

Проблемы изучения, рационального использования и охраны ресурсов Белого моря.
Материалы IX международной конференции
11-14 октября 2004 г., Петрозаводск, Карелия, Россия
Петрозаводск, 2005. С. 318-322.

ЗООБЕНТОС РЕК КАРЕЛИИ И КОЛЬСКОГО ПОЛУОСТРОВА, КОРМОВЫЕ РЕСУРСЫ ДЛЯ МОЛОДИ ЛОСОСЯ

В.В. ХРЕННИКОВ, И.А. БАРЫШЕВ, Ю.А. ШУСТОВ, В.Н. ПАВЛОВ, Н.В. ИЛЬМАСТ

Институт биологии Карельского научного центра РАН, Петрозаводск

В работе обобщены данные многолетних исследований состава и количественных характеристик зообентоса рек Карелии и Кольского полуострова. Средняя плотность донных сообществ составила в реках Кольского полуострова – $16,4 \pm 1,8$ тыс. экз./м², в реках Карельского побережья Белого моря – $4,3 \pm 0,9$ тыс. экз./м², в реках Онежского озера – $9,8 \pm 3,3$ тыс. экз./м². Биомасса составила соответственно $7,9 \pm 0,6$; $5,5 \pm 1,1$ и $13,3 \pm 4,7$ г/м². Кормовые условия для молоди лосося в реках Карелии и Кольского полуострова оценены как средние.

V.V. Khrennikov, I.A. Baryshev, Y.A. Shustov, V.N. Pavlov, N.V. Ilmast. Zoobenthos in the rivers of Karelia and Kola peninsula, trophic resources for salmonids // 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. 318-322.

Long-term research have been conducted on the rivers of Karelia and Kola Peninsula to determine the structure and quantity (number and biomass) of rivers bottom communities. The average number was $16,4 \pm 1,8$ thous.ind./m² in Kola peninsula rivers; $4,3 \pm 0,9$ thous.ind./m² in rivers of Karelian White See coast; $9,8 \pm 3,3$ thous.ind./m² in Onega lake rivers. Biomass was $7,9 \pm 0,6$; $5,5 \pm 1,1$ and $13,3 \pm 4,7$ g/m² correspondingly. Trophic resources for salmonids were estimated as medium.

Обилие корма на порогах и перекатах лососевых рек является одним из главных факторов, определяющих рост лососевых рыб в речной период жизни, который, в свою очередь, оказывает влияние на продуктивность нерестово-выростных угодий рек (Le Cren, 1969; Egglislaw, 1970; Power, 1973; Mortensen, 1977; Waters, 1989; Шустов, 1983, 1995). Исследованиям видового состава зообентоса, а также его численности и биомассы на порогах и перекатах лососевых рек посвящено большое число публикаций. Такие сведения известны практически для всего ареала атлантического лосося *Salmo salar* L. (например, для Европейской части) — для рек Великобритании (Mills, 1964; Jones, 1970), прибалтийских стран (Качалова, 1972; Пареле, 1979; Михайлина, 2000), Скандинавии (Gabler, 2000), Карелии (Хренников, 1983; Барышев, 2001) и Республики Коми (Шубина, 1986). Имеющиеся данные о зообентосе, как правило, основаны на небольших по объему материалах, либо даются только для одной, реже нескольких рек. Обобщающие сводки, позволяющие оценить обилие донной фауны в реках какого-либо региона и кормовые условия для молоди лососевых рыб немногочисленны. В то же время, важность оценки кормовой базы для таких ценных в хозяйственном отношении рыб, как семга и кумжа делает необходимым подробное изучение состава, численности и массы зообентоса в реках. Постоянные изменения водных экосистем, происходящие под воздействием деятельности человека, обуслав-

ливают важность проведения систематических исследований донных сообществ в реках.

Цель работы — на основе анализа материалов, собранных на реках Карелии и Кольского полуострова, характеризовать состав, численность и биомассу зообентоса, оценить обилие основных кормовых объектов для молоди атлантического лосося.

Материал и методы

Пробы зообентоса отбирались в 1985-2001 гг. в летнюю межень (июль-август) — в период наиболее активного питания сеголеток и пестряток атлантического лосося на территории Карелии и Кольского полуострова в соответствии с рисунками 1 и 2. Всего обследовано 23 реки, собрано и обработано 259 проб зообентоса.

