

*На правах рукописи*

Барская  
Юлия Юрьевна

**ПАЗАРИТОФАУНА ЛОСОСЕВИДНЫХ РЫБ  
ОЗЕРНО-РЕЧНОЙ СИСТЕМЫ ПАННАЯРВИ-ОЛАНГА  
И ОСОБЕННОСТИ ЕЕ ФОРМИРОВАНИЯ**

*03.00.19* – паразитология

Автореферат  
диссертации на соискание ученой степени  
кандидата биологических наук

Санкт-Петербург  
2005

Работа выполнена в лаборатории паразитологии животных и растений  
Института биологии Карельского научного центра  
Российской Академии наук.

**Научный руководитель:** доктор биологических наук,  
профессор  
**Е.П. Иешко**

**Официальные оппоненты:** доктор биологических наук,  
профессор  
**Ю.А. Стрелков**

кандидат биологических наук,  
старший научный сотрудник  
**П.И. Герасев**

**Ведущая организация:** кафедра зоологии и экологии  
эколого-биологического факультета  
Петрозаводского государственного  
университета

Защита состоится "10" марта 2006 в 14 часов на заседании  
диссертационного совета Д 002.223.01 при Зоологическом институте РАН  
по адресу: 199034, Санкт-Петербург, Университетская наб., д. 1.

Факс (812)328-29-41 или (812)114-04-44

E-mail: chironom@zin.ru

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке Зоологического института РАН

Автореферат разослан "9" февраля 2006

Учсный секретарь  
диссертационного совета  
доктор биологических наук



Н.А. Петрова

2006-4  
72287

2169270

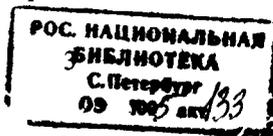
**Актуальность.** Паразитофауна лососевидных рыб определяет специфику водоемов Голарктики и характеризует начальные этапы развития северных экосистем. Сформировавшаяся при выраженном обеднении состава гидробионтов, низкой продуктивности и суровых климатических условиях фауна паразитов различных видов лососевидных рыб характеризуется высоким сходством. Эти особенности достаточно подробно рассмотрены на примере паразитов водоемов Карелии и Кольского полуострова (Догель, Петрушевский, 1935; Шульман, Шульман-Альбова, 1953; Полянский, 1955; Малахова, 1972; Митенев, 1970, 1984, 1997; Митенев, Шульман, 1980, 1985; Иешко и др., 1982; Румянцев, Пермяков, 1994; Ieshko, Shulman, 1996; Ieshko *et. al.*, 1996).

Выполненные исследования позволили дать общее представление о закономерностях формирования паразитофауны водоемов Фенноскандии в послеледниковый период (Ройтман, 1971; Пугачев, 1979, 1980, 1990; Казаков, 1979; Румянцев, 1980; Иешко и др., 1985; Митенев, 1997, 1999; Ивашевский, 1997; Доровских, 2002).

Имеющиеся обширные данные, в большинстве случаев, характеризуют фауну паразитов рыб водоемов, претерпевших значительные изменения в связи с естественной или антропогенной сукцессией. При этом весьма ограничены сведения о закономерностях формирования паразитофауны водных экосистем, образовавшихся после деградации ледового покрова, и сохранивших свои гидробиоценозы. Кроме того, общепринято рассматривать процессы становления паразитофауны отдельных водных систем без учета роли отдельных видов и возрастных групп хозяев в поддержании видового разнообразия паразитов. Таким образом, изучение и анализ генезиса фауны паразитов лососевидных рыб должны основываться на данных, полученных при изучении слабо трансформированных северных водоемов.

Озерно-речная система Паанаярви – Оланга (бассейн реки Ковды) относится к таким уникальным водным объектам, которые не были затронуты хозяйственной деятельностью. До настоящего времени они не утратили свой олиготрофный статус, приближающийся в некоторых озерах к ультраолиготрофному типу. На сегодняшний день фауна этих водоемов является сукцессионно самой молодой и наиболее близкой к исходной гидрофауне приледниковых озер (Герд, 1949), которые заселялись лососевидными рыбами. В связи с этим, система Паанаярви - Оланга может рассматриваться как модель, демонстрирующая закономерности начальных этапов формирования и становления ихтио- и паразитофауны.

**Цель** данного исследования заключалась в изучении закономерностей становления структуры фауны паразитов лососевидных рыб, населяющих



различные водоемы озерно-речной системы Паанаярви – Оланга, и выявлении особенностей формирования паразитофауны.

Для достижения цели были поставлены следующие задачи:

- Выявить видовой состав паразитов доминирующих видов рыб в водоемах исследуемой системы
- Провести сравнительный анализ возрастных и биотопических особенностей встречаемости паразитов кумжи, сига и хариуса
- Оценить эволюционные и экологические аспекты формирования паразитофауны лососевидных рыб
- Оценить вклад отдельных видов лососевидных рыб в процесс формирования и поддержания структуры ихтиопаразитофауны исследованной системы

**Научная новизна.** Впервые на основе оригинальной методики выполнен комплексный анализ структуры паразитофауны рыб. Дана характеристика процессов становления фауны паразитов лососевидных рыб, обитающих в олиготрофных и близких к ультраолиготрофному типу водоемах.

Впервые приводятся данные, характеризующие биотопические особенности, и оценивается роль хозяев в поддержании численности массовых видов паразитов кумжи, сига и хариуса.

Впервые получены материалы по фауне паразитов кумжи младших возрастных групп и представлены результаты исследований возрастной динамики паразитофауны кумжи.

Впервые регистрируется вид сибирского происхождения – скребень *Neoechinorhynchus crassus*, ранее не отмеченный в Фенноскандии.

**Практическая значимость.** Полученные данные могут быть использованы при мониторинге состояния лососевых водоемов и определению их эпизоотического статуса.

Результаты исследований используются в учебных курсах по паразитологии для студентов биологов университетов г. Петрозаводска, а также при проведении научных экскурсий в национальном парке Паанаярви.

**Апробация работы.** Основные результаты диссертации были представлены и обсуждались на следующих международных конференциях, симпозиумах: "Nature & Men", Финляндия, 1999; «Сохранение биологического разнообразия Фенноскандии», Петрозаводск, 2000; «Oulanka – Paanajarvi symposium», Финляндия, 2000; «Ecological parasitology on the turn of millennium», Санкт-Петербург, 2000; «Биологическое разнообразие Фенно-

скандии», Петрозаводск, 2001; «The XXI Symposium Scandinavian Society for Parasitology», Берген, Норвегия, 2003; «V International symposium of Nematologists», Владивосток, 2003; «Проблемы современной паразитологии», Петрозаводск, 2003; «North-East Commission Workshop on Gyrodactylus salaris in the Commission Area», Осло, 2004; 20- ый Конгресс Польского паразитологического общества, Варшава, 2004.

**Публикации.** По теме диссертации опубликовано 17 работ, из них 6 статей (две в зарубежной печати).

**Структура и объем диссертации.** Диссертация изложена на 175 страницах, включая 21 таблицу, 23 рисунка. Работа состоит из следующих разделов: введения, семи глав, выводов и списка литературы, содержащего 235 публикаций, из них 81 источник на иностранном языке.

**Благодарности.** Считаю приятным долгом выразить благодарность научному руководителю работы д.б.н., профессору Е.П. Иешко за руководство и ценные советы, а также д.б.н., профессору Е.А. Румянцеву, к.б.н. Б.С. Шульману, к.б.н. Н.В. Евсеевой, О.В. Новохацкой и всем сотрудникам лаборатории паразитологии животных и растений за постоянную помощь и внимание к работе. Автор признателен директору национального парка «Паанаярви» А. В. Бижону и всем сотрудникам парка за оказанное содействие в организации полевых исследований. Приношу глубокую благодарность к.б.н. И.Л. Щурову, В.А. Широкову, Р.В. Гайда, к.б.н. В.Я. Первозванскому, д.б.н. Ю.А. Шустову, а также финским коллегам К. Куусела и Л. Коутаниemi за помощь в сборе и обработке ихтиологического материала.

## СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

### 1. Характеристика озерно – речной системы Паанаярви – Оланга

Озерно-речная система Паанаярви-Оланга расположена на Севере Карелии и входит в состав озерно-речной системы реки Ковды (бассейн Белого моря). Гидрологическая сеть реки Оланги включает в себя реку Оуланку, озеро Паанаярви, озерно-речные системы его притоков и притоки реки Оланги от ее истока из оз. Паанаярви до оз. Пяозера (руч. Лохиоя, р. Ситгайоки и др.).

