

Проблемы изучения, рационального использования и охраны ресурсов Белого моря.  
Материалы IX международной конференции  
11-14 октября 2004 г., Петрозаводск, Карелия, Россия  
Петрозаводск, 2005. С. 156-164.

## СТРУКТУРА ГИДРОБИОЦЕНОЗОВ В НЕКОТОРЫХ РЕКАХ КАРЕЛЬСКОГО ПОБЕРЕЖЬЯ БЕЛОГО МОРЯ

С.Ф. КОМУЛАЙНЕН, А.Н. КРУГЛОВА, И.А. БАРЫШЕВ

*Институт биологии Карельского научного центра РАН, Петрозаводск*

Исследования сообществ гидробионтов были выполнены в реках Шуя (Беломорская), Поньгома, Воньга, Кузема, Кереть, Пулоньга и включали анализ таксономического состава, экологии и пространственной динамики. В статье обсуждаются основные принципы изменения структуры и функционирования гидробиоценозов. Особое внимание было уделено проблеме формирования речного континуума и влиянию проточных озер. Сделан вывод о том, что все исследованные реки имеют чистую воду и большой очистительный потенциал.

S.F. Komulainen, A.N. Kruglova & I.A. Baryshev. Structure of hydrobiont communities in some rivers of Karelian coast of the White Sea // The study, sustainable use and conservation of natural resources of the White Sea. Proceedings of the IXth International Conference, October, 11-14, 2004. Petrozavodsk, Karelia, Russia. Petrozavodsk, 2005. P. 156-164.

The study of hydrobiont communities in rivers Shuja (the White Sea), Pongoma, Vonga, Kuzema, Keret, Pulonga included the analysis of their taxonomy composition, ecology and space distribution such as abundance. In the paper the main principles of the changes in a structure and functioning of hydrobiont communities in rivers are discussed. Particular attention is given to the problems of the developing of the river continuum and the effect of flowing lakes. It is safe to assume that all rivers have pollutionless waters, significant clearing potential.

### Характеристика исследованных рек

В гидрографическом отношении район исследований представляет собой водосборы западных притоков Белого моря (Карельское побережье) и имеет очень развитую водную сеть. Значительная часть речных систем (вплоть до 50%) может приходиться на проточные озера. Наиболее характерны озерно-речные системы, состоящие из цепи озер, соединенных порожистыми протоками. Их специфика определяется, в первую очередь, особенностями геоморфологии и высокой (60-80%) степенью заболоченности (Кузнецов, 1999).

Реки Карельского побережья Белого моря сравнительно коротки, их длина не превышает 90 км, наиболее крупными водотоками являются Кереть и Поньгома (Табл.1). В силу особенностей рельефа реки имеют небольшие средние удельные падения (1-2 м/км для больших рек). Нижнее течение притоков Белого моря находится под влиянием приливно-отливных явлений, средняя амплитуда которых составляет 2 м. По характеру питания реки принадлежат к смешанному типу, получают до 75% воды за счет талых, снеговых, дождевых, а также болотных и грунтовых вод.

Выбор рек Пулоньга Карельская (Pu), Кереть (Kr), Хлебная (Kh), Ундукса (Un), Кузема (Ku) и Поньгома (Pn) в качестве объекта исследований (Рис. 1) обусловлен их малой изученностью.

Кроме того, инвентаризация гидробиоценозов водотоков Карельского побережья Белого моря, не подвергаемых в настоящее время заметной антропо-

генной нагрузке, позволит получить ценный материал для познания структуры и динамики естественных биоценозов и биогеографии населяющих их организмов.



Рис. 1. Карта-схема расположения исследованных рек Белого моря (точками отмечены гидробиологические станции)

Таблица 1. Основные гидрографические и гидрохимические характеристики исследованных рек (по: Ресурсы поверхностных вод..., 1972; Современное состояние ..., 1998; Литвиненко, 2003)

Реки	L*, км	LS, %	wIS, %	$\Sigma_{и}$	Цветность, град.	pH
Пулоньга	52	10.9	11.0	14.3	58	7.2
Кереть	80	18.00	24.0	23.9	45	7.0
Хлебная	37	2.5	86.0	18.6	629	5.5
Ундукса	51	4.2	56.0	17.3	600	6.2
Кузема	63	9.7	45.0	8.4	160	5.6
Поньгома	86	11.0	35.0	8.0	250	5.7

\*Примечание: L - длина реки; LS - площадь водосбора; wIS - заболоченность;  $\Sigma_{и}$  - сумма ионов

В задачу наших исследований входило определение видового состава альгофлоры, зоопланктона и бентофауны, выявление закономерностей их распределения.

Станции для отбора гидробиологических проб располагались на порожистых участках рек, их местоположение было выбрано с расчетом оценки структуры гидробиоценозов в наибольшем числе биотопов. Сбор материала в реках осуществлялся маршрутными съемками в июле–августе 2003 года. Пробы отбирались по отработанной методике (Киселев, 1969; Комулайнен и др., 1989; Комулайнен, 2003; Руководство по методам..., 1983).

