

УДК 574.587(571.61)

## НОВЫЕ ДАННЫЕ О МАКРОЗООБЕНТОСЕ

### РЕКИ БОЛЬШАЯ ПЁРА

О.Н. Вдовина, Д.М. Безматерных

Институт водных и экологических проблем СО РАН, Барнаул

E-mail: olgazhukova1984@yandex.ru, bezmater@iwep.ru

В сентябре 2013, июне 2014, мае и июне 2017 гг. исследованы состав и структура сообществ донных макробеспозвоночных р. Большая Пёра (приток р. Зея, бассейн р. Амур). Донная фауна включает 48 видов из пяти классов животных. Доминирующей таксономической группой на изученных участках реки были хирономиды. На основе исследования состава и структуры макрозообентоса методами биоиндикации (индекс Шеннона, TBI, EBI, BMWP, IBGN) оценено экологическое состояние реки. Выявленные особенности сезонной динамики макрозообентоса обусловлены муссонным характером функционирования экосистемы р. Б. Пёра.

*Ключевые слова:* зообентос, биоиндикация, река Большая Пёра.

DOI: 10.24411/2410-1192-2020-15606

Дата поступления 18.01.2020

Большая Пёра – река в Шимановском и Свободненском районах Амурской области, берет свое начало на Амуро-Зейском плато, является правым притоком р. Зеи [1]. Значительная часть бассейна реки расположена в пределах позиционного района космодрома «Восточный». Степень изученности донных беспозвоночных водотоков территории крайне незначительна. Наиболее хорошо исследованы организмы зообентоса Зейского водохранилища и бассейна верхнего течения р. Зеи [2-6]. Из-за прошедшего мощного дождевого паводка в 2013 г. целесообразно было провести дополнительные исследования в меженьный период и сопоставить с исследованиями, проведенными в послепаводковый период [7].

#### *Материал и методы исследований*

Зообентос на реке Б. Пёра был обследован в сентябре 2013 г. и июне 2014 г. (на двух участках в районе ЗАТО Циолковский и выше впадения руч. Золотой), в мае и июне 2017 г. (район с. Усть-Пёра, выше и ниже строящегося моста), было отобрано 16 количественных и 6 качественных проб зообентоса

(табл. 1). Материал для исследований собирали и обрабатывали по стандартным гидробиологическим методикам [8]. Количественные пробы отбирали дночерпателем ГР-91 с площадью захвата 0,007 м<sup>2</sup> (по две повторности). Пробы промывали через «капроновый газ» (размер ячеек 350 x 350 мкм) и фиксировали 70 % этиловым спиртом. После установления постоянного веса животных разбирали по систематическим группам, затем просчитывали и взвешивали на торсионных весах ВТ-500. Определение материала проводили по «Определителю пресноводных беспозвоночных России» [9] и «Определителю насекомых Дальнего Востока России» [10]. Для оценки экологического состояния были рассчитаны следующие биотические индексы: Trent Biotic Index, Extended Biotic Index, Biological Monitoring Working Party Index, Indece Biologique Global Normalize, а также индекс видового разнообразия по Шеннону [11].

#### *Результаты исследований и их обсуждение*

Первые данные о зообентосе водотоков бассейна р. Б. Пёра были получены в

сентябре 2013 г. в период летне-осеннего дождевого паводка [7, 12-13]. В 2013 г. на исследованном участке реки выявлено 10 видов гидробионтов из 5 таксономических групп (по 3 вида поденок и ручейников, 2 – хирономид, по 1 виду брюхоногих моллюсков и комаров-болотниц) (табл. 2). Видовой состав зообентоса было бедным (от 1 до 3 видов в пробе). Значения численности (0,07-0,71 тыс. экз./м<sup>2</sup>) и биомассы (0,07-1,7 г/м<sup>2</sup>) были также небольшие, по численности и биомассе доминировали хирономиды и поденки. Уровень развития зообентоса «предельно низкий» или «очень низкий», что соответствует олиготрофному типу водоема по шкале С.П. Китаева [14]. Воды согласно биотическим индексам относились к «плохому» классу качества (табл. 3). Низкий уровень развития, бедность видового разнообразия сообщества свидетельствовали о неблагоприятных условиях для развития зообентоса в р. Б. Пёра.

