

На правах рукописи

Просекин Константин Александрович

**ЭКОЛОГО-БИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ХАРИУСОВ
ВОДОЕМОВ И ВОДОТОКОВ ВЕРХОВЬЕВ РЕКИ БАРГУЗИН
(ПРИБАЙКАЛЬЕ)**

03.00.16 – экология

АВТОРЕФЕРАТ
диссертации на соискание ученой степени
кандидата биологических наук

Улан-Удэ - 2007

Работа выполнена в Институте общей и экспериментальной биологии СО РАН и ФГУ «Государственный природный заповедник «Джержинский»

Научный руководитель: доктор биологических наук, профессор
Пронин Николай Мартемьянович

Официальные оппоненты: доктор биологических наук
Елаев Эрдэни Николаевич
кандидат биологических наук
Афанасьев Сергей Геннадьевич

Ведущая организация: Забайкальский государственный
гуманитарно-педагогический университет
им. Н.Г. Чернышевского

Защита состоится «13» ноября 2007 г., в 11 часов на заседании диссертационного совета Д 212.022.03 при Бурятском государственном университете по адресу: 670000, г. Улан-Удэ, ул. Смолина, 24а, биолого-географический факультет, конференц-зал.

Факс:(3012) 210588; e-mail: d21202203@mail.ru

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке Бурятского государственного университета

Автореферат разослан «11» октября 2007 г.

Ученый секретарь
диссертационного совета,
кандидат биологических наук

Н.А. Шорноева

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность темы. Познание таксономического и экологического разнообразия биот природных территорий, в том числе особо охраняемых (ООПТ), имеет важное значение для разработки научных основ сохранения биоразнообразия на популяционном, видовом и экосистемном уровнях. Это в полной мере относится к ООПТ Байкальской Сибири и особенно к бассейну оз. Байкал. Одним из интересных объектов исследования процессов неоэволюции является семейство хариусовых (Thymallidae) рыб. В последние годы исследованиям хариусовых рыб дан новый импульс в связи с описанием новых видов и подвидов. Для бассейна р. Амур описаны: бурейский хариус *Thymallus burejensis* Antonov, 2004; желтопятнистый хариус *Th. grubii flavomaculatus* Knizhin, Antonov et Weiss, 2006 и нижнеамурский хариус (хариус Тугариной) *Th. tugarinae* Knizhin, Antonov, Safronov et Weiss, 2006 (Книжин и др., 2004, 2006). Для бассейна оз. Байкал и верховьев р. Лены описан байкалоленский хариус *Th. arcticus baicalolenensis* Matveev, Samusenok, Pronin et Tel'pukhovsky, 2005. В связи с этим возникла проблема видовой идентификации ранее предшествовавших знаний по экологии и биологии хариусовых рыб с одной стороны и получения новых знаний о разных видах хариусов в акваториях их совместного обитания и на границах ареалов с другой. Полиморфизм «сибирских» хариусов ранее рассматриваемых как подвиды сибирского хариуса *Th. arcticus* дает широкие возможности для познания видообразования и адаптаций к различным условиям среды обитания. Перспективными объектами изучения процесса становления симпатрии и стратегии сосуществования являются хариусы верховьев р. Баргузин, которые до недавнего времени рассматривались как формы черного байкальского и восточносибирского (Каницкий, 1986; Елаев и др., 1998; Матвеев, Книжин, 1996; Пронин и др., 1999; Раднаев, 2004; Матвеев и др., 2005, 2006, 2007; Просекин, 2006). Последний в настоящее время возведен в ранг подвида - байкалоленский хариус. В связи с этим были проведены исследования в бассейне р. Баргузин входящего в состав акваторий государственного природного заповедника «Джержинский»

Цель работы – установить эколого-биологические особенности байкалоленского и «озерного» хариуса в условиях симпатрии в бассейне верхнего течения р. Баргузин.

Задачи исследования:

- определить морфологическую изменчивость хариусов исследуемой акватории и возможность их дифференциации по фенетическим признакам;
- выявить особенности экологии и биологии (возрастной и половой состав популяций, характеристики роста, созревание и плодовитость) хариусов водоемов и водотоков верховьев реки Баргузин;

- дать характеристику спектров питания двух форм хариусов в бассейне р. Баргузин и закономерности сезонной динамики индексов пищевого сходства;
- определить основные векторы экологических ниш двух форм хариусов в условиях совместного обитания.

