

УДК 574.587(282.257.12)

СООБЩЕСТВА ДОННЫХ МАКРОБЕСПОЗВОНОЧНЫХ ВОДОТОКОВ БАСЕЙНА РЕКИ АНАДЫРЬ

© 2011 И.А. Засыпкина, В.Л. Самохвалов

Институт биологических проблем Севера ДВО РАН, г. Магадан

Поступила в редакцию 06.05.2011

В работе представлены результаты мониторинга притоков верхнего течения р. Анадырь. Впервые приводятся данные об общем составе донных макробеспозвоночных бассейна р. Анадырь, а также количественных показателях их развития. Состояние сообществ бентоса на фоновых станциях неустойчивое. Анализируется состав фауны 3-х отрядов амфибиотических насекомых водотоков Чукотки. К настоящему времени список подёнок включает 21 вид, веснянок – 23 и ручейников – 22 вида.

Ключевые слова: *донные макробеспозвоночные, амфибиотические насекомые, подёнки, веснянки, ручейники, таксономический и зоогеографический состав, структура бентоса*

В работе впервые приводятся результаты исследований донных макробеспозвоночных притоков верхнего течения р. Анадырь: ручьёв, дренирующих месторождение «Купол», и их водосборного бассейна – р. Средний Кайемравеем. Водотоки обследовались с целью оценки качества воды по гидробиологическим показателям, широко используемым в настоящее время. Однако проблема состоит в том, что специфика природы Северо-Востока Азии и фауны гидробионтов в естественных условиях (низкий уровень их общего биоразнообразия и оригинальность видового состава, в частности, амфибиотических насекомых – основы структуры бентоса) не позволяют применять известные критерии, основанные на списках крупных таксонов (их отсутствие подчас носит нативный характер) и индикаторных видов. Поэтому пока в основе мониторинга водотоков, проводимого нами в различных районах Северо-Востока Азии, используются два приема: сравнение локальных показателей развития бентоса с известными данными из однотипных водотоков прилегающих территорий и сопоставление фоновых и контрольных значений по продольному профилю водотоков. С этой целью приводим сведения о составе бентоса водотоков Чукотки вне зон техногенеза, полученные в период наших исследований с 1972 по 2006 гг. Учтены также опубликованные данные других исследователей. К настоящему

времени обследованы ручьи и реки арктического побережья (Чукотского п-ова и бассейнов рек Кэвеем, Чаун, Амгуэма) [1, 2, 4, 7, 9], притоки рек Большой Анюй [6] и Омолон [9], бассейн р. Анадырь в нижнем течении [5, 9], а также водотоки из северо-восточных отрогов Корякского нагорья [9] (табл. 1).

Район исследований. Район наших исследований находится в центральной части Чукотского автономного округа на границе между Анюйским и Анадырским нагорьями, водоразделе бассейнов рек Анадырь и Малый Анюй (басс. р. Колыма). На территории преобладает низкогорный рельеф (с абсолютными отметками 400-800 м) с отдельными среднегорными участками (с превышениями в пределах 150-300 м). По климатическому районированию территория относится к континентальной области субарктического пояса с очень большой суровостью погоды: продолжительной (8-8,5 мес.) и холодной зимой (минимальные температуры воздуха в январе-феврале достигают -58°C), коротким летом (средняя температура в июле составляет $+11,3^{\circ}\text{C}$). Район располагается в зоне вечной мерзлоты, глубина которой достигает 100 м в долинах рек и более 400 м под водоразделами. Питание водотоков осуществляется преимущественно за счёт поверхностных вод. За 2,5-3 мес. весенне-летнего периода осуществляется 97% годового стока; в зимний период водотоки промерзают.