В июне 2014 г. в период межени изучение зообентоса водотоков бассейна р. Б. Пёра было продолжено [15-21]. На исследованном участке реки выяв-

лено более высокое видовое разнообразие донных беспозвоночных, отмечено 19 видов зообентонтов из 9 таксономических групп (7 видов хирономид, по 3 вида поденок и ручейников, и по 1 виду комаров-болотниц, губок, стрекоз, мошек, брюхоногих и двустворчатых моллюсков). Значения численности (0,07-4,58 тыс. экз./м<sup>2</sup>) и биомассы (0,57-5,51 г/м<sup>2</sup>), как правило, были невысоки (табл. 3). Уровень развития зообентоса «очень низкий», что соответствует олиготрофному типу водоема. Вода согласно биотическому индексу ТВІ на различных участках реки относилась к II-III классам качества (чистые – умеренно загрязненные воды). По опубликованным гидрохимическим данным известно, что для изученного участка реки характерно повышенное содержание нитратов и аммония (классы качества воды – «загрязненная» и «грязная»), по БПК<sub>5</sub> (до 2,4 мг О/дм<sup>3</sup>) – «умеренно загрязненная» [22]. Таким образом, показатель ТВІ показывает завышенное качество воды. Значения остальных индексов в большей степени соответствуют гидрохимическим показателям.

Таблица 1

Условия отбора проб макрозообентоса

Период исследований	Количество проб	Глубина, м	Температура воды, °С	Прозрачность, м	Скорость течения, м/с	Характер грунта
<i>Участок реки в районе ЗАТО Циолковский</i>						
2013, сентябрь	3	1,2	7,2	0,8	0,8	ил с песком и детритом песок с древесной и мелким щебнем
2014, июнь	2	0,7	20,2	до дна	0,40	
<i>Участок реки выше впадения руч. Золотой</i>						
2013, сентябрь	3	1,2	7,9	до дна	1,0	дресва песок с древесной
2014, июнь	2	0,6	19,6	до дна	0,10	
<i>Участок реки в районе с. Усть-Пёра, выше строящегося моста</i>						
2017, май	1	1	6	0,2	1,0	заиленный песок дресва; серый ил с детритом
июнь	5	0,3-0,7	15,3	до дна	0,3-0,5	
<i>Участок реки в районе с. Усть-Пёра, ниже строящегося моста</i>						
2017, май	1	1	6,2	0,2	1,0	песок с древесной песок с древесной; заиленный песок
июнь	5	0,3-1	16,5	до дна	0,3-0,5	

