

УДК 629.782.519.711

## ПРИРОДНАЯ СРЕДА И РАЗНООБРАЗИЕ БЕНТОСА ВОДОТОКОВ ПОБЕРЕЖЬЯ ЗАЛИВА ШЕЛИХОВА ОХОТСКОГО МОРЯ

© 2011 И.А. Засыпкина<sup>1</sup>, П.Е. Тихменев<sup>2</sup><sup>1</sup> Институт биологических проблем Севера ДВО РАН, г. Магадан<sup>2</sup> Департамент природных ресурсов Администрации Магаданской области

Поступила в редакцию 01.04.2011

В статье обобщаются результаты исследований фауны донных беспозвоночных притоков р. Гижига. Видовое разнообразие пресноводной биоты определяется спецификой природных условий района исследований. Впервые приводятся данные о таксономическом разнообразии и количественных показателях развития зообентоса в различных типах водотоков бассейна р. Гижига.

Ключевые слова: *донные беспозвоночные, амфибиотические насекомые, зоогеографический состав, плотность и биомасса организмов, структура сообществ бентоса*

Гидробиологические исследования водотоков бассейна р. Гижига являются составной частью многолетнего цикла работ, начатых нами в 90-х годах прошлого века при поддержке ОАО «Омолонская золоторудная компания» и направленных на мониторинг природной среды в горнопромышленных районах Северо-Востока России. В обследованных водотоках обитают различные виды рыб, в частности, в них нагуливается молодь некоторых видов лососей до миграции в Тихий океан. Составление их популяций в значительной мере определяется кормовой базой рек, основой которых являются донные беспозвоночные. Из-за слабой нарушенности долин водотоков полученные данные можно расценивать как фоновые в районах освоения месторождений.

**Район исследований.** Река Гижига впадает в Гижигинскую губу залива Шелихова Охотского моря. Долина реки расположена в различных зонах природного районирования, что определяет разнообразие условий обитания пресноводной биоты. Верховья реки находятся по территории Охотско-Колымского тундрово-редколесного нагорья, интенсивно расчлененного водотоками. Горный рельеф местности с высотами от 600 до 1700 м характеризуется сплошным распространением многолетнемерзлых пород и континентальным климатом. В среднем и нижнем течении река протекает по средне- и низкогорной равнине с высотами от 200 до 500 м, переходной от

районов с островной многолетней мерзлотой к её сплошному распространению. Прибрежные районы подвергаются охлаждающему воздействию Охотского моря, что определяет муссонность климата и очень большую суровость погоды. Обследованная территория располагается в переходной полосе от северотаежных лиственничных лесов к подзоне лиственничной лесотундры. Почвы горные мерзлотаежные и горно-тундровые, на отдельных участках преимущественное развитие получили болотные комплексы почв.

По протяженности русел всё разнообразие обследованных водотоков бассейна р. Гижига сводится к 4 типам [8] и 4 категориям: очень малые, менее 10 км (I категории) – приток руч. Орочи и ручьи Холст, Розан, Ваза, Актер, Орех, Паяц; малые реки, от 10 до 25 км (II) – ручьи Пароль и Орочи; от 26 до 50 км (III) – р. Хагонымнан; средние реки, от 51 до 100 км (IV) – р. Хивач. Для ручьёв I-ой категории характерны высокие уклоны, простой профиль, узкие русла каскадного типа, небольшие глубины, валунные грунты, по всему руслу – незначительные водорослевые и моховые обрастания. Характерными особенностями малых рек II категории являются: небольшие уклоны, слабо меандрирующие русла, русловая многорукавность, плёсы небольшой протяженности и длинные перекааты, каменистые грунты с водорослевыми обрастаниями лишь в прибрежной зоне. Для рек III и IV категории характерна смена типов русел по продольному профилю. В нижнем течении проявляется пойменная многорукавность, каменистые грунты на коротких перекатах заиливаются и опесчаниваются на более протяженных плёсах, расширяются русла и увеличивается глубина водотоков.

