

**ЗООБЕНТОС ОЗЕРА ЦВЕТОЧНОЕ И ПРОТОКИ  
ШЕРЕМЕТЬЕВСКАЯ РЕКИ УССУРИ (ПРИРОДНЫЙ ПАРК  
ШЕРЕМЕТЬЕВСКИЙ, ХАБАРОВСКИЙ КРАЙ)**

**Н.М. Яворская**

<sup>1</sup>*Институт водных и экологических проблем ДВО РАН,*

*ул. Дикопольцева, 56, г. Хабаровск, 680000, Россия. E-mail: yavorskaya@ivep.as.khb.ru*

<sup>2</sup>*ФГБУ «Заповедное Приамурье», ул. Юбилейная, 8, пос. Бычиха, Хабаровский край, 680502, Россия*

Приведены данные по разнообразию донных беспозвоночных, количественным показателям, структуре сообществ и качестве воды водоемов природного парка «Шереметьевский» (Хабаровский край, Россия). В оз. Цветочное и протоке Шереметьевская р. Уссури выявлено 48 таксонов гидробионтов (13 групп зообентоса). По биомассе доминировали моллюски, по плотности – олигохеты. К постоянным обитателям относятся мокрецы, хирономиды, олигохеты, поденки, пиявки, моллюски и нематоды. По встречаемости преобладали олигохеты (97%) и хирономиды (94%). Средняя плотность зообентоса составила  $681 \pm 223$  экз./м<sup>2</sup>, биомасса –  $0,5 \pm 0,2$  г/м<sup>2</sup>. Согласно олигохетному индексу Гуднайта и Уитлея обследованные водоемы находятся в хорошем состоянии (46%), воды чистые.

**ZOOBENTHOS OF THE TSVETOCHNOYE LAKE AND THE  
CHANNEL SHEREMETYEVS KAYA OF THE USSURI RIVER  
(SHEREMETYEVS KY NATURAL PARK,  
Khabarovsk Territory)**

**N.M. Yavorskaya**

<sup>1</sup>*Institute of Water and Ecological Problems FEB RAS,*

*56 Dikopol'tsev St., Khabarovsk, 680000, Russia. E-mail: yavorskaya@ivep.as.khb.ru*

<sup>2</sup>*Joint Directorate of State Natural Reserves and National Parks of the Khabarovsk Territory  
«Zapovednoye Priamurye», 8 Yubileynaya St., Bychikha Village, Khabarovsk Territory, 680502, Russia*

The data on the diversity of benthic invertebrates, quantitative indicators, the structure of communities and the quality of water in reservoirs of the Sheremetyevsky Natural Park (Khabarovsk Territory, Russia) are presented. In the Tsvetochnoye Lake and the Channel Sheremetyevskaya of the Ussuri River 48 taxa of aquatic organisms (13 groups of zoobenthos) were identified. Molluscs dominated by biomass, while oligochaetes dominated by density. Permanent inhabitants include biting midges, chironomids, oligochaetes, mayflies, leeches, molluscs and nematodes. In terms of occurrence, oligochaetes (97%) and chironomids (94%) prevailed. The average density of zoobenthos was  $681 \pm 223$  ind./m<sup>2</sup>, biomass –  $0.5 \pm 0.2$  g/m<sup>2</sup>. According to the Goodnight and Whitley oligochaete index, the surveyed water bodies are in good condition (46%), the waters are clean.

Природный парк «Шереметьевский» организован в соответствии с постановлением губернатора Хабаровского края от 18 января 2016 г. в рамках реализации схемы перспективных особо охраняемых природных территорий регионального

значения «Стратегии экологической безопасности Хабаровского края на период до 2020 года», которая была утверждена распоряжением Правительства края № 758-рп в 2010 г. Парк расположен на правом берегу нижнего течения р. Уссури в пределах Вяземского муниципального района Хабаровского края. Общая площадь его составляет 4714,65 га. Высокая природоохранная ценность парка обусловлена тем, что на этой территории находится крупнейшая в Приамурье смешанная колония четырех видов веслоногих и аистообразных птиц с общей численностью 755 пар. Здесь расположены единственные в Хабаровском крае поселения большой белой цапли *Casmerodius albus* (Linnaeus) и кваквы *Nycticorax nycticorax* (Linnaeus) (Крюкова и др., 2016). Основой кормовой базы многих видов позвоночных являются беспозвоночные животные, играющие значительную роль в пищевых цепях.