Таблица 2

## Таксономический состав зообентоса водотоков бассейна р. Б. Пёра

	2013	2014	2017	Таксоны	2013	2014	2017
ТИП PORIFERA				Сем. Hydropsychidae			
КЛАСС DEMOSPONGIA				<i>Aefhaloptera</i> sp. (?)			+
Сем. Spongillidae				<i>Hydropsyche</i> sp.	+		
<i>Spongillidae</i> ind.	+			Сем. Limnephilidae			
ТИП ANNELIDA				<i>Dicosmoecus</i> sp.	+	+	
КЛАСС OLIGOCHAETA				Сем. Phryganeidae			+
Сем. Tubificidae				<i>Semblis atrata</i> (Gmelin)	+		
<i>Limnodrilus</i> sp.			+	Сем. Rhyacophilidae			
ТИП MOLLUSCA				<i>Rhyacophila</i> sp.			+
КЛАСС BIVALVIA				Отряд Diptera			+
<i>Dahurinaia</i> sp.		+	+	Сем. Limoniidae			
КЛАСС GASTROPODA				<i>Dicronota</i> sp.			
<i>Anisus stroemi</i> (Westerlund)	+	+	+	<i>Hexatoma</i> sp.		+	
ТИП ARTHROPODA				<i>Phylidorea (P.) fulvonervosa</i> (Schum.)	+		
КЛАСС INSECTA				Сем. Tipulidae			
Отряд Ephemeroptera				<i>Tipula</i> sp.			+
Сем. Baetidae				Сем. Simuliidae			
<i>Baetis gr. rhodani</i>		+		<i>Simulium</i> sp.		+	
<i>Cloen (P.) albisternum</i> (Novikova)	+			Сем. Ceratopogonidae			
Сем. Caenidae				<i>Malchohelea</i> sp.			+
<i>Brachycercus</i> sp.				<i>Palpomia linaeta</i> (Meig)			+
Сем. Ephemerellidae				<i>Palpomia</i> sp.			+
<i>Ephemerella (T.) ignita</i> (Poda)		+	+	<i>Probezzia seminigra</i> (Panzer)			+
Сем. Ephemeridae				Сем. Chironomidae			
<i>Ephemera shengmi</i> Hsu	+			<i>Acricotopus lucens</i> Ztt.		+	
Сем. Heptageniidae				<i>Chironomus</i> sp.			+
<i>Heptagenia (H.) chinense</i> Ulmer	+			<i>Clinotanypus</i> sp.	+		
<i>Rhitrogena</i> sp.			+	<i>Cladotanitarsus</i> sp.			+
Сем. Polymitarcyidae				<i>Demicryptochironomus</i> sp.		+	
<i>Ephoron</i> sp.		+	+	<i>Endochironomus stackelbergi</i> Goetgh.		+	
Сем. Potamanthidae				<i>Micropsecta</i> sp.			+
<i>Potamanthus luteus</i> (L.)			+	<i>Orthocladus (O.) defesus</i> Makar. Et Macar.		+	
Отряд Odonata				<i>Polypedilum (U.) paraviceps</i> Niitsuma		+	
Сем. Gomphidae				<i>P. (T.) bicrenatum</i> Mg.			+
<i>Gomphus eprophthalmus</i> Selys		+		<i>P. (s. str.) nubeculosum</i> Mg.			+
<i>Nihonogomphus</i> sp.			+	<i>Procladius (H.) ferrugineus</i> Kiffer			+
Отряд Trichoptera				<i>Psectrocladius (s. st.) bisetus</i> Goetgh		+	
Сем. Brachycentridae				<i>Robackia</i> sp.			+
<i>Brachycentrus (S.) bilobatus</i> Martyn.		+	+	<i>Stictochironomus</i> sp.			+
Сем. Ecnomidae				<i>Tanitarsus</i> sp.			+
<i>Ecnomus</i> sp.		+		<i>Tanypus punctipennis</i> Meig.	+	+	
Всего видов					10	19	27

Таблица 3

## Основные характеристики и биоиндикационные индексы зообентоса р. Б. Пёра

Период	Число видов	Численность, тыс. экз./м <sup>2</sup>	Биомасса, г/м <sup>2</sup>	H	TBI	EBI	BMWP	IBGN
<i>Участок реки в районе ЗАТО Циолковский</i>								
2013, сентябрь	7	0,71	1,7	1,3	5 – III	4 – низ.	14 – пл.	12 – поспр.
2014, июнь	12	0,35	3,64	1,4	7 – II	7 – невыс.	67 – хор.	9 – поспр.
<i>Участок реки выше впадения руч. Золотой</i>								
2013, сентябрь	4	0,07	0,07	1,0	6 – III	1 – пл.	10 – пл.	5 – пл.
2014, июнь	10	0,14	0,57	1,0	6 – III	5 – низ.	17 – пл.	9 – поспр.
<i>Участок реки в районе с. Усть-Пёра*</i>								
2017, май	3	0,20	0,1	1,6	5 – III	2 – пл.	10 – пл.	8 – пл.
июнь	23	4,58	5,51	1,3	7 – II	8 – хор.	14 – пл.	7 – пл.