Научная новизна. Получены первые данные по морфологии, биологии и экологии (морфология, фенотипы, линейно-весовой рост, состав популяций, сроки и места размножения, плодовитость, питание, паразитофауна и распространение) новых форм хариусов - байкалоленского и «озерного». Впервые описаны особенности пространственного и трофических векторов экологических ниш «озерного» и байкалоленского хариусов в зоне их совместного обитания.

Теоретическая и практическая значимость работы. Работа является комплексным изучением эколого-биологических особенностей нового подвида сибирского хариуса и новой генеративно речной и трофически озерной формы хариуса, таксономический статус которой может рассматриваться на подвидовом уровне. Результаты исследования могут использоваться в обобщениях по сравнительной экологии «сибирских» хариусов и их популяционной биологии, а также в мониторинге природных процессов заповедника «Джержинский», в спецкурсах по экологии, ихтиологии и гидробиологии ВУЗов.

Апробация работы. Результаты исследований были представлены и обсуждены на заседаниях Бурятского отделения Гидробиологического общества при РАН (2005, 2006 гг.), на всероссийской конференции с международным участием «Биоразнообразие экосистем внутренней Азии», г. Улан-Удэ (Россия), 5-10 сентября 2006 г и научно технических совета ФГУ «ГПЗ «Джержинский» (2004, 2005, 2006, 2007 гг.)

Публикации. По теме диссертации опубликовано 7 научных работ, в том числе 3 статьи в изданиях по списку ВАК (2005 г.).

Объем и структура диссертации. Диссертация состоит из введения, 7 глав, выводов и списка литературы. Общий объем 150 страниц, содержит 16 таблиц, 41 рисунок. Список литературы включает 262 источника.

Глава 1. ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ

1.1. История исследований и изученность хариусов бассейна оз. Байкал

Дан краткий анализ наиболее значимых работ по систематике, биологии и экологии хариусовых рыб в водоемах и водотоках Сибири и Дальнего Востока (Кожов, 1950; Тугарина, 1958, 1962, 1964б, 1972в, 1974, 1981; Тугарина, Книжин, 1986; Каницкий, 1986; Черешнев, 1996; Макоедов, 1999; Романов, 2001, 2004, 2005; Черешнев и др., 2001, 2002; Книжин и др., 2001, 2004, 2006, 2006 б, 2006в; Дорофеева, 2002; Антонов, 2004; Матвеев и др., 2005, 2006, 2006 б). Описана хронология исследования хариусов бассейна оз. Байкал.

Глава 2. ФИЗИКО-ГЕОГРАФИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАЙОНА ИССЛЕДОВАНИЯ

Орография, водоемы и водотоки верховьев реки Баргузин как среда обитания гидробионтов

Район исследований находится между 54°56' и 55°27' с.ш. и 111°1' и 111°58' в.д., в Прибайкалье на стыке трех хребтов Баргузинского, Икатского и Южно-Муйского Байкальского горного пояса. Климат резко континентальный.

Гидрологическая сеть сложная, что обусловлено сильной пересеченностью рельефа и результатами деятельности ледников четвертичного оледенения. Водоемы и водотоки представлены основной водной артерией – р. Баргузин с многочисленными притоками (средний коэффициент речной сети 0,8 км/км²). Средняя протяженность верхнего течения р. Баргузин 150 км, притоков первого порядка 30 км, второго порядка 15 км, средняя температура воды +4⁰С из грунтов преобладают коренные породы, галечники и песчаники. Площадь озер от 56 до 1000 га, глубина от 2 м до 65 м, средняя температура воды + 6-8⁰С.

Приводится аннотированный список видового состава рыб водотоков и водоемов верховий р. Баргузин: ленок *Brachymystax lenok*; таймень *Hucho taimen*; налим *Lota lota*; сибирский голец *Barbatula toni*; речной голяк *Phoxinus phoxinus*; байкалоленский *Th. a. baicalolenensis* и «озерный» хариусы, приведены краткие эколого-биологические характеристики.