Пробы зообентоса отбирались на порогах и перекатах рек, пригодных для обитания молоди атлантического лосося (семги), глубиной не более 0,5 метра и скоростью потока 0,2-0,3 м/с. Именно такие мелководные участки с галечно-гравийным грунтом и редкими валунами составляют основу нерестово-выростного фонда атлантического лосося (Shustov, 1990).

Отбор проб осуществлялся в период летней межени стандартной рамкой размером 20×25 см. Грунт тщательно промывался, весь органический материал фиксировался 4% раствором формалина. В лабораторных условиях донные беспозвоночные разбирались на систематические группы, каждая



Рис. 1. Схема расположения исследованных рек бассейнов Белого и Баренцева морей:

1 – Печенга; 2 – Кола; 3 – Кица; 4 – Рында; 5 – Йоканга; 6 – Пулоньга (Кольский п-ов); 7 – Чапома; 8 – Юдина; 9 – Стрельна; 10 – Варзуга; 11 – Кузрека; 12 – Умба; 13 – Порья; 14 – Лувеньга; 15 – Кереть; 16 – Пулоньга (Карелия); 17 – Кузема; 18 – Поньгома.

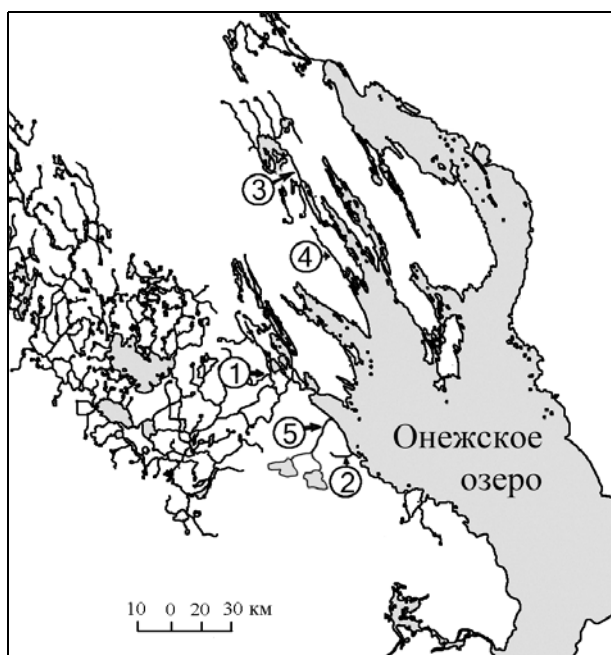


Рис. 2. Схема расположения исследованных рек бассейна Онежского озера:

1 – Шуя; 2 – Орзega; 3 – Лижма; 4 – Чебинка; 5 – Лососинка

группа организмов просчитывалась и взвешивалась на торсионных весах с точностью 0,1 мг. Кормовым для молоди лосося зообентосом мы считали представителей амфиботических насекомых.

Результаты

В составе донных сообществ пороговых участков исследованных рек преобладают личинки поденок, хирономид, ручейников, мошек и малощетинковые черви в соответствии с рис. 3. Средняя плотность и биомасса зообентоса составили 5,3 тыс.экз./м² и 8,9 г/м².

Реки Кольского полуострова. Количественные характеристики донных сообществ рек Кольского полуострова варьировали в пределах от 189,0 тыс.экз./м² и 384,0 г/м² до 0,83 тыс.экз./м² и 0,16 г/м². Средняя плотность составила 16,44±1,76 тыс.экз./м², биомасса – 7,90±0,61 г/м². Средние значения численности и биомассы бентоса исследованных рек Кольского полуострова представлены в таблице 1.

Реки Карельского побережья Белого моря. Численность и биомасса зообентоса в реках Карельского побережья Белого моря изменялись по участкам от 10,3 тыс.экз./м² и 15,4 г/м² до 1,2 тыс.экз./м² и 1,3 г/м² (средние: 4304±881 экз./м² и 5,5±1,1 г/м²). Средние количественные характеристики бентоса исследованных рек Карельского побережья Белого моря представлены в таблице 2.

Реки Онежского озера. Обилие зообентоса рек Онежского озера в среднем составило 9830±3291 экз./м² и 13,3±4,7 г/м² (по участкам от 53 тыс.экз./м² и 307 г/м² до 1,1 тыс.экз./м² и 0,62 г/м²). Средние количественные характеристики бентоса исследованных рек Онежского озера представлены в таблице 3.

