

## КОЛИЧЕСТВЕННАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ЗООБЕНТОСА НЕКОТОРЫХ РЕК БАССЕЙНА БЕЛОГО МОРЯ (КАРЕЛЬСКИЙ, ТЕРСКИЙ И АРХАНГЕЛЬСКИЙ БЕРЕГА)

И. А. БАРЫШЕВ, А. Е. ВЕСЕЛОВ

*Институт биологии Карельского научного центра РАН*

Исследование зообентоса порогов рек Карельского, Терского и Архангельского берегов Белого моря проводилось в 1999-2003 гг. В его составе из отрядов Ephemeroptera, Plecoptera и Trichoptera нами обнаружен 61 вид. Основу численности и биомассы составили личинки хирономид, поденок, ручейников, мошек и малощетинковые черви, которые являются кормовыми объектами для молоди лососевых рыб. В большей части рек количественные характеристики бентоса изменялись в пределах от 1,5 до 6,5 тыс. экз./м<sup>2</sup> и от 2 до 8 г/м<sup>2</sup>. В целом, кормовую базу исследованных рек для молоди лососевых рыб можно оценить как среднюю. Наиболее скудные кормовые ресурсы рыб выявлены в реках Терского берега.

I. A. BARYSHEV, A. E. VESELOV. QUANTITATIVE CHARACTERISTICS OF ZOOBENTHOS IN SOME RIVERS OF THE WHITE SEA DRAINAGE BASIN (KARELIAN, TERSKY AND ARKHANGELSK COASTS)

Zoobenthos from rapids on rivers of the Karelian, Tersky and Arkhangelsk coasts of the White Sea was studied in 1999-2003. We found it to comprise 61 species of orders Ephemeroptera, Plecoptera and Trichoptera. The bulk of the zoobenthos in abundance and biomass was chironomid, mayfly, caddisfly, buffalo gnat larvae and oligochaetes, which served as food for juvenile salmonids. In most of the rivers, benthos quantities ranged from 1,500 to 6,500 ind./m<sup>2</sup> and from 2 to 8 g/m<sup>2</sup>. The food resources for juvenile salmonids in the rivers can be generally evaluated as moderate. Fish food supplies are the poorest in rivers of the Tersky coast.

### Введение

Одна из особенностей Русского Севера – быстрые порожистые реки с давних пор притягивали к себе людей своими рыбными запасами, в первую очередь лососем и кумжей. Богатство этих рек во многом определяется кормовыми условиями на порогах и перекатах, где растёт

молодь проходных рыб. Изучение бентоса беспозвоночных организмов рек, его состава и обилия становится еще более актуальным в связи с развивающимся искусственным воспроизводством рыбных запасов и необходимостью научно обоснованного подхода к определению количества выпускаемой на порог молоди. В связи с этим цель данной работы заключалась в выяв-

лении состава и количественных характеристик бентоса рек Карельского побережья, Терского и Архангельского берегов Белого моря.

## Материал и методы

Пробы бентоса собирались на реках Белого моря Карельского побережья, Терского и Архангельского берегов в период с 1999 по 2003 гг. Сроки взятия проб на конкретных реках и их количество приведены в табл. 1. Схема расположения обследованных рек представлена на рис. 1.

Отбор проб производился в период интенсивного питания молоди лосося и кумжи (июль-август) на местах ее обитания (глубины 0,2-0,8 м; скорости течения 0,2-1,0 м/сек.). Всего собрано и обработано 64 пробы бентоса.

Для отбора проб бентоса использована стандартная рамка типа «Surber» площадью 0,04 м<sup>2</sup> (Комулайнен и др., 1989). Пробы фиксировались 4%-ным раствором формалина. При камеральной обработке проб организмы просчитывались по группам и взвешивались. Представители отрядов Ephemeroptera, Plecoptera и Trichoptera определялись до вида.

## Результаты и обсуждение

В зообентосе пороговых участков рек отмечены представители групп Nematoda, Oligochaeta, Hirudinea, Gastropoda, Bivalvia, Acari, Ephemeroptera, Plecoptera, Trichoptera, Coleoptera, Simuliidae, Chironomidae, Limoniidae, Hemiptera. Основу численности и биомассы составили личинки хирономид, поденок, ручейников, мошек и малощетинковые черви. Все они являются кормовыми объектами для молоди лососевых рыб. Видовой состав беспозвоночных, обнаруженный в обследованных реках, представлен в табл. 2., а их средние количественные характеристики для рек Карельского, Терского и Архангельского берегов приведены в табл. 3-5.