Озеро Паанаярви находится на высоте 136.6 м над уровнем моря. Его длина составляет 25, ширина 1.2 км, площадь 23.6 км<sup>2</sup>. Преобладающие глубины составляют 45-60 м, максимальная - 128 м. В связи с этим, Паанаярви является вторым, после Ладожского озера самым

глубоким водоемом Европы. Фито - и зооценозы характеризуются низкой биопродуктивностью. В составе рыбного населения отмечены виды, характерные для водоемов Северной Европы: кумжа, налия, сиг, хариус, ряпушка, корюшка, щука, плотва, язь, голян, налим, окунь, ерш, колюшка девятииглая, подкаменщик обыкновенный.

Оланга берет свое начало в Финляндии. Общая длина реки — 137 км, из них 67.2 км приходится на территорию России. На этом участке речное русло имеет 14 порогов, длиной от 100 до 600 м с общим падением 27.5 м. В реке обитают кумжа, сиг, хариус, щука, плотва, язь, лещ, голян, налим, окунь, ерш, подкаменщик обыкновенный.

Река Муткайоки характеризуется как сложная озерно-речная система. Многочисленные озера соединяются через р. Муткайоки (общая длина 16 км, площадь бассейна 100 км<sup>2</sup>) с оз. Паанаярви. Основными видами являются кумжа, сиг, хариус, щука, голян, налим, окунь и подкаменщик обыкновенный.

Река Силтайоки связывает два небольших озера: Верхний Нерис (высота над уровнем моря - 208.2 м, площадь - 0.15 км<sup>2</sup>) и Нижний Нерис (высота над уровнем моря - 200.2 м, площадь - 0.22 км<sup>2</sup>) с рекой Олангой. Площадь бассейна р. Силтайоки - 24.7 км<sup>2</sup>. В составе рыбного населения отмечены кумжа, сиг и хариус.

Озеро Лохилампи расположено на высоте 261.6 м над уровнем моря. Площадь озера - 0.15 км<sup>2</sup>. Лохилампи питают 3 небольших притока. С рекой Олангой озеро соединяет ручей Лохиоя. Общее падение от истока из Лохилампи до впадения в р. Олангу составляет 122.6 м. В озере обитают два вида: кумжа и окунь.

## **2. Материал и методика**

Паразитологические исследования водоемов озерно-речной системы Паанаярви – Оланга проводились с июля по сентябрь 1998 - 2003 гг..

Методом полного паразитологического вскрытия исследовано 345 экземпляров рыб 11 видов; из них 233 лососевидных (кумжа, сиг, хариус) (табл.1) и 112 экз. рыб других семейств (корюшка, щука, голян, плотва, налим, ерш, окунь и подкаменщик обыкновенный). Последние исследовались для определения паразитологического статуса озера Паанаярви и уточнения роли лососевидных рыб в процессах формирования фауны паразитов водоемов исследуемой системы.

Сбор и обработка материала выполнялись в соответствии с общепринятыми методиками (Догель, 1935; Донец, Шульман, 1973; Гусев, 1983; Быховская – Павловская, 1985; Судариков, Шигин, 1965; Шигин, 1986). Для количественной характеристики зараженности рыб использовались следующие

щие показатели: экстенсивность, интенсивность инвазии и индекс обилия. Для оценки разнообразия паразитов применялся коэффициент Жаккара, характеризующий степень различий (сходства) фауны (Мэггаран, 1992).

При рассмотрении процессов становления паразитофауны анализировались видовые списки паразитов. Паразитофауна рассматривается как структура, формирующаяся под воздействием экологических и исторических факторов (Догель, 1962; Джиллер, 1988). Данный подход позволил разработать оригинальную методику, которая дает представление о паразитофауне лососевидных рыб как о системе, состоящей из следующих функциональных частей: ядро, сектор частичного перекрытия и периферическая часть фауны.

**Ядро** включает виды паразитов, обязательно встречающиеся у всех сравнимых видов хозяев или возрастных групп хозяев.

**В сектор частичного перекрытия** входят общие виды, присутствующие не у всех, но, по крайней мере, у нескольких видов хозяев или возрастных групп.

**Периферическую часть** составляют виды паразитов, отмеченные только у одного вида хозяина или одной возрастной группы хозяина.

**Таблица 1. Список и количество лососевидных рыб, исследованных в водах озера-речной системы Паанаярви-Оланга**

| Вид рыбы                               | Возраст | Водоем            | Кол-во вскрытых рыб, экз |
|--|---------|-------------------|--------------------------|
| <i>Salmo trutta</i> L. (кумжа)         | 2+      | р Силтайоки       | 15                       |
| <i>Salmo trutta</i> L. (кумжа)         | 1+      | р Муткайоки       | 15                       |
| <i>Salmo trutta</i> L. (кумжа)         | 2+      | р Муткайоки       | 20                       |
| <i>Salmo trutta</i> L. (кумжа)         | 1+      | Лохиоя            | 23                       |
| <i>Salmo trutta</i> L. (кумжа)         | 2+      | р. Оуланка        | 15                       |
| <i>Salmo trutta</i> L. (кумжа)         | 2+      | Лохилампи (ручсй) | 14                       |
| <i>Salmo trutta</i> L. (кумжа)         | 3+      | р Оланга          | 22                       |
| <i>Salmo trutta</i> L. (кумжа)         | 5+–8+   | р. Оланга         | 7                        |
| <i>Salmo trutta</i> L. (кумжа)         | 5+–8+   | оз Паанаярви      | 8                        |
| <i>Salmo trutta</i> L. (кумжа)         | 5+–8+   | оз Лохилампи      | 14                       |
| <i>Coregonus lavaretus</i> L. (сиг)    | 5+–8+   | оз Паанаярви      | 15                       |
| <i>Coregonus lavaretus</i> L. (сиг)    | 3+      | оз Паанаярви      | 15                       |
| <i>Thymallus thymallus</i> L. (харнус) | 5+–8+   | р Оланга          | 15                       |
| <i>Thymallus thymallus</i> L. (харнус) | 5+–8+   | оз Паанаярви      | 18                       |
| <b>Всего (экз.)</b>                    |         | <b>233</b>        |                          |

### 3. Систематический обзор паразитов рыб озерно-речной системы Паанаярви - Оланга

В составе паразитофауны рыб озерно-речной системы Паанаярви-Оланга выявлено 110 видов, относящихся к следующим систематическим группам: Mastigophora - 1, Muxosporidia - 17, Ciliophora - 19, Protozoa incertae sedis - 2, Monogenea - 16, Cestoda - 12, Trematoda - 21, Nematoda - 10, Acanthocephala - 5, Crustacea - 7. В главе приводится список паразитов с указанием локализации, вида хозяина, показателей зараженности, места обнаружения и принадлежности паразитических видов к фаунистическим комплексам.

### 4. Паразитофауна лососевидных рыб

#### 4.1. Паразитофауна кумжи *Salmo trutta* L.

Фауна паразитов кумжи младших возрастных групп озерно-речной системы Паанаярви – Оланга насчитывает 33 вида (табл. 2). Среди паразитов отмечено 19 видов, развитие которых протекает со сменой хозяев. В фауне довольно широко представлены виды, специфичные для лососевидных рыб (16 видов).

Исследования динамики паразитофауны молоди кумжи показали, что с возрастом, с увеличением интенсивности питания, возрастает зараженность видами, чьи жизненные циклы протекают с участием донных беспозвоночных, при этом отмечается снижение роли эктопаразитических простейших. В фауне появляются виды, которые кумжа приобретает в результате хищничества. В целом возрастные изменения паразитофауны молоди кумжи аналогичны динамике фауны паразитов молоди атлантического лосося (Догель, Петрушевский, 1935).

Биотопический анализ паразитофауны кумжи младших возрастных групп выявил, что разнообразие видового состава паразитов молоди из разных мест обитания характеризуется низкими коэффициентами сходства  $S_j=0,2-0,3$ . Также было отмечено (табл.2), что количество видов паразитов, обнаруженных у молоди, варьирует в значительных пределах: для возраста 1+ — 5-7 видов, для 2+ — 5-10 видов, для 3+ — 7-13 видов. Это связано с неоднородностью условий обитания в пределах системы Паанаярви – Оланга.