Обследованные ручьи характеризуются небольшой протяженностью, низкими уклонами и маловодностью; р. Средний Кайемравеем (48 км) в верхнем течении на участке мониторинга немногочисленна, с меандрирующим нешироким руслом (до 5-6 м) и незначительными

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

Самохвалов Владимир Людвигович, кандидат биологических наук, старший научный сотрудник. E-mail: samokhval@mail.ru

глубинами (до 0,4 м), каменистыми грунтами с моховыми и водорослевыми обрастаниями не только на плёсах, но и на перекатах. Для фоновых участков поверхностных вод района исследований характерны: малая мутность, низкий уровень минерализации и концентрации взвешенных веществ, низкие рН воды, развитие природных геохимических аномалий (превышение фоновых природных уровней химических элементов над их предельно допустимыми концентрациями).

Материал и методика. Исследования донных беспозвоночных притоков и русла р. Средний Кайемравеем проводились в июле 2004-2005 гг. и в августе 2006 г. Количественные пробы бентоса на фоновых створах отбирались

рамкой с площадью захвата 0,067 м²; качественные – перекапыванием грунта с последующим сбором сносимых организмов в скребок. Пробы бентоса в русле р. Средний Кайемравеем отбирались на плёсах и перекатах на глубинах от 0,15 до 0,35 м бентометром модификации В.Я. Леванидова [4] с площадью захвата 0,087 м². 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 [3]. В табл. 1 представлены сведения о типах водотоков, в которых были обнаружены донные беспозвоночные.

Таблица 1. Биоразнообразие подёнок, веснянок и ручейников в водотоках Чукотки

Названия организмов	Типы водотоков	Типы ареалов
Ephemeroptera – Подёнки		
Сем. Heptageniidae		
* <i>Cinygma lyriformis</i> (McDunnough, 1924)	г	гол
* <i>Cinygmula cava</i> (Ulmer, 1927).	str, r	впа
<i>C. malaisei</i> (Ulmer, 1927)	str, r	впа
* <i>C. putoranica</i> (Kluge, 1980)	str, r	впа
* <i>Cinygmula</i> spp. larvae indet.	(cr), str, r	
* <i>Ecdyonurus kibunensis</i> Imanishi, 1936	str, r	пах м-о
* <i>Rhithrogena sibirica</i> Brodsky, 1930	str, r	впа
Сем. Metretopodidae		
* <i>Metretopus borealis</i> (Eaton, 1871)	str, r	гол
Сем. Ameletidae		
* <i>Ameletus camtschaticus</i> Ulmer, 1923	str, r	впа пто
* <i>A. montanus</i> Imanishi, 1930	str, r	впа пто
Сем. Siphonuridae		
* <i>Siphonurus lacustris</i> (Bengtsson, 1870)	(cr), str, r	пал
Сем. Baetidae		
* <i>Baetis (Baetis) bicaudatus</i> Dodds, 1923	cr, str, r	гол
* <i>B. (B.) fuscatus</i> Linnaeus, 1761	str, r	пал
* <i>B. (B.) vernus</i> Curtis, 1834	str, r	пал
* <i>B. (Acentrella) fenestratus</i> (Kazlauskas, 1963)	(cr), str, r	впа
* <i>B. (A.) sibiricus</i> (Kazlauskas, 1963)	str, r	впа
Сем. Leptophlebiidae		
* <i>Leptophlebia (Paraleptophlebia) strandii</i> Eaton, 1901	str, r	пал
Сем. Ephemerellidae		
* <i>Drunella triacantha</i> Tshernova, 1949	str, r	впа
* <i>Ephemerella aurivillii</i> Bengtsson, 1908	str, r	пал
<i>Ephemerella ignita</i> (Poda, 1761)	str, r	впа
* <i>Seratella thymalli</i> (Thernova, 1962)	str, r	впа
Сем. Caenidae		
* <i>Caenis miliaria</i> (Tshernova, 1952)	lk, (r)	пал
Plecoptera – Веснянки		
Сем. Taeniopterygidae		
* <i>Taenionema japonicum</i> (Okamoto, 1922)	str, r	впа
Сем. Nemouridae		
* <i>Nemoura arctica</i> Esben-Petersen, 1910	cr, (str)	гол
* <i>Podmosta weberi</i> Ricker, 1952	cr, (str)	гол амб
Сем. Capniidae		
<i>Capnia kurnakovi</i> Zhitzova, 1978	?	э сва
<i>C. nearctica</i> Banks, 1918	?	гол амб