Глава 3. МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

В основу диссертации положены материалы, собранные автором в течение 2003 – 2007 гг. в различные сезоны года в водоемах и водотоках верховьев р. Баргузин (рис.1). Общий объем изученного материала составил 4190 экземпляров хариусов, в том числе 3112 экземпляров байкалоленского хариуса и 1078 экземпляров «озерного» хариуса (табл.1). Рыбы отлавливались ставными сетями с шагом ячеи 10 – 100 мм, поплавочной удочкой, спиннинговой снастью, и удочкой для подледного лова. Вся отловленная рыба подвергалась биологическому анализу в соответствии с общепринятыми методиками (Световидов, 1936, Чугунова, 1959; Плохинский, 1961; Правдин, 1966; Лакин, 1990). Для анализа питания пищеварительные тракты рыб фиксировали в 4 % растворе формальдегида. Обработка материалов по питанию хариусов проводилась по количественно-весовой методике (Методическое пособие...,1974; Руководство по изучению..., 1961). Подсчет численности молоди в период осеннего ската из притоков второго и третьего порядка осуществлялся заездом перегораживающим русло и оборудованным желобом и садком для визуального подсчета рыб.

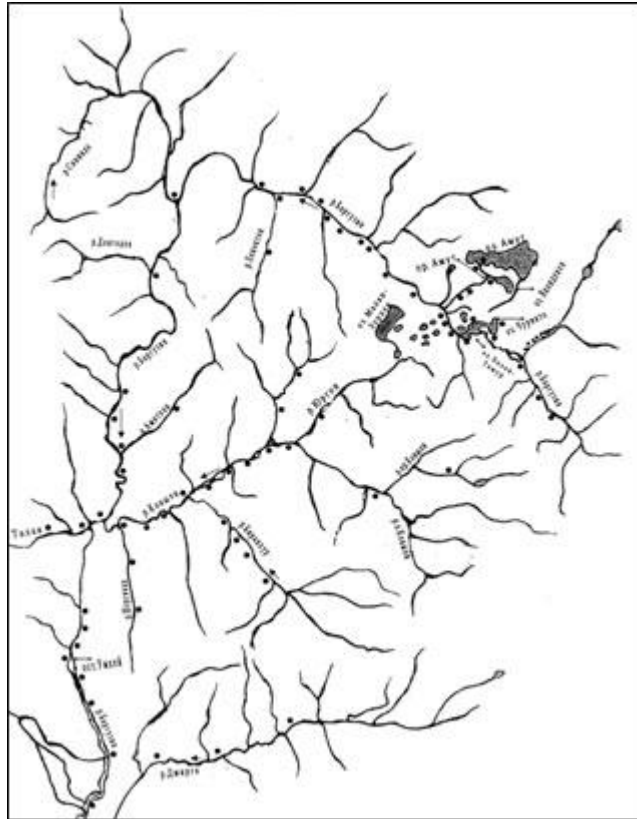


Рис. 1. Карта-схема района исследований.
Обозначения: ● - станции отбора материала

Через каждые 2 часа в течение нескольких суток в садке производится подсчет хариусов, а после - их выпуск. В ряде случаев русло перегораживалось тяжелым бреднем с ячейей 10 мм. Скатывающийся по водотоку хариус скапливается перед бреднем, где и производится его подсчет с возвышенности над руслом, после чего рыба пропускается вниз по течению.

Пробы зообентоса были собраны в озере Балан-Тамур на 11 станциях, в трех повторностях дночерпателем Петерсена. Паразитологический анализ хариусов проводили по общепринятой методике В.А.Догеля (Быховская - Павловская, 1985).

Пластические и меристические признаки других форм хариусов бассейна оз. Байкал необходимые для сравнения взяты из работы И.Б. Книжина и соавторов (2006). Значимость различий средних выборочных значений оценивали по CD – критерию подвидового различия (Майр, 1971). Анализ дифференциации выборок в пространстве комплекса пластических и

меристических признаков проводили методами дискриминантного и кластерного анализов. Статистическую обработку данных (Плохинский, 1961) выполняли с использованием программ Microsoft Excel, и Statistica 5.0.