Анализ паразитофауны младших возрастных групп из разных водоемов системы позволил выделить комплексы видов, которые характеризуют уникальность молоди той или иной популяции. Так, особенностью кумжи системы Лохилампи является зараженность нематодой *Cystidicola farionis* - видом, отмеченным в паразитофауне молоди только этой системы (Барская, 2002). Паразитофауна молоди более крупных рек (р. Оуланки, р. Муткайоки и р. Оланги) сходна (Barskaya, Ieshko, Shulman, 2000, 2001). Для этих рек характерно чередование порогов с плесовыми

Таблица 2. Паразитофауна кумжи младших возрастных групп водоемов озерно-речной системы Паанаярви-Оланга

| Вид паразита                         | р Муткайоки |         |         | р Олуанка | р Оланга | р Силтайоки | Лохилампи |         |
|--------------------------------------|-------------|---------|---------|-----------|----------|-------------|-----------|---------|
|                                      | 1+          | 2+      | 3+      | 2+        | 3+       | 2+          | 1+        | 2+      |
| <i>Chloromyxum schurovi</i>          | 40/+        | -       | 13/+    | -         | 13/+     | 47/+        | 28/+      | 14/+    |
| <i>Capniana piscium</i>              | -           | -       | -       | 80/4,0    | 47/0,07  | -           | -         | -       |
| <i>Scyphidia sp</i>                  | -           | -       | -       | -         | -        | 47/+        | -         | -       |
| <i>Aplosoma bauen</i>                | -           | -       | -       | -         | -        | 7/0,001     | -         | -       |
| <i>A piscicolum</i>                  | 60/0,01     | 16/0,16 | -       | -         | -        | 47/0,01     | 16/0,3    | -       |
| <i>A megamicronucleatum</i>          | -           | -       | 25/0,03 | -         | 7/0,02   | -           | 48/1,0    | 93/0,04 |
| <i>A minimicronucleatum</i>          | -           | -       | -       | 78/0,2    | -        | -           | -         | -       |
| <i>Trichodina pediculus</i>          | -           | -       | 25/0,03 | -         | 7/0,003  | -           | -         | -       |
| <i>T fruitae</i>                     | -           | -       | -       | -         | -        | -           | 40/0,4    | -       |
| <i>Dermocystidium salmonis</i>       | 67/40       | -       | -       | -         | -        | -           | -         | -       |
| <i>Discocotyle sagittata</i>         | -           | -       | -       | -         | -        | -           | 4/0,1     | 14/0,1  |
| <i>Gyrodactylus fruitae</i>          | -           | -       | -       | -         | -        | 7/0,06      | -         | -       |
| <i>Tnaenophorus nodulosus</i>        | 7/0,06      | -       | -       | -         | -        | -           | -         | -       |
| <i>Cyathocephalus truncatus</i>      | -           | -       | -       | -         | -        | -           | -         | 29/0,3  |
| <i>Phyllodistomum conostomum</i>     | -           | -       | -       | -         | -        | -           | -         | 36/0,2  |
| <i>Azygia luci</i>                   | -           | 8/0,1   | -       | -         | -        | -           | -         | -       |
| <i>Crepidostomum fanonis</i>         | -           | 58/1,1  | 50/1,0  | 13/0,2    | 20/0,5   | 60/3,9      | 48/1,3    | 64/1,7  |
| <i>C metoecus</i>                    | -           | -       | -       | -         | 7/0,1    | 13/0,2      | 8/0,1     | 36/1,3  |
| <i>Ichthyocotylurus erraticus</i>    | -           | -       | -       | -         | 7/0,1    | -           | -         | -       |
| <i>Diplostomum chromatophorum</i>    | -           | -       | -       | -         | -        | -           | -         | 7/0,1   |
| <i>D pseudobaen</i>                  | -           | -       | -       | -         | 7/0,1    | -           | -         | -       |
| <i>D helveticum</i>                  | -           | -       | -       | 33/0,6    | -        | -           | -         | -       |
| <i>D spathaceum</i>                  | -           | -       | -       | -         | 7/0,06   | -           | -         | -       |
| <i>D volvens</i>                     | -           | -       | -       | 7/0,7     | 73/2,1   | -           | -         | 14/0,3  |
| <i>Raphidascans acus</i>             | -           | -       | 12/0,3  | -         | -        | -           | -         | -       |
| <i>Cystidicola fanonis</i>           | -           | -       | -       | -         | -        | -           | -         | 7/0,1   |
| <i>Cystidicoloides ephemeridarum</i> | -           | 42/5,2  | 25/5,1  | 40/0,4    | 67/2,1   | -           | -         | -       |
| <i>Camallanus lacustris</i>          | -           | -       | -       | 20/0,3    | -        | -           | -         | -       |
| <i>Pseudocepillana salvelini</i>     | -           | -       | 25/0,4  | -         | 33/0,8   | -           | -         | -       |
| <i>Echinorhynchus salmonis</i>       | -           | -       | -       | -         | 13/0,3   | -           | -         | -       |
| <i>Neoechinorhynchus crassus</i>     | 13/0,06     | -       | -       | 13/0,3    | -        | 13/0,1      | -         | -       |
| <i>Argulus coregoni</i>              | -           | 8/0,1   | -       | -         | -        | -           | -         | -       |
| <i>A foliaceus</i>                   | -           | -       | -       | -         | -        | 50/1,7      | -         | -       |
| Всего видов                          | 5           | 5       | 7       | 8         | 13       | 9           | 7         | 10      |

участками. Многочисленные озеровидные расширения создают благоприятные условия для развития инфузорий и трематод рода *Diplostomum*, что обеспечивает их высокое разнообразие и значительные количественные показатели заражения. Кроме того, показательна инвазия молодежи нематодой *Cystidicoloides ephemeridarum*. Присутствие этого вида в фауне указывает на разнообразие структуры рыбного населения, где ведущую роль играет хариус, являющийся основным хозяином, поддерживающим численность популяции *C. ephemeridarum*.

Паразитофауна кумжи старших возрастных групп насчитывает 24 вида. Основу фауны составляют паразиты со сложным циклом развития – 19 видов. С прямым циклом развития отмечено лишь 5 видов.

Проведенные исследования позволили оценить характер трофических связей кумжи. На хищничество указывают находки кишечных форм нематоды *Raphidascaris acus*, а также наличие следующих видов: *Eubothrium crassum*, *E. salvelini*, *Diphyllobothrium dendriticum*, *D. ditremum*. Однако заражение последними может быть связано и с погреблением зоопланктона. В то же время значительная зараженность такими паразитами как *Cyathocephalus truncatus*, *Rhabdochona denudata*, *Cystidicola farionis*, *Pseudocapillaria salvelini* и *Echinorhynchus salmonis* указывает на существенную роль бентоса в питании взрослой кумжи.

Сравнительный анализ паразитофауны рыб старших и младших возрастных групп показал, что в составе фауны паразитов взрослых особей присутствует значительная доля видов, обнаруженных у молодежи, обитающей в различных участках исследованной озерно-речной системы. Это свидетельствует о том, что большую часть видов, составляющих разнообразие паразитофауны кумжи озерно-речной системы Паанаярви-Оланга, кумжа приобретает уже на ранних стадиях развития.

#### 4.2. Паразитофауна малотычинкового сига *Coregonus lavaretus* L.

В паразитофауне сига младших возрастных групп (3+) выявлено 10 видов. Характерной чертой паразитофауны этой возрастной группы является разнообразно представленная группа эктопаразитических видов (*Trichodinella epizootica*, *Discocotyle sagittata*, *Salmincola coregonorum*, *S. extumescens*). Один из факторов, обеспечивающих сравнительно высокую инвазию перечисленными видами – это высокая плотность хозяев. Инвазия самым массовым паразитом *Proteocephalus longicollis* L. (93/10)\* связана с питанием зоопланктоном – основным кормовым компонентом сига младших возрастных групп (Первозванский, 1984).

\* (Здесь и далее в скобках первая цифра – экстенсивность заражения, %, вторая – индекс обилия, экз )

Фауна паразитов старших возрастных групп включает 21 вид. Специфичные для сиговых рыб паразиты представлены ракообразными рода *Salmincola* (*S. coregonorum*, *S. extensus*, *S. extumescens*). Для лососевидных рыб специфичными являются 10 видов.

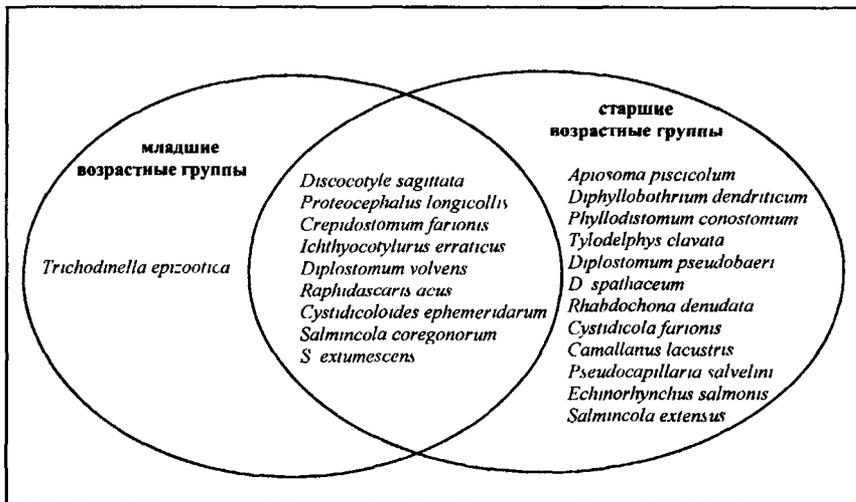


Рис. 1. Формирование паразитофауны сига *Coregonus lavaretus* L.

