

Зоопланктон, зообентос, зооперифитон

УДК 574.587(285.2)

ТАКСОНОМИЧЕСКИЙ СОСТАВ И ОБИЛИЕ МАКРОЗООБЕНТОСА ШЕКСНИНСКОГО ВОДОХРАНИЛИЩА В НАЧАЛЕ XXI ВЕКА

С. Н. Перова^{1,*}, К. Н. Ивичева², И. В. Филоненко³

¹Институт биологии внутренних вод им. И.Д. Папанина Российской академии наук, 152742 пос. Борок, Ярославская обл., Некоузский р-н; e-mail: *perova@ibiw.ru

²Санкт-Петербургский филиал “ВНИРО” (“ГосНИОРХ” им. Л.С. Берга),

199053 г. Санкт-Петербург, наб. Макарова, д. 26; e-mail: ksenya.ivicheva@gmail.com

³Вологодский филиал “ВНИРО”, 160012 г. Вологда, ул. Левичева, д. 5; e-mail: igor_filonenko@mail.ru

Поступила в редакцию 12.05.2025

По результатам наблюдений 2016–2017 гг. в составе макрозообентоса Шекснинского водохранилища отмечено 126 видов. Гетеротопная и гомотопная фауна представлены в таксономическом списке приблизительно равными долями (~50%). По видовому составу преобладали личинки хирономид — 38%, олигохеты — 20,6% и моллюски — 19%. Средняя биомасса бентоса Шекснинского водохранилища в целом составляла: ~6.6 г/м²; в речной части ~5 г/м²; в оз. Белое ~7 г/м². Выявлены существенные межгодовые различия средних величин численности и биомассы в глубоководной зоне оз. Белое, что связано с климатическими условиями конкретного года. Отмечены значительные межгодовые колебания средней биомассы макрозообентоса Шекснинского водохранилища.

Ключевые слова: Шекснинское водохранилище, макрозообентос, доминирующие виды, видовое богатство, разнообразие, численность, биомасса.

DOI: 10.47021/0320-3557-2026-31-42

ВВЕДЕНИЕ

Шекснинское водохранилище, заполнение которого происходило в 1963–1964 гг., — самый крупный водоем Вологодской области и второе по величине после Рыбинского в бассейне Верхней Волги. Водоохранилище состоит из двух участков: речного, включающего затопленное русло р. Шексна с эстуариями впадающих в нее малых рек, и озерного, образовавшегося в результате повышения уровня воды в оз. Белое. Площадь водосбора Шекснинского водохранилища составляет 19500 км², из них к оз. Белое относится 73%, к Шекснинскому участку — 27%. Сток в водохранилище частично зарегулирован плотиной на р. Ковже и Северодвинским гидроузлом. Естественный сток осуществляется с площади 17400 км² [Экологические..., 1982 (Ekologicheskie..., 1982)]. Гидрологические, гидрохимические и гидробиологические особенности Шекснинского водохранилища подробно описаны в монографии [Современное..., 2002, (Sovremennoe..., 2002)].

С момента создания Шекснинского водохранилища (1963 г.) Институтом биологии внутренних вод им. И.Д. Папанина РАН (ИБВВ), Вологодским филиалом ФГБНУ “ВНИРО” (ранее Вологодская лаборатория “ГосНИОРХ”), Роскомгидрометом и другими организациями проводились как комплексные исследования, так и касающиеся отдельных звеньев его экосистемы. Наиболее полные комплексные работы на оз. Белое были выполнены Институтом Озероведения РАН в 1974–1977 гг. Исследования по всей акватории водохранилища проводились в 1974–1976 гг. Вологодской лабораторией ГосНИОРХ [Выголова, 1977 (Vygolova, 1977)], ИБВВ РАН в 1976–1979 гг. [Экологические..., 1982 (Ekologicheskie..., 1982)] и в 1994–1997 гг. [Современное..., 2002, (Sovremennoe..., 2002)].

Цель исследования — оценка состояния макрозообентоса водохранилища в 2016–2017 гг.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Материалом для работы послужили результаты мониторинга макрозообентоса Шекснинского водохранилища, проводившегося сотрудниками ИБВВ РАН и Вологодского филиала ФГБНУ “ВНИРО” в 2016–2017 гг. (рис. 1). Макрозообентос собирали в оз. Белое и речных участках водохранилища зимой, весной, летом и осенью, по всей акватории, включая побережье. Для сбора проб грунта в глубоководных

участках использовали дночерпатели Петерсена и модифицированный Экмана-Берджа (ДАК-250) с площадью захвата 0.025 м², в прибрежье — ГР-91 (0.007 м²) и ДАК-100 (0.01 м²). В зависимости от типа дночерпателя, на каждой станции брали по 1–3 подъяма грунта. Всего исследовано 19 русловых и 9 литоральных станций. Сбор, разборку, камеральную и статистическую обработку собранного материала проводили

по стандартной методике [Методы..., 2024 (Metody..., 2024)]. Для оценки состояния сообществ макрозообентоса использовали: численность, биомассу, частоту встречаемости, количество видов.

Всех представителей макрозообентоса по возможности идентифицировали до вида. Для определения видовой принадлежности представителей макрозообентоса пользовались сведениями из различных определителей

[Липин, 1950 (Lipinm, 1950); Жадин, 1952 (Zhadin, 1952); Чекановская, 1962 (Chekanovskaya, 1962); Панкратова, 1970, 1977, 1983 (Pankratova, 1970, 1977, 1983); Определитель..., Гидрометеиздат, 1977 (Opredelitel'..., Gidrometeoizdat, 1977); Кариотипы..., 1991 (Kariotipy..., 1991); Определитель..., 1997, 1999, 2001, 2004 (Opredelitel'..., 1997, 1999, 2001, 2004); Timm, 2009].



Рис. 1. Расположение станций в местах сбора проб макрозообентоса.

Fig. 1. The location of stations at the macrozoobenthos sample collection sites.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

В результате круглогодичных исследований макрозообентоса различных участков Шекснинского водохранилища, включая мелководную зону, было обнаружено 126 видов,

или таксонов рангом ниже рода (табл. 1). Более половины таксономического списка составляли гетеротопные организмы — амфибиотические насекомые (класс Insecta) — 64 вида и формы,

что составляет 50.8% от общего числа обнаруженных видов. Гомотопная фауна была

представлена, соответственно, 62 таксонами рангом ниже рода (49.2%).