Продолжение таблицы 1.		
• <i>C. nigra</i> (Pictet, 1833).	?	пал
<i>C. pygmaea</i> Zetterstedt, 1840	?	пал
<i>C. rara</i> Zapekina-Dulkeit, 1970	?	впа
<i>C. tshucotica</i> Zhiltzova et Levanidova, 1978	?	э сва
<i>Isocapnia guentheri</i> (Joost, 1970)	str, r	впа
* <i>Mesocapnia gorodkovi</i> Zhiltzova et Baumann, 1976	cr, (str)	впа зб
• <i>M. variabilis</i> Klapálek, 1920	cr, (str)	гол
Сем. Perlodidae		
<i>Arcynopteryx compacta</i> (McLachlan, 1872)	str, r	гол
*• <i>A. polaris</i> Klapálek, 1912	str, r	впа
• <i>Diura bicaudata</i> (Linnaeus, 1758)	str, r	гол
• <i>Isoperla obscura</i> (Zetterstedt, 1840)	str, r	пал
<i>Pictetiella zwicky</i> Zhiltzova, 1976	str, r	впа зб
• <i>Skwala pusilla</i> (Klapalek, 1912)	str, r	впа
Сем. Perlidae		
<i>Agnetina brevipennis</i> (Navás, 1912)	r	впа
Сем. Chloroperlidae		
* <i>Paraperla lepnevae</i> Zhiltzova, 1970	str	впа
• <i>Suwallia kerzhneri</i> Zhiltzova et Zwick, 1971	(cr), str, r	впа
• <i>S. talalajensis</i> Zhiltzova, 1976	str, r	впа пто
• <i>S. teleckojensis</i> (Šámal, 1939)	str, r	впа
* <i>Suwallia</i> spp. larvae indet.	cr, str, r	
Trichoptera – Ручейники		
Сем. Rhyacophilidae		
<i>Rhyacophila egijnica</i> Schmid, 1968		впа
* <i>Rh. lenae</i> Martynov, 1910	cr, str, r	впа
Сем. Glossosomatidae		
<i>Glossosoma intermedium</i> (Klapálek, 1892)	str, r	гол
<i>Padunia forcipata</i> Martynov, 1934	str, r	впа
Сем. Arctopsychidae		
<i>Arctopsyche ladogensis</i> (Kolenati, 1859)	r	гол
Сем. Hydropsychidae		
• <i>Hydropsyche newae</i> Kolenati, 1858	r	пал
Сем. Psychomyiidae		
<i>Psychomyia flavida</i> Hagen, 1861	r	гол
Сем. Brachycentridae		
* <i>Brachycentrus americanus</i> Banks, 1899	str, r	гол
<i>Micrasema extremum</i> Botosaneanu, 1990	(str, r), lk	гол амб
* <i>M. gelidum</i> McLachlan, 1876 ?	(str, r), lk	гол
* <i>M. gentile</i> Botosaneanu, 1990	(str, r), lk	гол
Сем. Limnephilidae		
*• <i>Dicosmoecus obscuripennis</i> Banks, 1938	cr, str, r	гол амб
• <i>Grensia praeterita</i> (Walker, 1852)	(cr), lk	гол
• <i>Hydatophylax nigrovittatus</i> (McLachlan, 1872)	str, r	впа
<i>H. variabilis</i> (Martynov, 1910)	str, r	впа
Сем. Goeridae		
• <i>Goera tungusensis</i> Martynov, 1909	(cr), lk	гол
Сем. Uenoidae		
• <i>Neophylax relictus</i> (Martynov, 1935)	str, r	впа пто
Сем. Apataniidae		
• <i>Apatania crymophila</i> McLachlan, 1880	str, r	гол
• <i>A. stigmatella</i> (Zetterstedt, 1840)	str, r	гол
<i>A. zonella</i> (Zetterstedt, 1840)	str, r	гол
*• <i>Apataniana tschukschorum</i> Levanidova, 1979	cr, (str)	впа зб
* <i>Architremma ulachensis</i> Martynov, 1935	cr	впа