Обсуждение

В составе зообентоса пороговых участков рек Карелии и Кольского полуострова отмечены представители групп беспозвоночных, обычных для рек Северо-запада России. Как и в других регионах (Шубина, Лоскутова, 1983) преобладают личинки хирономид, поденок, ручейников, мошек и малощетинковые черви, составляющие основу рациона молоди лососевых рыб.

Наибольшая вариабельность количественных характеристик бентоса (от 189 тыс.экз./м² до 0,83 тыс.экз./м²) имеет место в реках Кольского полуострова. В реках Карелии численность и биомасса зообентоса варьируют в меньших пределах, вероятно, вследствие более стабильных условий жизни гидробионтов. Средняя плотность донных сообществ пороговых участков рек Онежского озера и рек Кольского полуострова больше, чем в реках Карельского побережья Белого моря в соответствии с рис. 4.

Доля кормовых организмов в бентосе составляет 73% по численности (от 27 до 94%) и 66% по биомассе (от 24 до 93%). Таким образом, кормовые условия для молоди лосося в исследованных реках бассейнов Онежского озера, Белого и Баренцева морей, в соответствии с классификацией Ю.А. Шустова (1983), можно оценить как средние.

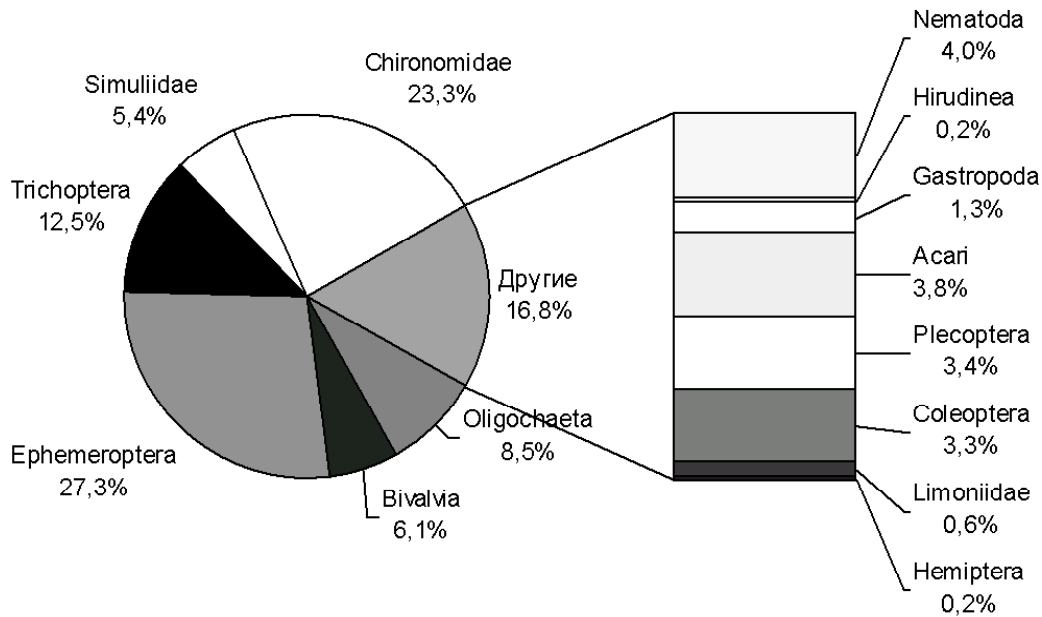


Рис. 3. Состав бентоса рек Карелии и Кольского полуострова

Таблица 1. Средние количественные характеристики бентоса пороговых участков рек Кольского полуострова в период летней межени

