

## Литература

1. Аршаница Н. М., Лесников Л. А. Патологоморфологический анализ состояния рыб в полевых и экспериментальных токсикологических исследованиях // Методы ихтиотоксикологических исследований. Л., 1987. С. 7–9.
2. Волкова О. В., Елецкий Ю. К. Основы гистологии с гистологической техникой. М., 1982. 304 с.
3. Горохов А. В., Марченко Л. П. Распределение тяжелых металлов в водах реки Лососинки // Экосистемы малых рек: биоразнообразие, биология, охрана: Тез. докл. Всерос. конф. (16–19 нояб. 2004 г.). Борок, 2004. С. 17.
4. Государственный доклад о состоянии окружающей среды Республики Карелия в 2000 г. / Государственный Комитет Природных Ресурсов по РК. Петрозаводск, 2001. 247 с.
5. Кашулин Н. А., Решетников Ю. С. Накопление и распределение никеля, меди и цинка в органах и тканях рыб в Субарктическом водоеме // Вопросы ихтиологии. 1995. Т. 35, № 5. С. 687–697.
6. Комулайнен С. Ф., Морозов А. К. Изменение структуры фитоперифитона в малых реках урбанизированных территорий // Водные ресурсы. 2007. Т. 34, № 3. С. 356–363.
7. Кусков А. С. Туристское ресурсоведение. М., 2008. 208 с.
8. Попова О. А., Решетников Ю. С. Оценка состояния пресноводных экосистем по состоянию рыбной части сообщества // Проблемы экологии и рационального природопользования Северо-Запада России и Псковской области. Псков, 1995. С. 41–52.
9. Суздалева А. А. Инженерно-экологическое обустройство и пути повышения рекреационного потенциала малых городских водных объектов: Автореф. дис. ... канд. техн. наук. М., 2005. 22 с.
10. Au D. W. T. The application of histo-cytopathological biomarkers in marine pollution monitoring: a review // Mar. Poll. Bull. 2004. 48. P. 814–834.
11. Benli A. C. K., Köksal G., Özkul A. Sublethal ammonia exposure of Nile tilapia (*Oreochromis niloticus* L.): Effects on gill, liver and kidney histology // Chemosphere. 2008. 72. P. 1355–1358.
12. Bernet D., Schmidt H., Meier W. et al. Histopathology in fish: proposal for a protocol to assess aquatic pollution // J. Fish Dis. 1999. 22. P. 25–34.
13. Brand D. G., Fink R., Bengueyfield W. et al. Salt water acclimated pink Salmon Fry (*Oncorhynchus gorbuscha*) develop stress-related visceral lesions after 10-day exposure to sublethal concentrations of the watersoluble fraction of north slope crude oil // Toxicol. Pathol. 2001. 29. P. 574–584.
14. Camargo M. M. P., Martinez C. B. R. Histopathology of gills, kidney and liver of a Neotropical fish caged in an urban stream // Neotropical Ichthyology. 2007. 5. P. 327–336.
15. Giari L., Manera M., Simoni E., Dezfuli B. S. Cellular alterations in different organs of European sea bass *Dicentrarchus labrax* (L.) exposed to cadmium // Chemosphere. 2007. 67. P. 1171–1181.
16. Pandey S., Parvez S., Ansari R. A. et al. Effects of exposure to multiple trace metals on biochemical, histological and ultrastructural features of gills of a freshwater fish, *Channa punctata* Bloch // Chemico-Biological Interactions. 2008. 174. P. 183–192.
17. Silva A. G., Martinez C. B. R. Morphological changes in the kidney of a fish living in an urban stream // Environ. Toxicol. Pharmacol. 2007. 23. P. 185–192.
18. Simonato J. D., Guedes C. L. B., Martinez C. B. R. Biochemical, physiological and histological changes in the neotropical fish *Prochilodus lineatus* exposed to diesel oil // Ecotoxicol. Environ. Saf. 2008. 69. P. 112–120.
19. Spencer P., Pollock R., Dube M. Effects of un-ionized ammonia on histological, endocrine, and whole organism endpoints in slimy sculpin (*Cottus cognatus*) // Aquat. Toxicol. 2008. 90. P. 300–309.
20. Van der Oost R., Beyer J., Vermeulen N. P. E. Fish bioaccumulation and biomarkers in environmental risk assessment: a review // Environ. Toxicol. Pharmacol. 2003. 13. P. 57–149.
21. Van Dyk J. C., Pieterse G. M., Van Vuren J. H. J. Histological changes in the liver of *Oreochromis mossambicus* (Cichlidae) after exposure to cadmium and zinc // Ecotoxicol. Environ. Saf. 2007. 66. P. 432–440.

