

УДК 574.5      УСЛОВИЯ ОБИТАНИЯ ПРОМЫСЛОВЫХ ГИДРОБИОНТОВ

**ПЕРВЫЕ СВЕДЕНИЯ О ПЛАНКТОНЕ  
И МАКРОЗООБЕНТОСЕ ВОДОХРАНИЛИЩА  
НА р. СИРОТСКАЯ (с. БОШНЯКОВО,  
ЗАПАДНЫЙ САХАЛИН)**

**Д. С. Заварзин (zavarzinds@sakhniro.vniro.ru),  
И. В. Мотылькова, О. Б. Шарлай**

**Федеральное государственное бюджетное научное учреждение  
«Всероссийский научно-исследовательский институт  
рыбного хозяйства и океанографии» (ФГБНУ «ВНИРО»)**

**Сахалинский филиал («СахНИРО»)  
Россия, г. Южно-Сахалинск, 693023, ул. Комсомольская, 196**

**Заварзин Д. С., Мотылькова И. В., Шарлай О. Б.** Первые сведения о планктоне и макрозообентосе водохранилища на р. Сиротская (с. Бошняково, западный Сахалин) // Биология, состояние запасов и условия обитания гидробионтов в Сахалино-Курильском регионе и сопредельных акваториях : Труды «СахНИРО». – Южно-Сахалинск : «СахНИРО», 2023. – Т. 19, ч. I. – С. 247–258.

Получены первые данные о планктоне и бентосе водохранилища на р. Сиротская. Приведена краткая характеристика водоема: назначение, расположение, морфология. Изучены качественный и количественный состав фитопланктона, зоопланктона и макрозообентоса в летний период 2022 г. Обнаружено 77 видов микроводорослей, пять форм животных планктона, 19 видов и форм бентоса. Средняя биомасса фитопланктона составляла 1 591,0 мг/м<sup>3</sup>, зоопланктона – 708,77 мг/м<sup>3</sup>, макрозообентоса – 2,74 мг/м<sup>2</sup>.

**КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:** фитопланктон, зоопланктон, зообентос, водохранилище на р. Сиротская, Сахалин.

**Табл. – 1, ил. – 1, библиогр. – 24, прил. – 3.**

**Zavarzin D. S., Motyl'kova I. V., Sharlay O. B.** First information on plankton and macrozoobenthos of the reservoir on Sirotskaya river (Boshnyakovo village, western Sakhalin) // Water life biology, resources status and condition of inhabitation in Sakhalin-Kuril region and adjoining water areas : Transactions of the "SakhNIRO". – Yuzhno-Sakhalinsk : "SakhNIRO", 2023. – Vol. 19, part I. – P. 247–258.

The first data on plankton and benthos of the reservoir on the Sirotskaya river were obtained. A brief description of the reservoir is given: importance, location, morphology. The qualitative and quantitative composition of phytoplankton, zooplankton and zoobenthos in the summer period 2022 was studied. 77 species of microalgae, five forms of animal plankton, 19 species and forms of benthos were found. The average biomass of phytoplankton was 1 591,0 mg/m<sup>3</sup>, zooplankton – 708,77 mg/m<sup>3</sup>, zoobenthos – 2,74 mg/m<sup>2</sup>.