В целом, количественные характеристики бентоса значительно отличаются. Наибольшее варьирование численности и биомассы бентоса наблюдается в реках Архангельской области. Однако это может быть связано со временем сбора проб (окончание паводка) и низкими значениями показателей в указанный период. Как известно (Богатов, 1994), во время паводка в

донных сообществах происходят катастрофические нарушения, резко снижающие плотность донного населения. Последствие этого наблюдались на реках Мегра, Торожма и Софьина. Обращает на себя внимание необычно большая численность и биомасса бентоса в реке Золотица. Возможно, при взятии пробы удалось найти рефугиум, участок дна, где беспозвоночные спасались от катастрофического влияния паводка (Townsend, 1989).

В большей части рек Карельского и Терского берегов количественные характеристики бентоса изменялись в пределах от 1,5 до 6,5 тыс. экз./м<sup>2</sup> и от 2 до 8 г/м<sup>2</sup>. Это почти соответствует численности и биомассе бентоса других рек рассматриваемого региона (Хренников, 1987). По классификации Ю. А. Шустова (1983) кормовую базу этих рек можно оценить как среднюю. Свидетельством благоприятных кормовых условий на обследованных участках обитания молоди лосося и других реофильных рыб является большая доля амфибиотических насекомых (88,8% по численности и 78,5% по биомассе), которые составляют основу их рациона (Шустов, 1983).

Сравнение средних значений численности и биомассы бентоса рек всех трех берегов Белого моря показывает, что наиболее скудные кормовые ресурсы рыб находятся в реках Терского берега (рис. 2). Вместе с тем, есть вероятность, что большая численность организмов бентоса в реках Архангельского берега, это следствие небольшого количества собранных проб и для их подтверждения требуется продолжить исследования.

## Заключение

В составе зообентоса рек Белого моря из отрядов Ephemeroptera, Plecoptera и Trichoptera нами обнаружен 61 вид. Поскольку большинство беспозвоночных в бентосе – это амфибиотические насекомые, то во всех обследованных реках есть благоприятные кормовые условия для питания молоди лососевых рыб. В целом, средние количественные характеристики бентоса обследованных рек сопоставимы и свидетельствуют о средней кормовой базе для рыб, однако выявленные отличия могут формировать разницу в кормовых условиях и сказываться на численности рыб.

Таблица 1. Характеристика собранного материала

Реки Белого моря	Дата взятия проб	Количество проб
<i>Карельское побережье</i>		
1. Поньгома	26.07.99, 06.08.2003	4
2. Сума	27.07.99	2
3. Пулоньга	24.07.99, 07.08.2003	4
4. Нильма	24.07.99	3
5. Кереть	18.08.2002, 20.08.2002	5
6. Кузема	06.08.2003	2
<i>Терский берег</i>		
7. Варзуга	15-26.06.2003	12
8. В.Юзия	18.06.2003	3
9. Пана	21.06.2003	3
10. Пятка	22.06.2003	3
11. Фалалей	24.06.2003	3
12. Япома	25.06.2003	3
13. Ареньга	26.06.2003	3
14. Индера	11.06.2003, 24.06.2003	6
<i>Архангельский берег</i>		
15. Мегра	17.07.2003	2
16. Торожма	16.07.2003	2
17. Золотица	16.07.2003	1
18. Софьина	16.07.2003	2
19. Куя	16.07.2003	1
Общее количество проб		64