## ОСОБЕННОСТИ ПИТАНИЯ МОЛОДИ АТЛАНТИЧЕСКОГО ЛОСОСЯ В ЮГО-ВОСТОЧНЫХ РЕКАХ КОЛЬСКОГО ПОЛУОСТРОВА

Е. Н. Белякова

*Петрозаводский государственный университет*

Важной задачей для развития программы научных и практических действий по сохранению, восстановлению и рациональной эксплуатации запасов атлантического лосося в реках Кольского п-ова является изучение состояния кормовой базы, обеспеченности пищей и также особенностей питания молоди лососевых рыб.

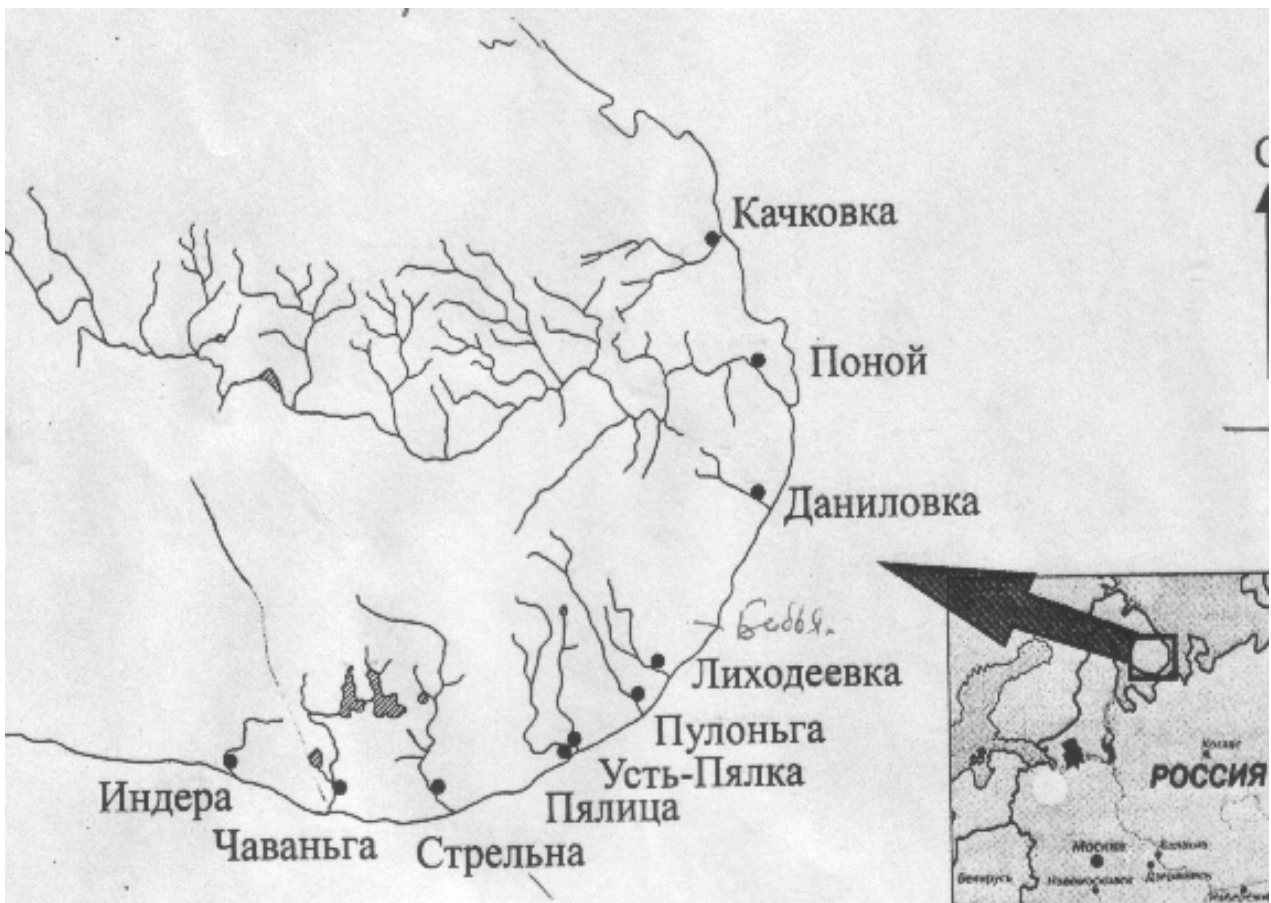
Качественная оценка видового состава дрефта беспозвоночных организмов, их количественная характеристика в разные сезоны года, обеспеченность молоди лосося пищей представляют собой основу для оценки продуктивности различного типа нерестово-выростных участков и в целом нерестовых рек. В то же время если по оценке продуктивности озер и подсчету ихтиомассы имеется многочисленная литература, то информации о продуктивности лососевых рек явно недостаточно, а по семужьим рекам Кольского п-ова она практически отсутствует.

