциональная организация зоопланктона озерных экосистем разных трофических типов. Наука, Санкт-Петербург, Россия, 189 с.
- Балушкина, Е.В., Винберг, Г.Г., 1979. Зависимость между длиной и массой тела планктонных ракообразных. В: Винберг, Г.Г. (ред.), *Экспериментальные и полевые исследования биологических основ продуктивности озер*. Наука, Ленинград, СССР, 58–72.
- Винберг, Г.Г., Лаврентьева, Г.М. (ред.), 1984. Методические рекомендации по сбору и обработке материалов в гидробиологических исследованиях на пресноводных водоемах. Зоопланктон и его продукция. ГосНИОРХ, Ленинград, СССР, 33 с.
- Гордеева-Перцева, Л.И., 1957. Гидробиологическая характеристика. *Рыбное хозяйство Карелии* 7, 107–117.
- Деревенская, О.Ю., 2015. Методы оценки качества вод по гидробиологическим показателям: учебно-методическая разработка по курсу «Гидробиология». КФУ, Казань, Россия, 44 с.
- Ильмаст, Н.В., Кучко, О.П., Милянчук, Н.П., 2015. Водные экосистемы особо охраняемых природных территорий Карелии. *Известия Самарского научного центра РАН* 17 (6), 299–303.
- Калинкина, Н.М., Теканова, Е.В., Сабылина, А.В., Рыжаков, А.В., 2019. Изменения гидрохимического режима Онежского озера с начала 1990-х годов. *Известия РАН. Серия географическая* 1, 62–72. DOI: <https://doi.org/10.31857/S2587-55662019162-72>
- Китаев, С.П., 2007. Основы лимнологии для гидробиологов и ихтиологов. Карельский научный центр РАН, Петрозаводск, Россия, 395 с.
- Куликова, Т.П., 1983. Рекомендации по определению сапробности с учетом биологических особенностей планктонных организмов Карелии. Карельский филиал АН СССР, Петрозаводск, СССР, 1983, 6 с.
- Куликова, Т.П., 2004. Зоопланктон водных объектов бассейна реки Шуи (Карелия). Карельский научный центр РАН, Петрозаводск, Россия, 124 с.
- Лазарева, В.И., Соколова, Е.А., 2013. Динамика и фенология зоопланктона крупного равнинного водохранилища: отклик на изменение климата. *Успехи современной биологии* 133 (6), 564–574.
- Назарова, Л.Е., 2014. Изменчивость средних многолетних значений температуры воздуха в Карелии. *Известия РГО* 146 (4), 27–33.
- Сыбылина А.В., Икко О.И., 2019. Оценка тенденций изменения химических показателей воды озера Мунозеро в многолетнем плане. *Труды Карельского научного центра РАН. Серия Экологические исследования* 9, 76–90.
- Филатов, Н.Н., Кухарев, В.И. (ред.), 2013. Озера Карелии. Справочник. Карельский научный центр РАН, Петрозаводск, Россия, 464 с.
- Adrian, R., Wilhelm, S., Gerten, D., 2006. Life-history traits of lake plankton species may govern their phenological response to climate warming. *Global Change Biology* 12, 652–661.
- Izmet'eva, L.R., Moore, M.V., Hampton, S.E., Ferwerda, C.J., Gray, D.K., Woo, K.H., Pislegina, H.V., Krashchuk, L.S., Shimaraeva, S.V., Silow, E.A., 2016. Lake-wide physical and biological trends associated with warming in Lake Baikal. *Great Lakes Research* 24, 6–17.
- Jones, R.I., 1992. The influence of humic substances on lacustrine planktonic food chains. *Hydrobiologia* 229, 73–91.
- Rask, M., Appelberg, M., Hesthagen, T., Tammi, J., Beier, U., Lappalainen, A., 2000. Fish status survey of Nordic lakes – species composition, distribution, effects of environmental changes. *TemaNord* 508, 1–58.
- Soranno, P.A., Carpenter, S.R., He, X., 1993. Zooplankton biomass and body size. In: Carpenter, .R., Kitchell, J.F. (eds), *The trophic cascade in lakes*. Cambridge University Press, Cambridge, Great Britain, 172–188.

Current state of zooplankton of Lake Munozero (Republic of Karelia, Russia)

Mariya T. Syarki*, Yuliya Yu. Fomina

Northern Water Problems Institute of Karelian Research Center, Russian Academy of Sciences, ul. Aleksandra Nevskogo 50, Petrozavodsk, Republic of Karelia, 185030 Russia

**msyarki@yandex.ru*

The modern state and functioning of the zooplankton community of Lake Munozero has been assessed. The species composition and dominant zooplankton complex of Lake Munozero has not changed since the 1950s. The Shannon–Weaver index in terms of biomass corresponds to the oligo- and mesotrophic type of lakes in the northwestern and southern areas of the lake, respectively. Saprobity indicators refer to the β -mesosaprobic zone (moderately polluted water). Seasonal changes in the zooplankton community correspond to the dynamics common for the lakes of Karelia. Zooplankton community of the southern area of Lake Munozero is under anthropogenic load, this is expressed in noticeable differences in the species composition, Shannon–Weaver index, saprobity index, and in quantitative and functional characteristics.

Keywords: community structure, species diversity, ecosystem status, water quality, water bodies of Karelia.