Цель работы – изучить состав и количественные показатели сообществ донных беспозвоночных оз. Цветочное и протоки Шереметьевская р. Уссури, как основу кормовой базы бентосоядных рыб и их молоди.

### Материал и методика

Количественные бентосные пробы отобраны с помощью ручной дражки конструкции д.б.н. Е.И. Шорникова 24 апреля 2020 г. в оз. Цветочное и протоке Шереметьевская, 3 июня 2020 г. в оз. Цветочное и 24 июня 2020 г. в протоке Шереметьевская с глубины 1,2–2,0 м и с суммарной площади 47,6 м<sup>2</sup>. Штанговый дночерпатель ГР-91 (площадь захвата 0,007 м<sup>2</sup>) использовался при отборе проб бентоса 23 июня 2020 г. в оз. Цветочное на 24 станциях с глубин 0,3–0,6 м.

В апреле температура воды в оз. Цветочное и протоке Шереметьевская составила 10 °С; 3 и 23 июня в оз. Цветочное – 27 °С и 19,5 °С, соответственно; в протоке Шереметьевская – 19 °С. Грунт дна в прибрежной части оз. Цветочное представлен глиной с небольшой примесью детрита, а в районе свала и котла – детритом с илом; в протоке Шереметьевская – илом с детритом с примесью песка и глины. В оз. Цветочное наблюдается интенсивное развитие водной растительности. Характерной чертой растительного покрова озер, стариц, лугов парка являются реликтовые восточноазиатские и палеотропические виды растений – лотос орехоносный *Nelumbo nucifera* Gaertn., рогульник выемчатолостный *Trapa incisa* Siebold et Zucc., рдест малайский *Potamogeton malaiianus* Miq., тростник японский *Phragmites japonicas* Steud., пятичленник китайский *Penthorum chinense* Pursh, красоднев корейский *Hemerocallis coreana* Nakai, лилия мозолистая, веероцветник сахароцветный *Miscanthus sacchariflorus* (Maxim.) Hack. (Крюкова и др., 2016).

Сбор имаго амфибиотических насекомых проводили с помощью энтомологического сачка «обкашиванием» прибрежной растительности. Собранный материал фиксировался 4%-м раствором формалина и 96%-м этанолом, обрабатывался по общепринятой методике (Тиунова, 2003). За период работ всего собрано и обработано 35 количественных, 4 качественные бентосные и 4 имагинальные пробы.

Структура сообществ рассчитывалась по количественным сборам зообентоса согласно классификации А.М. Чельцова-Бебутова в модификации В.Я. Леванидова (1977), в соответствии с которой доминанты от общей плотности или биомассы составляют 15% и более. Экологическое состояние водоемов с использованием показателей зообентоса оценивали по олигохетному индексу Гуднайта и Уитлея (Семенченко, 2004). Определение видовой принадлежности донных беспозвоночных проводилось по определителям (Определитель..., 1994, 1997, 2000, 2001, 2006, 2016).

### Результаты и обсуждение

Таксономический состав оз. Цветочное и протоки Шереметьевская. В оз. Цветочное и протоке Шереметьевская выявлено 48 таксонов пресноводных беспозвоночных, принадлежащих к четырем типам животных (табл. 1).