Условные сокращения к таблице 1. **Типы водоемов:** cr – ручьи протяженностью до 10 км, str – малые реки (до 50 км), r – крупные реки (более 50 км), lk – прибойная зона холодноводных озер, ? – тип водотока не уточнен (сборы по имаго); в скобках – нетипичные элементы бентоса данного типа водотоков. «•» – известные данные о фауне насекомых бассейна р. Анадырь» «*» – амфибионты бассейна р. Средний Кайемравеем. **Типы ареалов.** Голарктический – гол, амфиберингийский – гол амб, палеарктический – пал, восточнопалеарктический – впа, притихоокеанский – впа пто, западноберингийский – впа зб; эндемик Северо-Востока Азии – э сва; палеархеарктический материково-островной – пах м-о [9].

Результаты исследований и обсуждение. В составе бентоса притоков и русла р. Средний Кайемравеем обнаружено 12 систематических групп: планарии, нематоды, олигохеты, водяные клещи, амфиподы (гаммариды), моллюски, подёнки, веснянки, водные формы клопов и жуков, ручейники и двукрылые. Все организмы характерны для водотоков Чукотки, за исключением гаммарид, отсутствие которых (как и изопод) на Чукотском п-ове, а также в бассейне р. Кэвеем считалось специфической чертой ритрона приарктических широт. Общий состав фауны донных беспозвоночных и русла реки на уровне крупных таксонов однотипен (в реках не обнаружены только моллюски). Постоянными компонентами бентоса ручьёв (по присутствию в различных водотоках в течение всего периода исследований) являлись только олигохеты, веснянки и хирономиды; все остальные группы встречались спорадически. Количество групп в зооценозах менялось от 3 до 9. Минимальное их разнообразие отмечалось на фоновой станции руч. Хвостовой (в 2005 г.), максимальное – в верховьях руч. Третий (в этот же период). Состав фауны бентоса реки более разнообразен и стабилен (от 6 до 8 групп). Регулярно отмечались в пробах бентоса олигохеты, водяные клещи, подёнки, веснянки, ручейники и хирономиды.

До настоящего времени из водотоков нижнего течения р. Анадырь было известно 11 видов подёнок (E), 12 – веснянок (P) и 9 – ручейников (T) (табл. 1). В притоках и русле р. Средний Кайемравеем были обнаружены лишь 10, 5 и 7 видов ЕРТ, а также 11 семейств двукрылых (Tipulidae, Limoniidae, Psychodidae, Vlephariceridae, Deuterophlebiidae, Nymphomyiidae, Chironomidae, Simuliidae, Seratopogonidae, Tabanidae, Empididae). Эти данные дополняют сведения о фауне амфибионтов бассейна р. Анадырь и, частично, расширяют список чукотской фауны ритрона. Подёнки семейств Baetidae и Neptageniidae недостаточно исследованы, в силу трудностей идентификации молодых личинок, преобладающих в пробах бентоса.

Таким образом, к настоящему времени список амфибиотических насекомых из водотоков Чукотки включает 21 вид из 13 родов 8 семейств подёнок, 23 вида из 14 родов 6 семейств веснянок и 22 вида из 16 родов 10 семейств ручейников. Большая часть видов широко распространена на территории Северо-Востока Азии. Однако в составе чукотской фауны насекомых выявляется определенная специфика как в таксономическом, так и в

зоогеографическом составе: присутствие таксонов, ограниченных в распространении пределами приарктических широт (веснянки сем. Perlidae и Capniidae (*Capnia tshukotica*), ручейники сем. Psychomyiidae, Brachycentridae (*Micrasema extremum*) и Uenoidae (*Neophylax relictus*); преобладание в составе фауны подёнок и веснянок восточнопалеарктических видов (42,9 и 39,1%), у ручейников – голарктов с циркумполярным характером распространения (50%), при 27,3% – восточнопалеарктических видов; значительна доля видов с локальным характером распространения. Из них оригинальными элементами фауны являются берингийские виды и эндемики Северо-Востока Азии.