Таблица 1. Таксономический состав макрозообентоса Шекснинского водохранилища

Table 1. Taxonomic composition of macrozoobenthos of the Sheksna Reservoir

Таксон Taxon	Русло р. Шексна Channel of Sheksna		Оз. Белое Lake Beloje	
	1	2	1	2
HYDRACARINA ind.	+	+	–	–
HYDROIDA ind.	–	+	–	–
NEMATODA ind.	–	–	+	+
Mermithidae gen. sp.	+	–	–	–
Тип Mollusca				
Класс Gastropoda				
Сем. Limnaeidae				
<i>Limnaea glutinosa</i> (Mueller, 1774)*	–	+	–	–
<i>L. ovata</i> (Draparnaud, 1805)*	–	–	–	+
Сем. Valvatidae				
<i>Cincinna ambigua</i> (Westerlund, 1873)*	+	–	–	–
<i>C. piscinalis</i> (O.F. Mueller, 1774)	+	–	–	–
Сем. Viviparidae				
<i>Viviparus viviparus</i> (Linnaeus, 1758)	+	+	–	+
Класс Bivalvia				
Сем. Dreissenidae				
<i>Dreissena polymorpha</i> (Pallas, 1771)	+	+	–	–
Сем. Sphaeriidae				
<i>Henslowiana henslowana</i> (Sheppard, 1823)	+	–	+	–
<i>H. suecica</i> (Clessin in Westerlund, 1873)*	+	+	+	+
<i>Euglesa casertana</i> (Poli, 1791)	+	–	+	–
<i>E. ponderosa</i> (Stelfox, 1918)	+	–	–	–
<i>Euglesa</i> sp.	+	–	+	–
<i>Pseudeupera subtruncata</i> (Malm, 1853)	+	–	+	–
<i>Cingulioepisidium nitidum</i> (Jenyns, 1832)	–	–	+	–
<i>Costopisidium crassum</i> (Stelfox, 1918)*	+	–	–	–
<i>Pisidium amnicum</i> (O.F. Mueller, 1774)	+	+	+	+
<i>P. inflatum</i> (Muehlfeld in Porro, 1838)*	+	–	–	–
<i>Musculium creplini</i> (Dunker, 1845)	+	–	–	–
<i>Neopisidium moitessierianum</i> (Paladilhe, 1866)	–	–	+	–
<i>N. torquatum</i> (Stelfox, 1918)*	+	–	–	–
<i>Amesoda solida</i> (Normand, 1844)	+	–	–	–
Sphaeriidae gen. sp.	+	+	+	+
Сем. Unionidae				
<i>Unio tumidus</i> Philipsson, 1788	+	–	–	–
<i>Unio</i> sp.	+	–	+	–
<i>Pseudanodonta complanata</i> (Rossmassler, 1835)*	–	–	+	–
Тип Annelides				
Класс Oligochaeta				
Сем. Naididae				
<i>Arcteonais lomondi</i> (Martin, 1907)*	–	–	+	–
<i>Nais barbata</i> (O.F. Mueller, 1773)	–	+	+	+
<i>N. communis</i> Piguet, 1906	–	+	–	+
<i>N. pseudobtusa</i> Piguet, 1906*	–	–	+	–
<i>Piguetiella blanci</i> (Piguet, 1906)*	–	+	+	–
<i>Slavina appendiculata</i> (d'Udekem, 1855)	+	–	–	–
<i>Stylaria lacustris</i> (Linnaeus, 1767)	–	+	+	+
<i>Uncinai uncinata</i> (Oersted, 1842)	+	+	+	+
Сем. Tubificidae				
<i>Aulodrilus plurisetia</i> (Piguet, 1906)*	–	–	+	–
<i>Bothrioneurum vej dovskianum</i> Štolc, 1886*	+	–	–	–
<i>Embolocephalus velutinus</i> (Grube, 1879)*	+	+	–	–
<i>Ilyodrilus templetoni</i> (Southern, 1909)*	+	–	–	–
<i>Limnodrilus hoffmeisteri</i> Claparede, 1862	+	+	+	+

Таксон Taxon	Русло р. Шексна Channel of Sheksna		Оз. Белое Lake Beloje	
	1	2	1	2
<i>L. claparedeanus</i> Ratzel, 1868	+	–	–	–
<i>Potamothenix hammoniensis</i> (Michaelsen, 1901)	+	–	+	+
<i>P. bedoti</i> (Piguet, 1913)*	+	–	+	–
<i>P. heuscheri</i> (Bretscher, 1900)*	+	–	–	–
<i>P. moldaviensis</i> Vejdovsky et Mrazek, 1902	+	–	–	–
<i>Psammoryctides albicola</i> (Michaelsen, 1901)	–	–	–	+
<i>P. barbatus</i> (Grube, 1861)	–	–	+	–
<i>P. moravicus</i> (Hrabe, 1934)*	–	–	–	+
<i>Tubifex newaensis</i> (Michaelsen, 1902)	+	+	+	+
<i>T. tubifex</i> (O.F. Mueller, 1773)	+	+	+	+
Сем. Lumbriculidae				
<i>Lumbriculus variegatus</i> (O.F. Mueller, 1773)	+	+	+	+
<i>Eiseniella tetraedra</i> (Savigny, 1826)*	–	+	–	–
Сем. Enchytraeidae				
Enchytraeidae gen. sp.	–	+	–	+
Класс Hirudinea				
Отр. Rhynchobdellida				
Сем. Glossiphoniidae				
<i>Caspiobdella fadejewi</i> Epshtein, 1961*	–	+	–	+
<i>Helobdella stagnalis</i> (Linnaeus, 1758)	+	–	–	–
<i>Glossiphonia complanata</i> (Linnaeus, 1758)	+	+	–	–
<i>Piscicola geometra</i> (Linnaeus, 1761)	+	+	–	+
Hirudinea ind.	–	+	–	+
Отр. Gnatobdella				
Сем. Herpobdellidae				
<i>Erpobdella octoculata</i> (Linnaeus, 1758)	+	–	–	–
Тип Arthropoda				
Класс Crustacea				
Отр. Amphipoda				
Сем. Gammaridae				
<i>Gmelinoidea fasciatus</i> (Stebbing, 1899)	+	+	+	+
Отр. Isopoda				
Сем. Asellidae				
<i>Asellus aquaticus</i> (Linnaeus, 1758)	–	+	–	–
Класс Insecta				
Отр. Ephemeroptera				
Сем. Baetidae				
<i>Baetis vernus</i> Curtis, 1834*	–	–	–	+
Сем. Caenidae				
<i>Caenis horaria</i> (Linnaeus, 1758)*	+	+	–	+
Сем. Ephemeridae				
<i>Ephemera vulgata</i> Linnaeus, 1758*	–	+	–	+
<i>Eudyonurus venosus</i> (Fabricius, 1775)*	–	–	–	+
Отр. Trichoptera				
Сем. Ecnomidae				
<i>Ecnomus tenellus</i> (Rambur, 1842)	+	+	–	–
Сем. Hydroptilidae				
<i>Orthotrichia costalis</i> (Curtis, 1834)*	–	+	–	–
Сем. Psychomyiidae				
<i>Hydropsyche ornata</i> MacLachlan, 1878	–	+	–	+
<i>Tinodes waeneri</i> (Linnaeus, 1758)*	–	+	–	–
Psychodidae gen. sp.	–	–	–	+
Trichoptera gen. sp.	–	+	–	+
Отр. Lepidoptera				
Сем. Elophidae				
<i>Elophila nymphaeata</i> Linnaeus, 1758*	+	–	–	–
Отр. Heteroptera				
Heteroptera gen. sp.	+	+	–	+
Отр. Diptera				
Сем. Ceratopogonidae				