**KEYWORDS:** phytoplankton, zooplankton, zoobenthos, reservoir, Sirotskaya river, Sakhalin.

**Tabl. – 1, fig. – 1, ref. – 24, app. – 3.**

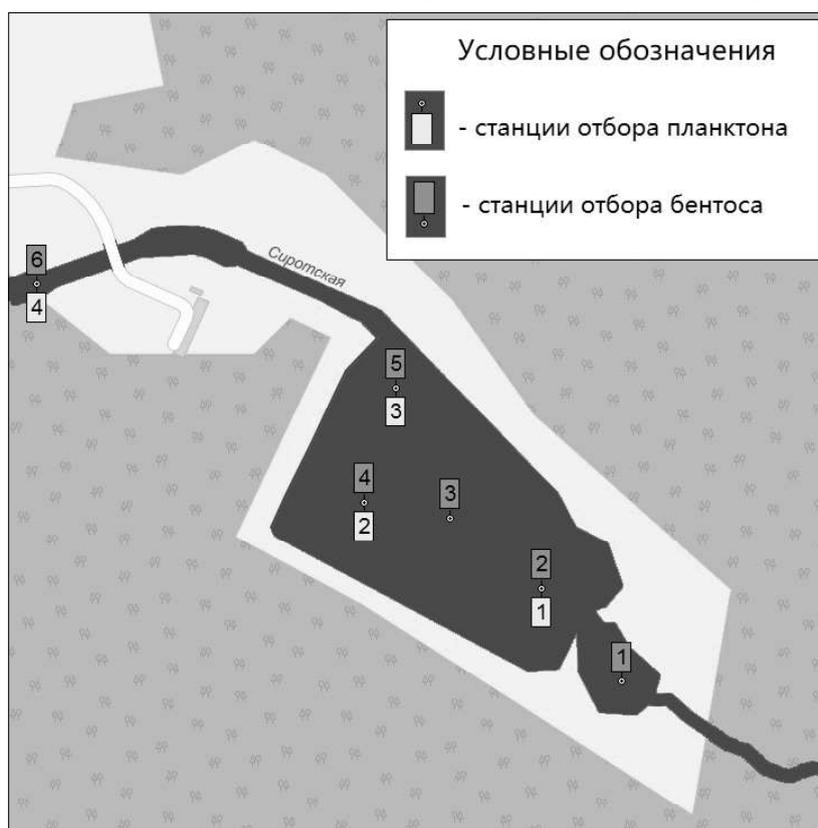
## ВВЕДЕНИЕ

Водная биота водохранилищ Сахалинской области практически не исследована. Между тем сведения о составе флоры и фауны важны не только для решения общих задач в области систематики, ботаники, зоологии, экологии, но и проблем на региональном уровне, связанных с антропогенным воздействием (строительство защитных и реконструкция гидротехнических сооружений, работы по дноуглублению, берегоукреплению и др.) на окружающую среду. Данная работа является продолжением исследований гидробионтов искусственных водоемов о. Сахалин (Заварзин и др., 2022) и посвящена изучению планктона и бентоса водохранилища на р. Сиротская.

Цель настоящей работы – описать качественный и количественный состав фитопланктона, зоопланктона и макрозообентоса водохранилища на р. Сиротская.

## МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКА

Материалом для данного исследования послужили пробы планктона и бентоса, собранные на акватории водохранилища на р. Сиротская ( $49^{\circ}39'24''$  с. ш.  $142^{\circ}12'10''$  в. д.) и на участке реки вблизи сброса в августе 2022 г. Планктон был отобран по одной пробе фито- и зоопланктона на станцию, бентос – по две. Схема расположения станций отбора проб представлена на рисунке.



*Рис. Схема отбора проб*  
*Fig. Sampling scheme*

Пробы фитопланктона отбирали батометром с подповерхностного (0,5-метрового) слоя воды, фиксировали раствором Утермеля, концентрировали методом обратной фильтрации (Радченко и др., 2010). Идентификацию видов с использованием общепринятых определителей и монографий (Komarek, Anagnostidis, 1999; Lange-Bertalot, 2001; Водоросли, вызывающие..., 2006; Генкал, Трифонова, 2009) и подсчет клеток с измерением их размеров проводили с использованием светового микроскопа LEICA DM LS2 в камере Нажотта объемом 0,05 мл. Учитывали все встреченные в пробе микроводоросли. Биомассу фитопланктона определяли как произведение численности таксона на средний объем его клетки, приравнивая удельную массу водорослей к 1. Объем клеток определяли методом геометрического подобия (Радченко и др., 2010).

Пробы зоопланктона отбирали тотальным ловом от дна до поверхности с помощью малой сети Джели (диаметр входного кольца 18 см, номинальный размер отверстий газа 114 мкм); фиксировали 4%-ным формалином. При работе с пробами использовали микроскопы Olympus BX51 и SZX10. Обработку проводили стандартным счетным методом (Свирская, 1987). Коэффициенты недолова для сетей не применяли ( $k=1$ ). Индивидуальный вес массовых форм зоопланктона рассчитывали по формулам зависимости между длиной и массой тела или номограммам Численко (Численко, 1968).

Пробы бентоса на литорали отбирали бентометром Леванидова с площадью отбора 0,12 м<sup>2</sup>, на глубине более метра – малым дночерпателем Ван-Вина с площадью захвата 0,025 м<sup>2</sup> (Леванидов, 1976; Методические рекомендации..., 2003).

Идентификацию животных проводили по возможности до видов и подвигов по определителям и монографиям (Чекановская, 1962; Кутикова, 1970; Сокольская, 1972; Боруцкий и др., 1991; Определитель пресноводных..., 1994, 1995, 1997, 2001; Определитель насекомых..., 2006; Тесленко, Жильцова, 2009; Коровчинский и др., 2021).

При описании количественных характеристик биоты применялись следующие параметры: численность ( $N$ ); биомасса ( $B$ ); относительная биомасса ( $B$ , %), частота встречаемости ( $ЧВ$ ). Определяющим при структуризации сообществ был коэффициент относительности ( $КО$ ), рассчитываемый как произведение относительной средней биомассы на частоту встречаемости (Палий, 1961) и имеющий четкое ограничение максимально возможной величиной, равной 10 000. При вычислении значимости отдельной формы и для более полной количественной характеристики учитывали вклад каждой формы в создание средней общей  $B$ ,  $ЧВ$  и  $КО$  при превалировании  $КО$ . Форма считалась доминирующей, если значение  $КО$  попадало в предел 10 000–1 000; характерной первого порядка – 1 000–100; характерной второго порядка – 100–10; второстепенной первого порядка – 10–1; второстепенной второго порядка – менее 1.

Для оценки видового разнообразия сообществ гидробионтов использовался индекс видового разнообразия Шеннона-Уивера (ИВР, бит/экз.) (География и мониторинг..., 2002).

## РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

### *Условия обитания гидробионтов*

Водохранилище на р. Сиротская расположено на западном побережье центральной части о. Сахалин, относится к бассейну р. Августовка. Водоем вытянут с юго-востока на северо-запад, морфологически представлен двумя

плесами, является малым по площади водохранилищем хозяйственно-питьевого назначения. Западный плес глубиной 3–8 м, длиной 232 м и максимальной шириной 157 м по своим очертаниям напоминает неправильный четырехугольник, восточный мелководный (глубина 1–1,5 м) размером 68×41 м – овал, общая площадь водохранилища – 0,03 км<sup>2</sup>. Характерной особенностью водохранилища является его расположение на селеносной реке (**Музыченко, Казакова, 2014**). За счет заносов селевых потоков донные отложения здесь представлены серыми илами.