Анализ возрастных особенностей заражения показал, что ядро паразитофауны сига формируется уже в возрасте 3+ (рис.1). В значительной степени его основу составляют специфичные для лососевидных рыб паразиты. Только два паразита (*Diplostomum volvens*, *Raphidascaris acus*) являются широкоспецифичными. Большинство видов, входящих в состав ядра, развиваются с участием донных беспозвоночных. Заражение цестодой *P. longicollis* (56/38) происходит при питании зоопланктоном. Хотя нельзя отрицать вероятность заражения *P. longicollis* у дна, во время диапаузы копепоид - первых промежуточных хозяев этих паразитов (Evseeva, 1996). Видимо, именно этими особенностями жизненного цикла обусловлены высокие показатели заражения *P. longicollis* взрослых особей малотычинок сига. В состав ядра также входят специфичные ракообразные рода *Salmincola* - *S. coregonorum*, *S. extumescens*.

У сига с возрастом расширяется видовой состав паразитов как за счет видов, приуроченных к лососевидным рыбам, так и за счет широкопсецифичных видов.

#### 4.3. Паразитофауна хариуса *Thymallus thymallus* L.

Паразитофауна хариуса младших возрастных групп насчитывает 17 видов. Рыбы незначительно заражены эктопаразитическими простейшими – инфузориями *Trichodinella epizootica*, *Apiosoma campanulatum*, *Scyphidia* sp. Более высокие показатели заражения отмечены для другой группы эктопаразитов – моногеней.

Для молоди свойственна низкая инвазированность цестодами *Triaenophorus crassus* (7/0.3). Такое заражение цестодами подтверждает общую тенденцию формирования фауны паразитов хариуса, когда для молоди характерны виды, развитие которых протекает с участием донных беспозвоночных, а виды, связанные с планктоном, начинают встречаться у рыб с возраста 3+ (Дубинин, 1936). К массовым паразитам относятся трематода *Crepidostomum farionis*, нематоды *Rhabdochona denudata*, *Raphidascaris acus* L., *Pseudocapillaria salvelini*, *Cystidicoloides ephemeridarum* и скребни *Echinorhynchus salmonis*, заражение которыми происходит при питании хариуса бентосными беспозвоночными.

Фауна паразитов хариуса старших групп (5+ - 8+) р. Оланги насчитывает 23 вида. С возрастом отмечается снижение встречаемости простейших. Из этой группы выявлено только два вида: жгутиконосец *Hexamita truttae* и инфузория *Capriniana piscium*. Среди моногеней наиболее распространен *Tetraonchus borealis*. Цестоды представлены четырьмя видами: *Cyathocephalus truncatus*, *Diphyllobothrium dendriticum*, *Triaenophorus nodulosus* и *Proteocephalus thymalli*. Более разнообразна трематодофауна (*Crepidostomum farionis*, *C. metoecus*, *Bunodera luciopercae*, *Ichthyocotylurus erraticus*, *Tylodelphys clavata*, *Diplostomum spathaceum*, *D. volvens*). Однако, экстенсивность и интенсивность инвазии этими видами незначительна.

К массовым паразитам хариуса можно отнести *Cystidicoloides ephemeridarum* (100/46) и *Raphidascaris acus* L. (100/13). Поскольку основой пищевого рациона как молоди (Дубинин, 1936), так и взрослого хариуса (Первозванский, 1984) являются бентосные беспозвоночные, то вполне закономерно, что в наибольшей степени хариус инвазируется паразитами (*C. ephemeridarum*, *R. acus* L., *Crepidostomum farionis*, *C. metoecus*), связанными в цикле развития с донными беспозвоночными. Однако с возрастом в рационе увеличивается и

доля зоопланктона, о чем свидетельствует заражение *Triaenophorus nodulosus*, *Proteocephalus thymalli*, *Diphyllobothrium dendriticum*, *Bunodera luciopercae*. Обнаруженные в кишечнике зрелые нематоды *R. acus* указывают на то, что взрослые особи хариуса хищничают.

Ядро фауны паразитов молоди и взрослого хариуса р. Оланги, включает 11 видов (рис.2). Его формируют виды, принадлежащие к бореальному предгорному и арктическому пресноводному комплексам. Паразиты, входящие в состав ядра, развиваются с участием бентосных беспозвоночных. Зараженность ими с возрастом увеличивается.

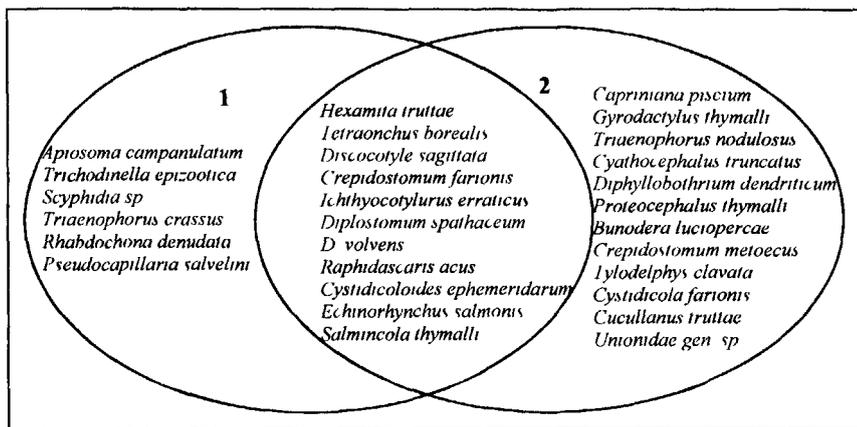


Рис. 2. Формирование паразитофауны хариуса р. Оланги

1 Паразитофауна хариуса младших возрастных групп

2 Паразитофауна хариуса старших возрастных групп

Периферическая часть структуры паразитофауны молоди, в большинстве своем, включает виды бореального равнинного комплекса (рис.2), инвазия которыми незначительна. Периферическая часть паразитофауны, характеризующая специфику фауны паразитов хариуса старших возрастных групп, довольно разнородна и включает как широкоспецифичные виды, так и виды, приуроченные к лососевидным рыбам (рис.2).

Анализ паразитофауны озерного и речного хариуса выявил сходство фауны паразитов этих двух форм. Однако условия обитания хозяев определяют некоторые различия в характере заражения отдельными видами. Обитание в озере способствует большему заражению эктопаразитами (инфузориями,

ракообразными) и высокую инвазию трематодами рода *Diplostomum*. Кроме того, особенностью рыб Паанаярви является значительная инвазированность хариуса паразитами (*Cystidicola farionis*, *Echinorhynchus salmonis*), развитие которых протекает при участии реликтовых ракообразных.

В целом, паразитофауна хариуса озерно – речной системы Паанаярви – Оланга насчитывает 34 вида. До настоящего времени наибольшее число видов (32) указывалось для такого крупного олиготрофного водоема как Онежское озеро (Румянцев и др., 1999). В водоемах Кольского полуострова общее количество паразитов хариуса насчитывает 50 видов. При этом максимальное разнообразие составило 26 видов (р. Поной) (Митенев, 1997).

Высокое видовое разнообразие паразитофауны хариуса является особенностью системы Паанаярви – Оланга и обеспечивается широко представленными видами бореального предгорного и арктического пресноводного комплексов.

## 5. Общая характеристика паразитофауны исследованных рыб

Состав паразитов 11 исследованных видов рыб насчитывает 110 видов (Барская и др., 2003). Среди паразитов с прямым жизненным циклом (45 видов) преобладают инфузории (19 видов) и моногены (16 видов). Ракообразные представлены 7 видами. Выявлен один вид жгутиконосцев и 2 вида простейших группы *Protozoa incertae sedis*.

Высокое разнообразие инфузورий и моногенов в исследованной системе обеспечивается благодаря паразитам оз. Паанаярви, для которого характерен наиболее сложный состав рыбного сообщества, включающий, кроме лососевидных, представителей карповых, окуневых и других рыб.