Группа	Реки													
	Печеньга	Кола	Кица	Рында	Йоканга	Пулоньга	Чапома	Юдина	Стрельна	Варзуга	Кузррека	Умба	Порья	Лувеньга
<i>Trichoptera</i>	0,5* (0,3)	0,9 (3,1)	3,9 (0,8)	0,3 (0,4)	0,2 (2,0)	0,2 (0,5)	0,1 (0,2)	0,2 (2,0)	0,1 (0,4)	1,9 (3,1)	0,9 (2,3)	0,2 (1,5)	0,3 (1,0)	0,3 (1,0)
<i>Plecoptera</i>	0,1 (0,1)	0,7 (0,6)	1,8 (0,8)	0,1 (0,1)	0,1 (0,1)	0,6 (0,1)	0,1 (0,1)	0,3 (0,1)	0,1 (0,1)	1,5 (0,6)	0,4 (0,5)	0,4 (0,2)	0,3 (0,3)	0,4 (0,2)
<i>Ephemeroptera</i>	3,9 (2,6)	1,6 (2,3)	0,9 (0,6)	0,1 (0,1)	0,5 (0,3)	0,2 (0,2)	0,5 (0,2)	0,5 (0,6)	0,5 (0,2)	1,3 (1,3)	0,6 (0,8)	0,9 (0,8)	0,4 (0,6)	0,1 (0,7)
<i>Simuliidae</i>	0,1 (0,1)	0,1 (0,1)	0,1 (0,1)	0,1 (0,1)	0,1 (0,1)	0,1 (0,1)	0,1 (0,1)	0,1 (0,1)	0,9 (0,2)	2,6 (0,7)	0,1 (0,1)	13,7 (9,7)	0,1 (0,1)	0,2 (0,3)
<i>Chironomidae</i>	6,7 (2,1)	21,7 (1,9)	8,0 (0,9)	2,1 (0,3)	2,9 (0,4)	6,2 (1,4)	1,9 (0,4)	3,8 (0,7)	1,4 (0,2)	15,4 (1,6)	18,4 (5,6)	3,5 (0,6)	1,6 (0,4)	3,5 (0,6)
Прочие	2,6 (1,5)	7,8 (3,8)	2,0 (1,6)	2,8 (3,2)	3,6 (4,3)	7,2 (0,7)	0,9 (0,2)	1,8 (0,6)	1,4 (0,6)	6,9 (2,4)	1,2 (0,7)	1,9 (2,7)	1,2 (4,5)	4 (2,3)
Всего	13,9 (6,7)	32,8 (11,8)	16,7 (4,8)	5,4 (4,2)	7,4 (7,2)	9,9 (3,0)	3,6 (1,2)	6,7 (4,1)	4,4 (1,7)	29,6 (9,7)	21,6 (10,0)	20,6 (15,5)	3,9 (6,9)	8,5 (5,1)
Кормовой для молоди лосо- зя зообентос	11,3 (5,2)	25,0 (8,0)	14,7 (3,2)	3,8 (1,0)	3,8 (2,9)	2,7 (2,3)	2,7 (1,0)	4,9 (3,5)	3,0 (1,1)	22,7 (7,3)	20,4 (9,3)	18,7 (12,8)	2,7 (2,4)	4,5 (2,8)

*Примечание: в таблицах 1, 2, 3 цифры без скобок – плотность, тыс. экз./м²; в скобках – биомасса, г/м².

Таблица 2. Средние количественные характеристики бентоса пороговых участков рек Карельского побережья Белого моря

Группа	Реки				
	Каменная	Нильма	Сума	Пулоньга	Поньгома
<i>Nematoda</i>	0* (0)	8 (0,01)	50 (0,01)	0 (0,01)	0 (0)
<i>Oligochaeta</i>	17 (0,21)	17 (0,01)	25 (0,01)	67 (0,85)	450 (2,69)
<i>Hirudinea</i>	0 (0)	0 (0)	0 (0)	17 (0,53)	0 (0,87)
<i>Mollusca</i>	700 (3,2)	167 (0,66)	187 (0,40)	2100 (3,23)	8 (0,01)
<i>Acari</i>	33 (0,01)	17 (0,01)	325 (0,06)	0 (0)	92 (0,01)
<i>Ephemeroptera</i>	167 (0,2)	283 (0,23)	3900 (3,47)	858 (0,76)	42 (0,11)
<i>Plecoptera</i>	117 (0,13)	75 (0,05)	337 (0,58)	108 (0,08)	50 (0,08)
<i>Trichoptera</i>	350 (1,08)	200 (1,26)	837 (1,18)	658 (4,08)	525 (3,01)
<i>Coleoptera</i>	117 (0,11)	33 (0,03)	62 (0,02)	83 (0,09)	783 (0,50)
<i>Simuliidae</i>	8 (0,02)	17 (0,03)	138 (0,10)	167 (0,08)	550 (0,39)
<i>Chironomidae</i>	942 (0,30)	608 (0,22)	1963 (0,34)	1017 (0,28)	617 (0,11)
<i>Limoniidae</i>	25 (0,02)	58 (0,04)	125 (0,26)	8,3 (0,01)	67 (1,00)
Всего	2483 (5,3)	1492 (2,6)	7950 (6,4)	5108 (10,1)	3233 (6,4)
Кормовой для молоди лосося зообентос	1726 (1,9)	1274 (1,9)	7362 (5,9)	2899 (5,4)	2634 (5,2)