#### Фитопланктон

Видовой состав фитопланктона в августе 2022 г. был представлен 77 видами микроводорослей и цианобактерий из восьми отделов: Bacillariophyta, Chlorophyta Charophyta, Euglenozoa (Euglenophyta), Miozoa (Dinophyta), Cryptophyta, Ochrophyta (Chrysophyta), Cyanobacteria. Наибольшим количеством видов отличались диатомовые водоросли (59). Остальные отделы включали один-семь видов (**прил. 1**).

Численность фитопланктона, основу которой составляли криптофитовые, зеленые и диатомовые водоросли, на акватории водохранилища варьировалась в пределах 299,8–1029,5 тыс. кл./л, биомасса при доминировании динофитовых – 1 102,1–2 674,2 мг/м<sup>3</sup>. Среди видов здесь по численности доминировали криптофитовые *Komma caudata* и *Cryptomonas* sp., по биомассе – динофитовая *Ceratium hirundinella*.

Численность микроводорослей в искусственном водоотводе от водохранилища (р. Сиротская) составляла 1 017,4 тыс. кл./л, биомасса – 1 482,5 мг/м<sup>3</sup>. На этом участке массово развивалась колониальная диатомовая *Melosira varians*.

Средняя численность в районе исследований составляла 666,2 тыс. кл./л, биомасса – 1 591,0 мг/м<sup>3</sup> (**см. прил. 1**).

#### Зоопланктон

В результате проведенных исследований в планктоне водоема и на близлежащем участке вытекающей из него реки было обнаружено всего пять форм животных, относящихся к типичным для пресных вод трем систематическим группам – коловраткам (Rotifera), ветвистоусым (Cladocera) и веслоногим (Copepoda) ракам (**табл.**).

**Таблица**

**Список видов и форм животных, обнаруженных в планктоне**

**Table**

**List of animal species and forms found in plankton**

№ п/п.	Вид/Форма	Систематическая группа
1.	<i>Keratella cochlearis cochlearis</i> (Gosse, 1851)	Rotifera
2.	<i>Daphnia longispina</i> (O. F. Müller, 1776) s. lato	Cladocera
3.	<i>Coronatella rectangula</i> (Sars, 1861)	
4.	<i>Cyclops</i> sp., juv.	Copepoda
5.	<i>Acanthodiptomus pacificus</i> (Burckhardt, 1913) s. lato	

Августовский зоопланктон водохранилища можно отнести к рачковому типу. В рассматриваемый сезон в водоеме доминировали *Daphnia longispina* s. l. (57,0% средней биомассы), половозрелые особи и старшие копеподиты *Acanthodiptomus pacificus* s. l. (42,3%). К характерным формам первого порядка относились науплии тех же акантодиаптомусов (0,5% средней биомассы), а также молодь *Cyclops* sp. (0,2%) (прил. 2). Все отмеченные в пробах самого водохранилища организмы относились к эупланктонным формам.

Индекс видового разнообразия (с учетом сборных форм) по численности был равен 0,99, по биомассе – 0,72. Численность организмов и биомасса зоопланктона были довольно высокими и варьировались по станциям в пределах 11 789–28 949 экз./м<sup>3</sup> и 259,9–1 278,1 мг/м<sup>3</sup>, в среднем составив 22 318,5 экз./м<sup>3</sup> и 708,77 мг/м<sup>3</sup> соответственно.

В реке Сиротской, на участке вблизи сброса из водохранилища было обнаружено два вида зоопланктеров – планктобентическая *Coronatella rectangula* (86,2% средней биомассы), населяющая придонную часть водотока, и *Daphnia longispina* s. l., в небольшом количестве вымываемые из водохранилища (13,8%). Численность организмов и биомасса зоопланктона на участке реки составляли 1 100,0 экз./м<sup>3</sup> и 5,80 мг/м<sup>3</sup> соответственно.

#### Макрозообентос

По результатам анализа проб бентоса было обнаружено 19 видов и форм из семи крупных таксономических групп. По количеству видов наибольшим разнообразием отличалась группа двукрылых насекомых (шесть видов) и поденок (пять видов) (прил. 3). В среднем плотность поселения организмов составляла 1 261 экз./м<sup>2</sup>, биомасса – 2,74 г/м<sup>2</sup>. Основу плотности и биомассы формировали малощетинковые черви (64,5%, 76,5%) и двукрылые (29,9%, 18,5%). К доминирующим видам отнесены олигохеты *Limnodrilus hoffmeisteri* f. *typica* и хирономиды *Chironomus* (L.) *dorsalis*, совокупная доля которых составляла 86,7% от общей биомассы. Два кодоминантных вида – личинки хирономид *Procladius* gr. *choreus* и олигохет *Tubifex tubifex* – создавали 7,3% общей биомассы.