Примечание: H – индекс видового разнообразия по Шеннону; TBI – Trent Biotic Index; EBI – Extended Biotic Index; BMWP – Biological Monitoring Working Party Index; IBGN – Indece Biologique Global Normalize. Класс качества: II – чистые; III – умеренно загрязненные. Качество воды: выс. – высокое; хор. – хорошее; невыс. – невысокое; низ. – низкое; поспр. – посредственное; пл. – плохое. \* – точки отбора проб выше и ниже моста находятся близко, поэтому рассматриваются как один участок.

В мае 2017 г. показатели донных беспозвоночных р. Б. Пёра в большей степени сходны с послепаводковым периодом сентября 2013 г. На исследованном участке реки обнаружено 3 вида зообентонтов из трех таксономических групп. Один вид поденок *Potamanthus luteus* (L.) из семейства Potamantidae, личинка *Hexatoma* sp. из семейства комаров-болотниц (Limoniidae) и *Polyperilum* (s. str.) *nubeculosum* из семейства Chironomidae. Все эти виды ранее уже были отмечены в водотоках этого региона. Значения численности зообентоса составляли 0,2 тыс. экз./м<sup>2</sup>, биомассы – 0,1 г/м<sup>2</sup>. В меженный период (2017, июнь) отмечено более высокое таксономическое разнообразие и более высокие показатели численности и биомассы макрозообентоса, обнаружено 24 вида донных беспозвоночных из трех классов: двусторчатые моллюски – 1 вид, олигохеты – 1 вид и насекомые – 22 вид. Среди насекомых наибольшим разнообразием отличались двукрылые (13 видов, из них хирономид – 7), далее по числу видов следовали поденки (4), ручейники (3) и стрекозы (1). Значения численности и биомассы зообентоса менялись в зависимости от типа грунта. Минимальные значения отмечены на песчанно-дресвянных грунтах, максимальные значения численности и биомассы донных беспозвоночных отмечены на илистых грунтах, высокие значения здесь достигаются за счет массового развития олигохет р. *Limnodrilus*. По большинству биоиндикационных индексов качество воды невысокое.

#### Заключение

За весь период исследований (2013, 2014, 2017 гг.) в р. Б. Пёра выявлено 48

видов донных беспозвоночных из пяти классов: Demospongia (1 вид), Oligochaeta (1 вид), Bivalvia (1), Gastropoda (1), Insecta (44). Амфибиотические насекомые составили 94 % от числа обнаруженных таксонов, большая их часть (24 вида) принадлежала к отряду двукрылых, также отмечены стрекозы, поденки, и ручейники. Среди двукрылых преобладали личинки хирономид (17 видов), которые также доминировали и по встречаемости (отмечены в 92 % проб).

В мае 2017 г. было отмечено низкое таксономическое разнообразие, небольшие значения численности и биомассы донных беспозвоночных, а также невысокое качество воды реки. Эти показатели зообентоса соответствовали фоновым, в большей степени характерным для послепаводкового периода сентября 2013 г. В июне 2017 г. показатели зообентоса также соответствовали фоновым, в большей степени сходны с меженным периодом 2014 г. По сравнению с данными, полученными в мае, в июне 2017 г. отмечено более высокое таксономическое разнообразие и более высокие показатели численности и биомассы донных беспозвоночных. Сопоставление данных по биоиндикации за разные периоды исследований показало, что более благоприятные для развития зообентоса условия в р. Большая Пёра были в меженный период в 2014 и 2017 гг., чем в послепаводковый период исследования 2013 и в 2017 гг. Данные отличия обусловлены муссонным характером функционирования экосистемы р. Б. Пёра, что характерно для речных сообществ российского Дальнего Востока [23].

#### Список литературы

1. Ресурсы поверхностных вод СССР: Гидрологическая изученность. Т. 18. Дальний Восток. – Л.: Гидрометеиздат, 1966. – 487 с.
2. Гидроэкологический мониторинг зоны влияния Зейского гидроузла. – Хабаровск: ДВО РАН, 2010. – 354 с.

