

УДК 574.592

DOI: 10.33910/2686-9519-2020-12-2-84-97

<http://zoobank.org/References/76B56FED-2496-48CC-83BF-994571A2A9BB>

ТАКСОНОМИЧЕСКИЙ СОСТАВ И КОЛИЧЕСТВЕННЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ ЗООБЕНТОСА НИЖНЕГО ТЕЧЕНИЯ РЕКИ БОЛЬШАЯ ПЁРА (БАССЕЙН Р. ЗЕЯ, АМУРСКАЯ ОБЛАСТЬ)

Н. М. Яворская

Институт водных и экологических проблем ДВО РАН, ул. Дикопольцева, д. 56, 680000, г. Хабаровск, Россия

Сведения об авторе

Яворская Надежда Мякиновна
E-mail: yavorskaya@ivep.as.khb.ru
SPIN-код: 2395-4666

Аннотация. Приведены предварительные результаты исследования зообентоса нижнего течения р. Большая Пёра (район г. Свободный, Амурская область) в районе строительства Амурского газоперерабатывающего завода. В составе донной фауны выявлен 81 таксон гидробионтов, принадлежащих к четырём типам животных — Кишечнополостные, Кольчатые черви, Членистоногие и Моллюски. Наибольшее видовое разнообразие зарегистрировано для отрядов Ephemeroptera (23 вида из 15 родов и 11 семейств) и Diptera (41 вид, из которых 34 вида из 24 родов относятся к семейству Chironomidae). По типам распространения преобладают палеарктические (61 %) и голарктические (39 %) виды. В бентосе зафиксировано 12 групп организмов, предпочитающих обитать в текучей воде. Средние значения плотности и биомассы донных беспозвоночных на песчаном грунте составили 142 ± 36 экз./м² и $0,1 \pm 0,03$ г/м². По плотности и биомассе доминировали хирономиды (75,4 и 28,4 %), а по биомассе — подёнки (35,3 %). Встречаемость подёнок и хирономид была по 100 %, олигохет, мошек и других двукрылых — по 89%. Данные биоиндикации показали, что экосистема реки находится в хорошем состоянии, воды чистые (первый и второй классы качества). Об этом свидетельствует также нахождение редкого вида фауны Дальнего Востока — подёнок *Acanthametropus nikolskyi* Tshernova, 1948, а также эндемичных моллюсков *Pisidium amurense* Moskvicheva in Zatravkin, 1985, живущих только в реках Зeya и Амур ниже по ее течению, включая р. Усури. Показана необходимость охраны от антропогенного воздействия р. Большая Пёра, которое может привести к исчезновению оригинальных, редких и эндемичных видов донных беспозвоночных.

Права: © Автор (2020). Опубликовано Российским государственным педагогическим университетом им. А. И. Герцена. Открытый доступ на условиях лицензии CC BY-NC 4.0.

Ключевые слова: река Большая Пёра, нижнее течение, бассейн реки Зeya, зообентос, фауна, структура сообщества, качество воды, биомониторинг.

THE TAXONOMIC COMPOSITION AND QUANTITATIVE INDICATORS OF ZOOBENTHOS IN THE DOWNSTREAM OF THE BOLSHAYA PYORA RIVER (ZEYA RIVER BASIN, AMUR REGION)

N. M. Yavorskaya

Institute of Water and Environmental Problems, Far Eastern Branch of the Russian Academy of Sciences, 56, Dikopoltsev Str., 680000, Khabarovsk, Russia

Author

Nadezhda M. Yavorskaya
E-mail: yavorskaya@ivep.as.khb.ru
SPIN: 2395-4666

Abstract. The preliminary results of zoobenthos study in the lower reaches of the Bolshaya Pyora River are presented (Svobodny Town, Amur Region) in the area of construction of the Amur Gas Processing Plant. As a part of the bottom fauna, 81 taxa of hydrobionts belonging to four types of animals (Coelenterata, Ringworms, Arthropods and Mollusks) were identified. The greatest species diversity was recorded for the orders Ephemeroptera (23 species from 15 genera and 11 families) and Diptera (41 species, of which 34 species from 24 genera belong to the family Chironomidae). Palaearctic (61 %) and Holarctic (39 %) species prevail by types of distribution. In zoobenthos 12 groups of organisms have been recorded that prefer to live in flowing water. The average density and biomass of bottom invertebrates on sandy soil amounted to 142 ± 36 ind./m² and 0.1 ± 0.03 g/m². Chironomids dominated in density and biomass (75.4 and 28.4 %) and mayflies dominated in biomass (35.3 %). The occurrence of mayflies and chironomids is 100 %, oligochaetes, blackflies and other dipterans — 89%. Bioindication data showed that the ecosystem of the river is in good condition, the waters are clear (first and second quality classes). This is also evidenced by the finding of the rare species of the fauna of the Far East, the mayfly *Acanthametropus nikolskyi* Tshernova, 1948 as well as endemic of mollusks *Pisidium amurense* Moskvicheva in Zatravkin, 1985, living only in the Zeya, Ussuri and Amur Rivers. The need for protection from the anthropogenic impact of the Bolshaya Pyora River is shown.

Keywords: Bolshaya Pyora River, downstream, Zeya River basin, zoobenthos, fauna, community structure, water quality, biomonitoring.

Copyright: © The Author (2020). Published by Herzen State Pedagogical University of Russia. Open access under CC BY-NC License 4.0.

ВВЕДЕНИЕ

Общеизвестно, что большинство видов пресноводных беспозвоночных животных наиболее чувствительны даже к слабым изменениям среды обитания. Кроме того, постоянно присутствуя в водоеме, они чутко реагируют на кратковременные сбросы загрязняющих веществ, которые в силу различных причин остаются неучтенными физическими и химическими методами контроля (Баканов 2000), что делает их удобными и важными объектами в биоиндикации и исследовании экологического состояния континентальных водоемов.

Гидробиологическое обследование нижнего течения р. Большая Пёра связано со строительством Амурского газоперерабатывающего завода, который станет одним из крупнейших в мире по переработке природного газа (район г. Свободный, Амурская область) (Амурский газоперерабатывающий завод 2019). При строительстве подобных объектов важно знать современное экологическое состояние биоты данного района, в том числе пресноводных сообществ протекающих здесь рек.