На литорали водохранилища (глубины 1–2 м) сообщество макрозообентоса было сформировано семью видами и формами водных гидробионтов. По вкладу в общую плотность и биомассу преобладали малощетинковые черви (72,3 и 64,4% соответственно). Интегральная плотность здесь была равна 2 484 экз./м<sup>2</sup>, биомасса – 2,66 г/м<sup>2</sup>. В набор доминирующих видов входили олигохеты *Limnodrilus hoffmeisteri*, хирономиды рода *Chironomus*, двустворки рода *Euglesa* (88,9% биомассы).

В профундали на глубинах 6–8 м отмечено всего шесть видов бентосных организмов из трех таксономических групп. Плотность макрозообентоса – 1 133 экз./м<sup>2</sup>, ее основу составляют малощетинковые черви – 69,4%. Биомасса – 3,15 г/м<sup>2</sup>. К доминантам отнесены олигохеты *Limnodrilus hoffmeisteri* и двукрылые рода *Chironomus* (91,2% от общей биомассы).

В искусственном водоотводе от водохранилища (глубина 0,2 м) видовой состав донной фауны представлен 16 формами из шести групп. Интегральные характеристики макрозообентоса: 1 222 экз./м<sup>2</sup>, 0,93 г/м<sup>2</sup>. Доминирующими видами являлись личинки поденок *Ephemera sachalinesis*, двукрылых *Procladius* gr. *choreus* и малощетинковые черви *Limnodrilus hoffmeisteri*, которые совместно формировали 61,2% от общей биомассы.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Фитопланктон водохранилища на р. Сиротская формировали 77 видов микроводорослей, большинство из которых принадлежало отделу Bacillariophyta. Основной вклад в создание численности вносили криптофитовые, зеленые и диатомовые, биомассы – динофитовые и диатомовые водоросли. Комплекс доминирующих видов по численности формировали *Komma caudata*, *Cryptomonas* sp., *Melosira varians*, по биомассе – *Ceratium hirundinella*, *M. varians*. Средняя численность фитопланктона составляла 666,2 тыс. кл./л, биомасса – 1 591,0 мг/м<sup>3</sup>.

Зоопланктон был представлен типичными для пресных вод группами – Rotifera, Cladocera, Copepoda. На акватории водохранилища доминировали *Daphnia longispina* s. l., половозрелые особи и старшие копепоидиты *Acanthodiantomus pacificus* s. l., в р. Сиротская – *Coronatella rectangula*. Средняя численность зоопланктона водохранилища равнялась 22 318,5 экз./м<sup>3</sup>, биомасса – 708,77 мг/м<sup>3</sup>.

Макрозообентос включал 19 форм. По количеству видов преобладали двукрылые насекомые (6) и поденки (5). Основу плотности и биомассы формировали малощетинковые черви и двукрылые. Доминировали *Limnodrilus hoffmeisteri* f. *typica* и *Chironomus* (L.) *dorsalis*. В среднем плотность поселения организмов составляла 1 261 экз./м<sup>2</sup>, биомасса – 2,74 г/м<sup>2</sup>.

## БЛАГОДАРНОСТИ

Авторы статьи благодарны заведующему лабораторией гидробиологии Сахалинского филиала ФГБНУ «ВНИРО» («СахНИРО») Е. С. Корнееву за организацию экспедиции. А также всем сотрудникам «СахНИРО», участвовавшим в отборе и обработке проб: Е. В. Абрамовой, О. Н. Березовой, К. М. Костюченко, И. И. Новоселову, Д. А. Чиклаеву.

Особую признательность авторы выражают ведущему научному сотруднику «СахНИРО» доктору биологических наук В. С. Лабаю за критические замечания при прочтении рукописи.

## ЛИТЕРАТУРА

- Боруцкий Е. В., Степанова Л. А., Кос М. С. Определитель Calanoida пресных вод СССР. – Л. : Наука, 1991. – 504 с.
- Водоросли, вызывающие «цветение» водоемов Северо-Запада России / Под ред. К. Л. Виноградовой. – М. : Тов-во науч. изд. КМК, 2006. – 367 с.
- Генкал С. И., Трифонова И. С. Диатомовые водоросли планктона Ладожского озера и водоемов его бассейна. – Рыбинск : Рыб. дом печати, 2009. – 72 с.
- География и мониторинг биоразнообразия. – М. : Изд-во науч. и метод. центра, 2002. – 432 с.
- Заварзин Д. С., Лабай В. С., Мотылькова И. В., Корнеев Е. С. Первые сведения о планктоне и макрозообентосе озера Медвежье (г. Оха, северо-восточный Сахалин) в осенне-зимний период // Тр. «СахНИРО». – 2022. – Т. 18. – С. 119–133.
- Коровчинский Н. М., Котов А. А., Синев А. Ю., Неретина А. Н., Гарибян П. Г. Ветвистоусые ракообразные (Crustacea: Cladocera) Северной Евразии. Т. II. – М. : Тов-во науч. изд. КМК, 2021. – 544 с.
- Кутикова Л. А. Коловратки фауны СССР (Rotatoria). Подкласс Eurotatoria (отряды Ploimida, Monimotrochida, Paedotrochida). – Л. : Наука, 1970. – 744 с.