В ходе исследований семужьих нерестовых рек юго-востока Кольского п-ова, которые выполняются в рамках ряда российских и международных научных проектов, нами проводился учет численности и биомассы молоди атлантического лосося, а также был осуществлен отбор проб на питание молоди лососевых рыб.

Данная работа посвящена исследованию особенностей питания молоди атлантического лосося в 8 семужьих реках юго-восточной части Кольского п-ова (Белое море): Индэра, Чаваньга, Стрельна, Пулоньга, Даниловка, Поной и Качковка (рис.).

### Материалы и методы исследования

Отбор проб на нерестово-выростных участках рек был произведен в летнюю межень – август 2008 г., в период наиболее интенсивного питания рыб, практически «одномоментно» – в течение всего трех дней, чему способствовали вертолетные перевозки научных сотрудников. Это, с нашей точки зрения, повышало достоверность полученных нами проб по питанию рыб.



Карта-схема рек юго-восточной части Кольского п-ова

У рыб извлекали пищевой комок и определяли общий индекс наполнения желудка, рассчитанный в процедимиях (0/000) как соотношение веса пищи (мг) к весу рыбы (г), умноженное на величину 10. Таким же образом определялся индекс для «воздушной» фракции – группы воздушных, наземных и имагинальных стадий водных насекомых, сносимых на поверхности воды и часто составляющих основу питания лососевых рыб в речных условиях [2].

## Результаты и обсуждение

Результаты анализа проб по питанию молоди атлантического лосося позволили выявить следующие особенности питания рыб в этом мало исследованном регионе (табл.).

**Показатели питания молоди лосося в юго-восточных реках Кольского п-ова (август 2008 г.)**

Река	Общий индекс наполнения желудка (0/000)	Воздушная фракция (0/000)	Водная фракция (0/000)	Кол-во рыб, экз.
Индёра	112	96	16	34
Чаваньга	77	14	63	22
Стрельна	169	5	164	32
Пялица	82	2	80	28
Пулоньга	178	17	161	43
Даниловка	176	5	171	23
Поной	250	60	190	62
Качковка	134	26	108	60

Можно говорить о том, что согласно ранее разработанным для рек Европейского Севера России нормативным показателям оценки пищевой обеспеченности молоди лососевых рыб [3], накормленность рыб в исследованных реках везде высокая – средний индекс наполнения желудков в большинстве рек более 100 0/000. И все же между реками в качественном и количественном отношении в питании рыб наблюдаются существенные различия.

### РЕКА ИНДЁРА

Характерной особенностью этой реки является то, что показатель индекса наполнения желудка у рыб средний (112 0/000). Интересно то, что по сравнению с другими реками р. Индёра обладает самым высоким показателем воздушной фракции (=96 0/000) и самым низким значением водной фракции (=16 0/000). Эта единственная из 8 рек, где значение воздушной фракции больше значения водной фракции.

*Плотность рыб: 83 экз./100 м<sup>2</sup>.*

*В пище преобладают: Ephemeroptera N., Chirpnomidae L., Trichoptera L., Insecta.*

### РЕКА ЧАВАНЬГА

У рыб р. Чаваньга отмечен самый низкий индекс наполнения желудка (=77 0/000).

Река имеет средние значения как водной, так и воздушной фракции.

*Плотность рыб: 36 экз./100 м<sup>2</sup>.*

*В пище преобладают: Chirpnomidae L., Ephemeroptera N., Trichoptera L.*

### РЕКА СТРЕЛЬНА

Имеет средний индекс наполнения желудка рыб (=169 0/000), который складывается из довольно низкого значения воздушной фракции и очень высокого – водной фракции.