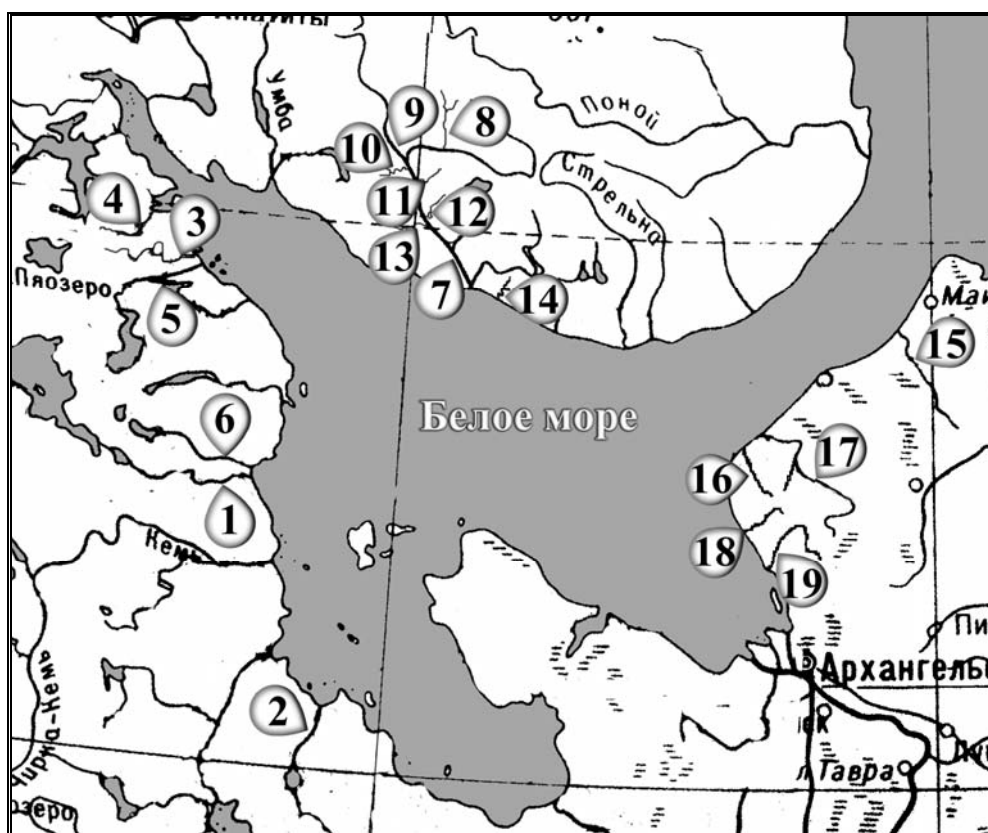


Рис. 1. Карта-схема расположения обследованных рек  
Нумерация приведена в соответствии с табл. 1.

Таблица 2. Виды, обнаруженные в бентосе исследованных рек

Вид	Карельский берег	Терский берег	Архангельский берег
Ephemeroptera			
<i>Ephemera vulgata</i>		+	
<i>Ephemerella ignita</i> Poda	+	+	
<i>Ephemerella mucronata</i> Bengtsson	+	+	+
<i>Ephemerella aurivillii</i>			+
<i>Ephemerella notata</i> Eaton		+	
<i>Heptagenia sulphurea</i> Mull.	+	+	+
<i>Heptagenia fuscogrisea</i> Retzius		+	
<i>Baetis fuscatus</i> L.	+	+	
<i>Baetis rhodani</i> Pict.	+	+	
<i>Baetis</i> sp.			+
<i>Nigrobaetis muticus</i> L.	+		+
<i>Nigrobaetis niger</i>		+	
<i>Nigrobaetis</i> sp.	+		
<i>Centroptilum luteolum</i> Muller	+		
<i>Caenis macrura</i> Stephens	+	+	
<i>Caenis moesta</i> Bengtsson		+	
<i>Caenis rivulorum</i>		+	
<i>Habrophlebia fusca</i>		+	
<i>Habrophlebia lauta</i>		+	
<i>Paraleptophlebia submarginata</i> Stephens		+	
Plecoptera			
<i>Isogenus nubecula</i> Newman	+	+	
<i>Isoperla grammatical</i> Poda		+	
<i>Isoperla difformis</i>			+
<i>Siphonoperla burmeisteri</i> Pictet		+	
<i>Xanthoperla apicalis</i>	+	+	
<i>Taeniopteryx nebulosa</i> L.	+	+	
<i>Nemoura cinerea</i>	+		+
<i>Amphinemura borealis</i>	+	+	+
<i>Leuctra fusca</i> L.	+	+	
<i>Leuctra digitata</i> Kempny		+	
<i>Leuctra</i> sp.			+
Trichoptera			
<i>Rhyacophila nubila</i> Zett.	+	+	
<i>Rhyacophila fasciata</i> Hag.	+	+	
<i>Rhyacophila</i> sp.			+
<i>Oxyethira flavicornis</i> Pictet	+		
<i>Hydropsyche angustipennis</i> Curt.	+	+	
<i>H. pellucidula</i> Curt.	+		
<i>H. silfvenii</i> Ulmer	+	+	
<i>Hydropsyche contubernalis</i> MacLachlan		+	
<i>Hydropsyche guttata</i> Pictet		+	
<i>Hydropsyche nevae</i> Kolenati		+	
<i>Hydropsyche</i> sp.			+
<i>Arctopsyche ladogensis</i> Kolenati	+	+	
<i>Cheumatopsyche lepida</i> Pict.	+		
<i>Ceraclea excisa</i> Morton.	+		
<i>Ceraclea annulicornis</i> Steph.	+	+	
<i>Micrasema setiferum</i> Pict.	+		
<i>Polycentropus flavomaculatus</i> Pict.	+	+	
<i>Lepidostoma hirtum</i> Fabr.	+	+	
<i>Stenophilax sequax</i>			+
<i>Hydroptila tineoides</i>		+	+
<i>Ithytrichia lamellaris</i> Eaton			
<i>Oxyethira flavicornis</i> Pictet		+	