*Засыпкина Ирина Анатольевна, кандидат биологических наук, старший научный сотрудник. E-mail: irina492008@yandex.ru*

*Тихменев Павел Евгеньевич, заместитель начальника отдела экологического контроля. E-mail: tpavel@mail.ru*

**Материал и методика.** Исследования донных беспозвоночных притоков р. Гижига проводились в сентябре 1995 и в августе 1997 и 2006 гг. Количественные пробы бентоса отбирались на плёсах и перекатах на глубинах от 0,12 до 0,40 м бентометром модификации В.Я. Леванидова [7] с площадью захвата 0,087 м<sup>2</sup>, качественные – перекапыванием грунта с последующим сбором сносимых организмов в скребок. Всего было взято 48 количественных и 22 качественные пробы бентоса. При выявлении структурной иерархии в донных биоценозах была использована классификация Ульфстранда, по которой доминанты составляют более 25% от общей биомассы бентоса [6]. В работе использовалась экологическая классификация видов, характеризующих участки ритралей дальневосточных рек [7].

**Результаты исследований и обсуждение.** Из 16 систематических групп донных беспозвоночных, известных для водотоков Северо-Востока России, в составе бентоса притоков р. Гижига выявлены 11 групп (табл. 1). Типичными элементами ритрона, как и на большей части региона, являются планарии, олигохеты, водяные клещи, подёнки, веснянки, ручейники и двукрылые; редкими и незначительными –

нематоды, моллюски, а также водные формы клопов и жуков. В составе амфибиотических насекомых выявлены 14 видов из 9 родов 5 семейств (сем.) подёнок (Е), 14 видов из 14 родов 6 сем. веснянок (Р), 10 видов из 8 родов 5 сем. ручейников (Т) и 10 сем. двукрылых. Часть молодых личинок подёнок и веснянок определена до уровня рода. Представленный список амфибионтов бассейна р. Гижига, вероятнее всего, не носит исчерпывающий характер в связи с эпизодическим характером исследований, ограниченных во времени и местах сбора материала. По результатам 40-летних исследований водотоков побережья Тауйской губы известно 36 видов из 16 родов 6 сем. подёнок, 46 видов из 23 родов 6 сем. веснянок и 48 видов из 34 родов 14 сем. ручейников, с учетом дополнений к опубликованным данным [3]. Однако ранее был установлен факт широтного обеднения фауны амфибионтов в пределах северо-азиатского региона (от побережья Тауйской губы до арктического побережья Чукотки [1]). Поэтому значительного расширения списка видов не стоит ожидать в связи с жесткостью природной среды района исследований.

**Таблица 1.** Биоразнообразие донных беспозвоночных притоков р. Гижига

Названия организмов	Категории водотоков				Тип ареала	Тип питания
	I	II	III	IV		
Turbellaria – Планарии	+	+	+	–		Р
Nematoda – Нематоды	+	+	–	–		Р
Oligochaeta – Олигохеты	+	+	+	+		Со-g
Mollusca – Моллюски	+	+	+	–		Со-f
Hydrachnellae – Водяные клещи	+	+	+	+		Р
Insecta – Насекомые						
Ephemeroptera – Поденки						
Сем. Heptageniidae						
<i>Cinygmula hirasana</i> (Imanishi, 1935)	+	+	+	+	пах м-о	Со-g
<i>C. putoranica</i> (Kluge, 1980)	+	+	+	+	впа	Со-g
<i>Cinygmula</i> spp. larvae indet.	+	+	+	+		Со-g
<i>Epeorus (Iron) maculatus</i> (Tshernova, 1980)	+	–	+	+	впа	Со-g
<i>Rhithrogena sibirica</i> Brodsky, 1930	–	–	+	+	впа	Со-g
Сем. Ameletidae						
<i>Ameletus camtschaticus</i> Ulmer, 1923	+	+	+	+	впа пто	Со-g
<i>A. inopinatus</i> Eaton, 1887	+	+	–	–	пал	Со-g
<i>A. montanus</i> Imanishi, 1930	+	+	–	–	впа пто	Со-g
Сем. Siphonuridae						
<i>Siphonurus lacustris</i> (Bengtsson, 1870)	–	+	–	–	тпа	Со-g
Сем. Baetidae						
<i>Baetis (Baetis) bicaudatus</i> Dodds, 1923	+	+	+	+	гол	Со-g
<i>B. (B.) vernus</i> Curtis, 1834	+	–	–	–	тпа	Со-g
<i>B. (Acentrella) sibiricus</i> (Kazlauskas, 1963)	–	+	+	–	впа	Со-g
<i>Baetis</i> spp. larvae indet.	+	+	+	+		Со-g
Сем. Ephemerellidae						
<i>Drunella triacantha</i> Tshernova, 1949	+	–	+	+	впа	Р
<i>Ephemerella aurivillii</i> Bengtsson, 1908	–	–	+	+	тпа	Со-g
<i>Seratella thymalli</i> (Tshernova, 1952)	–	+	–	–	впа	Со-g
Plecoptera – Веснянки						