Таксон Taxon	Русло р. Шексна Channel of Sheksna		Оз. Белое Lake Beloje	
	1	2	1	2
<i>Mallochohelea inermis</i> (Kieffer, 1909)*				
<i>Probezzia seminigra</i> (Panzer, 1798)*	+	–	–	–
Ceratopogonidae gen. sp.	+	+	–	+
Сем. Chaoboridae				
<i>Chaoborus</i> sp.	+	–	–	–
Сем. Chironomidae				
<i>Corynoneura scutellata</i> Winnertz, 1846	–	+	–	+
<i>Cricotopus</i> sp.	+	+	+	+
<i>Epoicocladius flavens</i> (Malloch, 1915)*	–	+	–	+
<i>Eukiefferiella</i> gr. <i>gracei</i> *	–	+	–	–
<i>Monodiamesa bathyphila</i> (Kieffer, 1918)	+	+	–	+
<i>Orthocladius</i> sp.	+	+	–	+
<i>Psectrocladius</i> sp.	–	+	–	–
<i>Synorthocladius semivirens</i> (Kieffer, 1909)*	–	+	–	–
<i>Thienemanniella</i> gr. <i>clavicornis</i> *	–	+	–	–
<i>Zalutschia</i> sp.*	–	+	–	–
<i>Potthastia gaedii</i> (Meigen, 1838)*	–	+	–	–
<i>Psilotanytus imicola</i> Kieffer, 1922	+	–	–	–
<i>Procladius choreus</i> (Meigen, 1804)	+	–	+	–
<i>P. ferrugineus</i> (Kieffer, 1919)	+	–	+	–
<i>P. nigriventris</i> Kieffer, 1924	–	–	+	–
<i>Procladius</i> sp.	+	+	+	+
<i>Chironomus nudiventris</i> Ryser, Schol, Wuelker, 1983*	+	–	+	–
<i>Ch.gr. plumosus</i>	+	–	–	+
<i>Chironomus</i> sp.	+	+	+	–
<i>Cryptochironomus</i> gr. <i>defectus</i>	+	+	+	+
<i>C. obreptans</i> (Walker, 1856)*	+	–	+	–
<i>C. ussouriensis</i> Goetghebuer, 1933	+	–	+	+
<i>Cryptotendipes nigronitens</i> (Edwards, 1929)*	+	–	–	–
<i>Demicryptochironomus vulneratus</i> (Zetterstedt, 1838)	+	–	+	–
<i>Dicrotendipes modestus</i> (Say, 1823)*	–	+	–	–
<i>D. nervosus</i> (Staeger, 1839)*	–	+	+	–
<i>Endochironomus albipennis</i> (Meigen, 1830)	+	+	–	+
<i>Glyptotendipes gripekoveni</i> (Kieffer, 1913)	+	+	–	–
<i>G. paripes</i> (Edwards, 1929)	+	+	–	–
<i>Harnischia curtilamellata</i> (Malloch, 1915)	+	+	+	+
<i>Lipiniella araenicola</i> Shilova, 1961*	–	–	–	+
<i>Microtendipes pedellus</i> (De Geer, 1776)	–	+	–	–
<i>Microchironomus tener</i> (Kieffer, 1918)	+	+	+	+
<i>Parachironomus vitiosus</i> (Goetghebuer, 1921)*	–	+	–	–
<i>Paralauterborniella nigrohalteralis</i> Malloch, 1915*	+	+	+	–
<i>Polypedilum bicrenatum</i> Kieffer, 1921	+	–	+	–
<i>P. convictum</i> (Walker, 1856)	+	+	–	–
<i>P. gr. nubeculosum</i>	+	–	–	–
<i>P. scalaenum</i> (Schränk, 1803)	+	+	+	+
<i>Sergentia longiventris</i> Kieffer, 1924*	+	–	–	–
<i>Stictochironomus crassiforceps</i> (Kieffer, 1922)	+	+	+	+
<i>Stictochironomus</i> sp.	–	+	–	+
<i>Cladotanytarsus</i> gr. <i>mancus</i>	+	+	+	+
<i>Paratanytarsus</i> sp.	–	+	–	–
<i>Tanytarsus</i> sp.	+	+	+	–
<i>Stempellina almi</i> Brandin, 1947	–	–	+	–
Chironominae gen. sp.	+	+	–	–
Tanypodinae gen. sp.	–	+	–	–

Примечание. Здесь и далее: 1 — глубоководная часть, 2 — побережье. “+” — вид обнаружен, “–” — отсутствовал. “*” — виды, зарегистрированные впервые.

Note. Here and further: 1 — Deepwater part, 2 — Litoral part. “+” — the representative was found, “–” — the representative was not found. “*” — species, was found for the first time.

Из насекомых большинство составляли представители отряда двукрылых — личинки хирономид (48), кроме них отмечено 16 видов из других отрядов. Среди гомотопов были обнаружены моллюски — 24 вида, олигохеты — 26, пиявки — 6, ракообразные — 2 и прочие — 4.

В речном участке Шекснинского водохранилища (русло р. Шексна) число обнаруженных видов донного населения было значительно выше, чем в оз. Белое (табл. 2). Наиболее существенные различия наблюдались в количестве видов амфибиотических насекомых, тогда как, число отмеченных видов олигохет в обоих участках было приблизительно одинаковым.

Средние значения численности и биомассы макрозообентоса, зарегистрированные в 2016 и 2017 гг. в глубоководной зоне (1) речного участка Шекснинского водохранилища, различались незначительно и были невысоки (табл. 3). Основную долю (~50%) от численности и биомассы составляли личинки хирономид. Наблюдения в прибрежной зоне (2) речного участка проводились только в 2016 г. и, по сравнению с глубоководной зоной, обилие макрозообентоса здесь было в ~1.5–2 раза выше (табл. 3). Основу донного населения в прибрежье (более 50% общей численности и биомассы) составляли олигохеты.