На территории Чукотки ручьевая фауна амфибионтов характеризуется бедностью видового состава ЕРТ (3, 4 и 6 видов). В ручьях бассейна р. Средний Кайемравеем было обнаружено 3 вида подёнок (в основном, в пробах бентоса встречались *Baetis (B.) bicaudatus*, единично – *Siphonurus lacustris* и *Cinygmula sp.*), 3 таксона веснянок (*Nemoura arctica*, *Mesocapnia gorodkovi* и редко – *Suwallia sp.*) и 4 вида ручейников (*Rhyacophila lenae*, *Dicosmoecus obscuripennis*, *Apataniana tschukschorum* и *Architremma ulachensis*). На фоновых станциях за период наблюдений в пробах бентоса присутствовали по 1-2 вида насекомых; регулярными компонентами бентоса были лишь веснянки. Относительно известных данных о плотности бентоса в однотипных водотоках Чукотского п-ова (где в июле в горных и предгорных ручьях они составляли 667-3362 экз./м²), здесь были выявлены её низкие значения (43-828 экз./м²); биомасса – в пределах известных данных (0,056-6,042 г/м², при 1,2-6,4 г/м² в ручьях полуострова). В августе показатели развития бентоса составляли 81-430 экз./м² и 0,498-1,191 г/м². В структуре бентоса по плотности организмов регулярно доминировали олигохеты и веснянки, по биомассе – олигохеты и типулиды.

Фауна ЕРТ малых водотоков Чукотки протяженностью до 50 км (streams) более разнообразна (20, 16, 15 видов). В русле р. Средний Кайемравеем фауна ЕРТ крайне обеднена (9, 4 и 5 видов); отсутствуют типичные формы ритрона. Помимо видов, указанных из притоков реки, обнаружены подёнки *Baetis (B.) bicaudatus*, *B. (B.) fuscatus*, *B. (A.) fenestratus*, *B. (A.) sibiricus*, *Leptophlebia (P.) strandii*, *Ephemerella aurivillii* и *Seratella thymalli*, веснянки *Paraperla lepnevae*, ручейники *Brachycentrus americanus*, *Micrasema gentile* и *Hydatophylax nigrovittatus* (отсутствуют *Apataniana tschukschorum* и *Architremma ulachensis*). Присутствие

амфибионтов регулярно отмечалось на фоновых станциях реки: подёнок – от 1 до 7, веснянок – от 1 до 2, ручейников от 1 до 3 видов.

Количественные показатели развития бентоса в русле р. Средний Кайемравеем вне зоны техногенеза значительно превышают известные данные для малых рек Чукотского п-ова: пределы колебания плотности организмов в июле 2004-2005 гг. составляли 2511-11621 экз./м², биомассы – 4,239-10,855 г/м², в августе 2006 г. – 316-6282 экз./м² и 0,486-14,990 г/м². В одной из однотипных рек полуострова показатели развития бентоса в июле составляли 3362 экз./м² и 5,19 г/м². В структуре бентоса по плотности организмов устойчиво доминировали хирономиды, изредка повышалась также доля подёнок; по биомассе преобладали, в основном, личинки типулид (составлявшие до 86,6%), редко (на плёсах) усиливалась роль подёнок (до 70%), либо хирономид (до 93,4%).