## Результаты и обсуждение

### Фитопланктон

В фитопланктоне исследованных водотоков определено 27 таксонов водорослей. Среди них, несомненно, доминируют диатомовые водоросли: *Aulacosira italica*, *A. islandica*, *A. ambigua* и *Tabellaria fenestrata*. Сине-зеленые и зеленые водоросли играют меньшую роль. Преобладание диатомовых в планктоне характерно для водоемов различных географических зон, отмечалось ранее и для притоков Белого моря (Трифенова, 1973; Чекрыжева, 1990; Вислянская, 1998). Водоросли других отделов представлены в фитопланктоне менее разнообразно, среди них только *Sphaerocystis Schroeteri*, *Ankistrodesmus pseudomirabilis* и *Stenocalyx tonilifera* достаточно постоянны в альгоценозах. Фитопланктон исследованных водотоков характеризуется невысокой видовой насыщенностью и постоянным присутствием случайных форм. Особенно заметный вклад в формирование биомассы фитопланктона вносят прикрепленные диатомовые - *Tabellaria flocculosa*, *Eunotia pectinalis* и нитчатые зеленые водоросли.

### Фитоперифитон

Фитоперифитон исследованных водоемов более разнообразен. В сообществах определено 93 таксона водорослей рангом ниже рода, относящихся к 60 родам и 5 порядкам (Табл. 2). Сравнение роли раз-

личных отделов показывает, что видовое богатство альгофлоры перифитона исследованных водоемов и их участков также определяют диатомовые водоросли. Среди диатомей доминируют типичные для олиготрофных водоемов Европейского Севера виды: *Tabellaria flocculosa*, *Eunotia pectinalis*, *Frustulia rhomboides* и *Cymbella affinis*, которые характерны и для других водотоков Белого моря (Комулайнен, 1996, 1999; Рябинкин и др., 1999).

Достаточно разнообразно представлены в перифитоне синезеленые водоросли, максимального обилия среди которых достигают *Capsosira brebissonii*, *Tolypothrix saviczii*, *Stigonema mamillosum* и *Calothrix gypsophylla*. Среди зеленых водорослей доминируют типичные для альгофлоры северных водоемов нитчатые формы: *Oedogonium*, *Bulbochaete*, *Zygnema*.

Особенностью альгофлоры исследованных водоемов является относительная однородность группировок водорослей в систематическом отношении. Основное фитоценотическое значение имеет небольшое число представителей малопродуктивных родов при значительной выравненности структуры альгоценозов. Набор руководящих форм и выявленных комплексов почти идентичен во всех водоемах. В альгоценозах отсутствуют виды, характеризующиеся высокой требовательностью к фосфору и азоту.

Очень сходно и соотношение экологических групп водорослей. Большая часть выявленных видов - эпилиты и эпифиты. Обращает на себя внимание разнообразие ацидофильных и широко распространенных видов. Их относительная численность в перифитоне исследованных водоемов достигает 70%, что может быть объяснено поступлением с заболоченных водосборов кислых, низкопродуктивных вод. Комплекс, включающий *Tabellaria flocculosa* + *Eunotia spp.*, является определяющим для альгофлоры. Это еще более усиливает однородность альгофлоры, ограничивает распространение многих видов и заметно нивелирует различия в структуре альгофлоры в исследованных водоемах.