Таблица 2. Число таксонов макрозообентоса Шекснинского водохранилища

Table 2. The number of macrozoobenthos taxa in the Sheksna Reservoir

Таксон Taxon	Русло р. Шексна Channel of Sheksna			Оз. Белое Lake Beloje		
	1	2	Всего видов Total species	1	2	Всего видов Total species
MOLLUSCA	19	6	20	11	5	13
OLIGOCHAETA	14	12	20	14	12	18
HIRUDINEA	4	4	6	0	3	3
CRUSTACEA	1	2	2	1	1	1
INSECTA	37	42	57	21	26	38
Ephemeroptera	1	2	2	0	4	4
Heteroptera	1	1	1	0	1	1
Lepidoptera	1	0	1	0	0	0
Trichoptera	1	5	5	0	3	3
Diptera	33	34	48	21	18	30
Chaoboridae	1	0	1	0	0	0
Ceratopogonidae	2	1	2	0	1	1
Chironomidae	30	33	45	21	17	29
VARIA	2	2	3	1	1	1
Всего видов: Total species:	77	68	108	48	48	74

Таблица 3. Средние численность и биомасса макрозообентоса речного участка Шекснинского водохранилища

Table 3. The average abundance and biomass of macrozoobenthos in the Channel of Sheksna

Год Year	Chironomidae	Oligochaeta	Mollusca	Прочие Varia	Общая Total
			1		
2016	0.54 ± 0.158 2.24±1.851	0.46 ± 0.139 0.92±0.342	0.01 ± 0.006 0.89±0.720	0.03 ± 0.012 0.04±0.021	1.04 ± 0.271 4.10±2.205
2017	0.24 ± 0.055 2.98±1.524	0.52 ± 0.226 0.87±0.272	0.06 ± 0.026 0.49±0.242	0.01 ± 0.004 0.02±0.012	0.83 ± 0.262 4.35±1.639
Среднее Average	0.39 ± 0.213 2.61±0.520	0.49 ± 0.043 0.89±0.034	0.04 ± 0.034 0.69±0.287	0.02 ± 0.014 0.03±0.020	0.93 ± 0.150 4.23±0.179
			2		
2016	0.34 ± 0.111 0.59±0.362	1.41 ± 0.868 4.33±3.306	0.24 ± 0.103 1.18±0.884	0.31 ± 0.110 0.66±0.229	2.31 ± 0.956 6.76±3.778

Примечание. Здесь и в табл. 4: над чертой — численность, тыс. экз./м²; под чертой — биомасса, г/м². После знака “±” указано стандартное отклонение.

Note. Here and in the table 4: top — number, thousand ind./m²; bottom — biomass, g/m². After the “±” sign the standard deviation is given.

В глубоководной части (1) оз. Белое, где основную долю донного населения составляли личинки хирономид (>50% общей численности и биомассы), обилие макрозообентоса было значительно выше, чем в речном участке Шекснинского водохранилища (табл. 3, 4).

В прибрежье оз. Белое, где основу донного населения составляли олигохеты и моллюски, значения численности были близки к отмеченным в глубоководной зоне в 2017 г., тогда как средние значения биомассы были в ~2 раза меньше (табл. 4).

Таблица 4. Средние численность и биомасса макрозообентоса оз. Белое

Table 4. The average abundance and biomass of the macrozoobenthos of the Lake Beloje

Год Year	Chironomidae	Oligochaeta	Mollusca	Прочие Varia	Общая Total
			1		
2016	<u>2.38±0.223</u> 10.64±2.957	<u>0.53±0.110</u> 1.81±0.700	<u>0.08±0.014</u> 0.62±0.205	<u>0.00±0.000</u> 0.00±0.000	<u>2.99±0.162</u> 13.07±2.955
2017	<u>0.27±0.040</u> 5.92±1.707	<u>0.32±0.044</u> 0.94±0.263	<u>0.08±0.016</u> 0.66±0.224	<u>0.00±0.000</u> 0.00±0.000	<u>0.67±0.076</u> 7.53±1.787
Среднее Average	<u>1.32±1.486</u> 8.28±3.331	<u>0.42±0.152</u> 1.38±0.618	<u>0.08±0.000</u> 0.64±0.028	<u>0.00±0.000</u> 0.00±0.000	<u>1.83±1.641</u> 10.30±3.921
			2		
2017	<u>0.03±0.089</u> 0.58±0.671	<u>0.46±0.150</u> 2.18±1.316	<u>0.11±0.029</u> 1.14±0.830	<u>0.00±0.000</u> 0.00±0.000	<u>0.61±0.155</u> 3.90±0.703

ОБСУЖДЕНИЕ

По результатам наблюдений 2016–2017 гг. в Шекснинском водохранилище в составе макрозообентоса было обнаружено 126 видов, или таксонов рангом ниже рода (табл. 1). При этом гетеротопная и гомотопная фауна составляли приблизительно равные доли в таксономическом списке — 50.8% и 49.2% соответственно. Среди групп донного населения наиболее представлены были личинки хирономид, составлявшие 38% от общего числа обнаруженных видов, олигохеты (20.6%), а также моллюски (19%), и 22.7% приходилось на остальные виды. Следует отметить, что полученные результаты по таксономической структуре донного населения близки к таковым показателям, отмечавшимся за все годы исследований [Баканов, 2002а (Bakanov, 2002a)]. Таким образом, в Шекснинском водохранилище, как и в большинстве равнинных водохранилищ, по видовому составу доминируют три основные группы донного населения: личинки хирономид, олигохеты и моллюски.

По литературным данным, за все годы исследований, проведенных в конце XX в., в составе макрозообентоса Шекснинского водохранилища было выявлено 160 таксонов рангом ниже рода [Баканов, 2002а (Bakanov, 2002a)]. При этом из выявленных нами в 2016–2017 гг. видов донных макробеспозвоночных 44 не упоминались в ранее опубликованных фаунистических списках [Мордухай-Болтовской, Митропольский, 1959 (Mordukhai-Boltovsky, Mitropolsky, 1959); Поддубная, 1966 (Poddubnaya, 1966); Стругач, 1968 (Strugach, 1968); Выголова, 1977 (Vygolova, 1977); Стальмакова, 1977

(Stalmakova, 1977); Баканов, 2002а (Bakanov, 2002a)] (табл. 1). Таким образом, за весь период исследований с начала сооружения водохранилища в составе макрозообентоса зарегистрировано около 200 видов и форм донных макробеспозвоночных. Следует отметить, что А.И. Бакановым [1997 (Bakanov, 1997)] вместо “вида” была предложена формулировка “низший определяемый таксон” или НОТ, так как, далеко не все представители макрозообентоса определяются до вида, иногда это невозможно по различным причинам [Баканов, 2002а (Bakanov, 2002a)]. Например, молодь олигохет и мелких моллюсков, некоторые личиночные стадии насекомых, не могут быть идентифицированы до вида, а определяются до личиночной формы (f.l.), группы видов (ex.gr.) или до таксона более высокого ранга. Исходя из этого, указанное число зарегистрированных НОТ представляется очень приблизительным.