Таблица 1

#### Фауна донных беспозвоночных оз. Цветочное и протоки Шереметьевская

Таксоны	Озеро Цветочное	Протока Шереметьевская
Тип Nematelminthes – Круглые, или Первичнополостные, черви		
Класс Nematoda – Круглые черви	+	+
Тип Annelida – Кольчатые черви		
Класс Oligochaeta – Малощетинковые черви		
Семейство Naididae	+	+
Семейство Tubificidae	+	+
Семейство Lumbriculidae	+	+
Класс Hirudinea – Пиявки		
Семейство Erpobdellidae	–	+
Семейство Hirudinidae		
<i>Haemopsis</i> sp.	+	–
Семейство Glossiphoniidae		
<i>Alboglossiphonia heteroclita</i> (Linnaeus, 1761)	+	–
Тип Arthropoda – Членистоногие		
Класс Arachnida		
Отряд Acariformes		
Hydrachnidae – Водяные клещи	+	+
Класс Malacostraca – Высшие раки		
Отряд Isopoda – Равноногие раки		
Семейство Assellidae		
<i>Asellus hilgendorfi</i> Bovallius, 1886	+	–
Класс Insecta – Насекомые		
Отряд Collembola – Подуры		
Семейство Poduridae		
<i>Podura aquatica</i> Linnaeus, 1758	+	+
Отряд Odonata – Стрекозы		
Семейство Coenagrionidae		
<i>Erythromma humerale</i> Selys, 1887	+	–
Семейство Gomphidae		
<i>Stylurus flavipes</i> (Charpentier, 1825)	+	–
<i>Trigomphus nigripes</i> (Selys, 1887)	–	+
Семейство Corduliidae		
<i>Epitheca bimaculata</i> Charpentier, 1825	+	+
<i>Somatochlora</i> sp.	+	+
Отряд Ephemeroptera – Поденки		
Семейство Caenidae		
<i>Caenis maculata</i> (Tshernova, 1952)	+	–
Семейство Siphonuridae		
Siphonuridae gen. sp.	+	–

Отряд Coleoptera – Жуки		
Семейство Haliplidae		
<i>Halipus</i> sp.	+	–
Семейство Scirtidae gen. sp.	+	–
Отряд Trichoptera – Ручейники		
Семейство Rhyacophilidae		
<i>Rhyacophila monstrosa</i> Levanidova et Schmid, 1977	+	–
Семейство Brachycentridae		
<i>Micrasema</i> sp.	+	–
Семейство Leptoceridae		
<i>Setodes</i> sp.	+	–
Семейство Phryganeidae		
<i>Hagenella clathrata</i> (Kolenati, 1848)	+	–
<i>Agrypnia</i> sp.	+	–
Семейство Limnephilidae		
<i>Nemotaulius</i> sp.	–	+
Отряд Diptera – Двукрылые		
Семейство Dolichopodidae	+	–
Семейство Limoniidae	–	+
Семейство Chaoboridae	–	+
Семейство Chironomidae		
Подсемейство Tanypodinae		
<i>Procladius</i> sp.	+	+
<i>Tanypus kraatzi</i> (Kieffer, 1912)	+	–
<i>Tanypus</i> sp.	+	–
Подсемейство Orthoclaadiinae		
<i>Cricotopus</i> gr. <i>sylvestris</i>	+	–
<i>Cricotopus</i> sp.	+	+
<i>Corynoneura scutellata</i> Winnertz, 1846	+	+
<i>Chaetocladius</i> sp.	+	+
<i>Orthocladus</i> (s.str.) gr. <i>saxicola</i>	+	–
<i>Hydrobaenus laticaudus</i> Sæther, 1976	+	–
Подсемейство Chironominae		
Триба Chironomini		
<i>Polypedilum</i> (T.) <i>bicrenatum</i> Kieffer, 1921	+	+
<i>Polypedilum</i> (s.str.) <i>nubeculosum</i> (Meigen, 1804)	+	+
<i>Parachironomus arcuatus</i> Goetghebuer, 1919	+	–
<i>Cladotanytarsus</i> gr. <i>mancus</i>	+	+
<i>Zavreliella marmorata</i> (v.d. Wulp, 1859)	+	–
Триба Tanytarsini		
<i>Paratanytarsus inopertus</i> Walker, 1856	+	–
<i>Corynocera oliveri</i> Lindeberg, 1970	+	–
<i>Tanytarsus</i> sp.	+	+
Тип Mollusca – Моллюски		
Класс Bivalvia – Двустворчатые моллюски	+	+
Класс Gastropoda – Брюхоногие моллюски	+	+
Семейство Acroloxidae gen. sp.	+	+