- Леванидов В. Я.** Биомасса и структура донных биоценозов малых водотоков Чукотского полуострова // Пресновод. фауна Чукот. п-ова. – Владивосток, **1976.** – С. 104–122.
- Методические** рекомендации по сбору и определению зообентоса при гидробиологических исследованиях водотоков Дальнего Востока России : Метод. пособие. – М. : ВНИРО, **2003.** – 95 с.
- Музыченко А. А., Казакова Е. Н.** Ущерб от селевых потоков для малых водохранилищ о. Сахалин и расчет селевого риска // ГеоРиск. – **2014.** – № 3. – С. 32–36.
- Определитель** насекомых Дальнего Востока России. Т. 6, ч. 4. Двукрылые и блохи. – Владивосток : Дальнаука, **2006.** – 936 с.
- Определитель** пресноводных беспозвоночных России и сопредельных территорий. Т. 1. Низшие беспозвоночные. – СПб. : Наука, **1994.** – 400 с.
- Определитель** пресноводных беспозвоночных России и сопредельных территорий. Т. 2. Ракообразные. – СПб. : Наука, **1995.** – 632 с.
- Определитель** пресноводных беспозвоночных России и сопредельных территорий. Т. 3. Паукообразные. Низшие насекомые. – СПб., **1997.** – 444 с.
- Определитель** пресноводных беспозвоночных России и сопредельных территорий. Т. 5. Высшие насекомые (ручейники, чешуекрылые, жесткокрылые, сетчатокрылые, большекрылые, перепончатокрылые). – СПб. : Наука, **2001.** – 836 с.
- Палий В. Ф.** О количественных показателях при обработке фаунистических материалов // Зоол. журн. – **1961.** – Т. 40, вып. 1. – С. 3–6.
- Радченко И. Г., Капков В. И., Федоров В. Д.** Практическое руководство по сбору и анализу проб морского фитопланктона : Учеб.-метод. пособие для студентов биол. спец. – М. : Мордвинцев, **2010.** – 60 с.
- Свирская Н. Л.** Методические указания по исследованию зоопланктона для определения состояния фоновых пресноводных экосистем. – М. : Гидрометеиздат, **1987.** – 25 с.
- Сокольская Н. Л.** К фауне водных Oligochaeta Дальнего Востока СССР. Водные малощетинковые черви. – М. : Наука, **1972.** – С. 162–167.
- Тесленко, В. А., Жильцова Л. А.** Определитель веснянок (Insecta, Plecoptera) России и сопредельных стран. Имаго и личинки. – Владивосток : Дальнаука, **2009.** – 382 с.
- Чекановская О. В.** Водные малощетинковые черви фауны СССР. – М.–Л. : Изд-во АН СССР, **1962.** – 411 с. – (Сер.: Опред. по фауне СССР, изд. ЗИН АН СССР. Т. 78).
- Численко Л. Л.** Номограммы для определения веса водных организмов по размерам и форме тела. – Л. : Наука, **1968.** – 105 с.
- Komárek J., Anagnostidis J.** Cyanoprokaryota. 1. Teil Chroococcales. – Jena, Stuttgart, Lübeck, Ulm : Gustav Fischer, **1999.** – Vol. 19/1. – 548 p. – (Ser.: Süßwasserfl ora von Mitteleuropa).
- Lange-Bertalot H.** *Navicula* sensu stricto, 10 Genera Separated from *Navicula* sensu lato, *Frustulia*. Diatoms of Europe: Diatoms of the European Inland Waters and Comparable Habitats. – Ruggell, Liechtenstein : Gantner Verlag, **2001.** – Vol. 2. – 526 p.

Structural characteristics of the phytoplankton complex

Структурная характеристика	Вид	Отдел	N, тыс. кл./л	N, %	B, мг/м <sup>3</sup>	B, %	ЧВ, %	КО
Доминирующие	<i>Ceratium hirundinella</i> (Müller) Dujardin	Miozoa	10,66	1,60	1 029,76	64,72	100	6 472,4
	<i>Melosira varians</i> Agardh	Bacillariophyta	66,40	9,97	216,21	13,59	75	1 019,2
Характерные I порядка	2	2	77,07	11,57	1245,97	78,31	—	7491,6
	<i>Odonitidium mesodon</i> (Ehrenberg) Kützing	Bacillariophyta	16,90	2,54	53,06	3,34	50	166,8
	<i>Asterionella formosa</i> Hassall	Bacillariophyta	44,42	6,67	34,87	2,19	50	109,6
	2	1	61,32	9,21	87,93	5,53	—	276,3
Характерные II порядка	<i>Iconella tenera</i> (Gregory) Ruck & Nakov	Bacillariophyta	1,09	0,16	56,74	3,57	25	89,2
	<i>Encyonema silesiacum</i> (Bleisch) Mann	Bacillariophyta	37,25	5,59	15,83	1,00	75	74,6
	<i>Cocconeis pediculus</i> Ehrenberg	Bacillariophyta	29,56	4,44	23,20	1,46	50	72,9
	<i>Encyonema minutum</i> (Hilse) Mann	Bacillariophyta	55,19	8,28	12,42	0,78	75	58,5
	<i>Fragilariforma mesolepta</i> (Rabenhorst) Kharitonov	Bacillariophyta	13,23	1,99	8,50	0,53	100	53,4
	<i>Hannaea recta</i> (Skvortzov & Meyer) Liu, Glushchenko, Kulikovskiy & Kociolek	Bacillariophyta	11,57	1,74	9,08	0,57	75	42,8
	<i>Cryptomonas</i> species	Cryptophyta	28,10	4,22	12,87	0,81	50	40,4
	<i>Cymbella cymbiformis</i> Agardh	Bacillariophyta	0,63	0,10	12,59	0,79	50	39,6
	<i>Komma caudata</i> (Geitler) Hill	Cryptophyta	58,87	8,84	8,95	0,56	50	28,1
	<i>Surirella robusta</i> Ehrenberg	Bacillariophyta	0,36	0,05	15,33	0,96	25	24,1
	<i>Iconella linearis</i> (Smith) Ruck & Nakov	Bacillariophyta	3,55	0,53	15,09	0,95	25	23,7
	<i>Nitzschia intermedia</i> Hantzsch ex Cleve & Grunow	Bacillariophyta	1,23	0,18	3,95	0,25	75	18,6
<i>Nitzschia lorenziana</i> Grunow	Bacillariophyta	1,65	0,25	5,17	0,32	50	16,2	
<i>Nitzschia paleacea</i> Grunow	Bacillariophyta	8,23	1,23	2,58	0,16	100	16,2	
<i>Desmodesmus communis</i> (Hegewald) Hegewald	Chlorophyta	62,69	9,41	2,01	0,13	100	12,6	
15	3	313,20	47,02	204,30	12,84	—	611,1	