Кроме того, виды, впервые выявленные нами в 2016–2017 гг., относятся, как к редким, так и широко распространенным, характерным для многих водоемов Европейской России. Причина этого, по-видимому, в недостаточной изученности таксономического состава донного населения Шекснинского водохранилища, поэтому его фаунистический список (с учетом наиболее богатых и разнообразных биоценозов литоральной зоны), на самом деле, может включать намного больше видов донных макробеспозвоночных. Расхождения в списках видов объясняются еще и тем, что некоторые представители фауны, ранее не определявшиеся до вида, были идентифицированы нами,

используя современные определители [Кариотипы..., 1991 (Kariotipy..., 1991); Определитель..., 1999 (Opredelitel'... 1999); Timm, 2009]. Так, судя по морфологическим признакам, а именно, по редуцированным вентральным отросткам, широко распространенный в водохранилище вид мотыля, определенный нами как *Chironomus nudiventris* Ryser, Schol, Wuelker, 1983, в предыдущих публикациях мог указываться как *Chironomus* f.l. *reductus* Lipina [Баканов, 2002a, b, c (Bakanov, 2002a, b, c)] или *Tendipes* f.l. *plumosus-reductus* [Мордухай-Болтовской, Митропольский, 1959 (Mordukhai-Boltovsky, Mitropolsky, 1959) и др.]. Помимо устаревших видовых названий, трудности в сопоставлении ранее опубликованных фаунистических данных [Поддубная, 1966 (Poddubnaya, 1966); Выголова, 1977 (Vygolova, 1977) и др.] с нашими заключаются еще и в том, что многие авторы приводят только родовые названия за которыми могут скрываться несколько видов, относящихся к одному роду (например *Procladius*, *Cryptochironomus*, *Polypedilum*). Поэтому число впервые отмеченных нами в водохранилище видов следует считать весьма приблизительным.

Особое внимание следует уделить впервые обнаруженным нами в Шекснинском водохранилище олигохетам *Bothrioneurum vej dovskianum*, *Embolocephalus velutinus*, *Potamothrix bedoti*, *P. heuscheri* и *Psammoryctides moravicus* (табл. 1). Все эти виды — вселенцы, относительно недавно (в конце XX в.) зарегистрированные в бассейне Верхней Волги [Архипова, 2005 (Arkhipova, 2005)], откуда, по-видимому, они могли проникнуть в Шекснинское водохранилище. Таким образом, расселение теплолюбивых видов в северном направлении, усилившееся в начале XXI в., и связанное с изменениями климата, затронуло и Шекснинское водохранилище.

Речной и озерный участки Шекснинского водохранилища существенно различаются по своим гидрологическим и гидрофизическим характеристикам и, соответственно, по условиям обитания донного населения. Наиболее сильное влияние оказывает скорость течения: так в речном участке водохранилища сохраняется проточность, сообщества макрозообентоса характеризуются как реофильные, в озерном, где течение почти отсутствует и, вследствие этого, наблюдается сильное заиление, они пелофильные. Этими различиями факторов среды объясняется тот факт, что в речном участке Шекснинского водохранилища (как в глубоководной части, так и в прибрежье) видовое богатство (особенно моллюсков и личинок

насекомых) было значительно выше, чем в оз. Белое (табл. 2).

Количественные показатели и структура макрозообентоса также, как и видовое богатство, значительно изменялись по станциям, в зависимости от их местоположения. Обилие макрозообентоса (т.е. его численность и биомасса) во многом зависит от состава донного населения. Так, в прибрежной зоне, как в речном, так и озерном участках водохранилища, основу донного населения составляли гомотопы — олигохеты и моллюски, тогда как в глубоководной зоне доминировали гетеротопы — личинки хирономид. В составе каждой из этих групп донного населения встречаются организмы, значительно различающиеся по индивидуальным размерам и массе особей, от этих характеристик зависят общая численность и биомасса макрозообентоса на исследованных участках. Наиболее крупными индивидуальными размерами обладают: среди олигохет *Tubifex newaensis*, среди хирономид — личинки рода *Chironomus*, соответственно, эти виды, даже при относительно невысокой численности, вносят весомый вклад в общую биомассу макрозообентоса. В глубоководной зоне оз. Белое, на участках покрытых глинистыми илами в смеси с песком, отмечены наиболее высокие значения биомассы, основу которой составляли личинки мотыля. Максимум биомассы — 33.3 г/м² — зарегистрирован в июле 2017 г. у с. Кустово (разрез Кустово–Водоба), на глубине 5.5 м, при этом биомасса личинок *Chironomus nudiventris* составляла 30.8 г/м², т.е. 92% общей. Подобные высокие значения обилия видов рода *Chironomus* наблюдались локально в период 2010–2020 гг. в разных частях озера [Ивичева, Филоненко, 2025 (Ivicheva, Filonenko, 2025)]. На большинстве исследованных станций биомасса была значительно ниже, поэтому средние значения биомассы макрозообентоса на всех участках Шекснинского водохранилища не превышали 7 г/м².

Сообщества донных макробеспозвоночных глубоководной зоны Шекснинского водохранилища речного и озерного участков были представлены, в основном, одними и теми же доминирующими видами, но существенно различались по структуре. Особенность оз. Белое в том, что в его глубоководной части доминировал вид мотыля с короткими вентральными отростками *Chironomus* f.l. *reductus*, идентифицированный нами как *Chironomus nudiventris*, в то время как другой, широко распространенный в водоемах Европейской части России, *Ch. gr. plumosus* [Мотыль..., 1983 (Motyl'..., 1983)], там не был отмечен нами, хотя изредка

встречался в русле р. Шексна. Частота встречаемости доминирующих видов хирономид и олигохет была значительно выше в оз. Белое, чем в русле р. Шексна (табл. 5).

По-видимому, этим можно объяснить характер пространственного распределения численности и биомассы макрозообентоса в исследованных участках водохранилища. В прибрежной зоне Шекснинского водохранилища, как в речном, так и в озерном участке доминировали олигохеты и моллюски, тогда как в глубоководной зоне обоих участков по численности и биомассе преобладали личинки мотыля. При этом, обилие донного населения речной части было выше в прибрежье, а в оз. Белое, наоборот, — в глубоководной зоне (табл. 3, 4). Существенные межгодовые различия обилия

макрозообентоса были зарегистрированы в глубоководной зоне оз. Белое: так средние значения общей численности в 2016 г. были в ~4.5 раза, а биомасса в ~2 раза выше таковых в 2017 г. (табл. 4). Причина этого в том, что в 2016 г. пробы собирали осенью, а в 2017 г. — летом. Сезонные различия в обилии макрозообентоса связаны с особенностями жизненных циклов массовых видов хирономид и олигохет. Летом происходит снижение обилия макрозообентоса из-за вылета многих видов хирономид и гибели части половозрелых особей олигохет после размножения [Поддубная, 1988 (Poddubnaya, 1988)]. Осенью численность и биомасса увеличиваются за счет роста новых поколений хирономид и олигохет.

Таблица 5. Некоторые характеристики доминирующих видов макрозообентоса Шекснинского водохранилища (глубоководная зона, 2016 г.)