Продолжение таблицы						
Сем. Taeniopterygidae						
<i>Taenionema japonicum</i> (Okamoto, 1922)	–	–	–	+*	впа	Sh
Сем. Nemouridae						
<i>Nemoura arctica</i> Esben-Petersen, 1910	+	+	+	–	гол	Sh
<i>Podmosta weberi</i> Ricker, 1952	+	–	–	–	гол амб	Sh
Сем. Capniidae						
<i>Isocapnia guentheri</i> (Joost, 1970)	–	–	+*	+*	впа	Sh
<i>Isocapnia</i> spp. larvae indet.	–	–	+*	+*		Sh
<i>Mesocapnia gorodkovi</i> Zhiltzova et Baumann, 1976	+	–	–	–	впа зб	Sh
<i>M. variabilis</i> Klapálek, 1920	+	–	–	–	гол	Sh
<i>Mesocapnia</i> spp. larvae indet.	–	+	+	–		Sh
Сем. Leuctridae						
<i>Paraleuctra cercia</i> (Okamoto, 1922)	+	+	–	–	впа	Sh
Leuctridae gen. sp.	–	–	+*	+*		Sh
Сем. Perlodidae						
<i>Arcynopteryx polaris</i> Klapálek, 1912	+	+	+	+*	впа	P
<i>Diura</i> spp. larvae indet.	–	–	+*	+*		P
<i>Isoperla obscura</i> (Zetterstedt, 1840)	+	–	+*	+	тпа	P
<i>Isoperla</i> spp. larvae indet.	–	–	+*	+*		P
<i>Pictetiella zwicki</i> Zhiltzova, 1976	+	+	+	+*	впа зб	P
Сем. Chloroperlidae						
<i>Alloperla mediata</i> (Navás, 1925)	–	+*	+*	+	впа	P
<i>A. rostellata</i> (Klapálek, 1923)	–	+*	+*	+	впа	P
<i>Haploperla lepnevae</i> Zhiltzova et Zwick, 1971	–	–	+*	+	впа	P
<i>Paraperla lepnevae</i> Zhiltzova, 1978	+	–	+	+	впа	P
<i>Suwallia</i> spp. larvae indet.	+	+	+	+		P
Heteroptera – Полужесткокрылые, клопы	–	+	–	–		P
Coleoptera – Жесткокрылые, жуки	+	+	–	–		P
Trichoptera – Ручейники						
Сем. Rhyacophilidae						
<i>Rhyacophila sibirica</i> McLachlan, 1879	+	+	+*	+*	впа	P
Сем. Glossosomatidae						
<i>Glossosoma intermedium</i> (Klapálek, 1892)	–	+	+*	–	гол	Sc
Сем. Brachycentridae						
<i>Brachycentrus americanus</i> Banks, 1899	–	–	+*	+*	гол	Sh
Сем. Limnephilidae						
<i>Dicosmoecus obscuripennis</i> Banks, 1938	+	+	+*	–	гол амб	Sc
<i>Hydatophylax nigrovittatus</i> (McLachlan, 1872)	–	+	+*	–	впа	Sh
Сем. Apataniidae						
<i>Apatania crymophila</i> McLachlan, 1880	+	+*	+*	+*	гол	Sc
<i>A. stigmatella</i> (Zetterstedt, 1840)	+	+*	+*	+*	гол	Sc
<i>A. zonella</i> (Zetterstedt, 1840)	+	+*	+*	+*	гол	Sc
<i>Apataniana tschukschorum</i> Levanidova, 1979	+	+	–	–	впа зб	Sc
<i>Architremma ulachensis</i> Martynov, 1935	+	–	–	–	впа	Sc
Diptera – Двукрылые						
Сем. Tipulidae	+	+	–	–		P
Сем. Limoniidae	+	+	+	+		P
Сем. Psychodidae	+	+	–	–		P
Сем. Blephariceridae	–	+	+	–		Co-f
Сем. Deuterophlebiidae	–	–	+	–		P
Сем. Nymphomyiidae	–	+	–	–		Sc
Сем. Chironomidae	+	+	+	+		P Co
Сем. Ceratopogonidae	–	+	–	+		P
Сем. Simuliidae	+	+	+	–		P
Сем. Empididae	+	+	–	+		P
Diptera larvae indet.	+	+	+	+		