Структурная характеристика	Вид	Отдел	N, тыс. кл./л	N, %	V, мг/м <sup>3</sup>	V, %	ЧВ, %	КО
Второстепенные I порядка	<i>Coelastrum microporum</i> Nägeli	Chlorophyta	43,11	6,47	3,10	0,20	50	9,8
	<i>Crucigenia fenestrata</i> (Schmidle) Schmidle	Chlorophyta	23,13	3,47	1,50	0,09	100	9,4
	<i>Monoraphidium convolutum</i> (Corda) Komárková-Legnerová	Chlorophyta	37,17	5,58	1,56	0,10	75	7,4
	<i>Ulnaria ulna</i> (Nitzsch) Compère	Bacillariophyta	0,54	0,08	4,58	0,29	25	7,2
	<i>Nitzschia palea</i> (Kützing) W.Smith	Bacillariophyta	14,63	2,20	1,38	0,09	75	6,5
	<i>Nitzschia dissipata</i> (Kützing) Rabenhorst	Bacillariophyta	3,38	0,51	1,70	0,11	50	5,3
	<i>Planothidium lanceolatum</i> (Brébisson ex Kützing) Lange-Bertalot	Bacillariophyta	4,61	0,69	1,50	0,09	50	4,7
	<i>Amphora ovalis</i> (Kützing) Kützing	Bacillariophyta	0,45	0,07	1,47	0,09	50	4,6
	<i>Eunotia pectinalis</i> (Kützing) Rabenhorst	Bacillariophyta	0,82	0,12	2,57	0,16	25	4,0
	<i>Hannaea arcus</i> (Ehrenberg) Patrick	Bacillariophyta	3,18	0,48	2,41	0,15	25	3,8
	<i>Dinobryon divergens</i> Imhof	Ochrophyta	7,90	1,19	2,39	0,15	25	3,8
	<i>Dolichospermum scherehmeri</i> (Elenkin) Wacklin, L. Hoffmann & Komárek	Cyanobacteria	6,85	1,03	0,77	0,05	75	3,6
	<i>Nitzschia nana</i> Grunow	Bacillariophyta	7,09	1,06	2,30	0,14	25	3,6
	<i>Diatoma tenuis</i> Agardh	Bacillariophyta	3,61	0,54	1,10	0,07	50	3,5
	<i>Navicula radiosa</i> Kützing	Bacillariophyta	0,41	0,06	2,13	0,13	25	3,3
	<i>Surirella librile</i> (Ehrenberg) Ehrenberg	Bacillariophyta	0,07	0,01	1,79	0,11	25	2,8
	<i>Reimeria sinuata</i> (Gregory) Kociolek & Stoermer	Bacillariophyta	4,64	0,70	0,55	0,03	75	2,6
	<i>Fragilaria vaucheriae</i> (Kützing) Petersen	Bacillariophyta	10,54	1,58	1,60	0,10	25	2,5
	<i>Navicula lanceolata</i> Ehrenberg	Bacillariophyta	0,36	0,05	1,55	0,10	25	2,4
	<i>Nitzschia gracilis</i> Hantzsch	Bacillariophyta	0,89	0,13	0,70	0,04	50	2,2
	<i>Fragilaria crotonensis</i> Kitton	Bacillariophyta	1,93	0,29	0,63	0,04	50	2,0
	<i>Symbopleura naviculiformis</i> (Auerswald ex Heiberg) Krauner	Bacillariophyta	0,36	0,05	1,18	0,07	25	1,9
	<i>Gomphonema grunowii</i> Patrick & Reimer	Bacillariophyta	0,36	0,05	1,18	0,07	25	1,9
<i>Navicula slesvicensis</i> Grunow	Bacillariophyta	0,27	0,04	1,16	0,07	25	1,8	
<i>Ulnaria danica</i> (Kützing) Compère & Bukhtiyarova	Bacillariophyta	0,36	0,05	1,14	0,07	25	1,8	
<i>Navicula menisculus</i> Schumann	Bacillariophyta	0,36	0,05	1,14	0,07	25	1,8	