Паразиты, чье развитие протекает со сменой хозяев, представлены 65 видами. Среди них преобладают трематоды (21 вид), миксоспоридии (17 видов), цестоды (12 видов) и нематоды (10 видов). Наименьшее количество видов насчитывает фауна скребней (5 видов).

Богатство миксоспоридий в исследованных водоемах (17 видов) поддерживается за счет паразитов рыб оз. Паанаярви. В малых водных системах, где состав сообществ беден, миксоспоридии или отсутствуют, или представлены единично.

Разнообразие трематоодофауны достигается за счет представителей отряда стригейд (14), заражение которыми на стадии церкарии может происходить путем активного проникновения в хозяина, либо пассивно, при заглатывании свободно плавающей личинки, что характерно для *Azygia lucii*, частично *Phyllodistomum conostomum* и *P. pseudofolium*. Заражение хищных рыб трематодами (*Azygia lucii*, *Allocreadium transversale*, *Crepidostomum farionis*) происходит в результате поедания резервуарных хозяев этих паразитов.

Для гидробиоценозов системы Паанаярви – Оланга характерно слабое развитие планктона. Это обеспечивает низкие показатели численности паразитов, развивающихся через зоопланктон. В первую очередь к этой группе относятся цестоды, которыми рыбы заражаются, питаясь копеподной группой зоопланктона. Только одним видом (*Cyathocephalus truncatus*) рыбы инвазируются через бокоплавов. Кроме того, хищничая, кумжа, щука, налим заражаются некоторыми видами цестод (*E. crassum*, *E. rugosum*, *E. salvelini*, *D. dendriticum*, *D. ditremum*, *D. latum*, *Triaenophorus crassus*, *T. nodulosus*, *Proteocephalus percae*).

Большинство видов нематод (*R. denudata*, *Cystidicola farionis*, *C. ephemeridarum*, *C. oschmarini*, *P. salvelini*, *P. tomentosa*, *R. acus* L.) рыбы получают при потреблении бентосных беспозвоночных (олигохет, личинок насекомых, бокоплавов). Заражение лишь одним видом (*Camallanus lacustris*) происходит через копешод. Отмечена инвазия хищных рыб нематодами *R. acus*, *C. ephemeridarum*, *Camallanus lacustris*.

Фауну скребней (5 видов) можно оценить как достаточно богатую, т.к. во всех водоемах Кольского полуострова зарегистрировано всего 7 видов скребней (Митенев, 1997). В зоогеографическом аспекте интересна находка скребня *Neoechinorhynchus crassus*, обнаруженного у кумжи. Этот вид является типичным представителем сибирской фауны и ранее не был отмечен ни в водоемах Карелии, ни Финляндии, ни на Кольском полуострове.

Зоогеографический анализ паразитов рыб исследованной озерно-речной системы показал, что к бореальному равнинному фаунистическому комплексу принадлежит 46% видов, к арктическому пресноводному комплексу – 26% и 18% составляют представители бореального предгорного комплекса.

Сравнительный анализ фауны паразитов рыб озер системы р. Ковды – оз. Пяозера\* и оз. Паанаярви показал, что в последнем наблюдается снижение видового разнообразия за счет уменьшения числа видов бореального равнинного комплекса, доля которых в Пяозере составила 54 % (Румянцев, Пермяков, 1994). Большие глубины Паанаярви, его более холодноводный режим, слабое развитие литоральной зоны, низкая степень зарастания озера способствуют обеднению видового состава паразитических инфузорий и уграте специфичных паразитов карповых рыб. Паанаярви, как и Пяозеро (Румянцев, 2000), относится к озерам ортокладиинового класса, однако для Паанаярви характерна высокая роль бореального предгорного и арктического пресноводного комплексов, что подтверждается находками видов, не отмеченных ранее в Пяозере (*Chloromyxum schurovi*, *Chloromyxum thymalli*, *Gyrodactylus thymalli*, *G. osmeri*, *Allocreadium transversale*, *Eubothrium rugosum*).

\*В озеро Пяозеро впадает река Оланга

Исследования кумжи, сига и хариуса водоемов озерно-речной системы Паанаярви – Оланга показали, что фауна паразитов лососевидных включает 60 видов, что составляет 55% всей фауны исследованных водоемов. Доля широкоспецифичных паразитов составила 47 % (28 видов), из которых 22 вида встречаются у щуки, налима, представителей карповых, окуневых и других рыб оз. Паанаярви.

Большинство широкоспецифичных видов приходится на инфузорий (7 видов) и трематод (8 видов), причем основу последней группы составляют Diplostomidae (6 видов). Специфичные для лососевидных рыб составляют 53% (32 вида). Именно они обеспечивают высокую долю видов бореального предгорного и арктического пресноводного комплексов, что обуславливает специфику паразитофауны рыб водоемов озерно-речной системы Паанаярви – Оланга.

## **6. Сравнительный анализ фауны паразитов рыб озерно-речных систем р. Ковды, р. Кеми и водоемов Кольского полуострова**

По зоогеографическому районированию паразитофауна водоемов системы р. Ковды более тяготеет к водоемам Кольского полуострова, чем к близлежащим водоемам системы р. Кеми (Румянцев, 1980). Это выражается в высокой доле видов бореального предгорного комплекса, составляющих 14,5 и 14% в системе р. Ковды и на Кольском полуострове, соответственно. Удельный вес представителей этого комплекса в системе р. Кеми в два раза ниже (7%). При этом в водоемах системы выражено резкое преобладание паразитов бореального равнинного комплекса (52%). Вероятно, в ходе становления водных сообществ системы р. Кеми значительную роль сыграли балтийскоморские виды и вселенцы из Волжского бассейна (Первозванский, 1986), тогда как водоемы системы р. Ковды и Кольского полуострова в большей степени формировались за счет ледовитоморской фауны.

## **7. Формирование паразитофауны лососевидных рыб системы Паанаярви – Оланга**

Ядро фауны паразитов лососевидных рыб оз. Паанаярви формируется у рыб младших возрастных групп (рис.3). На начальных этапах ядро фауны представлено видами (*Crepidostomum farionis*, *I. erraticus*, *C. ephemeridarum*, *D. volvens*), развитие которых протекает с участием донных беспозвоночных. Большинство из них принадлежат к специфичным для лососевидных представителям бореального предгорного и арктического пресноводного комплексов. Только один паразит - *D. volvens* является широкоспецифичным. Однако, из всех метацеркарий

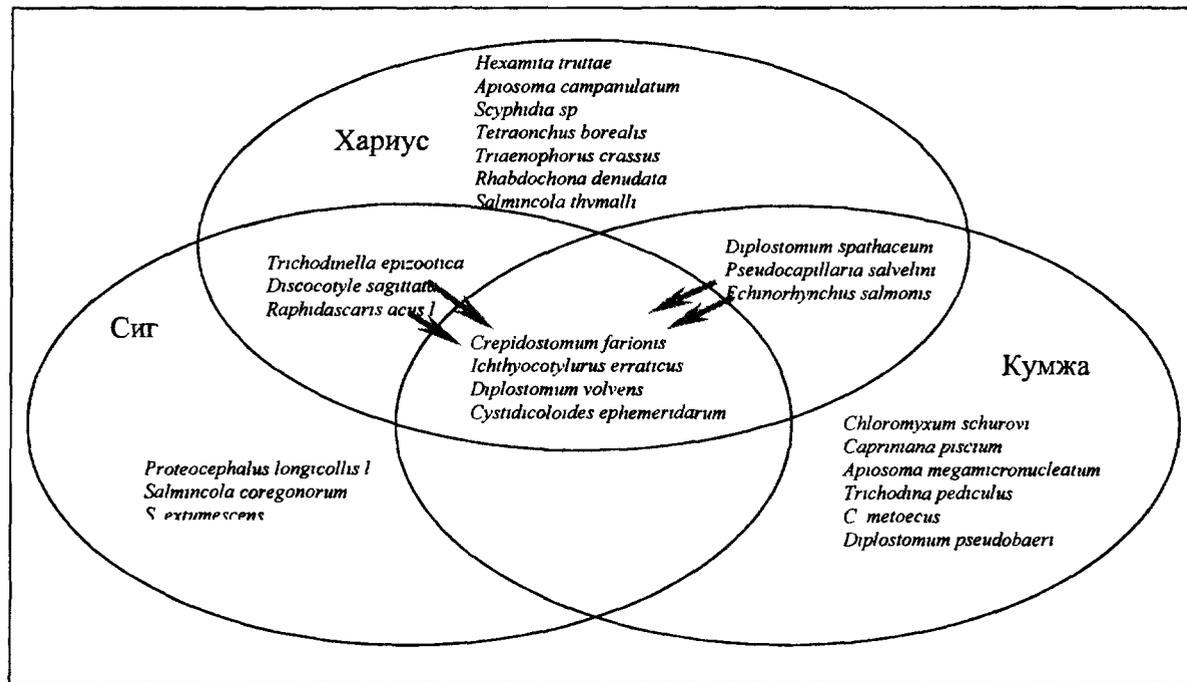


Рис. 3. Формирование паразитофауны лососевидных рыб младших возрастных групп озерно-речной системы Паанаярви-Оланга.