Условные сокращения к таблице 1: «+» - присутствие видов в количественных пробах бентоса; «+\*» - присутствие видов только в качественных пробах; «-» - отсутствие видов. Категории водотоков см. в тексте.

**Типы ареалов.** Голарктический – гол, амфиберингийский – гол амб, палеарктический – пал, восточнопалеарктический – впа, притихоокеанский – впа пто, западноберингийский – впа зб [9]. **Функционально-трофические группировки:** P (Predators) – хищники; Co-g (Collectors-gatherers) – коллекторы-подбиратели; Sh (Shredders) – измельчители; Sc (Scrapers) – соскребаты; Co-f (collectors-filterers) – фильтрующие коллекторы; P Co – смешанная группа (хищники, коллекторы- фильтраторы, подбиратели, соскребаты, измельчители) [5].

Состав фауны ЕРТ бассейна р. Гижига типичен для водотоков Северного Охотоморья. В структуре зоогеографических комплексов преобладают восточнопалеарктические виды (44,7%), голаркты составляют 21,1%, широко распространенные палеаркты – 13,2%. Значителен комплекс видов с локальным характером распространения (21,1%), в числе которых преобладают западноберингийские виды, единичны притихоокеанские, амфиберингийские виды и элементы палеархеоарктической фауны. По типу питания в составе донных беспозвоночных выявлено 5 трофических групп: преобладают хищники (38,7%) и коллекторы-подбиратели (25,8%); менее значительны измельчители (19,4%) и соскребаты (12,9%); единичны фильтрующие коллекторы. Для донных биоценозов водотоков бассейна р. Гижига характерны значительные пределы колебания плотности населения (от 563 до 7351 экз./м<sup>2</sup>) и биомассы бентоса (от 0,290 до 14,586 г/м<sup>2</sup>). В структуре бентоса преобладают амфибиотические насекомые, что характерно для малых водотоков северных и южных территорий Палеарктики, а также Голарктики.

Показатели развития бентоса ручьёв **I категории** сопоставимы и даже превышают таковые в более крупных водотоках. В общем составе донных беспозвоночных выявлено 10 систематических групп; на отдельных станциях водотоков в пробах бентоса присутствовали от 3 до 8 групп организмов. Список амфибиотических насекомых включает 9 видов подёнок и 9 – веснянок (без учета таксонов, определенных до рода), а также 7 – ручейников и 7 сем. двукрылых. Это более высокий уровень таксономического разнообразия ЕРТ, относительно известных данных о фауне однотипных ручьёв из прилегающих территорий Колымского нагорья (притоков верхнего течения р. Омолон), откуда известно 3, 4 и 5 видов ЕРТ [2]. С этим связана бóльшая насыщенность таксоценозов: колебание числа видов ЕРТ в составе сообществ бентоса на станциях составляло от 3 до 11 (в водотоках басс. р. Омолон – от 2 до 4 видов). Для сообществ бентоса характерны следующие особенности: присутствие элементов мета- и гипоритрали только в приустьевых участках, значительные пределы колебания плотности и биомассы организмов (от 1113 до 5812 экз./м<sup>2</sup> и от 1,113 до 14,586 г/м<sup>2</sup>), изменение структуры бентоса на участках небольшой