Структурная характеристика	Вид	Отдел	N, тыс. кл./л	N, %	B, мг/м <sup>3</sup>	B, %	ЧВ, %	КО
Второстепенные I порядка	<i>Rhoicosphenia abbreviata</i> (Agardh) Lange-Bertalot	Bacillariophyta	2,16	0,32	1,05	0,07	25	1,6
	<i>Phacus orbicularis</i> Hübner	Euglenozoa	0,18	0,03	0,96	0,06	25	1,5
	<i>Ulnaria oxyrhynchus</i> (Kützing) Aboal	Bacillariophyta	0,27	0,04	0,89	0,06	25	1,4
	<i>Epithemia adnata</i> (Kützing) Brébisson	Bacillariophyta	0,27	0,04	0,85	0,05	25	1,3
	<i>Gyrosigma acuminatum</i> (Kützing) Rabenhorst	Bacillariophyta	0,09	0,01	0,69	0,04	25	1,1
	31	5	180,01	27,02	47,54	2,99	–	111,2
	<i>Dinobryon sociale</i> (Ehrenberg) Ehrenberg	Ochrophyta	0,94	0,14	0,29	0,02	50	0,9
	<i>Gomphonema augur</i> Ehrenberg	Bacillariophyta	0,37	0,05	0,29	0,02	50	0,9
	<i>Meridion constrictum</i> Ralfs	Bacillariophyta	1,76	0,26	0,57	0,04	25	0,9
	<i>Ulnaria inaequalis</i> (Kobayasi) Idei	Bacillariophyta	0,07	0,01	0,49	0,03	25	0,8
	<i>Spirogyra</i> species ster.	Charophyta	0,14	0,02	0,44	0,03	25	0,7
	<i>Navicula cryptocephala</i> Kützing	Bacillariophyta	0,70	0,11	0,22	0,01	50	0,7
	<i>Gomphonella olivacea</i> (Hornemann) Rabenhorst	Bacillariophyta	0,64	0,10	0,37	0,02	25	0,6
	<i>Nitzschia acicularis</i> (Kützing) Smith	Bacillariophyta	3,64	0,55	0,36	0,02	25	0,6
	<i>Nitzschia sigma</i> (Kützing) W.Smith	Bacillariophyta	0,09	0,01	0,29	0,02	25	0,4
<i>Navicula capitatoradiata</i> Germain ex Gasse	Bacillariophyta	0,68	0,10	0,24	0,02	25	0,4	
<i>Quadrigula korsikovii</i> Komárek	Chlorophyta	3,64	0,55	0,23	0,01	25	0,4	
<i>Amphora pediculus</i> (Kützing) Grunow	Bacillariophyta	0,09	0,01	0,19	0,01	25	0,3	
<i>Koliella spiculiformis</i> (Vischer) Hindak	Chlorophyta	2,84	0,43	0,18	0,01	25	0,3	
<i>Gomphonema parvulum</i> (Kützing) Kützing	Bacillariophyta	0,74	0,11	0,17	0,01	25	0,3	
<i>Nitzschia microcephala</i> Grunow	Bacillariophyta	0,49	0,07	0,16	0,01	25	0,3	
<i>Lindavia radiosa</i> (Grunow) De Toni & Forti	Bacillariophyta	0,36	0,05	0,15	0,01	25	0,2	
<i>Aulacoseira granulata</i> (Ehrenberg) Simonsen	Bacillariophyta	0,27	0,04	0,13	0,01	25	0,2	
<i>Gomphonema coronatum</i> Ehrenberg	Bacillariophyta	0,27	0,04	0,13	0,01	25	0,2	
<i>Tabellaria flocculosa</i> (Roth) Kützing	Bacillariophyta	0,36	0,05	0,11	0,01	25	0,2	
<i>Diatoma moniliformis</i> (Kützing) Williams	Bacillariophyta	0,18	0,03	0,06	0,00	25	0,1	
<i>Pseudanabaena limnetica</i> (Lemmermann) Komárek	Cyanobacteria	3,55	0,53	0,06	0,00	25	0,1	
<i>Merismopedia tenuissima</i> Lemmermann	Cyanobacteria	5,52	0,83	0,02	0,00	50	0,1	
<i>Encyonema cespitosum</i> Kützing	Bacillariophyta	0,07	0,01	0,04	0,00	25	0,1	
<i>Fragilaria</i> species	Bacillariophyta	0,27	0,04	0,03	0,00	25	0,1	

Структурная характеристика	Вид	Отдел	N, тыс. кл./л	N, %	B, мг/м <sup>3</sup>	B, %	ЧВ, %	КО
Второстепенные II порядка	<i>Cyclotella</i> species	Vacillariophyta	0,18	0,03	0,03	0,00	25	0,0
	<i>Microcystis aeruginosa</i> (Kützing) Kützing	Cyanobacteria	5,67	0,85	0,02	0,00	25	0,0
	<i>Sphaerocystis Schroeteri</i> Chodat	Chlorophyta	1,06	0,16	0,01	0,00	25	0,0
Всего	27	7	34,56	5,19	5,28	0,33	—	9,6
	77	8	666,16	100,00	1 591,02	100,00	—	8 499,8