*Плотность рыб: 24 экз./100 м<sup>2</sup>.*

*В пище преобладают: Chirpnomidae L., Ephemeroptera N. (00% встречаемость), Simuliidae L. P.*

### РЕКА ПЯЛИЦА

Низкий индекс наполнения желудка у рыб (=82 0/000), скорее всего, связан с самым низким из всех 8 исследуемых рек показателем воздушной фракции – 2 0/000.

*Плотность рыб: 69 экз./100 м<sup>2</sup>.*

*В пище преобладают: Ephemeroptera N., Chirpnomidae L., Trichoptera L.*

### РЕКА ПУЛОНЬГА

Река обладает одним из самых высоких индексов наполнения желудка рыб (=178 0/000). Он складывается за счет высокого значения водной фракции.

Любопытной особенностью р. Пулоньга является то, что в желудках рыб из этой реки была обнаружена икра, чего ранее не отмечалось.

*Плотность рыб: 60 экз./100 м<sup>2</sup>.*

*В пище преобладают: Chironomidae L., Ephemeroptera N., Plecoptera N.*

#### РЕКА ДАНИЛОВКА

Высокий индекс наполнения желудка у рыб (=176 0/000). Один из самых высоких показателей водной фракции и в то же время одно из самых низких значений воздушной фракции.

Интересной особенностью является то, что в желудках рыб, обитающих в данной реке, выявлена высокая встречаемость (= 70%) Chironomidae P., чего не было отмечено в других исследуемых реках.

*Плотность рыб: 25 экз./100 м<sup>2</sup>.*

*В пище преобладают: Chironomidae L., Ephemeroptera N. (со 100% встречаемостью) и Chironomidae P.*

#### РЕКА ПОНОЙ

Самая высокопродуктивная, судя по оценке питания, река из всех 8 исследованных нами рек. Она имеет высокий показатель воздушной фракции в питании, и также следует отметить максимальное значение водной фракции (=190 0/000). Это, возможно, связано с тем, что р. Поной имеет 244 притока первого порядка [1].

*Плотность рыб: 71 экз./100 м<sup>2</sup>.*

*В пище преобладают: Chironomidae L., Simuliidae L.P., Ephemeroptera N., Plecoptera N., Insecta.*

#### РЕКА КАЧКОВКА

Река Качковка характеризуется средним показателем индекса наполнения желудка у рыб (=134 0/000), что, скорее всего, связано со средним значением водной фракции и низким показателем воздушной фракции.

*Плотность рыб: 80 экз./100 м<sup>2</sup>.*

*В пище преобладают: Chironomidae L., Ephemeroptera N., Insecta, Simuliidae L. P.*

Информации по семужьим рекам Кольского п-ова о продуктивности лососевых рек явно недостаточно или она вообще отсутствует. В ходе исследований семужьих нерестовых рек юго-востока Кольского п-ова нами проводился учет численности и биомассы молоди атлантического лосося, а также был осуществлен отбор проб молоди лососевых рыб на питание.

Были исследованы реки: Индэра, Чаваньга, Стрельна, Пялица, Пулоньга, Даниловка, Поной, Качковка. Анализ исследуемых рек позволил выявить некоторые особенности в питании молоди лососевых рыб. Согласно предложенной Ю. А. Шустовым [3] классификации рек по интенсивности питания нами было определено, что реки Поной, Пулоньга и Даниловка можно условно отнести к наиболее продуктивным. Такие реки, как Чаваньга и Пялица, отличаются довольно низкими показателями продуктивности питания (см. табл.).

Единственная река, в которой воздушной фракции в питании оказалось больше, чем водной, причем в 6 раз, это р. Индэра. В целом из всех рек особенно выделяется р. Поной – самые высокие показатели водной фракции, общий индекс наполнения желудка.

Если рассматривать суммарную плотность рыб в реках, то можно заключить, что реки Индэра, Качковка, Поной, Пялица и Пулоньга имеют довольно высокие по сравнению с другими исследуемыми нами реками показатели плотности распределения молоди атлантического лосося (от 60 до 83 экз./100 м<sup>2</sup>).