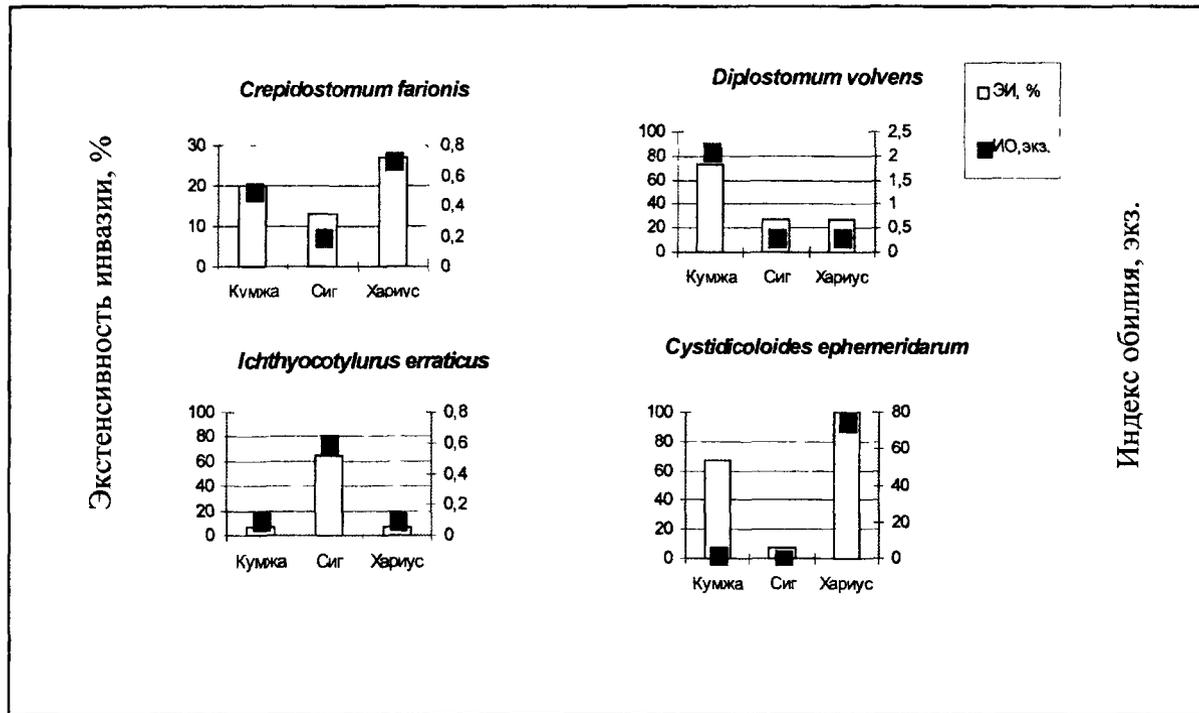


Рис. 4. Зараженность молоди лососевидных рыб видами, формирующими ядро паразитофауны.

трематод рода *Diplostomum*, паразитирующих у рыб в озерно-речной системе Паанаярви – Оланга, он - самый распространенный вид.

Виды, составляющие ядро паразитофауны, с различной степенью инвазируют молодь рыб. Особенно ярко это проявляется при заражении нематодой *C. ephemeridarum* (рис.4), которая доминирует у хариуса. Сиги младших возрастных групп в большей степени заражены трематодами *I. erraticus*. Метациркарии *D. volvens* являются массовыми в паразитофауне кумжи. Установлено, что, несмотря на отсутствие выраженной специфичности, распространение и поддержание численности *Crepidostomum farionis* в исследованной системе, связано с кумжей, которая видимо, является основным хозяином паразита.

Паразиты, встречающиеся в фауне только двух хозяев, находятся в секторе частичного перекрытия фауны (рис.3). Общие виды для кумжи и хариуса – *Pseudocapillaria salvelini*, *Echinorhynchus salmonis* специфичные для лососевидных рыб, а также широкораспространенный вид *D. spathaceum*. Общими для сига и хариуса являются инфузория *Trichodinella epizootica*, моногенея *Discocotyle sagittata*, и широко распространенная нематода *R. acus*.

В периферической части видов, присутствующих паразитофауне лососевидных рыб младших возрастных групп, но не вошедших в ядро, выделяются узкоспецифичные виды. Именно они определяют своеобразие паразитофауны каждого из исследованных хозяев. Примером может служить заражение хариуса специфичными видами — *Tetraonchus borealis* и *Salmincola thymalli*, сига — рачками *Salmincola coregonorum*, *S. extumescens*, а кумжи — миксоспоридией *Chloromyxum schurovi*.

Для лососевидных рыб старших возрастных групп отмечается расширение видового разнообразия паразитов с увеличением числа видов, составляющих ядро фауны (рис.5). К паразитам, составляющим основу фауны младших возрастных групп, добавляются виды, ранее находившиеся у молоди в секторе частичного перекрытия фауны (рис.3, стрелки).

В целом ядро фауны паразитов формируется из видов, развитие которых связано с бентосом. Исключение составляет нематода *R. acus*, заражение которой происходит как в результате хищничества, так и при потреблении хирономид и олигохет.

У рыб старших возрастных групп сохраняются особенности в количественных показателях заражения видами, составляющими ядро фауны (рис. 6), и не изменяется распределение паразитов по фаунистическим комплексам – наблюдается преобладание видов бореального предгорного и арктического пресноводного комплексов.

Исследования особенностей распространения *C. ephemeridarum* в системе Паанаярви - Оланга показали ведущую роль хариуса в поддержании численности этого вида. В водоемах Северной Европы хариус является основным дефинитивным хозяином *C. ephemeridarum* и только там, где он отсутствует или малочислен, эту роль выполняют другие виды лососевидных рыб (Доровских, 1996).

В паразитофауне сига старших возрастных групп доминирующим видом является трематода *Ichthyocotylurus erraticus*. Трематоды *P. conostotum*, *D. pseudobaeri*, *D. spathaceum* входят в сектор перекрытия фауны сига и хариуса. Однако, как показали исследования других водоемов, эти виды могут встречаться и у кумжи. Так же *Capriniana piscium* и *Argulus coregoni*, попадающие в сектор перекрытия фауны хариуса и кумжи, могут быть обнаружены и у сига. Наличие общего вида (*D. dendriticum*), входящего в сектор перекрытия фауны, подчеркивает сходство в экологии кумжи и сига, связанное с использованием в пищевом рационе зоопланктона.

По современным представлениям первые этапы эволюции лососевидных рыб были связаны с фауной горных водоемов, и, по всей вероятности, ядро фауны лососевидных рыб формировалось в условиях бореального предгорного комплекса (Яковлев, 1961; Пугачев, 1980; Сычевская, 1988 и др.). Дальнейшее развитие паразитофауны получила в процессе становления арктического пресноводного комплекса.

Анализ структуры фауны паразитов лососевидных рыб различных видов показал высокую степень общности, которая, в первую очередь, поддерживается за счет видов ядра, принадлежащих к бореальному предгорному и арктическому пресноводному комплексам. Для этих паразитов была выявлена большая или меньшая приуроченность к тому или иному хозяину, которая проявляется в различной степени инвазированности кумжи, сига и хариуса. Состав и показатели зараженности видов, входящих в ядро фауны молоди, сохраняются и у рыб старших возрастных групп.

Виды, представленные в периферической части, подчеркивают уникальность фауны паразитов каждого из хозяев. Наибольшая специфичность паразитофауны выражена у хариусовых. В озере Паанаярви выявлено 4 специфичных (*Tetraonchus borealis*, *Gyrodactylus thymalli*, *Proteocephalus thymalli* и *Salmincola thymalli*) из 8 видов, паразитирующих у Thymallyidae Евразии (Пугачев, 1980).