До наших исследований данных о таксономическом составе беспозвоночных и структуре донных сообществ нижнего течения р. Большая Пёра не было. В работах, посвященных изучению зообентоса этой реки (Безматерных, Вдовина 2014; Вдовина, Безматерных 2014), приведена лишь предварительная информация для донных беспозвоночных верхнего и среднего течения, в которой указывается нахождение 25 видов гидробионтов: *Dahurinaia* sp., *Anisus stroemi* (Westerlund, 1881), *Baetis* gr. *rhodani*, *Cloeon* (*Procloeon*) *albisternum* (Novikova, 1986), *Ephemera ignita* Poda 1761, *Ephemera shengmi* Hsu, 1937, *Heptagenia* (*H.*) *chinense* Ulmer, 1920, *Ephoron* sp., *Gomphus epophthalmus* Selys, 1872, *Brachycentrus bilobatus* Martynov, 1935, *Ecnomus* sp., *Hydropsyche* sp., *Dicosmoecus* sp., *Semblis atrata* (Gmelin, 1789), *Hexatoma* sp., *Phylidorea* (*Paraphylidorea*) *fulvonervosa* (Schummel, 1829), *Simulium* sp., *Acricotopus*

lucens Zetterstedt, 1850, *Clinotanypus* sp., *Demicryptochironomus* sp., *Endochironomus stackelbergi* Goetghebuer, 1935, *Orthocladius* (s.str.) *defensus* Makarchenko et Makarchenko, 2006, *Polypedilum* (*Uresipedilum*) *paraviceps* Niitsuma, 1992, *Psectrocladius bisetus* Goetghebuer, 1942, *Tanypus punctipennis* Meigen, 1818. Поскольку авторы проводили определение хирономид только по личинкам, то идентификация некоторых видов сомнительна в связи с тем, что для этого необходимы имаго. Также в статье О. Н. Вдовиной и Д. М. Безматерных (2014) было отмечено как низкое видовое разнообразие зообентоса (от одного до трех видов в пробе), так и невысокие показатели численности (0,07–0,71 тыс. экз./м²), биомассы (0,07–1,7 г/м²) при доминировании по обоим показателям хирономид и подёнок. Полученные низкие показатели авторы связывают с прошедшим перед отбором проб мощным дождевым паводком. В публикации А. В. Пузанова и др. (2017) для р. Большая Пёра в районе космодрома «Восточный» видовой список донных беспозвоночных не приводится, но указывается общее их число (19 видов) и максимальные значения плотности (0,35 тыс. экз./м²) и биомассы (3,64 г/м²) зообентоса.

Цель настоящей работы — оценить экологическое состояние нижнего течения р. Большая Пёра на основании таксономического состава и количественных показателей донных беспозвоночных.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКА

Река Большая Пёра впадает с правого берега в протоку Пёрская (р. Зея) в двух км от устья. Длина реки 145 км. Площадь водосбора 4400 км². Река имеет 31 приток длиной менее 10 км, общая длина которых составляет 83 км. На водосборе имеется 218 озер, общей площадью 3,30 км². Наибольшая густота речной сети составляет 0,24 км/км², заболоченность водосбора — 14%. Вода маломинерализованная (до 1000 мг/л), с преобладанием HCO₃' в составе анионов. По условиям водного режима река относится к дальневосточному типу с хорошо выраженным пре-

обладанием дождевого стока. Муссонный характер климата определяет основные черты ее режима. Паводки наблюдаются преимущественно в июле и августе (Муранов 1966; Шабалин 1966). Грунт дна представлен песком, местами заиленным и с небольшой примесью детрита. Температура воды в период отбора проб составляла 21° С.

Изучение таксономического состава беспозвоночных и структуры донных сообществ в нижнем течении р. Большая Пёра проводилось с 9 по 14 июля 2019 г. в районе строительства Амурского газоперерабатывающего завода на четырех участках в период межени (рис. 1–2).

Количественные пробы зообентоса отбирали с помощью складного бентометра (площадь захвата 0,063 м²). Для идентификации видового состава личинок амфибиотических насекомых осуществляли отлов имаго энтомологическим сачком путем «обкашивания» прибрежной растительно-

сти. Всего собрано 18 количественных, 6 качественных проб зообентоса и 6 имагинальных проб (табл. 1).

Качественные и количественные бентосные пробы фиксировали 4%-ным раствором формалина, имагинальные — 96%-ным этанолом. Камеральную обработку материала проводили по общепринятым в гидробиологии и энтомологии методикам (Прозорова 1995; Тиунова 2003; Цалолихин 1994; 1997; 2000; 2001; 2004; Алексеев, Цалолихин 2016; Лелей 2006; Чернова 1952; Макаренко, Макаренко 2009; 2010; 2016; Makarchenko, Makarchenko 2008 и др.).

Для определения структуры донных сообществ использовали классификацию А. М. Чельцова-Бebutова в модификации В. Я. Леванидова (1977), по которой доминанты от общей плотности или биомассы составляли 15% и более. Качество вод оценивали по биотическому индексу Вудивисса и индексу Гуднайта и Уитли (Семенченко 2004).

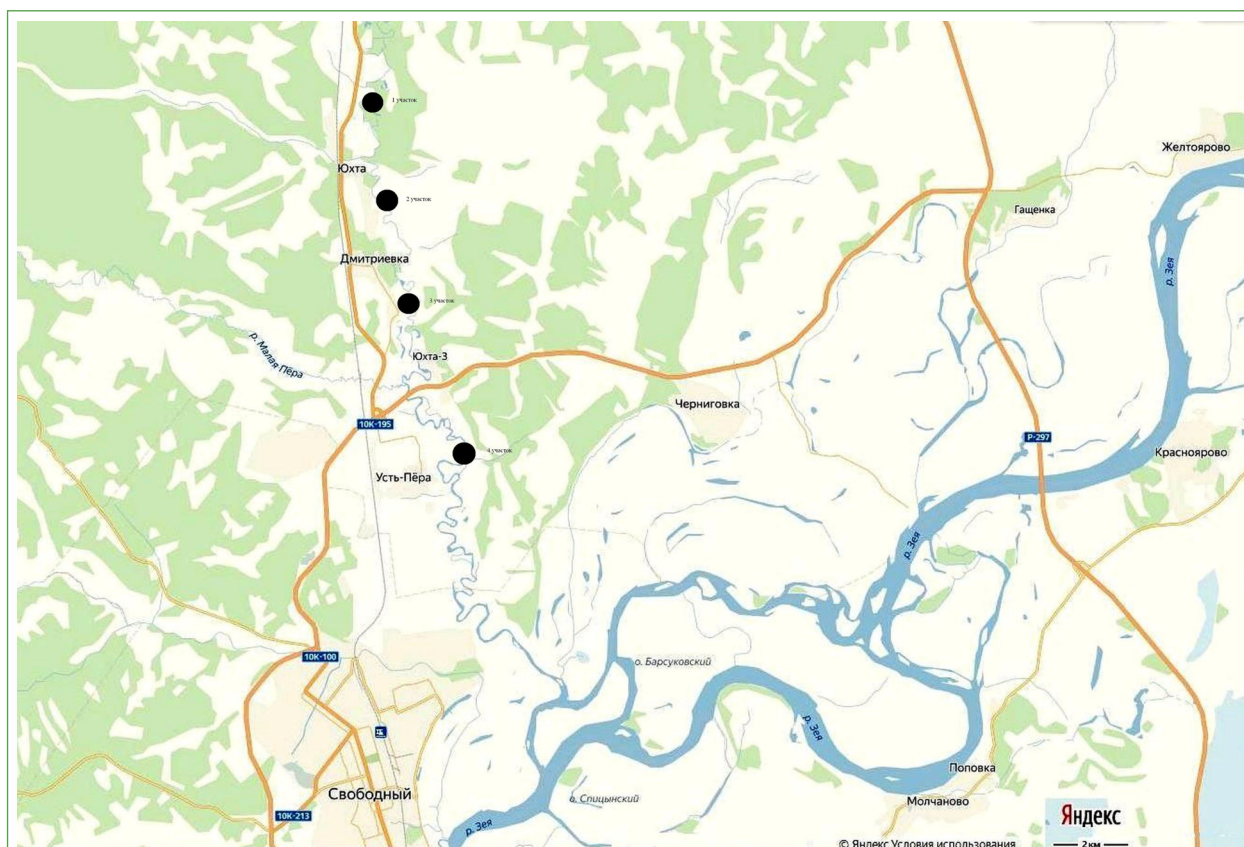


Рис. 1. Карто-схема реки Большая Пёра с указанием мест отбора проб (обозначены кружками)

Fig. 1. Maps of the Bolshaya Pyora River with sampling locations (marked by circles)



Рис. 2. Река Большая Пёра, ниже устья реки Юхта

Fig. 2. The Bolshaya Pyora River, below the mouth of the Yukhta River

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Таксономический состав. В нижнем течении р. Большая Пёра обнаружен 81 таксон пресноводных беспозвоночных, принадлежащих к четырем типам животных (табл. 2).