Таблица 3. Средние количественные характеристики бентоса пороговых участков рек Онежского озера

Группа	Реки				
	Шуя	Лососинка	Орзегга	Лижма	Чебинка
<i>Nematoda</i>	10* (0,01)	536 (0,02)	50 (0,01)	311 (0,02)	125 (0,01)
<i>Oligochaeta</i>	486 (0,51)	2160 (1,16)	800 (1,75)	1238 (1,95)	458 (5,1)
<i>Hirudinea</i>	17 (0,15)	25 (0,48)	0 (0)	35 (0,23)	0 (0)
<i>Mollusca</i>	244 (0,12)	588 (0,35)	0 (0)	1891 (4,51)	167 (0,09)
<i>Acari</i>	69 (0,03)	253 (0,03)	87 (0,02)	220 (0,03)	33 (0,01)
<i>Ephemeroptera</i>	603 (1,38)	2272 (1,64)	131 (0,17)	2785 (3,70)	850 (0,48)
<i>Plecoptera</i>	319 (0,47)	301 (0,18)	188 (0,12)	249 (0,22)	550 (0,34)
<i>Trichoptera</i>	925 (2,43)	609 (0,93)	44 (1,28)	1776 (8,41)	208 (2,25)
<i>Coleoptera</i>	9 (0,01)	218 (0,09)	31 (0,02)	392 (0,33)	42 (0,025)
<i>Simuliidae</i>	61 (0,04)	149 (0,07)	138 (0,23)	1061 (1,02)	125 (0,11)
<i>Chironomidae</i>	2043 (0,50)	7746 (1,72)	200 (0,05)	1375 (0,45)	725 (0,29)
<i>Limoniidae</i>	0 (0)	76 (0,32)	44 (0,05)	67 (0,14)	8 (0,07)
<i>Hemiptera</i>	58 (0,87)	6 (0,17)	0 (0)	47 (1,10)	0 (0)
Всего	4844 (6,5)	14984 (7,2)	1712 (3,7)	11948 (21,7)	3291 (8,8)
Кормовой для молоди лосося зообентос	4018 (5,7)	11377 (5,1)	776 (1,9)	7752 (15,4)	2508 (3,6)

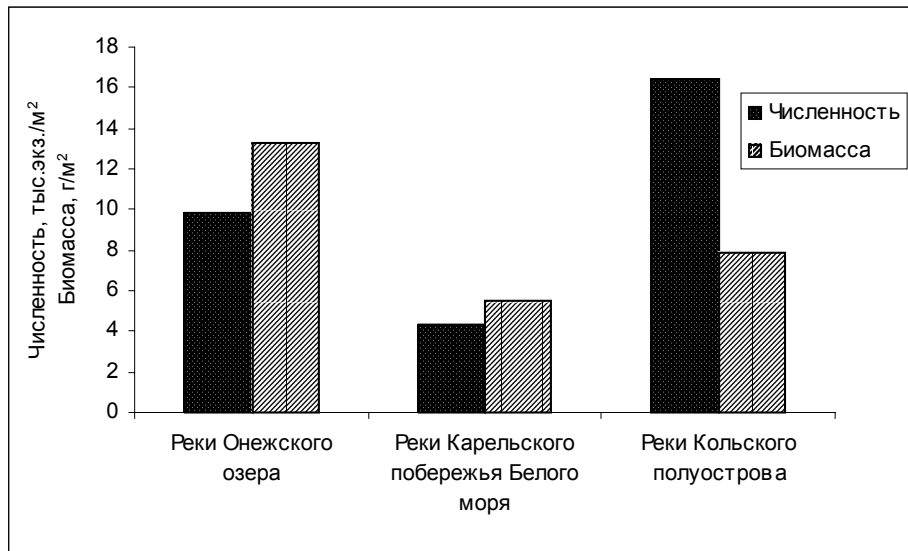


Рис. 4. Средние количественные характеристики зообентоса пороговых участков обследованных районов

Выводы

В зообентосе пороговых участков рек отмечены представители групп *Nematoda*, *Oligochaeta*, *Hirudinea*, *Gastropoda*, *Bivalvia*, *Acari*, *Ephemeroptera*, *Plecoptera*, *Trichoptera*, *Coleoptera*, *Simuliidae*, *Chironomidae*, *Limoniidae*, *Hemiptera*. Основу численности (73%) и биомассы (66%) составляют личинки хирономид, поленок, ручейников, мошек и малощетинковые черви, являющиеся кормовыми объектами для молоди лососевых рыб.