Наибольший видовой состав беспозвоночных отмечен в оз. Цветочное (43 таксона), а наименьший – в протоке Шереметьевская (24 таксона), что связано, по видимому, с разной степенью обследования водоемов. К интересной находке и впервые собранной в оз. Цветочное относятся хирономиды *Hydrobaenus laticaudus*, которые распространены на Аляске (США) и лишь в некоторых водоемах бассейна Нижнего Амура) (Makarchenko et al., 2019).

*Структура сообществ. Озеро Цветочное.* Бентосное сообщество по пробам, отобраным 24 апреля 2020 г., насчитывало 13 систематических групп животных (табл. 2).

Помимо этого, встречались имаго перепончатокрылых и равнокрылых, а также пауки, наземные жуки, зоопланктон, молодь рыб из родов *Perccottus* Dybowski и *Rhynchocypris* Günther, а также креветки *Palaemonetes sinensis* (Sollander). По плотности и биомассе доминировали олигохеты (49,0% и 15,1%) и моллюски (15,1% и 75,4%), а также хирономиды по плотности (28,0%). Субдоминанты по обоим показателям отсутствовали. Категорию второстепенных по плотности представляли нематоды и мокрецы; по биомассе – водяные ослики, стрекозы и хирономиды.

Таблица 2

**Структурные характеристики сообществ беспозвоночных оз. Цветочное и протоки Шереметьевская в весенний и летний периоды 2020 г.**

Группы	Показатели	Озеро Цветочное			Протока Шереметьевская	
		24.04.2020	03.06.2020	23.06.2020	24.04.2020	24.06.2020
Oligochaeta	N	816	366	31 811	82	584
	B	1,3	0,3	29,1	0,1	0,1
Nematoda	N	28	40	2504	4	13
	B	<0,1	<0,1	0,2	<0,1	<0,1
Hirudinea	N	3	0	736	1	1
	B	<0,1	0,0	0,8	<0,1	<0,1
Hydrachnidae	N	9	9	147	1	0
	B	<0,1	<0,1	0,1	<0,1	0,0
Asellidae	N	9	4	0	0	0
	B	0,1	<0,1	0,0	0,0	0,0
Odonata	N	11	5	0	5	0
	B	0,4	0,1	0,0	0,2	0,0
Ephemeroptera	N	3	3	295	1	0
	B	<0,1	<0,1	0,2	<0,1	0,0
Coleoptera	N	1	0	0	0	0
	B	<0,1	0,0	0,0	0,0	0,0
Trichoptera	N	12	1	0	1	0
	B	<0,1	<0,1	0,0	0,1	0,0
Ceratopogonidae	N	52	5	884	1	2
	B	0,1	<0,1	0,5	<0,1	<0,1
Chironomidae	N	467	615	159 057	6	69
	B	0,2	0,2	37,9	<0,1	<0,1
Diptera indet.	N	5	1	0	2	6
	B	<0,1	<0,1	0,0	<0,1	<0,1
Mollusca	N	252	62	1915	14	45
	B	6,6	12,3	60,2	0,1	0,5
Всего (без моллюсков)	N	1667 (1415)	1113 (1051)	197 349 (195 434)	116 (102)	721 (675)
	B	8,8 (0,1)	12,8 (0,0)	129,1 (1,0)	0,5 (0,0)	0,7 (0,0)

Примечание. N – плотность, экз./м<sup>2</sup>; B – биомасса, г/м<sup>2</sup>.