Особое внимание уделено изучению фауны четырех отрядов амфибиотических насекомых (подёнок, веснянок, ручейников и двукрылых), которые занимают особое место в системе экологического мониторинга вследствие их способности отражать комплексный характер антропогенного воздействия (Тиунова, Тесленко, Яворская и др. 2016). Фаунистический список подёнок р. Большая Пёра составляет 23 вида из 15 родов и 11 семейств; веснянок — один вид из семейства Leuctridae; ручейников — 5 видов из четырех семейств; хирономид — 34 вида и личиночной формы из 24 родов трех подсемейств.

К разряду редких видов фауны Дальнего Востока и впервые обнаруженных в р. Большая Пёра относятся подёнки

Acanthametropus nikolskyi, биология которых до сих пор не изучена (рис. 3).

Первые сборы молодой личинки этого вида относятся к 1947 г. из р. Онон (бассейн р. Амур, сб. Г. Н. Никольский) (Чернова 1948). Вид обитает в умеренно тепловодных водотоках с песчаным грунтом, примесью ила, редкой растительностью и заметным течением. В реках заселяет локальные участки, расположенные друг от друга на значительном расстоянии. Является хищником. Лёт имаго во второй половине июля — начале августа (Тиунова 2007).

К эндемикам относятся моллюски *Pisidium amurense* живущие в бассейне р. Амур, включая р. Уссури, в реках на медленном течении (Прозорова 1995) (рис. 4).

В фауне донных беспозвоночных по типам распространения преобладают палеарктические (61%) и голарктические (39%) виды, предпочитающие жить в протоках и на участках рек с замедленным течением (46%) и в быстротекучих водотоках (41%).

Таблица 1

Места и сроки отбора проб зообентоса и имаго водных насекомых в р. Большая Пёра

Table 1

Places and dates of zoobenthos and aquatic insect adults sampling in the Bolshaya Pyora River

Дата	Координаты	Глубина, м	Количественные пробы	Качественные пробы	Имагинальные пробы
Участок № 1 — ниже устья р. Юхта, правый берег					
9 июля 2019 г.	51°34'00" с. ш. 128°08'23" в. д.	0,05–0,5	10	2	2
Участок № 2 — в районе площадки отдыха, правый берег					
9 июля 2019 г.	51°32'19" с. ш. 128°08'11" в. д.	0,25	2	1	1
Участок № 3 — участок водоотвода, левый берег					
10 июля 2019 г.	51°28'59" с. ш. 128°08'58" в. д.	0,25	2	1	1
Участок № 4 — рядом с построенным железнодорожным мостом, ниже по течению реки, левый берег					
12 июля 2019 г.	51°27'28" с. ш. 128°10'09" в. д.	—	—	1	1
13 июля 2019 г.	— // —	0,3–0,4	4	1	1

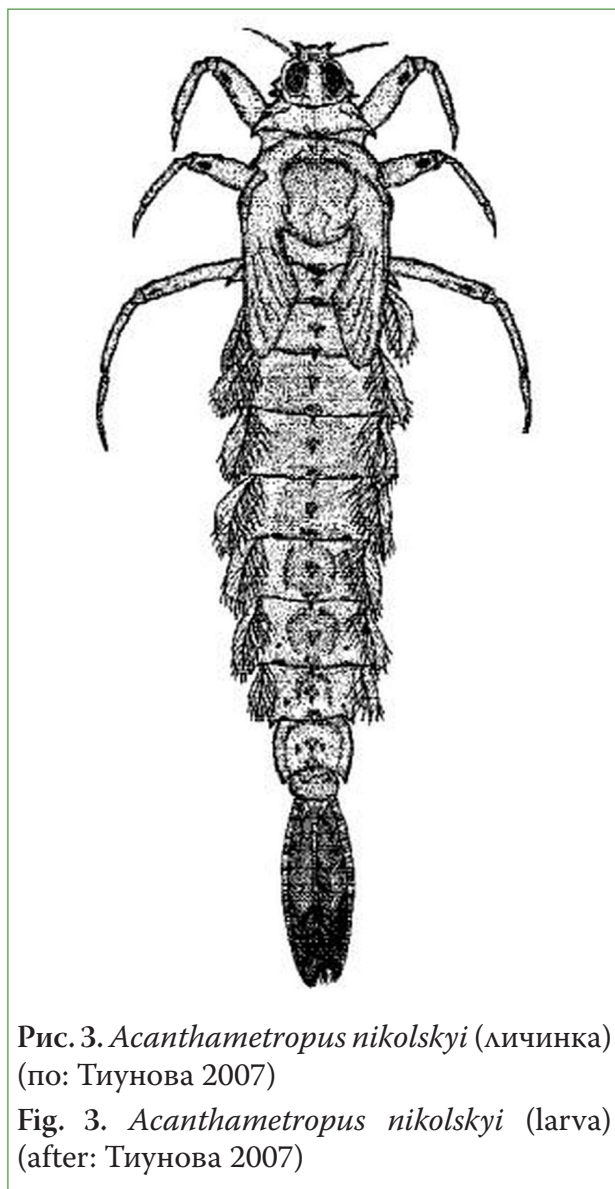


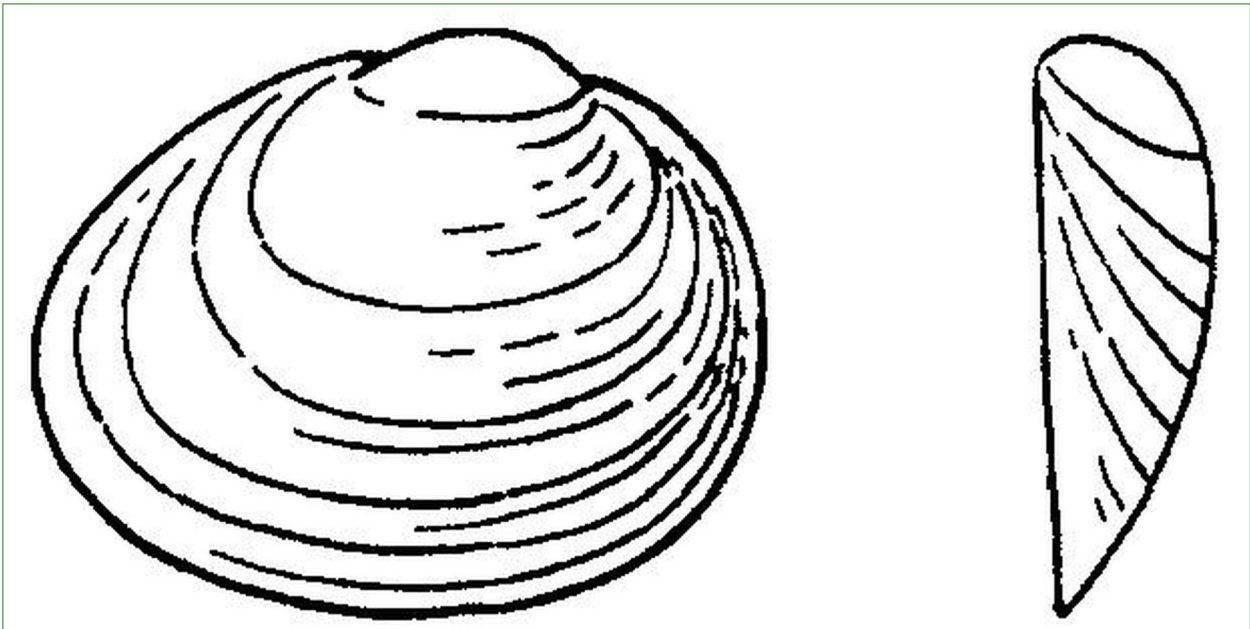
Рис. 3. *Acanthametropus nikolskyi* (личинка) (по: Тиунова 2007)