протяженности, невыравненность структуры. Обычно доминируют амфибиотические насекомые (от 45 до 100%), редко в затонах и в приустьевых участках встречаются олигохеты. Ручьи нижнего течения р. Гижига более продуктивны, чем в верховьях. В первом случае (басс. р. Хагонымнан) средняя плотность организмов бентоса составляет 3369 экз./м<sup>2</sup> (при колебаниях на отдельных станциях от 1113 до 5812 экз./м<sup>2</sup>), средняя биомасса – 7,499 г/м<sup>2</sup> (1,885 – 14,586 г/м<sup>2</sup>). Во втором случае (басс. р. Ирбычан) эти показатели составляют 2448 экз./м<sup>2</sup> (1494 – 3402 экз./м<sup>2</sup>) и 3,340 г/м<sup>2</sup> (1,242 – 5,567 г/м<sup>2</sup>).

В составе сообществ бентоса водотоков **II категории** выявлены все 11 систематических групп организмов, обнаруженных в притоках р. Гижига. Список амфибиотических насекомых включает 9 видов подёнок, 6 – веснянок, 8 – ручейников и 10 сем. двукрылых. Для донных биоценозов ручьёв данной категории характерны черты, типичные для горных и предгорных водотоков северо-азиатского региона: малонасыщенные таксоценозы (от 4 до 8 групп организмов и от 9 до 15 таксонов ЕРТ), отсутствие основных групп на отдельных станциях (веснянок и ручейников); преобладание эпифауны над организмами инфауны; значительные пределы колебания плотности и биомассы бентоса в различных биотопах (от 563 до 7351 экз./м<sup>2</sup> и от 0,914 до 6,219 г/м<sup>2</sup>). В то же время, особенности характера русел водотоков данного типа определяют их экосистем: присутствие планктона на плёсах (что нехарактерно для водотоков региона); преобладание в сообществах зооценозов элементов мета- и гипоритрали, а формы, типичные для кренали, незначительны в структуре бентоса. Средние значения плотности организмов на обследованном участке составляют 3895 экз./м<sup>2</sup>, биомассы – 2,762 г/м<sup>2</sup>. Структура бентоса на участках значительной протяженности устойчива только по плотности организмов (во всех биотопах преобладают подёнки и хирономиды), по биомассе – меняется, в зависимости от биотопических условий. В прибрежной зоне доминируют, в основном, типулиды, а также подёнки, хирономиды и олигохеты; на глубинах 0,4 м – подёнки, хирономиды, либо двукрылые (по общему составу) и очень редко – типулиды.

Сведения о водотоках III и IV категории фрагментарны, поэтому не сопоставляются с однотипными водотоками прилегающих территорий. В русле р. Хагонымнан (III) выявлены 8 групп донных беспозвоночных. Список подёнок включает 9 видов, веснянок – 9, ручейников – 8 видов и двукрылых – 5 семейств. Элементы крэнали представлены только веснянками *Nemoura arctica*. По результатам 12-летних исследований, в однотипном водотоке басс. р. Омолон (руч. Кубака) список ЕРТ включает 17, 16 и 12 видов [4]. Средняя плотность бентоса в августе 1997 г. составляла 1434 экз./м<sup>2</sup> (при колебаниях на станциях от 856 до 2011 экз./м<sup>2</sup>), в августе 2006 г. – 3115 экз./м<sup>2</sup> (2718-3511 экз./м<sup>2</sup>); средняя биомасса (соответственно годам) – 1,359 г/м<sup>2</sup> (0,889-1,829 г/м<sup>2</sup>) и 2,254 г/м<sup>2</sup> (1,242=3,265 г/м<sup>2</sup>). В структуре бентоса доминировали хирономиды и поденки.