3. Богатов В.В. Влияние гидрологического режима верховьев реки Зеи и ее притоков на динамику бентоса // Гидробиология бассейна Амура. – Владивосток, 1978а. – С. 84-91.
4. Богатов В.В. Влияние паводка на снос бентоса в реке Бомнак (бассейн р. Зеи) // Экология. – 1978б. – № 5. – С. 36-41.
5. Богатов В.В., Сиротский С.Е. Продукция моллюсков и их роль в биоценозах пойменных озер верховьев реки Зеи // Гидробиология бассейна Амура. – Владивосток, 1978. – С. 116-122.
6. Сидоров Д.А. Находка *Asellus martynovi* Birstein, 1947 в Зейском водохранилище // Науч. основы экол. мониторинга водохранилищ: матер. всерос. науч.-практ. конф. Дружининские чтения. – Хабаровск: ИВЭП ДВО РАН, 2005. – Вып. 2. – С. 108-109.
7. Безматерных Д.М., Вдовина О.Н. Зообентос водотоков позиционного района космодрома «Восточный» (Амурская область) // Чтения памяти В.Я. Леванидова. – 2014. – Вып. 6. – С. 88-98.
8. Руководства по гидробиологическому мониторингу пресноводных экосистем. – СПб.: Гидрометеиздат, 1992. – 318 с.
9. Определитель пресноводных беспозвоночных России. Т. 1-6. – Л./СПб: ЗИН РАН, 1994-2004.
10. Определитель насекомых Дальнего Востока России. Т. VI. Двукрылые и блохи. Ч. 4. – Владивосток: Дальнаука, 2006. – 936 с.
11. Семенченко В.П. Экологическое качество поверхностных вод. – Минск: Беларус. Навука, 2010. – 329 с.
12. Вдовина О.Н., Безматерных Д.М. Зообентос правых притоков нижнего течения реки Зеи // Космодром «Восточный» – будущее космической отрасли России: матер. II Всерос. науч.-практ. конф. Благовещенск, 26-27 ноября 2013 г. – Благовещенск: Изд-во БГПУ, 2013. – Т. 1. – С. 173-183.
13. Пузанов А.В., Кириллов В.В., Безматерных Д.М., Зарубина Е.Ю., Вдовина О.Н., Ким Г.В., Котовщиков А.В., Митрофанова Е.Ю. Современное экологическое состояние водотоков территории космодрома «Восточный» // Космодром «Восточный» – будущее космической отрасли России: матер. II Всерос. науч.-практ. конф. Благовещенск, 26-27 ноября 2013 г. – Благовещенск: Изд-во БГПУ, 2013. – Т. 2. – С. 79-88.
14. Китаев С.П. О соотношении некоторых трофических уровней и «шкалах трофности» озер разных природных зон // V съезд Всерос. гидроб. об-ва.: тез. докл. – Куйбышев, 1986. – Ч. 2. – С. 254-255.
15. Вдовина О.Н., Безматерных Д.М. Новые данные о зообентосе водотоков позиционного района космодрома «Восточный» (Амурская область, июнь-июль 2014 г.) // Современное состояние водных биоресурсов: матер. 3-й междунар. конф. – Новосибирск: ИЦ «Золотой колос», 2014а. – С. 23-25.
16. Вдовина О.Н., Безматерных Д.М. Фауна донных макробеспозвоночных водотоков позиционного района космодрома «Восточный» // Мир науки, культуры, образования. – 2014б. – № 6 (49). – С. 554-559.
17. Безматерных Д.М., Вдовина О.Н. Современное состояние сообществ донных беспозвоночных водотоков позиционного района космодрома «Восточный» // Рыбоводство и рыбное хозяйство. – 2015. – № 1-2. – С. 8-12.
18. Безматерных Д.М., Кириллов В.В., Пузанов А.В., Алексеев И.А., Вдовина О.Н. Оценка современного экологического состояния водотоков позиционного района космодрома «Восточный» как основа создания системы его экологического мониторинга // Биогеохимия техногенеза и современные проблемы геохимической экологии. – Барнаул, 2015. – Т. 1. – С. 292-296.