Fig. 3. *Acanthametropus nikolskyi* (larva) (after: Тиунова 2007)

Структура сообществ. В составе зообентоса всего отмечено 12 систематических групп организмов, преимущественно представителей инфауны. Редко отмечались гидры и поэтому в количественных пробах не учитывались. Помимо этого, в пробах найдены имаго и экзuvia куколок хирономид, мошек и шкурки подёнок, стрекоз, веснянок и ручейников (табл. 3).

В донном сообществе на первом участке выявлено десять групп организмов. Доминировали личинки подёнок по плотности и биомассе (19,7 и 57,5%), к ним присоединились хирономиды (63,3%) по плотности, а моллюски (17,4%) по биомассе. В категорию субдоминантов вошли олигохеты по плотности, хирономиды и другие двукрылые по биомассе. К разряду второстепенных организмов были отнесены другие двукрылые по плотности, стрекозы и олигохеты по биомассе.

В зообентосе на втором участке обнаружено шесть групп беспозвоночных. Преобладали хирономиды (30,2%), олигохеты (48,8%) по плотности и стрекозы (87,0%) по биомассе. В категорию субдоминантов по обоим количественным показателям вошли подёнки, и к ним примкнули мошки по биомассе. Разряд второстепенных по плотности представляли стрекозы и веснянки.

Рис. 4. *Pisidium amurense* (по: Цаллолихин 2004)Fig. 4. *Pisidium amurense* (after: Tsalolikhin 2004)

По биомассе к данной категории относились хирономиды, олигохеты и мошки.

На третьем участке отмечено только пять групп донных организмов. По плотности и биомассе лидировали хирономиды (85,9 и 69,8 %). Субдоминантами по обоим показателям были олигохеты, к ним примкнули другие двукрылые, а также подёнки по биомассе. Мошки вошли в разряд второстепенных по обоим количественным показателям и с другими двукрылыми по плотности.

В бентосе на четвертом участке зафиксировано десять групп гидробионтов. Доминировали хирономиды по обоим количественным показателям (79,4 и 64,9 %), и к ним присоединились другие двукрылые (18,1 %) по биомассе. В категорию субдоминантов вошли олигохеты по плотности и биомассе, а подёнки — по биомассе. Разряд второстепенных организмов по обоим показателям представляли мошки, и к ним присоединились другие двукрылые и подёнки по плотности, а также стрекозы по биомассе.

В целом же значения плотности варьировали от 8 до 6400 экз./м², биомассы — от <0,1 до 2,2 г/м². В категорию доминантов по плотности и биомассе входили хироно-

миды (75,4 и 28,4 %) и только по биомассе — подёнки (35,3 %). Массовыми видами в зообентосе являлись подёнки *Ephemera orientalis*. Редко встречались в небольшом количестве брюхоногие легочные моллюски семейства Planorbidae.

Качество воды. В верхнем и среднем течении р. Большая Пёра воды относились к умеренно-загрязненным и грязным (Безматерных, Вдовина 2014; Пузанов, Кириллов, Безматерных и др. 2017). По нашим данным, в нижнем течении этой реки значения биотического индекса Вудивисса (восемь баллов) воды соответствовали первому и второму классам качества (чистые). Индекс Гуднайта и Уитли (от 3 до 49%) показал, что река находится в хорошем состоянии.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В нижнем течении р. Большая Пёра найден 81 таксон пресноводных беспозвоночных, принадлежащих к четырем типам животных. Редким видом фауны амфибиотических насекомых Дальнего Востока является подёнка *Acanthametropus nikolskyi*. К амурским эндемикам относятся моллюски *Pisidium amurense*. По типам распространения донная фауна реки представлена преимущественно палеарктическими ви-

Таблица 2

Фауна донных беспозвоночных нижнего течения р. Большая Пёра и типы их распространения

Table 2

Fauna of bottom invertebrates in the lower reaches of the Bolshaya Pyora River and types of their distribution

Таксоны 1	Тип распространения 2
Тип Coelenterata — Кишечнополостные	
Класс Hydrozoa — Гидрозои	
Отряд Hydrida — Гидры	
<i>Hydra</i> sp.	—
Тип Annelida — Кольчатые черви	
Класс Oligochaeta — Малощетинковые черви	
Семейство Naididae gen. sp.	—
Семейство Tubificidae gen. sp.	—
Тип Arthropoda — Членистоногие	
Класс Insecta — Насекомые	
Отряд Collembola — Подуры	
Семейство Poduridae	
<i>Podura aquatica</i> Linnaeus, 1758	ГОЛ
Отряд Ephemeroptera — Подёнки	
Семейство Acanthametropodidae	
<i>Acanthametropus nikolskyi</i> Tshernova, 1948	ВП
Семейство Ameletidae	
<i>Ameletus</i> sp. 1	—
<i>Ameletus</i> sp. 2	—
<i>Ameletus</i> sp. 3	—
Семейство Baetidae	
<i>Baetis (Baetis) vernus</i> Curtis, 1834	ТП
<i>Baetis (Labiobactis) tricolor</i> Tshernova, 1928	ТП
<i>Cloeon (Procloeon) bifidum</i> Bengtsson, 1912	ТП
<i>Cloeon</i> sp.	—
Baetidae gen. sp.	—
Семейство Caenidae	
<i>Brachycercus harrisella</i> Curtis, 1834	ТП
<i>Caenis maculata</i> (Tshernova, 1952)	ПХМ
<i>Caenis</i> sp.	—
Семейство Ephemerellidae	
<i>Ephemerella (Serratella) ignita</i> (Poda, 1761)	ТП
Семейство Ephemeridae	
<i>Ephemera orientalis</i> McLachlan, 1875	ВП
Семейство Heptageniidae	
<i>Heptagenia (Heptagenia) flava</i> Rostock, 1878	ТП
Heptageniidae gen. sp.	—
Семейство Isonychidae	
<i>Isonychia ignota</i> (Walker, 1853)	ГОЛ