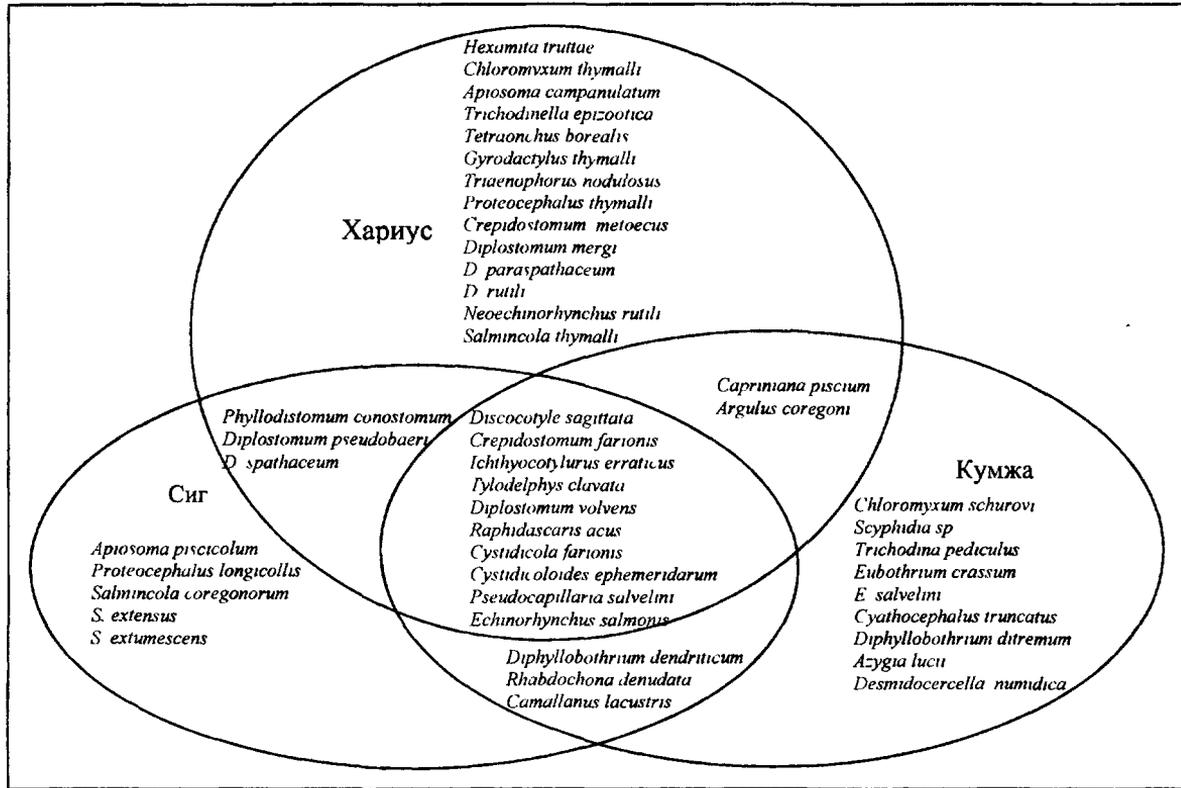
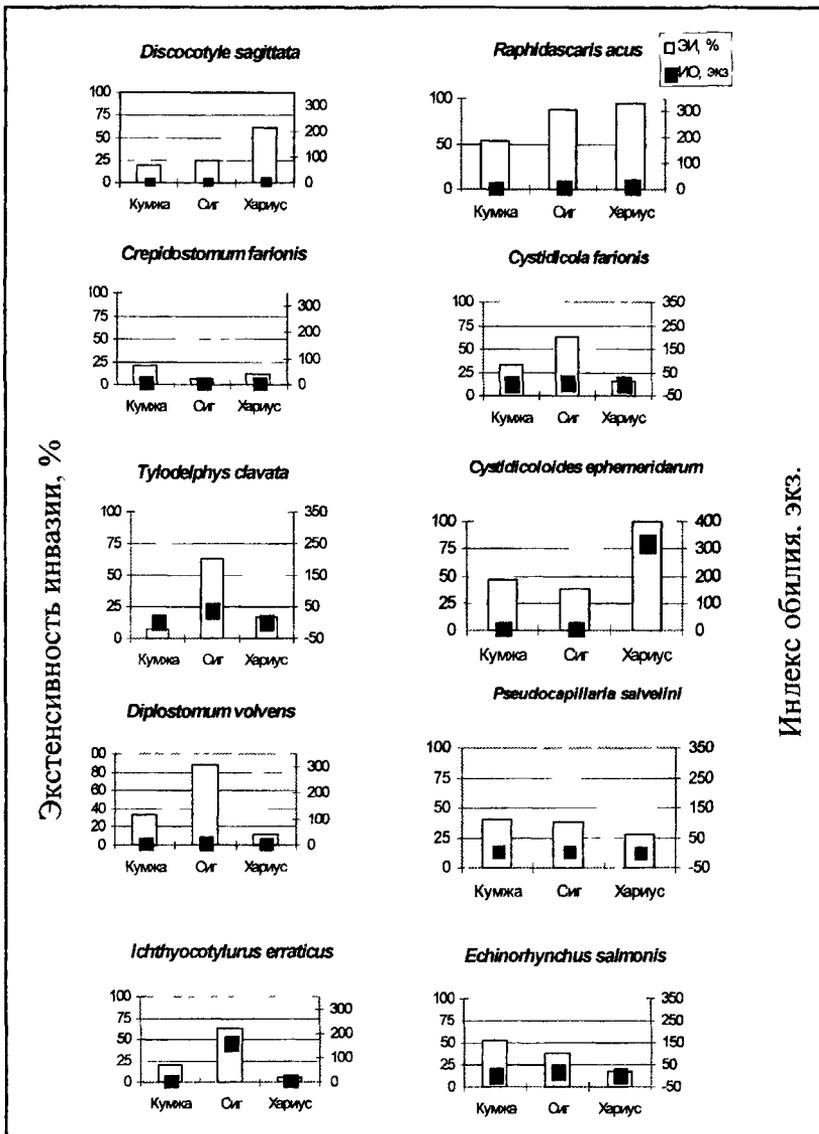


Рис. 5. Формирование паразитофауны лососевидных рыб озерно-речной системы Паанаярви-Оланга.



Экстенсивность инвазии, %

Индекс обилия, ЭКС.

Рис. 6. Зараженность лососевидных рыб старших возрастных групп видами, формирующими ядро паразитофауны.

В паразитофауне Coregonidae Евразии отмечено 6 специфических для сигов паразитов (Пугачев, 1980). У сига исследованной системы они представлены ракообразными рода *Salmincola* - *Salmincola coregonorum*, *S. extensus*, *S. extumescens*.

Степень специфичности паразитофауны кумжи в масштабах различия между семействами и родами Salmonoidei оценивается следующим образом: наибольшее число специфических видов у хариусовых, ленков, тайменей, далее следуют Coregonidae, *Salmo*, *Salvelinus*, *Oncorhynchus*. Низкая специфичность паразитофауны кумжи может быть следствием того, что этот вид унаследовал и сохранил исходную фауну древних Salmonoidei, к которым род *Salmo* стоит ближе, чем другие лососевидные (по крайней мере, экологически) (Пугачев, 1980).

В Евразии из узкоспецифичных паразитов рода *Salmo* отмечено 4 вида, из них у кумжи и лосося, заселяющих водоемы Фенноскандии, паразитируют только 3 вида (*Gyrodactylus salaris*, *Myxidium salmonis* и *Chloromyxum schurovi*). Последние два вида встречаются у обоих хозяев (Шульман, Иешко, 2003), а *G. salaris*, ранее указанный только для лосося, выявлен также и у кумжи (Bakke, 1992).

Таким образом, для паразитов, обитающих на представителях рода *Salmo*, практически отсутствует видовая специфичность к хозяину. Повидимому, благодаря этому в паразитофауне кумжи озерно-речной системы Паанаярви – Оланга не обнаружены виды, строго приуроченные к данному хозяину.

Характеризуя состав ядра паразитофауны лососевидных рыб оз. Паанаярви, необходимо отметить, что ее основу составляют автогенные виды (виды, чьи жизненные циклы протекают в пределах одного гидробиоценоза (Esch *et al.*, 1988; Пугачев, 1999)). Эти же виды формируют ядро паразитофауны пресноводных форм лососевидных рыб в водоемах Кольского полуострова. Существует предположение (Marcogliese, Cone, 1991), что паразитофауна первых колонистов (лососевидных рыб) приледниковых озер была представлена автогенными специфичными видами.

Для рассмотрения процессов заселения водоемов и формирования паразитофауны хорошей моделью являются гидробиоценозы острова Ньюфаундленд. После Вюрмского оледенения сформировавшиеся первичные озера были заселены лососевидными и колюшкообразными рыбами. Ядро фауны паразитов составили виды, принадлежащие к родам *Discocotyle*, *Strepidostomum*, *Cystidicoloides*, *Pseudocapillaria* и *Echinorhynchus* (Sandeman, Pippy, 1967; Marcogliese, Cone, 1991). Вероятно, такой состав паразитофауны лососевидных рыб является аналогом фауны паразитов, которая складывалась в водоемах Северной Европы в послеледниковый период. В общих чертах, такой состав

ядра паразитофауны сохранился в водоемах Ирландии (Molloy *et al.*, 1995, Holland, Kennedy, 1997) и Норвегии (Halvorsen, 1967).