19. Безматерных Д.М., Кириллов В.В., Пузанов А.В., Алексеев И.А., Вдовина О.Н. Оценка экологического состояния водотоков позиционного района космодрома «Восточный» как основа создания системы его экологического мониторинга // Водные ресурсы Центральной Азии и их использование = Water resources of Central Asia their use: матер. междунар. науч.-практ. конф. – Алматы, 2016. – Т. 1. – С. 276-281.

20. Пузанов А.В., Кириллов В.В., Безматерных Д.М., Алексеев И.А., Вдовина О.Н., Ермолаева Н.И., Зарубина Е.Ю., Ким Г.В., Котовщиков А.В., Митрофанова Е.Ю., Салтыков А.В. Оценка экологического состояния водотоков позиционного района космодрома «Восточный» // Фундаментальные проблемы воды и водных ресурсов: Тр. Четверт. всерос. науч. конф. с междунар. участ., Москва, 15-18 сентября 2015 г. – М.: ИВП РАН, 2015. – С. 253-255.

21. Пузанов А.В., Самброс В.В., Безматерных Д.М., Алексеев И.А., Балыкин Д.Н., Балыкин С.Н., Кузник Я.Э., Горбачев И.В., Салтыков А.А., Вдовина О.Н. Оценка современного экологического состояния позиционного района космодрома «Восточный» и районов падения отделяемых частей ракет-носителей как основа создания системы их экологического мониторинга // Матер. Всерос. конф. с междунар. участ. «Эволюция биосферы и техногенез», VI Всерос. симп. с междунар. участ. «Минералогия и геохимия ландшафта горно-рудных территорий» и XIII Всерос. чтения памяти акад. А.Е. Ферсмана «Рациональное природопользование», «Современное минералообразование», посвящ. 35-летию ИПРЭК СО РАН (22-28 августа 2016 г., г. Чита). – Улан-Удэ: Изд-во БНЦ СО РАН, 2016. – С. 23-25.

22. Пузанов А.В., Кириллов В.В., Безматерных Д.М., Алексеев И.А., Вдовина О.Н., Ермолаева Н.И., Зарубина Е.Ю., Винокурова Г.В., Котовщиков А.В., Митрофанова Е.Ю., Салтыков А.В. Экологическое состояние водотоков позиционного района космодрома «Восточный» // География и природные ресурсы. – 2017. – № 2. – С. 66-72.

23. Богатов В.В. Экология речных сообществ российского Дальнего Востока. – Владивосток: Дальнаука, 1994. – 218 с.

#### *References*

1. Resursy poverhnostnyh vod SSSR: Gidrologicheskaya izuchennost'. T. 18. Dal'nij Vostok. – L.: Gidrometeoizdat, 1966. – 487 s.

2. Gidroekologicheskij monitoring zony vliyaniya Zejskogo gidrouzla. – Habarovsk: DVO RAN, 2010. – 354 s.

3. Bogatov V.V. Vliyanie gidrologicheskogo rezhima verhov'ev reki Zei i ee pritokov na dinamiku bentosa // Gidrobiologiya bassejna Amura. – Vladivostok, 1978a. – S. 84-91.

4. Bogatov V.V. Vliyanie pavodka na snos bentosa v reke Bomnak (bassejn reki Zei) // Ekologiya. – 1978b. – № 5. – S. 36-41.

5. Bogatov V.V., Sirotskij S.E. Produkcija mollyuskov i ih rol' v biocenozah pojmnnyh ozer verhov'ev reki Zei // Gidrobiologiya bassejna Amura. – Vladivostok, 1978. – S. 116-122.

6. Sidorov D.A. Nahodka Asellus martynovi Birstein, 1947 v Zejskom vodohranilishche // Nauch. osnovy ekol. monitoringa vodohranilishch: mater. vseros. nauch.-prakt. konf. Druzhininskie chteniya. – Habarovsk: IVEP DVO RAN, 2005. – Vyp. 2. – S. 108-109.