Третьего июня 2020 г. в бентосе обнаружено 12 таксономических групп организмов. Отсутствовали жуки. Хирономиды (55,3%) и олигохеты (32,9%) преобладали по плотности, а моллюски (95,5%) по биомассе. Субдоминантами по плотности были моллюски. Разряд второстепенных по плотности представляли нематоды, а по биомассе – хирономиды и олигохеты.

23 июня 2020 г. в бентосе присутствовало только 8 групп беспозвоночных. Не отмечены водяные ослики, ручейники, стрекозы и другие двукрылые. Лидировали по обоим количественным показателям хирономиды (80,6% и 29,4%) и олигохеты (16,1% и 22,5%), а по биомассе продолжали преобладать моллюски (46,6%). Субдоминанты не отмечены. Категорию второстепенных представляли моллюски и нематоды по плотности.

*Структура сообществ. Протока Шереметьевская.* Сообщество донных беспозвоночных 24 апреля 2020 г. насчитывало 11 групп (табл. 2). Помимо этого, в бентосе встречался зоопланктон, рыбы из рода *Cobitis* Linnaeus и креветки. Доминировали по плотности и биомассе олигохеты (70,4% и 25,0%), и моллюски (18,7%), стрекозы (35,0%) и ручейники (18,4%) по биомассе. Субдоминанты по биомассе не выявлены, а по плотности их представляли моллюски и хирономиды. К категории второстепенных видов по обоим показателям относились другие двукрылые и нематоды и стрекозы по плотности.

24 июня 2020 г. в бентосе выявлено 9 групп организмов. Отсутствовали водяные клещи и ручейники. По обоим количественным показателям продолжали превалировать олигохеты (81,0% и 15,8%) и моллюски по биомассе (71,2%). К категории субдоминантов по плотности отнесены хирономиды и моллюски; по биомассе – стрекозы. В разряд второстепенных по плотности вошли нематоды; по биомассе – хирономиды и другие двукрылые.

Таким образом, в оз. Цветочное выявлено наибольшее видовое разнообразие донных беспозвоночных (13 групп гидробионтов), а также их количественные показатели. Только здесь отмечены водяные ослики и личинки жуков. Общая плотность бентоса в оз. Цветочное составила 20 0129 экз./м<sup>2</sup>, в среднем 878 ± 288 экз./м<sup>2</sup>, биомасса – 150,7 г/м<sup>2</sup>. В протоке Шереметьевская зарегистрировано 11 групп беспозвоночных. Общая плотность зообентоса составила 838 экз./м<sup>2</sup>, в среднем 13 ± 6 экз./м<sup>2</sup>, биомасса – 1,3 г/м<sup>2</sup>.

Донная фауна в оз. Цветочное и протоки Шереметьевская, ввиду своей мелководности, доступна для рыб. Отмечено (Боруцкий и др. 1952), что инфауна и эпифауна бассейна р. Амура, благодаря высокой кормовой ценности, широко используется рыбами. Многие бентосоядные рыбы охотно поедают различных ракообразных, моллюсков, крылатые формы водных насекомых, наземных беспозвоночных, случайно попавших в воду, а также олигохет, пиявок и других насекомых.

*Качество воды.* Олигохетный индекс Гуднайта и Уитлея показал, что экосистема оз. Цветочное находится в хорошем состоянии (39%) (воды «чистые»). По этому индексу экологическое состояние протоки Шереметьевская оценено как сомнительное (73%). Это связано на наш взгляд с отрождением молоди червей в период проведения исследований, что привело к некоторому искажению полученных результатов.