Исследованные нами водоемы бассейна реки Оланги, а также водоемы Кольского полуострова являются примером наиболее молодых водных систем Европы. Паразитофауна рыб, заселяющих эти водоемы, сформировалась сравнительно недавно. Характерным для такой фауны является преобладание видов, приуроченных к лососевидным. Однако, последующая за лососевидными рыбами волна заселения щуковыми, окуневыми и, наконец, карповыми рыбами, не могла не повлиять на структуру паразитофауны. На данном этапе развития ихтио - и паразитоценозов озера Паанаярви в составе ядра паразитофауны лососевидных рыб отмечены широкораспространенная нематода *R. acus* и два широкораспространенных аллогенных вида – *Tylodelphys clavata* и *Diplostomum volvens*.

В тоже время, аллогенные и широкораспространенные виды не входят в состав ядра паразитофауны кумжи в малых озерно-речных системах (Лохилампи), что характеризует ихтио - и паразитофауну данных водоемов, как наиболее близко стоящую к исходному типу, с которого началось освоение данных водоемов лососевидным рыбами и их паразитами.

## Выводы

1. Паразитофауна изученных рыб озерно-речной системы Паанаярви-Оланга насчитывает 110 видов, относящихся к следующим систематическим группам: Mastigophora – 1, Muxosporidia – 17, Ciliophora – 19, Protozoa incertae sedis – 2, Monogenea – 16, Cestoda – 12, Trematoda – 21, Nematoda – 10, Acanthocephala – 5, Crustacea – 7.
2. Выявлено 45 видов с прямым жизненным циклом и 65 видов паразитов со сложным жизненным циклом. Преобладают паразиты (51 вид), развитие которых протекает с участием бентосных беспозвоночных.
3. Особенностью паразитофауны рыб является широкая представленность паразитических видов арктического пресноводного (26%) и бореального предгорного комплексов (18%). Роль видов бореального равнинного фаунистического комплекса снижена.
4. Установлено, что состав паразитофауны лососевидных рыб насчитывает 60 видов, что составляет 55% паразитофауны всех исследованных рыб. Специфичные для лососевидных рыб виды (их выявлено 32 вида) определяют характер паразитофауны всей озерно-речной системы.

5. Выявлено участие сибирских вселенцев в формировании паразитофауны рыб озерно-речной системы Паанярви-Оланга, о чем свидетельствует первая в Фенноскандии находка скребня *Neoechinorhynchus crassus*.
6. Показано, что фауна паразитов лососевидных рыб в пределах одной озерно-речной системы характеризуется высокой степенью общности, которая обеспечивается, в первую очередь, за счет видов, входящих в состав ядра.
7. Выявленная структура паразитофауны лососевидных рыб и особенности паразито-хозяйинных взаимоотношений позволяют охарактеризовать водную систему Паанярви-Оланга как наиболее близкую к водоемам, сформировавшимся после деградации ледяного покрова.

#### **Список работ, опубликованных по материалам диссертации:**

1. Барская Ю.Ю., Иешко Е.П., Шульман Б.С. Паразитофауна молоди кумжи (*Salmo trutta* L.) некоторых водоемов национального парка Паанярви // Сохранение биологического разнообразия Фенноскандии. Тез. междунар. конфер. Петрозаводск, 2000. С.14.

2. Barskaya Y.Y., Ieshko E.P., Shulman B.S. Comparative analysis of the parasite fauna of brown trout parr (*Salmo trutta* L.) from same waterbodies of Paanajarvi NP and the river Oulanka // Bulletin of the Scandinavian society for parasitology. vol. 10, №2, 2000. P. 100.

3. Барская Ю.Ю. Анализ возрастных и многолетних изменений в структуре паразитарного сообщества хариуса (*Thymallus thymallus* L.) реки Оланги // Биологическое разнообразие Фенноскандии. Тез. междунар. конфер., Петрозаводск, 2001. С. 32.

4. Barskaya Y.Y., Ieshko E.P., Shulman B.S. Parasite fauna of the brown trout parr (*Salmo trutta* L.) from some waterbodies of the Paanajarvi National Park // Oulanka Reports. Finland, 25, 2001. P. 33-37.

5. Барская Ю.Ю. Структура и разнообразие паразитарных сообществ хариуса (*Thymallus thymallus* L.) реки Оланги // Сб. междунар. конфер. Эколога - паразитологические исследования животных и растений Европейского Севера. Петрозаводск, 2001. С. 36-39.

6. Барская Ю.Ю. Паразитофауна кумжи *Salmo trutta* L. озерно-речной системы Лохилампи // Тез. междунар. конфер. Биоразнообразие охраняемых природоохранных территорий. Сыктывкар, 2002. С. 115.

7. Барская Ю.Ю., Новохацкая О.В. Роль хариуса в поддержании численности нематоды *Cystidicoloides tenuissima* (озеро Паанаярви, Северная Карелия) // Экологически эквивалентные и экзотические виды гидробионтов в великих и больших озерах мира. Улан-Удэ, 2002. С. 135-136.

8. Барская Ю.Ю., Новохацкая О.В. Разнообразие фауны паразитов хариуса озерно-речной системы Паанаярви-Оланга (Северная Карелия) и особенности его формирования // Тез. докл. 2-ой междунар. конфер. Разнообразие беспозвоночных животных на Севере. Сыктывкар, 2003. С. 30-31.

9. Барская Ю.Ю., Новохацкая О.В. Фауна паразитов рыб озерно-речной системы Паанаярви-Оланга // Тез. докл. междунар. конфер. Биологические ресурсы Белого моря и внутренних водоемов Европейского Севера. Сыктывкар, 2003. С. 11-12.

10. Барская Ю.Ю., Иешко Е.П., Новохацкая О.В., Маланичева Е.М. Фауна паразитов рыб озера Паанаярви // Природа и экосистемы Национального парка Паанаярви. Петрозаводск, 2003. С. 154-160.

11. Барская Ю.Ю., Новохацкая О.В., Лебедева Д.И. Особенности заражения лососевидных рыб озерно-речной системы Паанаярви – Оланга трематодами рода *Crepidostomum* // Тез. докл. конф. Наука и образование – 2003. Мурманск, 2003. С. 128.

12. Barskaya Y.Y., Novokhatskaya O.V. Distribution of nematode *Cystidicoloides tenuissima* in the fish biocoenoses of Paanajarvi –Olanga lake – river system // Russian Journal of Nematology, vol. 11, № 3, 2003. P. 133-134.

13. Барская Ю.Ю., Иешко Е.П. Формирование паразитофауны лососевидных рыб озерно-речной системы Паанаярви – Оланга (Северная Карелия) // Матер. междунар. конфер. Проблемы современной паразитологии. С. Пб., 2003. С. 61.

14. Барская Ю.Ю., Иешко Е.П. Паразитофауна корюшки *Osmerus eperlanus* Паанаярви (бассейн р. Ковды) // Тез. конфер. Паразиты рыб: современные аспекты изучения. Борок, 2003. С. 12.

15. Барская Ю.Ю., Иешко Е.П. Фауна паразитов молоди кумжи // Матер. междунар. конфер. Основные достижения и перспективы развития паразитологии. Москва, 2004. С. 47-48.

16. Barskaya Y.Y., Ieshko E.P. The parasite fauna of brown trout *Salmo trutta*, white fish *Coregonus lavaretus* and grayling *Thymallus thymallus* from waterbodies of Karelia // Wiadomosci Parazytologiczne. tom 50, z., 2004. P. 595-602.

17. Барская Ю.Ю., Иешко Е.П. Паразитофауна лососевидных рыб водоемов национального парка «Паанаярви» // Матер. Всероссийской научно-практической конф. Проблемы иммунологии. Патологии и охраны здоровья рыб. Москва, 2004. С. 438-445.

Изд лиц № 00041 от 30 08 99 Подписано в печать 02 02 05 Формат 60×84<sup>1</sup>/<sub>16</sub>  
Бумага офсетная Гарнитура «Times» Печать офсетная  
Уч-изд л 1,3 Усл печ л 1,6 Тираж 100 экз Изд № 7 Заказ № 472

Карельский научный центр РАН  
185003, Петрозаводск, пр А Невского, 50  
Редакционно-издательский отдел

№ - 3311

РНБ Русский фонд

2006-4

12287