В среднем количественные характеристики донных сообществ рек Карелии и Кольского полуострова варьируют от 4 до 16 тыс. экз./м² и от 5,5 до 15,5 г/м². Численность и биомасса зообентоса на пороговых участках рек Онежского озера и Кольского полуострова сопоставимы и больше чем на реках Карельского побережья Белого моря. Кормовые условия для молоди лосося в реках Карелии и Кольского полуострова можно оценить как средние.

Литература

- Барышев И.А. 2001. Реофильные сообщества донных беспозвоночных притоков Онежского озера и Белого моря. Автореф. канд. дисс. Петрозаводск. 24 с.
- Качалова О.Л. 1972. Ручейники рек Латвии. Рига. 215 с.
- Михайлина Т.П. 2000. Макрозообентос рек южной части бассейна Ладожского озера в условиях антропогенного воздействия. Автореф. канд. дисс. Петрозаводск. 25 с.
- Пареле Э.А. 1979. Зообентос реки Тауя в пределах Национального парка // 70 науч. конф. «Изуч. и освоение водоемов Прибалтики и Белоруссии». Тез. докл. Рига. Т. 2. С. 31-33.
- Хренников В.В. 1983. Механизм и скорость формирования донных биоценозов в лососевых реках // Лососевые (*Salmonidae*) Карелии. Петрозаводск. С. 146-162.
- Шубина В.Н. 1986. Гидробиология лососевой реки Северного Урала. Л. 158 с.

- Шубина В.Н., Лоскутова О.А. 1983. Бентос лососевых северо-уральских рек (басс. Печоры) // Биологические ресурсы водоемов Урала, их охрана и рациональное использование. Пермь. Ч. 1. С. 80-81.
- Шустов Ю.А. 1983. Экология молоди атлантического лосося. Петрозаводск. 152 с.
- Шустов Ю.А. 1995. Экологические аспекты поведения молоди лососевых рыб в речных условиях. СПб. 161 с.
- Egglishaw H.J. 1970. Production of salmon and trout in a stream in Scotland // J. Fish Biol. V. 2., № 1. P. 117-136.
- Gabler H.M. 2000. Feeding ecology and resource partitioning in Atlantic salmon parr (*Salmo salar* L.) and freshwater sculpins (*Cottus gobio* L. and *C. poecilopus* Heckel) in sub-Arctic rivers. Thesis degree of Doctor Sci., Norway.
- Jones N.A. 1970. A study of salmonid populations of the River Teify and tributaries Near Tregaron. J. Fish Biol. V. 2. № 2. P. 183-198.
- Le Cren E.D. 1969. Estimates of fish populations and production in small stream in England // Symp. Of salmon and trout in streams. H.R. Mac Millan lectures in Fisheries. Univ. of British Columbia. P. 269-280.
- Mills D.H. 1964. The ecology of the young stages of the Atlantic salmon in the river Bran, Ross-shire // Freshwater and salmon Fish. Res. № 32. 58 p.
- Mortensen E. 1977. The population dynamics of young trout (*Salmo trutta* L.) in a Danish brook // J. Fish. Biol. V. 10. № 1. P. 23-33.
- Power G. 1973. Estimates of age, growth, standing crop and production of salmonids in some North Norwegian rivers and streams // Rept. Inst. Freshw. Res. Drottningholm. № 53. P. 78-111.
- Shustov Y.A. 1990. A review of studies of habitat conditions and behavior of young Atlantic salmon (*Salmo salar* L.) in the rivers of Karelia and the Kola Peninsula // Pol. Arch. Hydrobiol. V. 37. № 1-2. P. 29-42.
- Waters T.F. 1989. Fish production - benthos production relationships in trout streams // Pol. Arch. Hydrobiol. V. 35. № 3-4. P. 545-561.