Таблица 2. Продолжение
Table 2. Continued

1	2
Семейство Metreopodidae	
<i>Metreplecton macronyx</i> Kluge, 1996	ВП
Семейство Polymitarciidae	
<i>Ephoron nigradorsum</i> (Tshernova, 1934)	ВП
Семейство Siphonuridae	
<i>Parameletus chelifer</i> Bengtsson, 1908	ЦБ
<i>Siphonurus (Siphonurus)</i> sp.	—
<i>Siphonurus (Siphurella) alternatus</i> Say, 1824	П
Siphonuridae gen. sp.	—
Отряд Odonata — Стрекозы	
Семейство Coenagrionidae	
<i>Coenagrion</i> sp.	—
Семейство Gomphidae	
<i>Onychogomphus</i> sp.	—
<i>Ophiogomphus</i> sp.	—
Отряд Plecoptera — Веснянки	
Leuctridae gen. sp.	—
Отряд Hemiptera — Клобы	
Семейство Notonectidae	
<i>Notonecta</i> sp.	—
Отряд Coleoptera — Жуки	
Семейство Georissidae	
<i>Georissus</i> sp.	—
Отряд Trichoptera — Ручейники	
Семейство Arctopsychidae	
<i>Arctopsyche amurensis</i> Martynov, 1934	ЦБ
Семейство Hydropsychidae	
<i>Ceratopsyche</i> sp.	—
Семейство Limnephilidae	
<i>Hydatophylax nigrovittatus</i> (McLachlan, 1872)	ВП
<i>Hydatophylax</i> sp.	—
Семейство Phryganeidae	
<i>Agrypnia</i> sp.	—
Отряд Diptera — Двукрылые	
Семейство Ephydriidae	
Ephydriidae gen. sp.	—
<i>Parydra</i> sp.	—
<i>Setacera</i> sp.	—
Семейство Limoniidae	
<i>Hexatoma</i> sp.	—
Limoniidae gen. sp.	—
Семейство Tipulidae	
<i>Tipula</i> sp.	—
Tipulidae gen. sp.	—

Таблица 2. Продолжение
Table 2. Continued

1	2
Семейство Chironomidae	
Подсемейство Tanypodinae	
<i>Procladius</i> sp.	—
<i>Thienemannimyia</i> sp.	—
Подсемейство Orthoclaadiinae	
<i>Bryophaenocladus subparallelus</i> (Malloch, 1915)	ГОЛ
<i>Chaetocladus</i> sp.	—
<i>Corynoneura</i> sp.	—
<i>Orthocladus</i> (s. str.) gr. <i>saxicola</i>	—
<i>Orthocladus</i> (s. str.) sp.	—
<i>Orthocladus</i> (s. str.) gr. <i>nitidoscutellatus</i>	—
<i>Cricotopus</i> (<i>Isocladus</i>) sp.	—
<i>Cricotopus</i> (<i>I.</i>) <i>trifasciatus</i> (Meigen, 1813)	ГОЛ
<i>Cricotopus</i> sp.	—
<i>Limnophyes minimus</i> (Meigen, 1818)	ГОЛ
<i>Limnophyes pumilio</i> (Holmgren, 1869)	ГОЛ
<i>Nanocladus</i> sp.	—
<i>Pseudosmittia angusta</i> (Edwards, 1929)	ПАЕ
<i>Rheosmittia spinicornus</i> (Brundin, 1956)	ПАЕ
<i>Smittia extrema</i> (Holmgren, 1869)	ГОЛ
<i>Thienemanniella</i> gr. <i>clavicornis</i>	—
Подсемейство Chironominae	
Триба Chironomini	
<i>Chironomus</i> sp.	—
<i>Cryptochironomus</i> (<i>Chironozorina</i>) <i>dilatatus</i> Zorina, 2000	ВПМ
<i>Cyphomella</i> sp.	—
<i>Demicryptochironomus</i> sp.	—
<i>Olecryptotendipes</i> sp.	—
<i>Polypedilum</i> (<i>P.</i>) <i>tritum</i> (Walker, 1856)	ГОЛ
<i>Polypedilum</i> (s. str.) <i>pedestre</i> (Meigen, 1830)	ГОЛ
<i>Polypedilum</i> (<i>Tripodura</i>) <i>acifer</i> Townes, 1945	ГОЛ
<i>Polypedilum</i> (<i>T.</i>) <i>scalaenum</i> (Schrank, 1803)	ГОЛ
<i>Polypedilum</i> (<i>U.</i>) <i>cultellatum</i> Goetghebuer, 1931	ГОЛ
<i>Polypedilum</i> sp.	—
<i>Robackia</i> sp.	—
<i>Synendotendipes lepidus</i> (Meigen, 1830)	ТП
Триба Tanytarsini	
<i>Corynocera</i> sp.	—
<i>Micropsectra</i> sp.	—
<i>Tanytarsus</i> sp.	—
Тип Mollusca — Моллюски	
Класс Bivalvia — Двустворчатые моллюски	
Семейство Pisidiidae	

Таблица 2. Продолжение
Table 2. Continued

1	2
<i>Pisidium amurense</i> Moskvicheva in Zatravkin, 1985	ВПМ
Класс Gastropoda — Брюхоногие моллюски	
Семейство Planorbidae	
<i>Gyraulus</i> sp.	—

Примечание. Типы распространения по К. Б. Городкову (1984) и С. Я. Цалолихину (1994): ГОЛ — голарктический, ТП — транспалеарктический, П — палеарктический, ВП — восточнопалеарктический, ВМО — восточнопалеарктический материково-островной, ВПМ — восточнопалеарктический материковый, ЦБ — циркумбореальный, ПАЕ — палеарктический амфиевразийский, ПХМ — палеархейский

Таблица 3

Структурные характеристики сообщества донных беспозвоночных нижнего течения
р. Большая Пёра

Table 3

Structural characteristics of the community of bottom invertebrates in the lower reaches
of the Bolshaya Pyora River

Группа	1 участок		2 участок		3 участок		4 участок	
	N / B	N / B, %	N / B	N / B, %	N / B	N / B, %	N / B	N / B, %
Oligochaeta	526	12,4	168	48,8	312	9,4	1136	14,1
	<0,1	1,2	<0,1	1,1	<0,1	11,6	0,2	6,6
Hydrachnidae	0	0,0	0	0,0	0	0,0	16	0,2
	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	<0,1	0,4
Collembola	16	0,4	0	0,0	0	0,0	24	0,3
	<0,1	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	<0,1	0,2
Ephemeroptera	835	19,7	24	7,0	16	0,5	208	2,6
	2,1	57,5	0,1	6,4	<0,1	7,0	0,1	7,1
Odonata	32	0,8	8	2,3	0	0,0	24	0,3
	0,1	2,4	0,7	87,0	0,0	0,0	<0,1	1,1
Plecoptera	8	0,2	16	4,7	0	0,0	0	0,0
	<0,1	0,1	<0,1	0,5	0,0	0,0	0,0	0,0
Trichoptera	11	0,3	0	0,0	0	0,0	8	0,1
	<0,1	0,3	0,0	0,0	0,0	0,0	<0,1	0,2
Chironomidae	2686	63,3	104	30,2	2864	85,9	6400	79,4
	0,5	12,0	<0,1	2,7	0,2	69,8	1,2	65,0
Simuliidae	40	0,9	24	7,0	88	2,6	128	1,6
	<0,1	0,5	<0,1	2,4	<0,1	4,7	<0,1	1,3
Diptera indet.	67	1,6	0	0,0	56	1,7	112	1,4
	0,3	8,5	0,0	0,0	<0,1	7,0	0,3	18,1
Mollusca	24	0,6	0	0,0	0	0,0	0	0,0
	0,7	17,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Всего	4246	100	344	100	3336	100	8056	100
	3,7	100	0,8	100	0,3	100	1,8	100

Примечание. N — плотность, экз./м²; B — биомасса, г/м²

дами, составляющими >60 % всего видового состава.