Вид	Карельский берег	Терский берег	Архангельский берег
<i>Oxyethira costalis</i>		+	
<i>Brachycentrus subnubilus</i>			+
<i>Agraulea multipunctata</i> Curtis	+	+	
<i>Sericostoma personatum</i> Kirby et Spence	+		
<i>Eomystra altaica</i> Martynov		+	
<i>Athripsodes cinereus</i> Curtis		+	
<i>Athripsodes bilieneatus</i> L.		+	
<i>Psychomia pusilla</i>		+	

Таблица 3. Средние количественные характеристики бентоса рек Карельского берега Белого моря

Группа	Пулоньга	Нильма	Сума	Поньгома	Кузема	Кереть
Nematoda	<u>0,1*</u> 1	<u>8</u> 2	<u>50</u> 6	<u>25</u> 4	<u>25</u> 5	<u>17</u> 3
Oligochaeta	<u>58</u> 1617	<u>17</u> 3	<u>25</u> 4	<u>375</u> 237	<u>63</u> 104	<u>117</u> 699
Hirudinea	<u>8</u> 265	<u>0</u> 0	<u>0</u> 0	<u>4</u> 438	<u>88</u> 915	<u>33</u> 157
Gastropoda	<u>54</u> 30	<u>8</u> 568	<u>163</u> 318	<u>25</u> 34	<u>63</u> 125	<u>0</u> 0
Bivalvia	<u>996</u> 1588	<u>158</u> 87	<u>25</u> 83	<u>54</u> 11	<u>1063</u> 573	<u>92</u> 148
Acari	<u>0</u> 0	<u>17</u> 6	<u>325</u> 60	<u>121</u> 30	<u>13</u> 13	<u>8</u> 7
Ephemeroptera	<u>517</u> 598	<u>283</u> 233	<u>3900</u> 3468	<u>121</u> 434	<u>375</u> 170	<u>958</u> 430
Plecoptera	<u>92</u> 292	<u>75</u> 44	<u>338</u> 583	<u>88</u> 98	<u>175</u> 455	<u>83</u> 88
Trichoptera	<u>392</u> 2849	<u>200</u> 1257	<u>838</u> 1179	<u>425</u> 1777	<u>650</u> 2988	<u>1517</u> 5449
Coleoptera	<u>54</u> 58	<u>33</u> 34	<u>63</u> 23	<u>604</u> 305	<u>88</u> 43	<u>17</u> 14
Simuliidae	<u>233</u> 113	<u>17</u> 25	<u>138</u> 98	<u>663</u> 523	<u>413</u> 389	<u>8</u> 2
Chironomidae	<u>1408</u> 465	<u>608</u> 223	<u>1963</u> 344	<u>2196</u> 457	<u>1200</u> 264	<u>492</u> 81
Limoniidae	<u>4</u> 2	<u>58</u> 42	<u>125</u> 256	<u>71</u> 3302	<u>13</u> 10	<u>425</u> 1041
Hemiptera	<u>0</u> 0	<u>0</u> 0	<u>0</u> 0	<u>0</u> 0	<u>0</u> 0	<u>0</u> 0
<b>Всего, экз.</b>	<u>3829</u> 7877	<u>1492</u> 2523	<u>7950</u> 6419	<u>4792</u> 7648	<u>4225</u> 6051	<u>3767</u> 8118

Примечание: здесь и в табл. 4, 5 в числителе указана численность, экз./м<sup>2</sup>; в знаменателе — биомасса, мг/м<sup>2</sup>

Таблица 4. Средние количественные характеристики бентоса рек Терского берега Белого моря