### Заключение

Предварительные результаты исследования зообентоса в природном парке «Шереметьевский» показали, что в составе донной фауны оз. Цветочное и протоки Шереметьевская р. Усури выявлено 48 таксонов гидробионтов, принадлежащим

к четырем типам животных – Круглые черви, Кольчатые черви, Членистоногие и Моллюски. Наибольшее видовое разнообразие отмечено для отряда Двукрылые. К интересной находке и впервые собранной в оз. Цветочное относятся хирономиды *Hydrobaenus laticaudus*. В бентосе зафиксировано 13 таксономических групп беспозвоночных, среди которых по биомассе доминировали моллюски, а по плотности – олигохеты. Наиболее бедной из грунтов оказалась глина. Максимальные значения сообществ зообентоса выявлены в летний период. К постоянным обитателям относятся мокрецы, хирономиды, олигохеты, поденки, пиявки, моллюски, нематоды. По встречаемости преобладали олигохеты (97%) и хирономиды (94%). Далее следовали нематоды (66%), моллюски (60%), мокрецы (49%) и водяные клещи (40%). У других двукрылых, поенок и стрекоз встречаемость составила по 37%, пиявок – 34%, ручейников – 29%, водяных осликов – 27%. Редко отмечены жуки (6%). Средняя плотность и биомасса бентоса составили  $681 \pm 223$  экз./м<sup>2</sup> и  $0,5 \pm 0,2$  г/м<sup>2</sup>. Инфауна (без моллюсков) представлена в основном мелкими формами. Согласно олигохетному индексу Гуднайта и Уитлея оз. Цветочное и протока Шереметьевская находятся в хорошем состоянии (46%), воды «чистые».

### Благодарности

Автор глубоко благодарен к.б.н. Р.С. Андроновой за организацию экспедиционных работ на территорию природного парка «Шереметьевский» и А.Н. Катышеву за помощь в сборе материала (ФГБУ «Заповедное Приамурье»).

### Литература

- Борущий Е.В., Ключарева О.А., Никольский Г.В. 1952.** Донные беспозвоночные (зообентос) Амура и их роль в питании амурских рыб // Труды Амурской ихтиологической экспедиции 1945–1949 гг. М.: Издание московского общества испытателей природы. Т. 3. С. 5–139.
- Крюкова М.В., Пронкевич В.В., Машинов А.Н., Антонов А.Л. 2016.** Природный парк «Шереметьевский»: перспективы природоохранной и рекреационной деятельности. Вестник ДВО РАН. № 3. С. 5–16.
- Леванидов В.Я. 1977.** Биомасса и структура донных биоценозов реки Кедровой // Пресноводная фауна заповедника «Кедровая падь» / ред. В.Я. Леванидов, И.М. Леванидова, Е.А. Макаренченко. Владивосток: ДВНЦ АН СССР. Т. 45 (148). С. 126–159.
- Определитель зоопланктона и зообентоса пресных вод Европейской России. 2016.** Т. 2. Зообентос. М.–СПб: Товарищество научных изданий КМК. 457 с.
- Определитель пресноводных беспозвоночных России и сопредельных территорий. 1994.** Т. 1. СПб.: ЗИН РАН. 400 с.
- Определитель пресноводных беспозвоночных России и сопредельных территорий. 1997.** Т. 3. СПб.: ЗИН РАН. 449 с.
- Определитель пресноводных беспозвоночных России и сопредельных территорий. 2000.** Т. 4. СПб.: ЗИН РАН. 997 с.
- Определитель пресноводных беспозвоночных России и сопредельных территорий. 2001.** Т. 5. СПб.: Наука. 825 с.
- Определитель насекомых Дальнего Востока России. 2006.** Владивосток: Дальнаука. Т. 6. Ч. 4. 936 с.
- Семенченко В.П. 2004.** Принципы и системы биоиндикации текучих вод. Минск: Орех. 125 с.
- Тиунова Т.М. 2003.** Методы сбора и первичной обработки количественных проб // Методические рекомендации по сбору и определению зообентоса при гидробиологических исследованиях водотоков Дальнего Востока России: мет. пособие / под ред. Т.М. Тиуновой. М.: ВНИРО. С. 5–13.
- Makarchenko E.A., Makarchenko M.A., Semchenko A.A. 2019.** Morphological description and DNA barcoding of *Hydrobaenus laticaudus* Sæther, 1976 (Diptera: Chironomidae: Orthoclaadiinae) from Amur River basin (Russian Far East) // Zootaxa. V. 4674, No. 2. P. 225–234.