В русле р. Хивач (IV категории) обнаружены 6 групп донных беспозвоночных: олигохеты, водяные клещи, подёнки (8 видов), веснянки (9), ручейники (5) и двукрылые (4 сем.). Типичные элементы крэнали отсутствуют. Плотность организмов бентоса на обследованной станции составляла 2534 экз./м<sup>2</sup>, биомасса – 1,242 г/м<sup>2</sup>; в структуре по плотности организмов доминировали хирономиды, по биомассе значительны также подёнки.

**Выводы:** в водотоках побережья залива Шелихова выявляется более низкий уровень таксономического разнообразия и показателей развития донных беспозвоночных, чем в однотипных водотоках побережья Тауйской губы и

континентальных районов Охотско-Колымского нагорья.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Засыпкина, И.А. Амфибиотические насекомые Северо-Востока Азии. Автореф. дисс. на соис. уч. степ. канд. биол. наук. – СПб., 1999. 16 с.
2. Засыпкина, И.А. Состояние водной биоты в районах разработки рудных месторождений Охотско-Колымского нагорья. 1. Притоки реки Кубака. Вестник СВНЦ ДВО РАН. 2005. № 3. С. 41-51.
3. Засыпкина, И.А. Анализ фауны амфибиотических насекомых побережья Тауйской губы // Вестник СВНЦ ДВО РАН. 2008. № 4. С. 35-44.
4. Засыпкина, И.А. Состояние водной биоты в районах разработки рудных месторождений Охотско-Колымского нагорья (руч. Кубака). Всероссийская конференция «Чтения памяти академика К.В. Симакова». СВНЦ ДВО РАН, 25-27 ноября 2009 г., г. Магадан. СВНЦ ДВО РАН, 2009. С. 173-174.
5. Кочарина, С.Л. Структура сообществ донных беспозвоночных некоторых водотоков бассейна р. Тауй (Магаданская область) / С.Л. Кочарина, Е.В. Хаменкова // Чтения памяти В.Я. Леванидова. Вып. 2. – Владивосток: Дальнаука, 2003. С. 91-106.
6. Леванидов, В.Я. Биомасса и структура донных биоценозов реки Кедровой // Пресноводная фауна заповедника «Кедровая падь». – Владивосток: ДВНЦ АН СССР, 1977. С. 126-158. (Тр. Биол.-почв. ин-та ДВНЦ АН СССР, 1977. Т. 45 (148)).
7. Леванидова, И.М. Амфибиотические насекомые горных областей Дальнего Востока СССР. Фаунистика, экология, зоогеография Ephemeroptera, Plecoptera и Trichoptera. – Л.: Наука, 1982. 215 с.
8. Ресурсы поверхностных вод СССР. Гидрологическая изученность. Т. 19. Северо-Восток. – Л.: Гидромет, 1967. 601 с.
9. Тесленко, В.А. Обзор фауны веснянок (Plecoptera) и районирование водотоков Дальнего Востока России // Евразийский энтомолог. журн. 2007. 6(2). С. 157-180.

## ENVIRONMENT AND BENTHOS VARIETY OF WATER CURRENTS ON COAST OF SHELIKHOV GULF IN OKHOTSK SEA

© 2011 I.A. Zasyapkina<sup>1</sup>, P.E. Tikhmenev<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Institute of Biological Problems of the North FEB RAS, Magadan

<sup>2</sup> Department of Natural Resources of Magadan oblast Administration

In article results of researches the fauna of ground invertebrate inflows of Gizhiga river are generalized. A specific variety of fresh-water biota is defined by specificity of environment in area of researches. For the first time the data about taxonomic variety and quantity indicators of development of zoobenthos in various types of water currents in basin of Gizhiga river is cited.

Key words: *ground invertebrates, amphibiote insects, zoogeographical structure, density and biomass of organisms, structure of benthos communities*

*Irina Zasyapkina, Candidate of Biology, Senior Research Fellow E-mail: irina492008@yandex.ru*  
*Pavel Tikhmenev, Deputy Head of the Ecology Control Section. E-mail: tpavel@mail.ru*