Таблица 2. Относительное обилие водорослей в перифитоне исследованных рек

Виды	Реки					
	Un	Kh	Pn	Ku	Kr	Pu
<b>Raphidophyta</b>	<b>0.0</b>	<b>0.0</b>	<b>0.0</b>	<b>0.0</b>	<b>0.0</b>	<b>1.5</b>
<i>Gonyostomum semen</i> (Ehr.) Diesing.	-	-	-	-	-	1.50
<b>Cyanophyta</b>	<b>11.8</b>	<b>11.6</b>	<b>2.3</b>	<b>0.8</b>	<b>9.9</b>	<b>16.4</b>
<i>Chamaesiphon macer</i> Geitl.	-	0.07	-	-	-	-
<i>Microcystis aeruginosa</i> Kütz.	10.43	0.55	-	0.40	-	5.00
<i>Gloeocapsa minuta</i> (Kütz.) Hollerb.	0.01	-	-	-	-	-
<i>Coelosphaerium kuetzingianum</i> Näg.	0.01	-	-	-	-	-
<i>Stigonema mamillosum</i> (Lyngb.) Ag.	-	3.91	1.33	-	1.57	4.00
<i>Scytonema ocellatum</i> Lyngb.	-	-	-	-	0.09	-
<i>Hapalosiphon fontinalis</i> (Ag.) Born.	-	0.55	-	-	6.14	-
<i>Capsosira brebissonii</i> Kütz.	-	0.27	-	0.40	1.14	3.25
<i>Anabaena solitaria</i> Kleb.	-	-	0.27	-	-	-
<i>Nostoc coeruleum</i> Lyngb.	-	0.73	-	-	-	-
<i>Tolypothrix saviczii</i> Kossinsk.	-	-	-	-	-	1.68
<i>T. tenuis</i> Kütz.	-	1.91	-	-	1.00	0.00
<i>Calothrix gypsophylla</i> (Kütz.) Thur.	0.66	3.27	-	-	-	1.00
<i>C. parietina</i> (Näg.) Thur.	-	0.00	-	-	-	1.50
<i>Rivularia coadunata</i> (Sommerf.) Fosile.	0.64	0.27	-	-	-	-
<i>Oscillatoria agardhii</i> Gom.	-	0.06	-	-	-	-
<i>O. tenuis</i> Ag.	-	-	0.67	-	-	-
<b>Dinophyta</b>	<b>0.01</b>	<b>0.0</b>	<b>0.0</b>	<b>0.0</b>	<b>0.8</b>	<b>0.0</b>
<i>Peridinium cinctum</i> (O. F. M.) Ehr.	0.01	0.05	-	-	0.77	-
<b>Bacillariophyta</b>	<b>69.7</b>	<b>75.3</b>	<b>74.8</b>	<b>83.1</b>	<b>67.4</b>	<b>60.1</b>
<i>Aulacoseira ambigua</i> (Grun.) Simonsen	-	-	1.67	4.90	-	-
<i>A. distans</i> v. <i>lirata</i> (Ehr.) Simonsen	-	-	0.33	0.40	-	-
<i>A. islandica</i> (O. Müll.) Simonsen	-	-	-	0.06	-	-
<i>Melosira juergensii</i> Ag.	-	-	0.20	1.00	-	-
<i>M. varians</i> Ag.	-	-	-	0.02	-	-
<i>Tabellaria fenestrata</i> (Lyngb.) Kütz.	10.16	2.55	0.67	1.86	3.56	1.20
<i>T. flocculosa</i> (Roth.) Kütz.	47.82	62.20	67.23	72.12	48.17	39.45
<i>Fragilaria capucina</i> Desm.	-	-	-	-	-	5.25
<i>F. crotonensis</i> Kilt.	3.70	0.00	-	-	1.00	0.00
<i>Synedra ulna</i> (Nitzsch.) v. <i>ulna</i>	0.29	1.69	-	-	0.71	0.13
<i>Ceratoneis arcus</i> (Her.) Kütz. v. <i>arcus</i> .	0.00	0.00	-	-	0.11	-
<i>Eunotia bigibba</i> Kütz.	-	-	-	0.04	-	-
<i>E. fallax</i> v. <i>Gracillima</i> Kraske	-	0.03	-	0.10	0.43	-
<i>E. lunaris</i> (Ehr.) Grun.	-	-	-	0.10	-	-
<i>E. pectinalis</i> Kütz. <i>pectinalis</i>	-	3.96	-	0.04	3.09	2.43
<i>E. pectinalis</i> var. <i>ventralis</i> (Ehr.) Hust.	-	0.36	-	0.02	0.57	-
<i>E. polyglyphis</i> Grun.	-	-	-	0.06	-	-
<i>E. robusta</i> var. <i>tetraëdron</i> (Ehr.) Ralfs.	-	-	-	0.06	-	-
<i>E. sudetica</i> O. Müll.	-	-	-	0.44	0.29	-
<i>Cocconeis placentula</i> Ehr. var. <i>placentula</i>	0.17	-	0.03	-	-	-
<i>Eucocconeis minuta</i> Cl.	0.04	-	-	-	-	-
<i>A. microcephala</i> (Kütz.) Grun..	1.40	-	-	-	0.89	-
<i>A. minutissima</i> var. <i>minutissima</i> Kütz.	-	0.16	-	-	0.00	2.28
<i>D. smithii</i> (Breb.) Cl.	-	-	0.33	-	-	-
<i>Frustulia rhomboides</i> (Ehr.) D. T.	0.33	3.70	0.50	1.70	6.37	8.25
<i>Stauroneis anceps</i> Ehr.	-	0.07	-	-	-	-
<i>Navicula cuspidata</i> Kütz.	0.04	0.03	-	-	0.06	-
<i>N. hungarica</i> Grun.	0.26	0.06	-	-	-	-
<i>N. placentula</i> Ehr.	-	-	0.10	0.00	-	-
<i>Pinnularia lata</i> (Breb.) Smith.	-	0.02	-	-	-	-