Таблица 1
Характеристики объема исследованных материалов

Вид анализа	Байкалоленский хариус	Озерный хариус
	п	п
Морфологический	279	190
Фенетический	279	190
Половой диморфизм	279	190
Половозрастной состав	982	656
Учет численности молоди	1700	-
Плодовитость	64	92
Линейно - весовой рост	684	413
Питание	139	139
Паразитологический	10	14

Глава 4. МОРФОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ХАРИУСОВ ВОДОЕМОВ И ВОДОТОКОВ ВЕРХОВЬЕВ РЕКИ БАРГУЗИН

4.1. Морфология

Байкалоленский хариус. Средняя длина половозрелых рыб из верховьев р. Баргузин составляет 294,5 мм (259,3 – 350,0). Верхнечелюстная кость не достигает вертикали середины глаза. Число рядов чешуй в среднем 18,7. Средняя длина чешуй у половозрелых особей – 5,5 мм. Число прободенных чешуй в боковой линии (*C*) 95,47 (87-97), число позвонков (*NP*) 55,9 (56-59), число пилорических придатков (*PP*) 17,6 (16 -18), число жаберных тычинок (*TI*) 18,2 (17 - 19), число неразветвленных лучей в спинном плавнике (*D1*) 7,7 (6-8), число неразветвленных лучей спинного плавника (*D2*) 12,3 (11-13), число разветвленных лучей в грудном плавнике (*P2*) 14,5 (13-15), число разветвленных лучей в брюшном плавнике (*V2*) 9,0 (8-10), число неразветвленных лучей в анальном плавнике (*A1*) 3,6 (3-5), число разветвленных лучей в анальном плавнике (*A2*) 9,0 (8-9,5).

Половой диморфизм проявляется по 6 пластическим и 4 меристическим признакам ($M_{diff} \geq 5$): длина по Смиту; антедорсальное и постдорсальное расстояние; длина хвостового стебля; длина рыла; высота головы у затылка; число прободенных чешуй; число жаберных тычинок; число жаберных лучей; число пилорических придатков.

«Озерный» хариус. Средняя длина половозрелых рыб из оз. Балан-Тамур равна 370,4 мм (347,4-430). Верхнечелюстная кость достигает вертикали середины глаза. Чешуя располагается в среднем 16,1. рядами. Средняя длина чешуи у половозрелых особей равна – 6 мм. *S* 89,8 (86-92); *NP* 56,8 (56-59); *PP* 15,7 (14-19); *TI* 21,7 (17-22); *DI* 7,4 (6-8); *D2* 12,4 (12-14); *P2* 14,6 (12-15); *V2* 9,4 (9-10); *A1* 3,6 (3-5); *A2* 9,8 (8-10).

Половой диморфизм у озерного хариуса выражен по 4 меристическим признакам ($M_{diff} \geq 5$): число твердых лучей в спинном плавнике; число мягких лучей анального плавника; число позвонков; число жаберных тычинок. Самцы в отличие от самок имеют малиновые пятна на туловище.

4.2. Сравнительный анализ морфологических характеристик симпатрических форм хариусов

Сравнительный анализ «озерного» и байкалоленского хариусов р. Баргузин с другими формами хариусов бассейна оз. Байкал показал, что по *CD*-критерию Майра различия между ними превышают подвидовой уровень ($CD > 1,28$) (табл.2).

Байкалоленский хариус отличается от черного байкальского хариуса по 11 пластическим и 1 меристическому признаку, от белого байкальского хариуса по 10 пластическим и 1 меристическому признаку, от западносибирского хариуса по 8 пластическим и 1 меристическому признаку, от косокольского хариуса по 7 пластическим и 3 меристическим признакам. «Озерный» хариус отличается от черного байкальского хариуса по 4 пластическим и 1 меристическому признаку, от белого байкальского хариуса по 4 пластическим и 2 меристическим признакам, от западносибирского хариуса по 4 пластическим и 2 меристическим признакам, от косокольского хариуса по 4 пластическим и 2 меристическим признакам.

Кластерный анализ показал, что несмотря на довольно значительное внешнее сходство «озерного» хариуса с черным байкальским хариусом по морфологическим признакам, они довольно сильно различаются (рис. 2). Это свидетельствует о длительной изоляции «озерного» хариуса от популяций черного байкальского хариуса оз. Байкал.