В бентосном сообществе насчитывается 12 систематических групп. Встречаемость подёнок и хирономид — по 100 %, олигохет, мошек и других двукрылых — по 89 %, стрекоз — 44 %, ручейников и коллембол — по 33 %, водяных клещей, веснянок и моллюсков — по 22 %. Основу плотности и биомассы зообентоса составляли хирономиды и к ним присоединялись подёнки по биомассе. Средние значения плотности составили 142 ± 36 экз./м², биомассы — $0,1 \pm 0,03$ г/м². Установлено, что в донном сообществе преобладают эврибионтные и реобионтные виды (>80 %) организмов, состоящие главным образом из личинок амфибиотических насекомых, среди которых ведущей индикаторной группой чистых вод являются веснянки. Биоиндикационный анализ показал, что экосистема реки в нижнем течении находится в хорошем состоянии, воды чистые.

После строительства Амурского газоперерабатывающего завода для выявления изменений в речных экосистемах необходимо проводить регулярный экомониторинг, в

систему которого в качестве обязательных показателей нужно включить гидробиологические исследования (видовой состав, плотность и биомасса зообентоса, биотические индексы с учетом жизненных циклов донных беспозвоночных и гидрологического режима водотоков). В качестве объектов для мониторинга в первую очередь следует использовать личинок веснянок и редкий вид подёнки *Acanthametropus nikolskyi*, так как обитают они только в чистой и проточной воде, являясь прекрасными индикаторами ее качества.

В результате проведенных исследований в нижнем течении р. Большая Пёра получен ценный материал для познания структуры сообществ донных беспозвоночных. Наличие оригинальных, редких и эндемичных видов говорит об уникальности реки и необходимости ее дальнейшего изучения и охраны.

БЛАГОДАРНОСТИ

Автор благодарен канд. биол. наук Л. А. Прозоровой за определение моллюсков (ФНЦ Биоразнообразия ДВО РАН).

Литература

- Алексеев, В. Р., Цалолихин, С. Я. (ред.). (2016) *Определитель зоопланктона и зообентоса пресных вод Европейской России. Т. 2: Зообентос*. М.; СПб: Товарищество научных изданий КМК, 457 с.
- Амурский газоперерабатывающий завод. *Газпром*. [Электронный ресурс]. URL: <https://www.gazprom.ru/projects/amur-gpp/> (дата обращения 11.02.2020).
- Баканов, А. И. (2000) Использование зообентоса для мониторинга пресноводных водоемов. *Биология внутренних вод*, № 1, с. 68–82.
- Безматерных, Д. М., Вдовина, О. Н. (2014) Зообентос водотоков позиционного района космодрома «Восточный» (Амурская область). В кн.: Е. А. Макаренченко, В. В. Богатов, Т. М. Тиунова и др. (ред.). *Чтения памяти Владимира Яковлевича Леванидова. Вып. 6*. Владивосток: Дальнаука, с. 88–98.
- Вдовина, О. Н., Безматерных, Д. М. (2014) Фауна донных макробеспозвоночных водотоков позиционного района космодрома «Восточный». *Мир науки, культуры, образования*, № 6 (49), с. 554–559.
- Городков, К. Б. (1984) Типы ареалов насекомых тундры и лесных зон европейской части СССР. В кн.: *Ареалы насекомых Европейской части СССР*. Л.: Наука, с. 3–20.
- Леванидов, В. Я. (1977) Биомасса и структура донных биоценозов реки Кедровой. В кн.: В. Я. Леванидов (ред.). *Пресноводная фауна заповедника «Кедровая падь»*. Владивосток: б. и., с. 126–159. (Труды Биолого-почвенного института ДВНЦ АН. Т. 45 (148)).
- Лелей, А. С. (ред.). (2006) *Определитель насекомых Дальнего Востока России. Т. 6: Двукрылые и блохи. Ч. 4*. Владивосток: Дальнаука, 936 с.
- Макаренченко, Е. А., Макаренченко, М. А. (2009) Новые находки хирономид (Diptera, Chironomidae, Orthoclaadiinae) на Дальнем Востоке и сопредельных территориях. VII. *Bryophaenocladus Thienemann*. *Евразийский энтомологический журнал*, т. 8, прил. 1, с. 51–63.

- Макарченко, Е. А., Макарченко, М. А. (2010) Новые данные по фауне и таксономии хирономид рода *Corynoneura* Winnertz (Diptera, Chironomidae, Orthoclaadiinae) Российского Дальнего Востока и сопредельных территорий. *Евразийский энтомологический журнал*, т. 9, вып. 3, с. 353–370 + II.
- Макарченко, Е. А., Макарченко, М. А. (2016) Два новых вида хирономид рода *Cricotopus* (s. str.) группы *tremulus* (Diptera: Chironomidae: Orthoclaadiinae) с Российского Дальнего Востока. *Евразийский энтомологический журнал*, т. 15, прил. 1, с. 94–102.
- Муранов, А. П. (ред.). (1966) *Ресурсы поверхностных вод. Т. 18: Дальний Восток. Вып. 1: Верхний и Средний Амур (от истоков до с. Помпеевка)*. Л.: Гидрометеорологическое издательство, 781 с.
- Прозорова, Л. А. (1995) Видовой состав и систематика рода *Pisidium* (Bivalvia, Pisidiidae) на Дальнем Востоке России. *Зоологический журнал*, т. 74, № 11, с. 32–36.
- Пузанов, А. В., Кириллов, В. В., Безматерных, Д. М. и др. (2017) Экологическое состояние водотоков района космодрома Восточный. *География и природные ресурсы*, № 2, с. 66–72. DOI: 10.21782/GIPRO206-1619-2017-2(66-72)
- Семенченко, В. П. (2004) *Принципы и системы биоиндикации текущих вод*. Минск: Орех, 125 с.
- Тиунова, Т. М. (2003) Методы сбора и первичной обработки количественных проб. В кн.: Т. М. Тиунова (ред.). *Методические рекомендации по сбору и определению зообентоса при гидробиологических исследованиях водотоков Дальнего Востока России*. М.: Издательство ВНИРО, с. 5–13.
- Тиунова, Т. М. (2007) Современное состояние изученности поденок (Ephemeroptera) Дальнего Востока России и сопредельных территорий. *Евразийский энтомологический журнал*, т. 6, вып. 2, с. 181–194 + III.
- Тиунова, Т. М., Тесленко, В. А., Яворская, Н. М. и др. (2016) Макрозообентос водотоков нижнего течения реки Бурея в зоне строительства Нижне-Бурейского гидроузла (Амурская область). В кн.: В. В. Богатов (ред.). *Жизнь пресных вод. Вып. 2*. Владивосток: Дальнаука, с. 197–220.
- Цалолихин, С. Я. (ред.). (1994) *Определитель пресноводных беспозвоночных России и сопредельных территорий. Т. 1: Низшие беспозвоночные*. СПб.: б. и., 400 с.
- Цалолихин, С. Я. (ред.). (1997) *Определитель пресноводных беспозвоночных России и сопредельных территорий. Т. 3: Паукообразные. Низшие насекомые*. СПб.: б. и., 439 с.
- Цалолихин, С. Я. (ред.). (2000) *Определитель пресноводных беспозвоночных России и сопредельных территорий. Т. 4: Двукрылые насекомые*. СПб.: Наука, 997 с.
- Цалолихин, С. Я. (ред.). (2001) *Определитель пресноводных беспозвоночных России и сопредельных территорий. Т. 5: Высшие насекомые*. СПб.: Наука, 825 с.
- Цалолихин, С. Я. (ред.). (2004) *Определитель пресноводных беспозвоночных России и сопредельных территорий. Т. 6: Моллюски, Полихеты, Немертины*. СПб.: Наука, 526 с.
- Чернова, О. А. (1948). О новом роде и виде подёнок из бассейна Амура (Ephemeroptera, Ametropodidae). *Доклады академии наук СССР*, т. 60, № 8, с. 1453–1455.
- Чернова, О. А. (1952) Подёнки (Ephemeroptera) бассейна реки Амура и прилегающих вод и их роль в питании амурских рыб. В кн.: Е. В. Боруцкий (ред.). *Труды Амурской ихтиологической экспедиции 1945–1949 гг.* Т. 3. М.: Изд-во Московского общества испытателей природы, с. 229–360.
- Шабалин, С. Д. (ред.). (1966) *Ресурсы поверхностных вод. Гидрологическая изученность. Т. 18: Дальний Восток. Вып. 1: Амур*. Л.: Гидрометеорологическое издательство, 485 с.
- Makarchenko, E. A., Makarchenko, M. A. (2008) Review of the genus *Pseudosmittia* Edwards (Diptera, Chironomidae, Orthoclaadiinae) from the Russian Far East. *Russian Entomological Journal*, vol. 17, no. 2, pp. 217–228.