Виды	Реки					
	Un	Kh	Pn	Ku	Kr	Pu
<i>P. mesolepta</i> (Ehr.) W. Sm.	0.01	-	-	-	0.06	-
<i>P. microstauron</i> (Ehr.) Cl.	0.04	-	-	-	-	-
<i>P. viridis</i> (Nitzsch.) Ehr	-	-	0.00	0.04	0.04	0.08
<i>Amphora veneta</i> Kütz.	-	0.02	-	-	-	-
<i>Cymbella affinis</i> Kütz.	2.19	0.00	3.67	0.00	0.00	0.78
<i>C. cesatii</i> (Rabenh.) Grun.	0.11	0.06	-	-	-	-
<i>C. gracilis</i> (Rabenh.) Cl.	0.10	-	-	-	-	-
<i>C. ventricosa</i> Kütz.	1.36	-	-	-	1.44	0.30
<i>Didymosphenia geminata</i> (Lyngb.) M. Sc.	0.49	0.19	-	-	-	-
<i>Gomphonema acuminatum</i> (Ehr.)	0.01	0.02	-	-	-	-
<i>G. longiceps</i> Ehr.	0.34	0.23	-	-	-	-
<i>G. parvulum</i> (Kütz.) Grun.	0.74	-	-	-	-	-
<i>Nitzschia acuminata</i> (W. Sm.) Grun.	-	-	-	0.12	-	-
<i>Surirella biseriata</i> Breb.	-	-	0.03	0.00	-	-
<i>Epithemia zebra</i> (Ehr.) Kütz.	0.06	-	-	-	0.57	-
<b>Chlorophyta</b>	<b>18.5</b>	<b>8.5</b>	<b>3.0</b>	<b>12.1</b>	<b>21.9</b>	<b>17.9</b>
<i>Scenedesmus costatus</i> Schmidle	0.00	-	-	-	-	0.002
<i>Palmodictyon viride</i> Kütz.	0.09	-	-	-	-	-
<i>Microspora. Stagnorum</i> Kütz.	0.00	-	2.67	9.32	-	-
<i>Ulothrix tenuissima</i> Kütz.	0.14	-	-	-	-	0.00
<i>Draparnaldia glomerata</i>	0.00	0.36	-	-	0.00	4.78
<i>Percursaria percursa</i> (Ag.) Bay.	-	-	-	1.00	-	-
<i>Cladophora glomerata</i> (L.) Kütz.	-	-	-	1.80	-	-
<i>Bulbochaete</i> sp.	2.07	0.27	0.00	-	0.14	2.00
<i>Oedogonium</i> sp.	2.04	0.65	0.30	-	-	-
<i>Spirogyra</i> sp.	0.57	0.37	-	-	-	-
<i>Zygnema</i> sp.	7.71	4.63	-	-	15.01	5.85
<i>Mougeotia</i> sp.	5.83	2.19	-	-	6.77	5.25
<i>Closterium cynthia</i> De Notaris	-	0.001	-	-	-	-
<i>Cl. kuetzingii</i> Breb.	-	0.001	-	-	-	-
<i>Cl. moniliferum</i> (Bory.) Ehr.	-	0.001	-	-	-	-
<i>Cl. rostratum</i> Ehr.	-	-	-	-	0.001	-
<i>Euastrum bidentatum</i> Näg.	-	-	-	-	0.001	-
<i>E. pulchellum</i> Breb.	-	-	-	-	0.001	-
<i>E. ventricosum</i> Ehr.	-	-	-	-	0.001	-
<i>Cosmarium botrytis</i> Menegh	-	-	-	-	0.001	-
<i>C. humile</i> (Gay.) Nordst.	0.002	0.001	-	-	-	-
<i>C. undulatum</i> Corda.	-	0.001	-	-	-	-
<i>Bambusina brebissonii</i> Kütz	-	0.000	-	-	0.001	-
<i>Pleurotaenium minutum</i> (Ralfs.) Defl.	-	0.001	-	-	0.001	-
<i>Spondylosium planum</i> (Wolle) W. et G. S. West.	0.001	-	-	-	-	-
<b>Rhodophyta</b>	<b>0.1</b>	<b>4.6</b>	<b>20.0</b>	<b>4.0</b>	<b>0.0</b>	<b>4.1</b>
<i>Batrachospermum moniliforme</i> Roth.	0.09	4.56	-	4.00	-	1.50
<i>Chantransia chalybea</i> (Roth.) Tries	0.03	-	-	-	-	-
<i>Sirodotia suecica</i> Kylin.	-	-	20.00	-	-	-
<i>Lemanea fluviatilis</i> Ag.	-	-	-	-	-	2.55
<b>Видов</b>	<b>40</b>	<b>46</b>	<b>11</b>	<b>27</b>	<b>32</b>	<b>29</b>
<b>Н</b>	<b>1.96</b>	<b>1.70</b>	<b>1.12</b>	<b>1.13</b>	<b>1.91</b>	<b>2.36</b>

По отношению к солёности виды, определённые в перифитоне, относятся к олигогаломам. Вместе с тем обращает на себя внимание разнообразие галофильных форм. Причем на устьевых участках рек Ундукса и Хлебная в перифитоне встречены

морские формы: *A. distans* var. *lirata*, *Melosira juergensii* и *Percursaria percursa*.

Сравнение таксономического состава перифитона позволяет выделить две группы водоемов (Рис. 2).

Специфичность альгофлоры в выделенных группах определяется четко выраженным доминированием, а также влиянием в формировании альгоценозов аллохтонной флоры. Первая группа, объединяет реки Ундукса и Хлебная, для которых характерна высокая цветность. Поэтому массовыми в альгоценозах этих рек являются ацидофильные формы. Ко второй группе относятся реки с достаточно высокой озерностью, в которых кроме типичных реофильных форм в альгоценозах обрастаний довольно разнообразны и планктонные водоросли.

#### Зоопланктон

В составе планктонной фауны исследованных водотоков определено 55 видов: 23 – Rotatoria (42%), 24 – Cladocera (44%), 8 – Copepoda (14%). Число видов по водотокам колебалось от 4 до 41 (Табл. 3).

Разнообразие экологических условий обусловило относительное богатство фауны планктонных беспозвоночных исследованных рек, в ее составе присутствуют эврибионты, озерные, болотные и зарослево - прибрежные виды. Зоопланктон каждой реки содержит определенное количество озерных видов коловраток (*Kellicottia longispina*, *Asplanchna priodonta*, *Conochilus unicornis*, *Keratella cochlearis*, *Bipalpus hudsoni*, *Polyarthra* sp.) и ракообразных (*Heterocope appendiculata*, *Eudiaptomus gracilis*, *Holopedium gibberum*, *Bosmina obtusirostris*, *Daphnia cristata*, *Leptodora kindtii*). Второй составляющей планктофауны рек являются многочисленные обитатели зарослевого прибрежья: коловратки (*Euchlanis*, *Lecane*, *Ascomorpha*, *Trichocerca*, *Notommata*) и ракообразные (*Chydorus*, *Alona*, *Alonella*, *Alonopsis*, *Acroperus*, *Eurycercus*, *Polyphemus*, *Sida*, *Macrocyclus*, *Paracyclops*, *Acanthocyclops*), особенно в реках с меньшим влиянием озер и на речных участках, удаленных от озер. Около 40% состава речного зоопланктона относится к видам - обитателям болотных вод (*Notommata*

*copeus*, *Alona rectangula*, *Alonella excisa*, *Chydorus sphaericus*, *Bosmina longirostris*, *Polyphemus pediculus*, *Paracyclops fimbriatus*, *Mesocyclops leuckarti* и другие).