Группа	Варзуга	В. Юзия	Пана	Пятка	Фалалей	Япома	Ареньга	Индера
Nematoda	<u>208</u> 15	<u>200</u> 9	<u>17</u> 188	<u>125</u> 1148	<u>0</u> 0	<u>258</u> 24	<u>133</u> 6	<u>8</u> 2
Oligochaeta	<u>540</u> 830	<u>83</u> 225	<u>533</u> 883	<u>900</u> 639	<u>33</u> 43	<u>375</u> 523	<u>508</u> 1301	<u>8</u> 9
Hirudinea	<u>10</u> 56	<u>0</u> 0	<u>0</u> 0	<u>0</u> 0	<u>0</u> 0	<u>0</u> 0	<u>8</u> 17	<u>0</u> 0
Gastropoda	<u>13</u> 33	<u>33</u> 82	<u>25</u> 220	<u>33</u> 81	<u>0</u> 0	<u>0</u> 0	<u>8</u> 20	<u>0</u> 0
Bivalvia	<u>2</u> 0,1	<u>0</u> 0	<u>0</u> 0	<u>0</u> 0	<u>8</u> 1	<u>0</u> 0	<u>8</u> 7	<u>0</u> 0
Acari	<u>88</u> 18	<u>200</u> 49	<u>108</u> 15	<u>67</u> 22	<u>100</u> 32	<u>217</u> 29	<u>117</u> 20	<u>50</u> 15
Ephemeroptera	<u>527</u> 514	<u>200</u> 160	<u>583</u> 320	<u>1317</u> 490	<u>225</u> 72	<u>3092</u> 1545	<u>1558</u> 909	<u>100</u> 38
Plecoptera	<u>58</u> 172	<u>392</u> 43	<u>133</u> 98	<u>375</u> 58	<u>133</u> 41	<u>742</u> 133	<u>1150</u> 263	<u>58</u> 9
Trichoptera	<u>173</u> 199	<u>167</u> 584	<u>117</u> 248	<u>108</u> 260	<u>50</u> 13	<u>175</u> 431	<u>233</u> 1160	<u>25</u> 87
Coleoptera	<u>69</u> 45	<u>58</u> 100	<u>100</u> 36	<u>125</u> 38	<u>8</u> 2	<u>300</u> 104	<u>117</u> 75	<u>8</u> 4
Simuliidae	<u>83</u> 86	<u>333</u> 98	<u>58</u> 62	<u>142</u> 158	<u>725</u> 804	<u>275</u> 58	<u>217</u> 188	<u>117</u> 100
Chironomidae	<u>988</u> 163	<u>3492</u> 452	<u>700</u> 165	<u>1483</u> 266	<u>1508</u> 296	<u>1667</u> 253	<u>2392</u> 651	<u>2108</u> 261
Limoniidae	<u>46</u> 102	<u>8</u> 123	<u>17</u> 63	<u>108</u> 506	<u>0</u> 0	<u>17</u> 8	<u>75</u> 311	<u>25</u> 122
Hemiptera	<u>0</u> 0	<u>0</u> 0	<u>0</u> 0	<u>0</u> 0	<u>0</u> 0	<u>0</u> 0	<u>0</u> 0	<u>0</u> 0
<b>Всего, экз.</b>	<u>2810</u> 2234	<u>5167</u> 1924	<u>2392</u> 2296	<u>4783</u> 3664	<u>2808</u> 1305	<u>7117</u> 3108	<u>6525</u> 4928	<u>2508</u> 647

Таблица 5. Средние количественные характеристики бентоса рек Архангельского берега Белого моря