Table 5. Some characteristics of the dominant macrozoobenthos species of the Sheksna reservoir (deep water zone, 2016)

Вид Species	Частота встречаемости (%) Frequency of occurrence (%)		Наибольшая численность, экз./м ² Maximum number, ind./m ²		Наибольшая биомасса, г/м ² Maximum biomass, g/m ²	
	1	2	1	2	1	2
	<i>Ch. gr. plumosus</i>	11	0	1000	0	23.8
<i>Chironomus nudiventris</i>	0	80	0	720	0.0	24.1
<i>Cryptochironomus ussouriensis</i>	33	60	80	880	1.4	2.9
<i>Paralauterborniella nigrochalteralis</i>	22	90	320	920	<0.1	0.1
<i>Procladius choreus</i>	52	90	200	480	0.4	0.1
<i>P. ferrugineus</i>	44	100	360	1520	0.4	2.6
<i>Polypedilum bicrenatum</i>	33	60	200	200	<0.1	<0.1
<i>P. scalaenum</i>	11	100	240	840	<0.1	0.4
<i>Limnodrilus hoffmeisteri</i>	67	100	960	480	2.5	0.8
<i>Potamothenix hammoniensis</i>	44	90	520	520	0.3	1.1
<i>Tubifex newaensis</i>	33	40	400	120	2.0	5.9

Примечание. 1 — русло р. Шексна, 2 — оз. Белое.

Note. 1 — Channel of Sheksna River, 2 — Lake Beloje.

Полученные нами в 2016–2017 гг. средние значения биомассы макрозообентоса Шекснинского водохранилища оказались в ~2 раза ниже, по сравнению с данными А.И. Баканова [2002а (Bakanov, 2002a)] (табл. 6). По-видимому, такое снижение можно объяснить межгодовыми флуктуациями обилия макрозообентоса, которые были отмечены выше: в 2016 г. средняя биомасса в глубоководной части оз. Белое была почти в 2 раза выше, чем в 2017 г. (табл. 4). Следует отметить, что и в предыдущие периоды существования водоема, средние значения биомассы макрозообентоса существенно различались: до 1975 г. включительно биомасса бентоса не превышала 5 г/м², в 1976–1977 гг. она возросла до 9.5 г/м², в 1994–1995 гг. — >10 г/м² [Современное..., 2002 (Sovremennoe..., 2002)]. Биомасса зообентоса в оз. Белое в 2010–2020 гг.

составляла от 2.8 до 19.3 г/м². По сравнению с исследованиями XX в., эти значения укладываются в диапазон многолетних колебаний биомассы [Ивичева, Филоненко, 2025 (Ivicheva, Filonenko, 2025)].

При этом, однако, нельзя исключать и влияние климатических изменений. Изменения климата, а именно повышение температуры воздуха и воды, могут способствовать появлению и распространению видов-вселенцев, а также вызывать изменения структуры сообществ донного населения водоемов. Так для Рыбинского водохранилища в экстремально теплые годы начала XXI в. было отмечено увеличение темпов эвтрофирования, что привело к интенсивному росту численности и биомассы мотыля и полисапробных видов олигохет [Рогова, 2019]. Аналогичных результатов для Шекснинского

водохранилища пока не было зарегистрировано, поэтому для изучения влияния климатических

изменений на состояние макрозообентоса нужны дальнейшие исследования.

Таблица 6. Средняя биомасса макрозообентоса ($\text{г}/\text{м}^2$) Шекснинского водохранилища

Table 6. The average biomass of the macrozoobenthos (g/m^2) of the Sheksna Reservoir

1		2		3	
1994–1995*	2016–2017	1994–1995*	2016–2017	1994–1995*	2016–2017
17.5	5.1	12.4	7.1	14.1	6.6

Примечание. 1 — русло р. Шексна, 2 — оз. Белое, 3 — средняя по всем станциям. “*” — [Баканов, 2002].

Note. 1 — Channel of Sheksna, 2 — Lake Beloje, 3 — average for all stations. “*” — [Bakanov, 2002].

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В 2016–2017 гг. в составе макрозообентоса различных участков Шекснинского водохранилища, включая мелководную зону, было обнаружено 126 видов и форм донных макробеспозвоночных. Гетеротопная и гомотопная фауна, как и в предыдущие годы исследований, была представлена в таксономическом списке приблизительно равными долями, по видовому богатству, численности и биомассе доминировали хирономиды, олигохеты и моллюски, что характерно для многих равнинных водохранилищ. Речной участок водохранилища был наиболее богат по таксономическому составу, по сравнению с озерным, тогда как наибольшая общая биомасса макрозообентоса была зарегистрирована в оз. Белое. В речной части Шекснинского водохранилища обилие донного населения было выше в прибрежье, а в оз. Белое — в глубоководной зоне. Значительные межгодовые различия

численности и биомассы в глубоководной зоне оз. Белое связаны с колебаниями обилия доминирующих видов, в частности, личинок мотыля. Средняя биомасса макрозообентоса Шекснинского водохранилища составляла: в озерной части $\sim 7 \text{ г}/\text{м}^2$, в речной $\sim 5 \text{ г}/\text{м}^2$, для водохранилища в целом — $6.6 \text{ г}/\text{м}^2$. Отмечено снижение средней биомассы макрозообентоса как в речной, так и в озерной частях водохранилища в ~ 2 раза по сравнению с показателями, зарегистрированными в 1994–1995 гг., что, по-видимому, объясняется значительными межгодовыми флуктуациями. Для выяснения роли климатических изменений и других факторов, влияющих на состав и обилие донного населения, необходимо дальнейшее проведение мониторинга макрозообентоса Шекснинского водохранилища.

ФИНАНСИРОВАНИЕ

Работа С.Н. Перовой выполнена в рамках государственного задания ФАНО России (темы №АААА-А18-118012690106-7 и АААА-А18-118012690105-0.). Работа К.Н. Ивичевой и И.В. Филоненко — в рамках государственного задания ГНЦ РФ ФГБНУ “ВНИРО” №076-00001-24-01.