Более половины (58%) таксономического списка приходится на долю ракообразных, главным образом, ветвистоусых. Среди клadoцер наиболее многообразно представлены сем. *Chydoridae* (11 видов), *Bosminidae* (4 вида), *Daphnidae* (3 вида), среди копепод - подсем. *Cyclopinae* (4 вида), *Eucyclopinae* (2 вида). Веслоногие ракообразные - самая малочисленная группа речного зоопланктона. По числу видов коловраток доминируют семейства *Euchlanidae* (6 видов), *Notommatidae*, *Synchaetidae*, *Lecanidae* (по 3 вида). Около трети состава планктонной фауны рек приходится на космополитов.

Наибольшее видовое разнообразие (23-41 вид) зоопланктона характерно для рек, имеющих в составе речных бассейнов озера (Кузема, Пулоньга, Кереть). Значительная часть зоопланктона таких рек формируется за счет ракообразных и коловраток, поступающих из истоковых и русловых озер.

Основу численности и биомассы зоопланктона в большинстве притоков Белого моря создавали ракообразные (Рис. 3, 4), главным образом, ветвистоусые (*Bosmina*, *Alonopsis*, *Alona*, *Alonella*, *Holopedium*, *Polyphemus*).

Веслоногие рачки (*Eudiaptomus*, *Heterocope*, *Mesocyclops*) численно преобладали лишь на участке реки Кузема, расположенном ниже оз. Нижнее Кузозеро. Доминирование по численности коловраток (*Conochilus unicornis*, *Kellicottia longispina*) наблюдалось в среднем течении р. Пулоньга и на пороге выше поселка Малиновая Варакка.

Более 65% от общего числа видов планктонных организмов составляли виды - индикаторы, среди которых доминировали олиго - и олиго - бетта - мезосапробы.

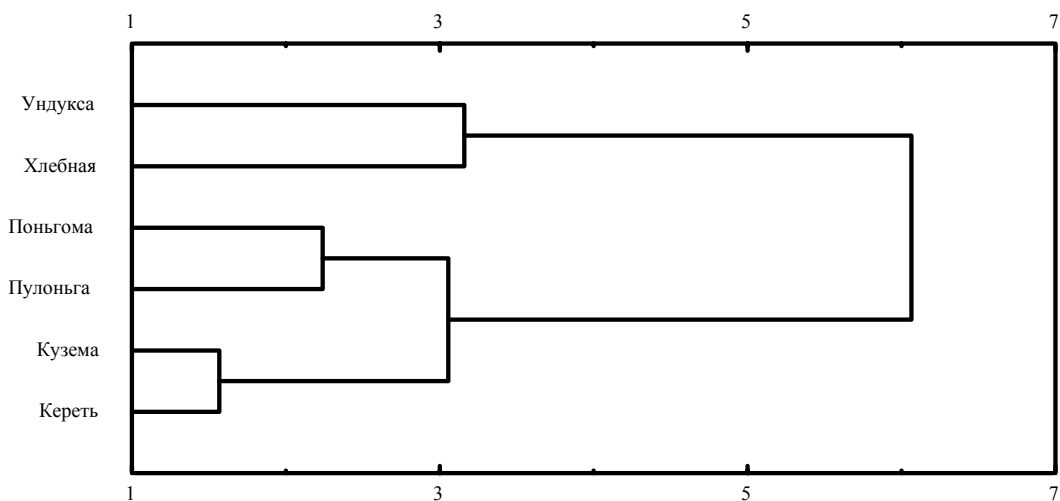


Рис. 2. Дендрограмма сходства рек по относительной численности видов в фитоперифитоне

Таблица 3. Видовой состав зоопланктона исследованных рек (июль, август, 2003 г.)