Группа	Мегра	Горожма	Золотица	Куя	Софьина
Nematoda	<u>0</u> 0	<u>37,5</u> 2,5	<u>0</u> 0	<u>0</u> 0	<u>0</u> 0
Oligochaeta	<u>62,5</u> 96,25	<u>0</u> 0	<u>0</u> 0	<u>25</u> 130	<u>62,5</u> 43,75
Hirudinea	<u>0</u> 0	<u>0</u> 0	<u>25</u> 2487,5	<u>0</u> 0	<u>0</u> 0
Gastropoda	<u>0</u> 0	<u>0</u> 0	<u>25</u> 225	<u>25</u> 12,5	<u>0</u> 0
Acari	<u>0</u> 0	<u>162,5</u> 43,75	<u>2300</u> 425	<u>400</u> 52,5	<u>0</u> 0
Ephemeroptera	<u>25</u> 2,5	<u>0</u> 0	<u>1050</u> 2477,5	<u>50</u> 217,5	<u>0</u> 0
Plecoptera	<u>0</u> 0	<u>12,5</u> 2,5	<u>250</u> 282,5	<u>0</u> 0	<u>62,5</u> 10
Trichoptera	<u>12,5</u> 8,75	<u>87,5</u> 105	<u>2475</u> 7062,5	<u>75</u> 105	<u>12,5</u> 3,75
Coleoptera	<u>12,5</u> 3,75	<u>350</u> 155	<u>13375</u> 6237,5	<u>1775</u> 445	<u>25</u> 27,5
Simuliidae	<u>100</u> 17,5	<u>0</u> 0	<u>600</u> 312,5	<u>175</u> 112,5	<u>212,5</u> 61,25
Chironomidae	<u>150</u> 12,5	<u>62,5</u> 20	<u>22725</u> 1790	<u>2675</u> 1300	<u>125</u> 17,5
Limoniidae	<u>0</u> 0	<u>0</u> 0	<u>75</u> 1337,5	<u>100</u> 252,5	<u>37,5</u> 37,5
<b>Всего, экз.</b>	<u>375</u> 143	<u>713</u> 329	<u>42900</u> 22638	<u>5300</u> 2628	<u>538</u> 201

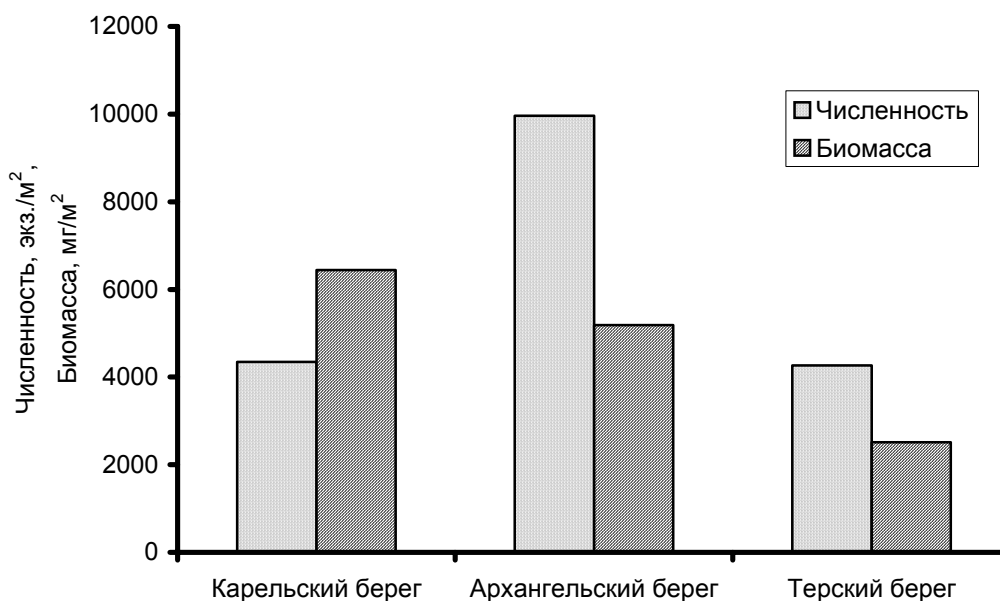


Рис. 2. Средние количественные характеристики бентоса рек Карельского, Терского и Архангельского берегов Белого моря

## Литература

- Богатов В. В.* Экология речных сообществ российского Дальнего Востока. Владивосток: Дальнаука, 1994. 218 с.
- Комулайнен С. Ф., Круглова А. Н., Хренников В. В., Широков В. А.* Методические рекомендации по изучению гидробиологического режима малых рек. Петрозаводск: Ин-т биол. КНЦ АН СССР, 1989. 42 с.
- Хренников В. В.* Сезонная динамика бентофауны в лососевых реках Карелии и Кольского полуострова // Вопросы лососевого хозяйства на Европейском Севере. Петрозаводск, 1987. С. 65-69.
- Шустов Ю. А.* Экология молоди атлантического лосося. Петрозаводск, 1983. 153 с.
- Townsend C. R.* The patch dynamics concept of stream community ecology // J. N. Am. Benthol. Soc. 1989. V. 8. P. 36-50.