7. Bezmaternyh D.M., Vdovina O.N. Zoobentos vodotokov pozicionnogo rajona kosmodroma «Vostochnyj» (Amurskaya oblast') // Chteniya pamyati V.Ya. Levanidova. – 2014. – Vyp. 6. – S. 88-98.

8. Rukovodstva po gidrobiologicheskomu monitoringu presnovodnyh ekosistem. – SPb.: Gidrometeoizdat, 1992. – 318 s.

9. Opredelitel' presnovodnyh bespozvonochnyh Rossii. T. 1-6. – L./SPb: ZIN RAN, 1994-2004.

10. *Opredelitel' nasekomyh Dal'nego Vostoka Rossii*. T. VI. *Dvukrylye i blohi*. Ch. 4. – Vladivostok: Dal'nauka, 2006. – 936 s.

11. *Semenchenko V.P. Ekologicheskoe kachestvo poverhnostnyh vod.* – Minsk: Bela-rus. Navuka, 2010. – 329 s.

12. *Vdovina O.N., Bezmaternyh D.M. Zoobentos pravyyh pritokov nizhnego techeniya reki Zei // Kosmodrom «Vostochnyj» – budushchee kosmicheskoy otrasli Rossii: mater. II Vseros. nauch.-prakt. konf. Blagoveshchensk, 26-27 noyabrya 2013 g.* – Blagoveshchensk: Izd-vo BGPU, 2013. – T. 1. – S. 173-183.

13. *Puzanov A.V., Kirillov V.V., Bezmaternyh D.M., Zarubina E.Yu., Vdovina O.N., Kim G.V., Kotovshchikov A.V., Mitrofanova E.Yu. Sovremennoe ekologicheskoe so-stoyanie vodotokov territorii kosmodroma «Vostochnyj» // Kosmodrom «Vostochnyj» – budushchee kosmicheskoy otrasli Rossii: mater. II Vseros. nauch.-prakt. konf. Blagoveshchensk, 26-27 noyabrya 2013 g.* – Blagoveshchensk: Izd-vo BGPU, 2013. – T. 2. – S. 79-88.

14. *Kitaev S.P. O sootnoshenii nekotoryh troficheskikh urovnej i «shkalah trof-nosti» ozer raznyh prirodnyh zon // V s"ezd Vseros. gidrob. ob-va.: tez. dokl.* – Kuj-byshev, 1986. – Ch. 2. – S. 254-255.

15. *Vdovina O.N., Bezmaternyh D.M. Novye dannye o zoobentose vodotokov pozitsionnogo rajona kosmodroma «Vostochnyj» (Amurskaya oblast', iyun'-iyul' 2014 g.) // Sovremennoe sostoyanie vodnyh bioresursov: mater. 3-j mezhdunar. konf.* – Novosibirsk: IC «Zolotoj kolos», 2014a. – S. 23-25.

16. *Vdovina O.N., Bezmaternyh D.M. Fauna donnyh makrobespozvonochnyh vodotokov pozitsionnogo rajona kosmodroma «Vostochnyj» // Mir nauki, kul'tury, obrazovaniya.* – 2014b. – № 6 (49). – S. 554-559.

40. *Bezmaternyh D.M., Vdovina O.N. Sovremennoe sostoyanie soobshchestv donnyh bespozvonochnyh vodotokov pozitsionnogo rajona kosmodroma «Vostochnyj» // Rybovodstvo i rybnoe hozyajstvo.* – 2015. – № 1-2. – S. 8-12.

17. *Bezmaternyh D.M., Kirillov V.V., Puzanov A.V., Alekseev I.A., Vdovina O.N. Ocenka sovremennogo ekologicheskogo sostoyaniya vodotokov pozitsionnogo rajona kosmodroma «Vostochnyj» kak osnova sozdaniya sistemy ego ekologicheskogo monitoringa // Biogeohimiya tekhnogeneza i sovremennye problemy geohimicheskoy ekologii.* – Barnaul, 2015. – T. 1. – S. 292-296.