Виды	Реки					
	Pu	Kr	Kh	Un	Ku	Pn
<b>Коловратки (Rotatoria)</b>						
<i>Notommata copeus</i> Ehr.	-	+	-	-	-	-
<i>Cephalodella</i> sp.	-	+	-	-	-	-
<i>Eothinia</i> sp.	-	+	-	-	-	-
<i>Trichocerca</i> sp.	-	+	-	-	-	-
<i>Ascomorpha ecaudis</i> Perty	+	-	+	-	+	-
<i>Synchaeta</i> sp.	-	+	-	-	-	-
<i>Polyarthra</i> sp.	+	-	-	-	-	-
<i>Bipalpus hudsoni</i> (Imhof)	+	-	-	-	-	-
<i>Asplanchna priodonta</i> Gosse	+	+	-	-	+	-
<i>Lecane</i> (s. str) <i>ungulata</i> (Gosse)	-	+	-	-	-	-
<i>Lecane</i> ( <i>Monostyla</i> ) <i>lunaris</i> (Ehr.)	+	+	-	-	-	-
<i>Lecane</i> ( <i>Monostyla</i> ) sp.	+	-	-	-	-	-
<i>Euchlanis dilatata</i> Ehr.	+	+	-	-	-	-
<i>E. deflexa</i> Gosse	+	+	-	-	-	-
<i>E. lyra</i> Hudson	-	+	-	-	+	+
<i>E. myersi</i> Kutikova	-	+	-	-	-	-
<i>E. alata</i> Voronkov	-	+	-	-	-	-
<i>Euchlanis</i> sp.	-	-	-	-	+	-
<i>Keratella cochlearis</i> (Gosse)	+	+	-	-	-	-
<i>Kellicottia longispina</i> (Kell.)	+	+	-	+	+	-
<i>Conochilus unicornis</i> Rousselet	+	-	-	+	+	-
<i>Testudinella</i> sp.	-	+	-	-	-	-
<i>Rotatoria</i> sp.	+	+	-	-	+	-
<b>Кладоцеры (Cladocera)</b>						
<i>Sida crystallina</i> (O.F.Müller)	-	-	-	-	+	-
<i>Limnoscia frontosa</i> Sars	-	-	-	-	+	-
<i>Holopedium gibberum</i> Zaddach	+	+	-	-	+	-
<i>D. cristata</i> Sars	+	+	-	+	+	-
<i>Ceriodaphnia quadrangula</i> (O.F.Müller)	-	+	-	-	-	-
<i>C. affinis</i> Lill.	-	-	+	-	-	-
<i>Ophryoxus gracilis</i> Sars	-	+	-	-	-	-
<i>Eurycercus lamellatus</i> (O.F.Müller)	-	+	-	-	-	-
<i>Acroperus harpae</i> (Baird)	-	+	-	+	-	-
<i>Alonopsis elongata</i> (Sars)	-	+	-	+	+	+
<i>Chydorus sphaericus</i> (O.F.Müller)	-	+	+	+	-	-
<i>Ch. ovalis</i> Kurz.	+	-	-	-	-	-
<i>Alona affinis</i> (Leydig)	-	+	-	-	-	-
<i>A. costata</i> Sars	+	+	-	-	+	+
<i>A. guttata</i> Sars	+	+	-	-	+	-
<i>A. rectangula</i> Sars	+	-	-	-	-	-
<i>Alonella nana</i> (Baird)	+	+	-	-	+	-
<i>Alonella excisa</i> (Lill.)	+	-	-	-	-	-
<i>Bosmina longirostris</i> (O.F.Müller)	-	+	-	-	-	-
<i>B. obtusirostris</i> Sars	+	+	+	+	+	+
<i>B. coregoni</i> Baird	-	+	-	-	-	-
<i>B. coregoni lilljeborgii</i> (Sars)	-	+	-	-	-	-
<i>Polyphemus pediculus</i> Linne	+	+	-	-	+	-
<i>Leptodora kindtii</i> (Focke)	-	-	-	-	+	-
<b>Копеподы (Copepoda)</b>						
<i>Hetercope appendiculata</i> Sars	+	+	+	-	+	-
<i>Eudiaptomus gracilis</i> Sars	+	+	-	-	+	-
<i>Macrocylops albidus</i> (Jur.)	-	+	-	-	-	-
<i>Paracyclops fimbriatus</i> (Fisch.)	-	+	-	-	-	-
<i>Cyclops strenuus</i> Fischer	-	-	-	-	+	-

Виды	Реки					
	Pu	Kr	Kh	Un	Ku	Pn
<i>Acanthocyclops vernalis</i> (Fisch.)	-	+	-	-	-	-
<i>Mesocyclops</i> (s.str.) <i>leuckarti</i> Claus	+	+	-	-	+	-
<i>Mesocyclops</i> ( <i>T.</i> ) <i>oithonoides</i> Sars	+	+	-	-	+	-

Примечание: + присутствие вида, - его отсутствие

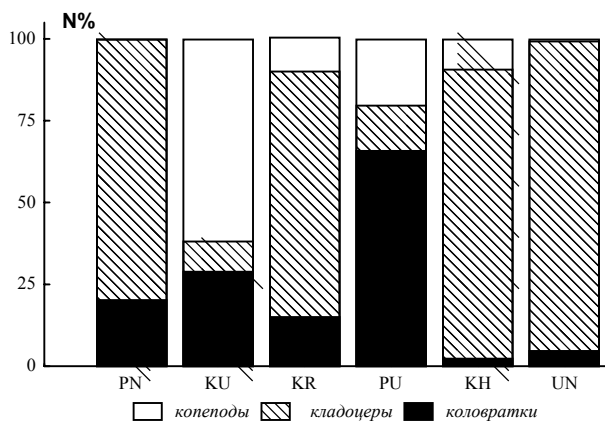


Рис. 3. Относительная численность зоопланктона исследованных рек

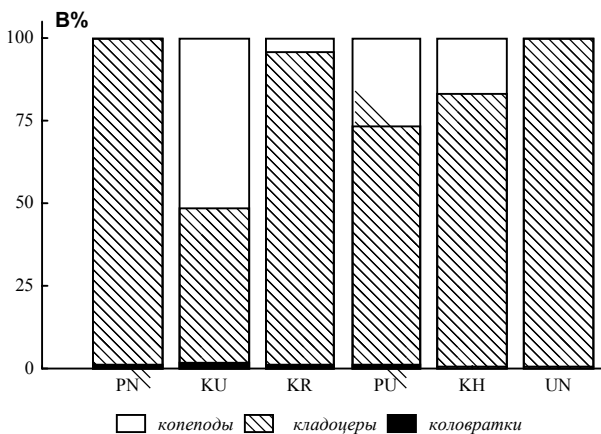


Рис. 4. Относительная биомасса зоопланктона исследованных рек

В заключение следует отметить, что планктонная фауна исследованных водотоков характерна для рек, не подверженных активному антропогенному воздействию, в основном представлена видами, имеющими космополитное, палеарктическое и голарктическое распространение. Основу планктоценозов рек формируют представители озерного и зарослево-прибрежного комплексов. Речной зоопланктон характеризуется относительно невысоким уровнем развития (общая численность: 30-9310 экз./м<sup>3</sup>, биомасса: 0,6-347 мг/м<sup>3</sup>), его максимальные количественные показатели наблюдаются на участках рек, расположенных ниже озер, что отмечено и для многочисленных малых рек Карелии и Кольского полуострова (Лососевые нерестовые реки Онежского озера, 1978; Круглова, 1983; Гордеева, 1985; Куликова, Сярки, 1990; Куликова, 1998; Рябинкин и др., 1999; Куликова, Власова, 2003).