## Приложение 2

### Структурная характеристика зоопланктонного комплекса водохранилища

## Appendix 2

### Structural characteristics of the zooplankton complex of reservoir

Структурная характеристика	Форма	Группа	N, экз./м <sup>3</sup>	OC	N, %	B, мг/м <sup>3</sup>	OC	B, %	ЧВ, %	КО
Доминирующие	<i>Daphnia longispina</i> (O. F. Müller, 1776) s. l.	Cladocera	13 454,7	3 411,0	60,3	404,128	1 56,840	57,0	100,0	5 702
	<i>Acanthodiptomus pacificus</i> (Burekhardt, 1913) s. l., cop.	Copepoda	6 099,7	836,6	27,3	300,067	90,265	42,3	100,0	4 234
Характерные II порядка	2	2	19 554,4	1 885,2	87,6	704,196	74,646	99,4	—	9 935
	<i>Acanthodiptomus pacificus</i> (Burekhardt, 1913) s. l., naupl.	Copepoda	2 245,6	381,7	10,1	3,368	0,573	0,5	100,0	48
	<i>Cyclops</i> sp., cop.	Copepoda	72,5	40,8	0,3	1,099	0,707	0,2	66,7	10
Второстепенные I порядка	2	1	2 318,1	217,6	10,4	4,468	0,420	0,6	—	58
	<i>Keratella cochlearis cochlearis</i> (Gosse, 1851)	Rotifera	446,0	91,7	2,0	0,111	0,023	0,02	100,0	2
	1	1	446,0	42,9	2,0	0,111	0,011	0,02	—	2
Всего	5	3	22 318,5	2 413,3	100,0	708,775	83,052	100,0	—	9 995

Структурная характеристика	Вид/Форма	Группа	N, экз./м <sup>2</sup>	N, %	B, г/м <sup>2</sup>	B, %	ЧВ, %	КО
Доминирующие	<i>Limnodrilus hoffmeisteri</i> f. <i>typica</i> Claparede, 1862	Oligochaeta	671,296	53,2	1,992	72,7	100,0	7 267
	<i>Chironomus (L.) dorsalis</i> Meigen, 1818 (larv.)	Diptera	176,852	14,0	0,384	14,0	100,0	1 400
Характерные I порядка	2	2	848,148	67,3	2,376	86,7	—	8 667
	<i>Procladius</i> gr. <i>choreus</i> (larv.)	Diptera	159,259	12,6	0,112	4,1	100,0	407
	<i>Tubifex tubifex</i> (Müller, 1773)	Oligochaeta	75,000	5,9	0,090	3,3	58,3	191
	2	2	234,259	18,6	0,201	7,3	—	598
Характерные II порядка	<i>Euglesa</i> indet.	Bivalvia	14,815	1,2	0,063	2,3	25,0	57
	<i>Ephemera sachalinensis</i> Matsumura, 1931 (larv.)	Ephemeroptera	36,111	2,9	0,033	1,2	16,7	20
	<i>Specaria josinae</i> Vojdovsky, 1883	Oligochaeta	67,593	5,4	0,015	0,5	33,3	18
	3	3	118,519	9,4	0,110	4,0	—	95
Второстепенные I порядка	<i>Skwala pusilla</i> Klapalek, 1912 (larv.)	Plecoptera	8,333	0,7	0,017	0,6	8,3	5
	<i>Polypedium (Uresipedium) cultellanum</i> Goetghebuer, 1931 (larv.)	Diptera	16,667	1,3	0,007	0,3	16,7	4
	<i>Heptagenia (Heptagenia) indet.</i> (larv.)	Ephemeroptera	0,926	0,1	0,009	0,3	8,3	3
	<i>Sinwallia</i> indet. (larv.)	Plecoptera	1,852	0,1	0,003	0,1	16,7	2
	<i>Tanytarsus</i> indet. (larv.)	Diptera	21,296	1,7	0,003	0,1	16,7	2
	<i>Baetis (Acentrella) indet.</i> (larv.)	Ephemeroptera	0,926	0,1	0,005	0,2	8,3	1
	<i>Sialis</i> indet. (larv.)	Megaloptera	0,926	0,1	0,004	0,1	8,3	1
	7	4	50,926	4,0	0,047	1,7	—	18
	<i>Baetis (Baetis) indet.</i> (larv.)	Ephemeroptera	0,926	0,1	0,003	0,1	8,3	1
	<i>Leptophlebia (Neoleptophlebia) chololata</i> (Imanishi, 1937) (larv.)	Ephemeroptera	2,778	0,2	0,003	0,1	8,3	1
Второстепенные II порядка	<i>Chironomus (L.) dorsalis</i> Meigen, 1818 (pup.)	Diptera	0,926	0,1	0,001	0,03	8,3	0,2
	Nematoda indet.	Nematoda	2,778	0,2	0,000	0,01	16,7	0,2
	<i>Corynoneura arctica</i> Kieffer (larv.)	Diptera	1,852	0,1	0,000	0,003	8,3	0,03
	5	3	9,259	0,7	0,007	0,2	—	2
Всего	19	1 261,111	100,0	2,741	100,0	—	9 381	