Сравнение морфологических признаков половозрелых «озерного» и байкалоленского хариусов показало наличие доверительных различий ($M_{diff} \geq 3$) по 15 пластическим и 7 меристическим признакам (табл. 3). Байкалоленский и «озерный» хариус четко отличаются по окраске дорсального плавника, окраске и форме туловища. Туловище байкалоленского хариуса более прогонистое (высота тела достоверно ниже), а у «озерного» хариуса вальковатое, что является свидетельством морфологической адаптации к разным гидродинамическим условиям. Об этом же говорит более плотное расположение чешуйного покрова, число прободенных чешуй в боковой линии байкалоленского хариуса больше чем у «озерного».

Критерии подвидового различия (*CD*-Майр) байкалоленского и «озерного» хариусов с хариусами бассейна оз. Байкал

Признак	«Озерный» хариус, оз. Балан-Тамур				Байкалоленский хариус, р. Баргузин			
	З	К	Ч	Б	З	К	Ч	Б
<i>LT</i>	0,08	0,09	0,06	0,08	1,28	1,28	1,16	1,48
<i>LG</i>	0,14	0,08	0,05	0,02	3,22	2,18	1,71	1,55
<i>HZ</i>	0,20	0,11	0,08	0,23	1,48	1,00	1,12	1,85
<i>H</i>	0,06	0,29	0,01	0,26	0,42	0,15	0,75	1,52
<i>TT</i>	8,75	6,72	8,01	7,20	6,20	5,06	4,86	5,49
<i>AD</i>	7,90	7,34	7,67	7,81	11,68	10,64	11,4	11,4
<i>PD</i>	3,55	3,88	3,58	3,66	12,93	13,27	12,8	12,9
<i>AV</i>	12,48	12,80	11,77	13,49	32,43	33,97	35,9	36,3
<i>LHS</i>	0,49	0,37	0,42	0,27	2,17	1,54	1,96	1,21
<i>LOD</i>	0,16	0,28	0,30	0,26	0,81	1,21	1,41	1,23
<i>HD1</i>	0,13	0,16	0,36	0,24	0,61	0,69	1,48	1,05
<i>HD2</i>	0,25	0,38	0,45	0,55	0,63	1,09	1,53	1,69
<i>LOA</i>	0,13	0,18	0,33	0,31	0,52	0,55	1,35	1,24
<i>LP</i>	0,47	0,42	0,58	0,89	0,44	0,27	1,37	1,89
<i>C</i>	1,32	0,83	1,53	1,41	0,43	0,31	0,75	0,65
<i>V2</i>	0,51	0,06	0,31	0,48	1,85	0,73	1,45	1,64
<i>AI</i>	0,44	0,71	0,53	0,59	0,95	1,41	1,19	1,19
<i>TI</i>	1,38	1,28	0,71	1,51	0,08	3,05	0,62	0,25
<i>PP</i>	0,18	1,89	0,22	0,53	0,61	1,63	0,42	0,01

Обозначения: З - западносибирский хариус *Th. a. arcticus* (р. Тальцинка); К - козогольский хариус *Th. a. nigrescens* (оз. Хубсугул); Ч - черный байкальский хариус *Th. a. baicalensis* (м. Хобой), Б - белый байкальский хариус *Th. a. brevipinnis* (р. Селенга); *LT* - длина туловища; *LG* - длина головы; *HZ* - высота головы у затылка; *H* - наибольшая высота тела; *TT* - наибольшая толщина тела; *AD* - антедорсальное расстояние; *PD* - постдорсальное расстояние; *AV* - антевентральное расстояние; *LHS* - длина хвостового Стебля; *LOD* - длина основания спинного плавника; *HD1* - высота передней части спинного плавника; *HD2* - высота задней части спинного плавника; *LOA* - длина основания анального плавника; *LP* - длина грудного плавника; *C* - число прободенных чешуй в боковой линии; *V2* - число разветвленных лучей в брюшном плавнике; *AI* - число неразветвленных лучей в анальном плавнике; *TI* - число жаберных тычинок; *PP* - число пилорических придатков.

Длина основания дорсального плавника несколько больше у байкалоленского хариуса также как и число твердых лучей в нем, что связано с более сложными условиями обеспечения устойчивости тела и сложными движениями в потоке реки. Адаптацией к обитанию в реке является более длинный хвостовой стебель байкалоленского хариуса, что дает преимущество речной форме хариуса легко изменять направление движения в стремительном потоке.