### Зообентос

В бентосе исследованных рек (Пулоньга, Кереть, Кузема, Поньгома) обнаружены представители систематических групп беспозвоночных: *Nematoda*, *Oligochaeta*, *Hirudinea*, *Gastropoda*, *Bivalvia*, *Ostracoda*, *Collembola*, *Acari*, *Ephemeroptera*, *Plecoptera*, *Trichoptera*, *Megaloptera*, *Coleoptera* и *Diptera* (*Simuliidae*, *Chironomidae*, *Limoniidae*).

Отмечены виды (из поденок, веснянок и ручейников):

Ephemeroptera:

*Ephemerella ignita* Poda  
*Ephemerella mucronata* Bengtsson  
*Heptagenia sulphurea* Mull.  
*Habrophlebia fusca* Curt.  
*Baetis fuscatus* L.  
*Baetis rhodani* Pict.  
*Nigrobaetis muticus* L.  
*Nigrobaetis* sp.

Plecoptera:

*Isogenus nubecula* Newman  
*Taeniopteryx nebulosa* L.  
*Nemoura* sp.  
*Amphinemura borealis* Morton.  
*Leuctra fusca* L.

Trichoptera:

*Rhyacophila nubila* Zett.  
*Oxyethira flavicornis* Pictet  
*Hydropsyche angustipennis* Curt.  
*H. pellucidula* Curt.  
*H. silfvenii* Ulmer  
*Cheumatopsyche lepida* Pict.  
*Ithytrichia lamellaris* Eat.  
*Ceraclea excisa* Morton.  
*Micrasema setiferum* Pict.  
*Polycentropus flavomaculatus* Pict.  
*Lepidostoma hirtum* Fabr.  
*Eclisomia* sp.  
*Neureclipsis bimaculata* L.  
*Wormaldia subnigra* McL.  
*Brachycentrus subnubilus* Curt.

Выявленный видовой состав представлен распространёнными в реках бассейна Белого моря видами (Качалова, 1965; Спурис, 1989; Барышев, 2001).

Количественные характеристики бентоса варьировали по участкам рек от 1675 до 6775 экз./м<sup>2</sup> и от 1,2 до 15,4 г/м<sup>2</sup>. Средняя плотность донных сообществ пороговых участков составила 4481 экз./м<sup>2</sup>, средняя биомасса – 8,5 г/м<sup>2</sup>, что позволяет оценить количественные характеристики бентоса обследованных рек по классификации Ю.А. Шустова (1983) как средние (Табл. 4).

Таблица 4. Средние количественные характеристики бентоса исследованных рек

	Kr	Pn	Ku	Pu
Nematoda	<u>25,0*</u> 5,0	<u>25,0</u> 3,8	<u>25,0</u> 5,0	<u>25,0</u> 793,8
Oligochaeta	<u>125,0</u> 1045,6	<u>637,5</u> 422,5	<u>62,5</u> 103,8	<u>25,0</u> 1187,5
Hirudinea	<u>50,0</u> 235,0	<u>0,0</u> 0,0	<u>87,5</u> 915,0	<u>0,0</u> 0,0
Mollusca	<u>137,5</u> 221,3	<u>75,0</u> 41,3	<u>1125,0</u> 697,5	<u>1262,5</u> 3468,8
Acari	<u>12,5</u> 10,0	<u>112,5</u> 30,0	<u>12,5</u> 12,5	<u>0,0</u> 0,0
Chironomidae	<u>437,5</u> 72,5	<u>2012,5</u> 435,0	<u>1200,0</u> 263,8	<u>1550,0</u> 646,3
Simuliidae	<u>12,5</u> 2,5	<u>412,5</u> 345,0	<u>412,5</u> 388,8	<u>187,5</u> 82,5
Limoniidae	<u>556,3</u> 1530,6	<u>62,5</u> 3338,8	<u>12,5</u> 10,0	<u>12,5</u> 6,3
Coleoptera	<u>25,0</u> 21,3	<u>862,5</u> 461,3	<u>87,5</u> 42,5	<u>75,0</u> 93,8
Ephemeroptera	<u>856,3</u> 478,1	<u>125,0</u> 473,8	<u>375,0</u> 170,0	<u>537,5</u> 657,5
Plecoptera	<u>106,3</u> 118,1	<u>75,0</u> 62,5	<u>175,0</u> 455,0	<u>100,0</u> 326,3
Trichoptera	<u>2212,5</u> 7775,6	<u>325,0</u> 388,8	<u>650,0</u> 2987,5	<u>650,0</u> 3306,5
Всего	<u>4556,3</u> 11515,6	<u>4725,0</u> 6002,5	<u>4225,0</u> 6051,3	<u>4425,0</u> 10569,0

\* *Примечание:* в числителе — численность, экз./м<sup>2</sup>, в знаменателе — биомасса, мг/м<sup>2</sup>.

### Выводы

Исследованные притоки Белого моря по составу массовых видов фитопланктона, перифитона, зоопланктона и зообентоса имеют большое сходство с холодноводными, олиготрофными водотоками boreальной и субарктической зон.