Выводы: современные природные условия в районе исследований определили специфику фауны водной биоты. На фоновых станциях водотоков бассейна р. Средний Кайемравеем выявлены следующие особенности состояния сообществ донных беспозвоночных: малонасыщенные таксоценозы, вплоть до полного отсутствия типичных форм эдификаторов ритрона в ручьях, более стабильный состав и высокие значения плотности и биомассы организмов в русле реки, значительные пределы колебания количественных показателей развития бентоса за период исследований во всех водотоках, невыравненность структуры бентоса и преобладание в ней амфибиотических насекомых, представленных холодноводными, оксифильными видами с одногодичным, темперирующим, циклом развития.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Засыпкина, И.А. Донные беспозвоночные малых водотоков приарктических широт Центральной Чукотки // Чтения памяти академика К.В. Симанова: тез. докл. Всерос. науч. конф. (Магадан, 22-24 ноября 2011 г.). Магадан: СВНЦ ДВО РАН, 2011. В печати.
2. Леванидов, В.Я. Биомасса и структура донных биоценозов малых водотоков Чукотского полуострова // Пресноводная фауна Чукотского полуострова. Тр. Биол.-почв. ин-та ДВНЦ АН СССР; Т. 36. – Владивосток: ДВНЦ АН СССР, 1976. С. 104-122.
3. Леванидов, В.Я. Биомасса и структура донных биоценозов реки Кедровой // Пресноводная фауна заповедника “Кедровая падь”. Тр. Биол.-почв. ин-та ДВНЦ АН СССР; Т. 45 (148).- Владивосток: ДВНЦ АН СССР, 1977. С. 126-158.
4. Леванидова, И.М. Амфибиотические насекомые горных областей Дальнего Востока. Фаунистика, экология, зоогеография Ephemeroptera, Plecoptera, Trichoptera. Монография. – Л.: Наука, 1982. 215 с.
5. Мартынов, А.В. Заметка о фауне ручейников (Trichoptera) Анадырского и Чукотского края и её образовании // *Arctica*. 1936. № 4. С. 179-194.
6. Самохвалов, В.Л. Распределение зообентоса на плёсах и перекатах в некоторых предгорных притоках р. Колымы // Донные беспозвоночные рек Дальнего Востока и Сибири. Вопросы продуктивности и биоиндикации загрязнений. – Владивосток: ДВНЦ АН СССР, 1987. С. 44-49.
7. Самохвалов, В.Л. Зообентос пресных вод / В.Л. Самохвалов, А.П. Морев // Экология бассейна реки Амгуэма (Чукотка). – Владивосток: Дальнаука, 1993. Ч. 2. С. 82-98.
8. Тесленко, В.А. Обзор фауны веснянок (Plecoptera) и районирование водотоков Дальнего Востока России // *Евразийский энтомологический журнал*. 2007. 6 (2). С. 157-180.
9. Zasyapkina, I.A. Amphibiotic Insects of the Northeast of Asia. Monograph / I.A. Zasyapkina, A.S. Rhyabukhin. – Pensoft & Backhuys Publishers BV Sofia-Leiden. 2001. 183 p.

COMMUNITIES OF BOTTOM MACROINVERTEBRATES

IN THE STREAMS OF ANADYR RIVER BASIN

© 2011 I.A. Zasyapkina, V.L. Samokhvalov

Institute of Biological Problems of the North FEB RAS, Magadan

The results of the monitoring of the Upper Anadyr tributaries are represented in the article. For the first time data on general composition of the bottom invertebrates of the Anadyr basin and quantitative parameters of benthos development are given. The state of the benthos communities on the background stations is unstable. Fauna composition of 3 orders of amphibiotic insects in the Chukotka streams is analyzed. Today the list of mayflies includes 21 species, of stoneflies – 22 species, of caddisflies – 22 species.

Key words: *bottom macroinvertebrates, amphibiotic insects, mayflies, stoneflies, caddisflies, taxonomic and zoogeographical composition, density, biomass, structure of the benthos.*

Irina Zasyapkina, Candidate of Biology, Senior Research Fellow.

E-mail: irina492008@yandex.ru

Vladimir Samokhvalov, Candidate of Biology, Senior Research Fellow.

E-mail: samokhval@mail.ru