18. *Bezmaternyh D.M., Kirillov V.V., Puzanov A.V., Alekseev I.A., Vdovina O.N. Ocenka ekologicheskogo sostoyaniya vodotokov pozitsionnogo rajona kosmodroma «Vostochnyj» kak osnova sozdaniya sistemy ego ekologicheskogo monitoringa // Vodnye resursy Central'noj Azii i ih ispol'zovanie = Water resources of Central Asia their use: mater. mezhdunar. nauch.-prakt. konf.* – Almaty, 2016. – T. 1. – S. 276-281.

19. *Puzanov A.V., Kirillov V.V., Bezmaternyh D.M., Alekseev I.A., Vdovina O.N., Ermolaeva N.I., Zarubina E.Yu., Kim G.V., Kotovshchikov A.V., Mitrofanova E.Yu., Saltykov A.V. Ocenka ekologicheskogo sostoyaniya vodotokov pozitsionnogo rajona kosmodroma «Vostochnyj» // Fundamental'nye problemy vody i vodnyh resursov: Tr. Chet-vert. vseros. nauch. konf. s mezhdunar. uchast., Moskva, 15-18 sentyabrya 2015 g.* – M.: IVP RAN, 2015. – S. 253-255.

20. *Puzanov A.V., Sambros V.V., Bezmaternyh D.M., Alekseev I.A., Balykin D.N., Balykin S.N., Kuznyak Ya.E., Gorbachev I.V., Saltykov A.A., Vdovina O.N. Ocenka sovremennogo ekologicheskogo sostoyaniya pozitsionnogo rajona kosmodroma «Vostochnyj» i rajonov padeniya otdelyaemyh chastey raket-nositelej kak osnova sozdaniya sistemy ih ekologicheskogo monitoringa // Mater. Vseros. konf. s mezhdunar. uchast. «Evolyuciya biosfery i tekhnogeneza», VI Vseros. simp. s mezhdunar. uchast. «Mineralogiya i geohimiya landshafta gorno-rudnyh territorij» i XIII Vseros. chteniya pamyati akad. A.E. Fersmana «Racional'noe prirodopol'zovanie», «Sovremennoe mineraloobrazovanie», posvyashch. 35-letiyu*

IPREK SO RAN (22-28 avgusta 2016 g., g. Chita). – Ulan-Ude: Izd-vo BNC SO RAN, 2016. – S. 23-25.

21. Puzanov A.V., Kirillov V.V., Bezmaternyh D.M., Alekseev I.A., Vdovina O.N., Ermolaeva N.I., Zarubina E.Yu., Vinokurova G.V., Kotovshchikov A.V., Mitrofanova E.Yu., Saltykov A.V. Ekologicheskoe sostoyanie vodotokov pozicionnogo rajona kosmodroma «Vostochnyj» // Geografiya i prirodnye resursy. – 2017. – № 2. – S. 66-72.

22. Bogatov V.V. Ekologiya rechnyh soobshchestv rossijskogo Dal'nego Vostoka. – Vladivostok: Dal'nauka, 1994. – 218 s.

## NEW DATA ON MACROZOOBENTHOS OF BOLSHAYA PYORA RIVER

O.N. Vdovina, D.M. Bezmaternykh

*Institute for Water and Environmental Problems SB RAS, Barnaul*

*E-mail:olgazhukova1984@yandex.ru, bezmater@iwep.ru*

*The composition and structure of bottom macroinvertebrate communities from the Bolshaya Pyora river (a tributary of the Zea river, the Amur basin) were studied in September 2013, June 2014, May and June 2017. The bottom fauna includes 48 species from five classes of animals. Chironomids were the dominant taxonomic group in the river sections under study. The ecological state of the B. Pyora river was assessed through studying the composition and structure of macrozoobenthos with the use of bioindication methods (Shannon index, TBI, EBI, BMWP, IBGN). The identified features of macrozoobenthos are related to monsoon nature of the B. Pyora river ecosystem.*

*Key words:* zoobenthos, bioindication, rivers, Bolshaya Pyora.

*Received January 18, 2020*