Различия таксономического состава фитопланктона, фитоперифитона и водных беспозвоночных исследованных рек определяются их морфометрией, наличием проточных озер, степенью заболоченности водосборов и гидрологическим режимом конкретных участков. Присутствие морских галофильных форм в альгоценозах устьевых участков рек объясняется влиянием приливов.

Исследованные реки находятся в естественном состоянии, что определяет таксономический состав гидробиоценозов, в которых преобладают виды, указывающие на отсутствие антропогенной нагрузки. Вода водоемов, судя по составу индикаторных видов, условно чистая,  $\beta$ -мезосапробная. Можно считать, что все исследованные водоемы имеют значительный очистной потенциал.

Полученные результаты являются оригинальными, поскольку ранее на этих реках специальных исследований в данном направлении не проводилось. Они могут быть использованы в качестве эталона при мониторинге малых рек бассейна Белого

моря и для дальнейшей ориентации природоохранной и рыбохозяйственной деятельности.

### Литература

- Барышев И.А. 2001. Реофильные сообщества донных беспозвоночных притоков Онежского озера и Белого моря. Автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата биологических наук. Петрозаводск. 24 с.
- Вилянская И.Г. 1998. Притоки Белого моря. Фитопланктон // Современное состояние водных объектов Республики Карелия. Петрозаводск. С. 168-169.
- Гордеева Л.И. 1985. Зоопланктон рек поморского и карельского побережий Белого моря // Исследование некоторых элементов экосистемы Белого моря и его бассейна. Петрозаводск. С. 22-24.
- Качалова О.Л. 1965. Ручейники Карелии // Фауна озер Карелии. М. - Л. С. 209-220.
- Киселев И.А. 1969. Планктон морей и континентальных водоемов. Л. Т.1. 657 с.
- Комулайнен С.Ф. 1996. Перифитон рек Ленинградской, Мурманской областей и Республики Карелия. Петрозаводск: КарНЦ РАН. 39 с.
- Комулайнен С.Ф. 1999. Фитоперифитон в реках Карельского берега Белого моря // Материалы 2-ой международной конференции «Биологические ресурсы Белого моря и внутренних водоемов Европейского Севера». Петрозаводск. С. 140-143.



- Комулайнен С.Ф.* 2003. Методические рекомендации по изучению фитоперифитона в малых реках. Петрозаводск: КарНЦ РАН. 43 с.
- Комулайнен С.Ф., Круглова А.Н., Хренников В.В., Широков В.А.* 1989. Методические рекомендации по изучению гидробиологического режима малых рек. Петрозаводск. 41 с.
- Круглова А.Н.* 1983. Зоопланктон малых рек Кольского полуострова // Гидробиол. журн. Т. 19. Вып.5. С. 56-58.
- Кузнецов О.Л.* 1999. Биоразнообразие болотных экосистем Прибеломорья // Инвентаризация и изучение биологического разнообразия на Карельском побережье Белого моря. Петрозаводск. С. 46-54.
- Куликова Т.П.* 1998. Притоки Белого моря // Современное состояние водных объектов Республики Карелия. По результатам мониторинга 1992-1997 гг. Под ред. Н.Н. Филатова, Т. П. Куликовой, П.А. Лозовика. Петрозаводск: КарНЦ РАН. С. 169-170
- Куликова Т.П., Власова Л.И.* 2003. Флора и фауна водных экосистем: характеристика и тенденции изменений. Зоопланктон. // Разнообразие биоты Карелии: условия формирования, сообщества, виды. Петрозаводск. С. 189-200.
- Куликова Т.П., Сярки М.Т.* 1990. Особенности формирования планктонной фауны притоков Онежского озера // Притоки Онежского озера. Петрозаводск. С. 77-99.
- Литвиненко А.В.* 2003. Гидрологические условия // Материалы инвентаризации природных комплексов и научное обоснование ландшафтного заказника «Сыроватка». Петрозаводск: КарНЦ РАН. С. 15-17.
- Лососевые нерестовые реки Онежского озера. 1978. Л.: Наука. 102 с.
- Ресурсы поверхностных вод СССР. Гидрологическая изученность. 1972. Т. 2. Карелия и Северо-Запад. Л.; 525 с.
- Руководство по методам гидробиологического анализа поверхностных вод и донных отложений. 1983. Л., 239с.
- Рябинкин А.В., Власова Л.И., Калинин Н.М., Комулайнен С.Ф., Кухарев В.И., Литвиненко А.В., Хренников В.В., Чекрыжева Т.А., Широков В.А., Щуров И.Л.* 1999. Разнообразие флоры и фауны рек Карельского побережья Белого моря // Инвентаризация и изучение биологического разнообразия на Карельском побережье Белого моря. Петрозаводск. С. 114-131.
- Современное состояние водных объектов Республики Карелия. 1998. По результатам мониторинга 1992-1997 гг. Под ред. Н.Н. Филатова, Т. П. Куликовой, П.А. Лозовика. Петрозаводск: КарНЦ РАН. 188 с.
- Спурис З.Д.* 1989. Конспект фауны ручейников СССР. Рига: «Зинатне», 86 с.
- Трифонов И.С.* 1973. Состав и продукционная характеристика фитопланктона реки Кеми и озер ее поймы // Биологические исследования на внутренних водоемах Прибалтики. Минск. С. 304-306.
- Чекрыжева Т.А.* 1990. Видовой состав фитопланктона некоторых озер и рек Карелии // Препринт доклада. Петрозаводск: КФ АН СССР. 39 с.
- Шустов Ю.А.* 1983. Экология молоди атлантического лосося. Петрозаводск. 153 с.