В процентном отношении в желудках кормовые объекты встречаются в следующем порядке:

- Chironomidae L. – 100%
- Ephemeroptera N. – 100%
- Insecta – 63%
- Simuliidae L.P – 50%
- Plecoptera N. – 38%
- Trichoptera L. – 38%
- Chironomidae P. – 13%

Также впервые была обнаружена среди содержимого желудка икра в р. Пулоньга, чего ранее не отмечалось.

За помощь в получении и обработке материалов выражаю огромную благодарность докторам биологических наук безвременно ушедшему С. М. Калюжину, а также А. Е. Веселову и Ю. А. Шустову.

### Литература

1. Прусов С. В. Атлантический лосось реки Поной (экология, воспроизводство, эксплуатация). 2004.
2. Шустов Ю. А. Экология молоди атлантического лосося. Петрозаводск, 1983. 152 с.
3. Шустов Ю. А. Экология молоди лососевых рыб рек Европейского Севера России: Автореф. дис. ... докт. биол. наук. М., 1993. 39 с.

## ИЗМЕНЕНИЕ ВИДОВОЙ СТРУКТУРЫ ЗООПЛАНКТОННЫХ СООБЩЕСТВ ОЗЕРА СУДОЧЬЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ДЕГРАДАЦИИ ДЕЛЬТЫ АРАЛЬСКОГО МОРЯ, УЗБЕКИСТАН

Е. Н. Гинатуллина<sup>1</sup>, И. М. Мирабдуллаев<sup>2</sup>

<sup>1</sup> *Институт водных проблем АН РУз*

<sup>2</sup> *Институт зоологии АН РУз*

### Введение

Сегодня большинство существующих на равнине Узбекистана озер расположены на высотах, не превышающих 500 м над уровнем моря, это ирригационно-сбросовые озера. К главным особенностям формирования их гидрохимического режима следует отнести питание коллекторно-дренажными водами (с минерализацией до 3 г/л), значительное засоление почв, слагающих котловины озер, интенсивные потери на испарение и возможность их подпитывания грунтовыми водами. По классификации С. П. Китаева, которая включает уровень биогенной нагрузки галинных озер и водохранилищ, озера Узбекистана относятся к олиготрофно-хлоридным, олиготрофно-сульфатным, к мезотрофно-сульфатным и мезотрофно-хлоридным. Причиной невысокой концентрации фосфора является снеговое питание рек, которые имеют очень быстрое течение и малую водосборную площадь.

Озеро Судочье расположено в Республике Каракалпакстан, что в составе Узбекистана, в 220 км от г. Нукуса (рис.). Озеро образовалось в неглубокой, но обширной котловине, находящейся в северо-западной части дельты р. Амударья, на берегу Аральского моря, от которого его отделяла гряда дюн под названием Аккумская гряда. Водообмен между озером и морем осуществлялся за счет временных каналов, образующихся в Аккумской гряде. Озеро Судочье питалось за счет крупного левобережного рукава дельты р. Амударья, получившего наименование Равшан. До начала 60-х годов прошлого столетия это озеро являлось самым большим внутридельтовым водоемом р. Амударья. Площадь водного зеркала озера достигала 350 км<sup>2</sup>, ширина – 15 км; длина – 25 км, наибольшая глубина – 3,0 м, минерализация воды колебалась в пределах от 600 до 1700 мг/дм<sup>3</sup> [2].

### Материалы и методы

Озеро Судочье в настоящие дни объединено с рядом лежащими озерами в Судочинский ветланд, площадь которого (космическая съемка, июль 2000 г.) 34 280 га. Территорию в 70% занимает растительный покров с преобладанием тростника. Из водоемов наибольшие размеры имеют озера Акушпа (13% от площади ветланда) и Большое Судочье (6% от общей площади). Более мелкие озера – Каратерень (361,9 га), Бегдулла-Айдын (601,1 га), Тайлы (527,2 га). Кроме этого, в период многоводья на территории ветланда образуется много (от 110 до 150) мелких и средних мелководных, изолированных и недоступных озер.

Ветланд Судочье остается одной из наиболее сохранившихся экологических зон дельты р. Амударья, местом сохранения и поддержания биологического разнообразия этого региона. Здесь еще сохранились остатки прежних тугайных зарослей, ранее повсеместно распространенных в низовье реки. В течение всей истории существования оз. Судочье проточность водоема обеспечивала сохранение и восстановление качества воды. Прекращение проточности неизбежно приводило к увеличению минерализации воды озера.