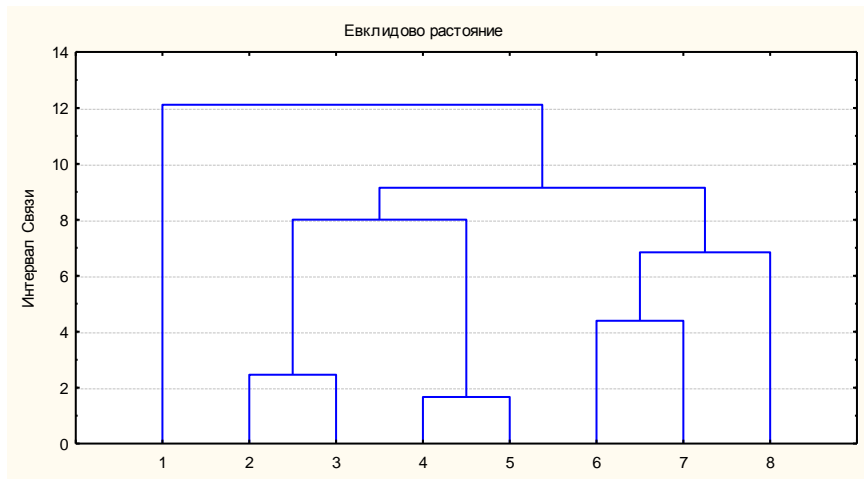


Рис. 2. Дендрограмма сходства (различий) выборок хариусов бассейна оз.

Байкал по совокупности пластических и меристических признаков.

Обозначения: 1. косоогольский хариус (оз. Хубсугул); 2. Байкалоленский хариус (оз. Балан-Тамур); 3. байкалоленский хариус (р. Баргузин); 4. «озерный» хариус (р. Баргузин); 5. «озерный» хариус (оз. Балан-Тамур); 6. белый хариус (р. Селенга); 7. черный хариус (м. Хобой); 8. западносибирский хариус (р. Тальцинка).

Морфология головы хариусов также тесно сопряжена с гидродинамикой и пищевой специализацией. Адаптацией к питанию бентосом у «озерного» хариуса стало вытянутое рыло с более длинными челюстями в совокупности с большим числом жаберных тычинок, чем у байкалоленского. У последнего голова заостренная и меньшее число жаберных тычинок, что является морфологической адаптацией к питанию кормом, который сносится током воды, как в ее толще, так и по ее поверхности.

Важным систематическим признаком у хариусов служит количество пилорических придатков. У «озерного» хариуса их в среднем 15, а у байкалоленского 17. Это, вероятно, связано с тем, что у байкалоленского хариуса процесс метаболизма выше, чем у «озерного» хариуса обитающего в реке с высокой скоростью течения.

Сравнительная морфологическая характеристика «озерного» (оз. Балан-Тамур, n=116) и байкалоленского хариусов (р. Баргузин, n=158)