БЛАГОДАРНОСТИ

Авторы благодарны сотруднику ИБВВ РАН Ворошиловой И.М. и сотруднику Вологодского филиала ФГБНУ “ВНИРО” Коновалову А.Ф. за помощь в сборе материала.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Архипова Н.Р. Фауна малощетинковых червей (Oligochaeta, Annelida) водохранилищ Верхней и Средней Волги // Биологические ресурсы пресных вод: беспозвоночные. Рыбинск: Изд-во “Рыбинский дом печати”, 2005. С. 82–97.
- Баканов А.И. Использование характеристик разнообразия зообентоса для мониторинга состояния пресноводных экосистем // Мониторинг биоразнообразия. М.: Ин-т проблем экологии и эволюции, 1997. С. 278–282.
- Баканов А.И. Таксономический состав и обилие бентоса Шекснинского водохранилища в конце XX века // Биол. внутр. вод. 2002а. № 1. С. 66–75.
- Баканов А.И. Мониторинг Шекснинского водохранилища по структурным показателям макрозообентосных сообществ // Биол. внутр. вод. 2002б. № 3. С. 65–71.
- Баканов А.И. Зообентос // Современное состояние экосистемы Шекснинского водохранилища. Ярославль: ЯГТУ, 2002с. С. 165–180.
- Выголова О.В. Сообщества зообентоса Череповецкого водохранилища // Биология промысловых рыб и интенсификация озерного рыбоводства. Л.: ГосНИОРХ, 1977. С. 122–134.
- Жадин В.И. Моллюски пресных вод СССР. М.–Л.: Изд-во АН СССР, 1952. Вып. 46. 376 с.
- Ивичева К.Н., Филоненко И.В. Многолетняя динамика и пространственное распределение макрозообентоса в профундали оз. Белое (Вологодская обл.) // Труды Института биологии внутренних вод им. И.Д. Папанина РАН. 2025. Вып. 109(112). С. 53–63. DOI: 10.47021/0320-3557-2025-53-63.
- Кариотипы и морфология личинок трибы Chironomini. Атлас. Новосибирск: Наука. Сиб. отд-ние, 1991. 115 с.

- Липин А.Н. Пресные воды и их жизнь. М.: Учпедгиз, 1950. 348 с.
- Методы гидробиологических исследований внутренних вод / А. В. Крылов, И. А. Барышев и др. Ярославль: Филлигрань, 2024. 592 с.
- Мордухай-Болтовской Ф.Д., Митропольский В.И. Бентос Белого озера // Труды ин-та биол. водохр. 1959. Вып. 2(5). С. 85–101.
- Мотыль, *Chironomus plumosus* L. (Diptera, Chironomidae). Систематика, морфология, экология, продукция. М.: Наука, 1983. 312 с.
- Определитель пресноводных беспозвоночных Европейской части СССР (планктон и бентос). Л.: Гидрометеиздат, 1977. 512 с.
- Определитель пресноводных беспозвоночных России и сопредельных территорий. Т. 3. Паукообразные. Низшие насекомые. СПб.: Наука, 1997. 449 с.
- Определитель пресноводных беспозвоночных России и сопредельных территорий. Т. 4. Высшие насекомые. Двукрылые. СПб.: Наука, 1999. 1000 с.
- Определитель пресноводных беспозвоночных России и сопредельных территорий. Т. 5. Высшие насекомые. СПб.: Наука, 2001. 825 с.
- Определитель пресноводных беспозвоночных России и сопредельных территорий. Т. 6. Моллюски. Полихеты. Немертины. СПб.: Наука, 2004. 528 с.
- Панкратова В.Я. Личинки и куколки комаров подсемейства Orthoclaadiinae фауны СССР (Diptera, Chironomidae = Tendipedidae). Л.: Наука, 1970. 344 с.
- Панкратова В.Я. Личинки и куколки комаров подсемейств Podonominae и Tanypodinae фауны СССР (Diptera, Chironomidae = Tendipedidae). Л.: Наука, 1977. 154 с.
- Панкратова В.Я. Личинки и куколки комаров подсемейства Chironominae фауны СССР (Diptera, Chironomidae = Tendipedidae). Л.: Наука, 1983. 296 с.
- Поддубная Т.Л. О донной фауне Череповецкого водохранилища в первые два года его существования // Планктон и бентос внутренних водоемов. М.–Л.: Наука, 1966. С. 21–33.
- Поддубная Т.Л. Многолетняя динамика структуры и продуктивность донных сообществ Рыбинского водохранилища // Структура и функционирование пресноводных экосистем. Л.: Наука, 1988. С. 112–140.
- Современное состояние экосистемы Шекснинского водохранилища. Ярославль: Изд-во ЯГТУ, 2002. 368 с.
- Стальмакова Г.А. Бентос озера Белого Вологодской области (по наблюдениям 1973–1974 гг.) // Изв. ГосНИОРХ. 1977. Т. 116. С. 128–137.
- Стругач М.Б. Бентос Белого озера // Изв. ГосНИОРХ. 1968. Т. 67. С. 261–269.
- Экологические исследования водоемов Волго-Балтийской и Северо-Двинской водных систем. Л.: Наука, 1982. 288 с.
- Perova S.N. Changes in the Structure of Macrozoobenthos in the Rybinsk Reservoir under Conditions of Rising Temperature // *Inland Water Biology*. 2019. Vol. 12, Suppl. 2. P. S49–S59. DOI: 10.1134/S0320965219040296.
- Tarmo T. A guide to the freshwater Oligochaeta and Polychaeta of Northern and Central Europe // *Lautebornia*. 2009. Vol. 66. 235 p.

REFERENCES

- Arkhipova N.R. Fauna maloshchetinkovyh chervej (Oligochaeta, Annelida) vodohranilishch Verhnej i Srednej Volgi [Fauna of oligochaete worms (Oligochaeta, Annelida) of the Upper and Middle Volga reservoirs]. *Biological resources of fresh water: invertebrates*. Rybinsk, “Rybinsk House of Printing”, 2005, pp. 82–97. (In Russia)
- Bakanov A.I. Ispolzovanie harakteristik raznoobraziya zoobentosa dlya monitoringa sostoyaniya presnovodnyh ekosistem [Zoobenthos Diversity Characteristics as Used to Monitor the Condition of Freshwater Ecosystems]. *Monitoring of Biological Diversity*. Moscow, A.N. Severtzov Institute of Ecology and Evolution RAS, 1997, pp. 278–282. (In Russia)
- Bakanov A.I. Monitoring of the Sheksna Reservoir by structural indicators of macrozoobenthos communities. *Biol. vnutr. vod*, 2002b, no. 3, pp. 65–71. (In Russia)
- Bakanov A.I. Taxonomic Composition and Abundance of Benthos in the Sheksna Reservoir at the end of the XX Century. *Biol. vnutr. vod*, 2002a, no. 1, pp. 66–75. (In Russia)
- Bakanov A.I. Zoobenthos. *Modern state of the Sheksna Reservoir ecosystem*. Yaroslavl, YAGTU, 2002, pp. 165–180. (In Russia)
- Ivicheva K.N., Filonenko I.V. Long-term dynamics and spatial distribution of macrozoobenthos in the profundal of the White Lake (Vologda region). *Transactions of Papanin Institute for Biology of Inland Waters RAS*, 2025, iss. 109(112), pp. 53–63. doi: 10.47021/0320-3557-2025-53-63. (In Russia)
- Kariotipy i morfologiya lichinok triby Chironomini. Atlas [Karyotypes and morphology of larvae of the tribe Chironomini. Atlas]. Novosibirsk, Nauka. Sib. department, 1991. 115 p. (In Russia)
- Lipin A.N. Fresh waters and their life. Moscow, Uchpedgiz, 1950. 348 p. (In Russia)
- Metody gidrobiologicheskikh issledovanij vnutrennih vod [Methods of hydrobiological studies of inland waters]. Yaroslavl, Filigree, 2024. 592 p. (In Russia)
- Mordukhai-Boltovskoy F.D., Mitropolsky V.I. Benthos of Lake Beloe. *Biology of Inland Waters: Proceedings of the Institute of Biol. Water Reservoirs*. Moscow, USSR Academy of Sciences, 1959, iss. 2(5), pp. 85–101. (In Russia)