References

- Alekseev, V. R., Calolihin, S. Ja. (eds.). (2016). *Opredelitel' zooplanktona i zoobentosa presnykh vod Evropejskoj Rossii. T. 2: Zoobentos [Key to zooplankton and zoobenthos of fresh water in European Russia. Vol. 2: Zoobenthos]*. Saint Petersburg; Moscow: KMK Scientific Press, 457 p. (In Russian)
- Amurskij gazopererabatyvayushchij zavod [Amur Gas Processing Plant]. *Gazprom [Gazprom]*. [Online]. Available at: <https://www.gazprom.ru/projects/amur-gpp/> (accessed 11.02.2020). (In Russian)
- Bakanov, A. I. (2000) Ispol'zovanie zoobentosa dlya monitoringa presnovodnykh vodoemov [Using of zoobenthos for monitoring of freshwater water bodies]. *Biologiya vnutrennikh vod — Inland Water Biology*, no. 1, pp. 68–82. (In Russian)
- Bezmaternykh, D. M., Vdovina, O. N. (2014) Zoobentos vodotokov pozitsionnogo rajona kosmodroma "Vostochnyj" (Amurskaya oblast') [Zoobenthos in streams of the positional area of spaceport "Vostochny" (Amurskaya oblast)]. In: E. A. Makarchenko, V. V. Bogatov, T. M. Tiunova et al. (eds.). *Chteniya pamyati Vladimira Yakovlevicha Levanidova [Vladimir Ya. Levanidov's Biennial Memorial Meetings]*. Iss. 6. Vladivostok: Dal'nauka Publ., pp. 88–98. (In Russian)

- Chernova, O. A. (1948). O novom rode i vide podenok iz bassejna Amura (Ephemeroptera, Ametropodidae) [On a new genus and species of mayflies from the Amur River basin (Ephemeroptera, Ametropodidae)]. *Doklady akademii nauk SSSR*, vol. 60, no. 8, pp. 1453–1455. (In Russian)
- Chernova, O. A. (1952) Podenki (Ephemeroptera) bassejna reki Amura i prilozhashchikh vod i ikh rol' v pitanii amurskikh ryb [Mayfly (Ephemeroptera) of the Amur River basin and adjacent waters and their role in feeding of Amur fish]. In: E. V. Borutskij (ed.). *Trudy Amurskoj ikhtiologicheskoy ekspeditsii 1945–1949 gg.* [Proceedings of the Amur ichthyological expedition of 1945–1949]. Vol. 3. Moscow: Moskovskoe obshchestvo ispytatelej prirody Publ., pp. 229–360. (In Russian)
- Gorodkov, K. B. (1984) Tipy arealov nasekomykh tundry i lesnykh zon evropejskoj chasti SSSR [Types of insects ranges of the tundra and forest zones of the European part of the USSR]. In: *Arealny nasekomykh Evropejskoj chasti SSSR* [Insects ranges of the European part of the USSR]. Leningrad: Nauka Publ., pp. 3–20. (In Russian)
- Lelei, A. S. (ed.). (2006) *Opredelitel' nasekomykh Dal'nego Vostoka Rossii. T. 6: Dvukrylye i blokhi* [Key to insects of the Russian Far East. Vol. 6: Diptera and Siphonaptera]. Pt. 4. Vladivostok: Dal'nauka Publ., 936 p. (In Russian)
- Levanidov, V. Ya. (1977) Biomassa i struktura donnykh biotsenozov reki Kedrovoj [Biomass and structure of bottom biocenoses of the Kedrova River]. In: V. Ya. Levanidov (ed.). *Presnovodnaya fauna zapovednika "Kedrovaya pad"* [Freshwater fauna of the Kedrovaya Pad Nature Reserve]. Vladivostok: s. n., pp. 126–159. (Trudy Biologo-pochvennogo instituta DVNTs AN [Transactions of Institute of Biology and Soil Science of Far East Scientific Centre of the Academy of Sciences of the Soviet Union]. Vol. 45 (148)). (In Russian)
- Makarchenko, E. A., Makarchenko, M. A. (2008) Review of the genus *Pseudosmittia* Edwards (Diptera, Chironomidae, Orthoclaadiinae) from the Russian Far East. *Russian Entomological Journal*, vol. 17, no. 2, pp. 217–228. (In English)
- Makarchenko, E. A., Makarchenko, M. A. (2009) Novye nakhodki khironomid (Diptera, Chironomidae, Orthoclaadiinae) na Dal'nem Vostoke i sopedel'nykh territoriyakh. VII. *Bryophaenocladus* Thienemann [New records of chironomids (Diptera, Chironomidae, Orthoclaadiinae) in Far East and bordering territories. VII. *Bryophaenocladus* Thienemann]. *Evrazijskij entomologicheskij zhurnal — Euroasian Entomological Journal*, vol. 8, supplement 1, pp. 51–63. (In Russian)
- Makarchenko, E. A., Makarchenko, M. A. (2010) Novye dannye po faune i taksonomii khironomid roda *Corynoneura* Winnertz (Diptera, Chironomidae, Orthoclaadiinae) Rossijskogo Dal'nego Vostoka i sopedel'nykh territorij [New data on the fauna and taxonomy of *Corynoneura* Winnertz (Diptera, Chironomidae, Orthoclaadiinae) for the Russian Far East and bordering territories]. *Evrazijskij entomologicheskij zhurnal — Euroasian Entomological Journal*, vol. 9, no. 3, pp. 353–370 + II. (In Russian)
- Makarchenko, E. A., Makarchenko, M. A. (2016) Dva novykh vida khironomid roda *Cricotopus* (s. str.) gruppy *tremulus* (Diptera: Chironomidae: Orthoclaadiinae) s Rossijskogo Dal'nego Vostoka [Two new species of *Cricotopus* (s. str.) *tremulus* group (Diptera: Chironomidae: Orthoclaadiinae) from the Russian Far East]. *Evrazijskij entomologicheskij zhurnal — Euroasian Entomological Journal*, vol. 15, supplement 1, pp. 94–102. (In Russian)
- Muranov, A. P. (ed.). (1966) *Resursy poverkhnostnykh vod. T. 18: Dal'nij Vostok. Vyp. 1: Verkhnij i Srednij Amur (ot istokov do s. Pompeevka)* [Surface water resources. Vol. 18: The Far East. Iss. 1: Upper and Middle Amur (from the sources to the village of Pompeevka)]. Leningrad: Gidrometeorologicheskoe izdatel'stvo Publ., 781 p. (In Russian)
- Prozorova, L. A. (1995) Vidovoj sostav i sistematika roda *Pisidium* (Bivalvia, Pisidiidae) na Dal'nem Vostoke Rossii [Taxonomy and species composition of the genus *Pisidium* (Bivalvia, Pisidiidae) in the Russian Far East]. *Zoologicheskij zhurnal*, vol. 74, no. 11, pp. 32–36. (In Russian)
- Puzanov, A. V., Kirillov, V. V., Bezmaternykh, D. M. et al. (2017) Ekologicheskoe sostoyanie vodotokov rajona kosmodroma Vostochnyj [Ecological status of streams in the area of the Vostochnyj cosmodrome]. *Geografiya i prirodnye resursy — Geography and Natural Resources*, no. 2, pp. 66–72. DOI: 10.21782/GIPR0206-1619-2017-2(66-72) (In Russian)
- Semenchenko, V. P. (2004) Printsipy i sistemy bioindikatsii tekuchikh vod [The principles and system of fluid water bioindication]. Minsk: Orekh Publ., 125 p. (In Russian)
- Shabalin, S. D. (ed.). (1966) *Resursy poverkhnostnykh vod. Gidrologicheskaya izuchennost'. T. 18: Dal'nij Vostok. Vyp. 1: Amur* [Surface water resources. Hydrological knowledge. Vol. 18: The Far East. Iss. 1: Amur River]. Leningrad: Gidrometeorologicheskoe izdatel'stvo Publ., 485 p. (In Russian)
- Tiunova, T. M. (2003) Metody sbora i pervichnoj obrabotki kolichestvennykh prob [Methods for the collection and primary processing of quantitative samples]. In: T. M. Tiunova (ed.). *Metodicheskie rekomendatsii po sboru i opredeleniyu zoobentosa pri gidrobiologicheskikh issledovanijakh*