- Motyl', *Chironomus plumosus* L. (Diptera, Chironomidae) [*Chironomus plumosus* L. (Diptera, Chironomidae) Sistematika, Morphology, Ecology, Production]. Moscow, Nauka, 1983. 312 p. (In Russia)
- Opredelitel' presnovodnyh bespozvonochnyh Evropejskoj chasti SSSR (plankton i bentos) [Key to Freshwater Invertebrates of the European Part of the USSR (Plankton and Benthos)]. Leningrad, Gidrometeoizdat, 1977. 512 p. (In Russia)
- Opredelitel' presnovodnyh bespozvonochnyh Rossii i sopredel'nyh territorij. T. 6. Mollyuski. Polihety. Nemertiny [Key of freshwater invertebrates of Russia and adjacent territories. Vol. 6. Mollusks. Polychaetes. Nemerteans]. St. Petersburg, Nauka, 2004. 528 p. (In Russia)
- Opredelitel' presnovodnyh bespozvonochnyh Rossii i sopredel'nyh territorij. T. 4. Vysshie nasekomye. Dvukrylye [Key to freshwater invertebrates in Russia and adjacent territories. Vol. 4. Higher insects. Diptera]. St. Petersburg, Nauka, 1999. 1000 p. (In Russia)
- Opredelitel' presnovodnyh bespozvonochnyh Rossii i sopredel'nyh territorij. T. 3. Paukoobraznye. Nizshie nasekomye [Key to freshwater invertebrates of Russia and adjacent territories. Vol. 3. Arachnids. Lower insects]. St. Petersburg, Nauka, 1997. 449 p. (In Russia)
- Opredelitel' presnovodnyh bespozvonochnyh Rossii i sopredel'nyh territorij. T. 5. Vysshie nasekomye [Key to freshwater invertebrates of Russia and adjacent territories. Vol. 5. Higher insects]. St. Petersburg, Nauka, 2001. 825 p. (In Russia)
- Pankratova V.Ya. Larvae and Pupae of Mosquitoes of the Subfamilies Podonominae and Tanypodinae of the Fauna of the USSR (Diptera, Chironomidae = Tendipedidae). Leningrad, Nauka, 1977. 154 p. (In Russia)
- Pankratova V.Ya. Larvae and Pupae of Mosquitoes of the Subfamily Orthoclaadiinae of the Fauna of the USSR (Diptera, Chironomidae = Tendipedidae). Leningrad, Nauka, 1970. 344 p. (In Russia)
- Pankratova V.Ya. Larvae and Pupae of Mosquitoes of the Subfamily Chironominae of the Fauna of the USSR (Diptera, Chironomidae = Tendipedidae). Leningrad, Nauka, 1983. 296 p. (In Russia)
- Perova S.N. Changes in the Structure of Macrozoobenthos in the Rybinsk Reservoir under Conditions of Rising Temperature. *Inland Water Biology*, 2019, vol. 12, suppl. 2, pp. S49–S59. doi: 10.1134/S0320965219040296.
- Poddubnaya T.L. About the Bottom Fauna of the Cherepovets Reservoir in the First Two Years of its Existence. *Plankton and Benthos of Inland Waters*. Moscow–Leningrad, Nauka, 1966, pp. 21–33. (In Russia)
- Poddubnaya T.L. Long-term dynamics of the structure and productivity of benthic communities in the Rybinsk Reservoir. *Struktura i funkcionirovanie presnovodnykh ekosistem*. Leningrad, Nauka, 1988, pp. 112–140. (In Russia)
- Sovremennoe sostoyanie ekosistemy Sheksninskogo vodohranilishcha [Modern state of the Sheksna Reservoir ecosystem]. Yaroslavl, YAGTU, 2002. 368 p. (In Russia)
- Stalmakova G.A. Benthos of Lake Beloje, Vologda region (according to observations of 1973–1974). *Izv. GosNIORH*, 1977, vol. 116, pp. 128–137. (In Russia)
- Strugach M.B. Benthos of Lake Beloje. *Izv. GosNIORH*, 1968, vol. 67, pp. 261–269. (In Russia)
- Tarmo T. A guide to the freshwater Oligochaeta and Polychaeta of Northern and Central Europe. *Lautebornia*, 2009, vol. 66. 235 p.
- Vygolova O.V. Zoobenthos communities of the Cherepovets Reservoir. *Biology of commercial fish and intensification of lake fish farming*. Leningrad, GosNIORKh, 1977, pp. 122–134. (In Russia)
- Zhadin V.I. Mollyuski presnyh vod SSSR [Mollusks of fresh waters of the USSR]. Moscow–Leningrad, Publishing house of the USSR Academy of Sciences, 1952, iss. 46. 376 p. (In Russia)

TAXONOMICAL COMPOSITION AND ABUNDANCE OF MACROZOOBENTHOS IN THE SHEKSNA RESERVOIR AT THE BEGINING OF XXI CENTUARY

S. N. Perova^{1,*}, K. N. Ivicheva², I. V. Filonenko³

¹*Papanin Institute for Biology of Inland Waters Russian Academy of Sciences
152742 Borok, Russia; e-mail: *perova@ibiw.ru*

²*Saint Petersburg branch of "VNIRO" ("GosNIORKH" named after L.S. Berg"),
199053 Sankt-Peterburg, Naberezhnaya Makarova St., 26, Russia; e-mail: ksenya.ivicheva@gmail.com,*

³*Vologda branch of "VNIRO" ("VologodNIRO"),
160012 Vologda, Levicheva St., 5, Russia; e-mail: igor_filonenko@mail.ru*

Revised 12.05.2025

According to the results of observations in 2016–2017, 126 species were identified in the macrozoobenthos of the Sheksnareservoir. Heterotopic and homotopic fauna were represented in the taxonomic list in approximately equal proportions (about 50%). Species composition was dominated by larvae of chironomids (38%), oligochaetes (20.6%), and mollusks (19%). The average benthic biomass of the Sheksninsky reservoir as a whole was: ~6.6 g/m²; in the river part ~5 g/m²; in the lake Beloje ~7 g/m². Significant interannual fluctuations in the average abundance and biomass values in the deepwater zone of the lake Beloje have been revealed. A decrease in the average macrozoobenthos biomass was noted in all parts of the Sheksna reservoir, compared with the end of the twentieth century.

Keywords: Rybinsk Reservoir, macrozoobenthos, dominating species, species diversity, abundance, biomass