- vodotokov Dal'nego Vostoka Rossii [Guidelines for the collection and determination of zoobenthos in hydrobiological studies of watercourses in the Russian Far East]*. Moscow: VNIRO Publ., pp. 5–13. (In Russian)
- Tiunova, T. M. (2007) Sovremennoe sostoyanie izuchennosti podenok (Ephemeroptera) Dal'nego Vostoka Rossii i sopredel'nykh territorij [Current knowledge of the mayfly fauna (Ephemeroptera) in the Far East of Russia and adjacent territories]. *Evraziatskij entomologicheskij zhurnal — Euroasian Entomological Journal*, vol. 6, no. 2, pp. 181–194 + III. (In Russian)
- Tiunova, T. M., Teslenko, V. A., Yavorskaja, N. M. et al. (2016) Makrozoobentos vodotokov nizhnego techeniya reki Bureya v zone stroitel'stva Nizhne-Burejskogo gidrouzla (Amurskaja oblast') [Macrozoobenthos in the streams of the Bureya River downstream in the construction zone of the Lower Bureya hydroelectric power station (Amurskaya Oblast)]. In: V. V. Bogatov (ed.). *Zhizn' presnykh vod [Freshwater life]*. Vol. 2. Vladivostok: Dal'nauka Publ., pp. 197–220. (In Russian)
- Tsalolikhin, S. Ya. (ed.). (1994) *Opredelitel' presnovodnykh bespozvonochnykh Rossii i sopredel'nykh territorij. T. 1: Nizshie bespozvonochnye [Key to freshwater invertebrates of Russia and adjacent territory. Vol. 1: Lower invertebrates]*. Saint Petersburg: s. n., 400 p. (In Russian)
- Tsalolikhin, S. Ya. (ed.). (1997) *Opredelitel' presnovodnykh bespozvonochnykh Rossii i sopredel'nykh territorij. T. 3: Paukoobraznye. Nizshie nasekomye [Key to freshwater invertebrates of Russia and adjacent territory. Vol. 3: Arachnid]*. Saint Petersburg: s. n., 439 p. (In Russian)
- Tsalolikhin, S. Ya. (ed.). (2000) *Opredelitel' presnovodnykh bespozvonochnykh Rossii i sopredel'nykh territorij. T. 4: Dvukrylye nasekomye [Key to freshwater invertebrates of Russia and adjacent territory. Vol. 4: Diptera insects]*. Saint Petersburg: Nauka Publ., 997 p. (In Russian)
- Tsalolikhin, S. Ya. (ed.). (2001) *Opredelitel' presnovodnykh bespozvonochnykh Rossii i sopredel'nykh territorij. T. 5: Vysshie nasekomye [Key to freshwater invertebrates of Russia and adjacent territory. Vol. 5: Higher insects]*. Saint Petersburg: Nauka Publ., 825 p. (In Russian)
- Tsalolikhin, S. Ya. (ed.). (2004) *Opredelitel' presnovodnykh bespozvonochnykh Rossii i sopredel'nykh territorij. T. 6: Mollyuski, Polikhety, Nemertiny [Key to freshwater invertebrates of Russia and adjacent territory. Vol. 6: Molluscs, Polychaetes, Nemerteans]*. Saint Petersburg: Nauka Publ., 526 p. (In Russian)
- Vdovina, O. N., Bezmaternykh, D. M. (2017) Fauna donnykh makrobespozvonochnykh vodotokov pozitsionnogo rajona kosmodroma "Vostochny" [Fauna of benthic macroinvertebrates in streams of the positional area of spaceport "Vostochny"]. *Mir nauki, kul'tury, obrazovaniya — The World of Science, Culture and Education*, no. 6 (49), pp. 554–559. (In Russian)

Для цитирования: Яворская, Н. М. (2020) Таксономический состав и количественные показатели зообентоса нижнего течения реки Большая Пёра (бассейн р. Зея, Амурская область). *Амурский зоологический журнал*, т. XII, № 2, с. 84–97. DOI: 10.33910/2686-9519-2020-12-2-84-97

Получена 11 февраля 2020; прошла рецензирование 2 марта 2020; принята 11 марта 2020.

For citation: Yavorskaya, N. M. (2020) The taxonomic composition and quantitative indicators of zoobenthos in the downstream of the Bolshaya Pyora River (Zeya River basin, Amur Region). *Amurian Zoological Journal*, vol. XII, no. 2, pp. 84–97. DOI: 10.33910/2686-9519-2020-12-2-84-97

Received 11 February 2019; reviewed 2 March 2019; accepted 11 March 2019.