Признак	Озерный хариус		Байкалоленский хариус		M _{diff}
	M ±m	σ	M ± m	σ	
1	2	3	4	5	6
LS	<u>370,4±1,08</u> (347,4-430,0)	18,73	<u>294,5±2,55</u> (259,3-350,0)	44,19	27,43
в % LS					
SL	<u>5,3±0,12</u> (4,1-6,3)	2,15	<u>4,59±0,14</u> (4,3-5,1)	1,03	3,74
LMX	<u>6,2±0,11</u> (5,3-6,8)	1,82	<u>5,6±0,16</u> (5,1-6,2)	0,66	3,04
LSL	<u>5,2±0,07</u> (4,8-5,9)	1,18	<u>5,9±0,15</u> (5,3-6,4)	0,21	3,93
LT	<u>1,3±0,04</u> (1,0-1,5)	0,75	<u>1,6±0,06</u> (1,2-1,9)	0,16	3,47
LZD	<u>12,1±0,21</u> (11,5-12,6)	3,55	<u>10,4±0,32</u> (9,5-11,0)	0,72	4,28
в % LG					
LOCR	<u>10,2±0,06</u> (9,4-10,6)	1,04	<u>9,7±0,06</u> (9,0-10,1)	1,29	5,89
DGG	<u>23,0±0,06</u> (21,8-23,5)	1,05	<u>25,3±0,13</u> (24,6-26,1)	92,06	15,92
LR	<u>27,2±0,06</u> (26,7-27,9)	1,08	<u>26,32±0,16</u> (25,8-26,4)	0,19	5,21
Z	<u>52,1±0,15</u> (51,8-52,4)	2,68	<u>51,0±0,26</u> (49,7-51,1)	0,08	3,66
HG	<u>50,1±0,19</u> (49,1-50,9)	3,21	<u>52,9±0,24</u> (51,7-53,2)	0,37	9,21
SL	<u>27,6±0,12</u> (26,3-28,0)	2,05	<u>25,1±0,14</u> (24,5-25,4)	0,49	13,50
LV	<u>32,2±0,10</u> (31,1-32,7)	1,75	<u>30,51±0,16</u> (29,8-30,9)	0,28	9,17
DN	<u>50,5±0,13</u> (49,8-51,3)	2,24	<u>49,1±0,25</u> (48,2-50,0)	0,12	5,18
Меристические признаки					
C	<u>89,8±0,14</u> (86-92)	2,35	<u>95,5±0,18</u> (87-97)	1,15	24,86
V2	<u>9,4±0,02</u> (9-10)	0,52	<u>9,0±0,03</u> (8-10)	0,09	11,37
A2	<u>9,8±0,03</u> (8-10)	0,91	<u>9,0±0,05</u> (8-9,5)	0,12	13,89
T1	<u>21,7±0,08</u> (17-22)	1,36	<u>18,16±0,08</u> (17-19)	0,58	30,94

Продолжение таблицы 3

1	2	3	4	5	6
L1	$\frac{9,3 \pm 0,03}{(8,6-9,9)}$	0,45	$\frac{9,9 \pm 0,11}{(9,1-10,2)}$	0,37	5,00
PP	$\frac{15,7 \pm 0,05}{(14-16)}$	0,95	$\frac{17,6 \pm 0,09}{(16-18)}$	0,45	18,65
NP	$\frac{56,8 \pm 0,07}{(56-59)}$	1,22	$\frac{55,9 \pm 0,1}{(54-57)}$	0,32	6,88

Обозначения: приведены в таблице 1, дополнение: *LS* – длина по Смигу, *LOCR* – длина от кончика рыла до основания верхней челюсти; *DGG* – диаметр глаза; *LR* – длина рыла; *Z* – заглазничный отдел головы; *HG* – высота головы у глаза; *SL* – ширина лба; *LMX* – длина верхней челюсти; *DN* – длина нижней челюсти; *LV* – длина брюшного плавника; *LSL* – длина средних лучей хвостового плавника; *LT* – длина жаберной тычинки (макс.); *LZD* – длина жаберной дужки; *A2* – число разветвленных лучей в анальном плавнике; *L1* – число жаберных лучей; *NP* – число позвонков; *PP* – число пилорических придатков.

Байкалоленский хариус и «озерный» хариус четко отличаются по окрасу дорсального плавника и туловища (табл. 4).

Таблица 4

Фенетические различия байкалоленского и «озерного» хариуса

Байкалоленский хариус	«Озерный» хариус
Окрас туловища	
1. Имеется две полосы ржаво-золотистого цвета (шириной от 5 – 8 мм) на вентральной стороне от грудного до брюшного плавника. 2. Окрас спины и боков тела ржавого буро - коричневого цвета. 3. Имеются черные округлые (размером с крупное маковое зерно) пятна между рядами чешуй вдоль боковой линии. 4. У самцов малиновых пятен на теле нет.	1. Брюшная сторона белого цвета, без пятен. 2. Окрас спины и боков тела однотонный, темно-серый. 3. Черных пятен (пестрин) между рядами чешуй вдоль боковой линии нет. 4. У самцов малиновые пятна над брюшным плавником и на хвостовом стебле.
Окрас дорсального плавника	
5. Пятна на спинном плавнике имеют вытянутую, каплевидную форму и образуют 3-4 продольных ряда. 6. Пятна начинаются от первого неразветвленного луча дорсального плавника.	5. Пятна на дорсальном плавнике разбросаны хаотично, не образуя четких рядов. 6. Пятна располагаются в конце плавника, начиная от 8-го мягкого луча.

В целом морфологический облик байкалоленского хариуса сформировался как адаптация к жестким гидродинамическим условиям. Это типичная речная форма. «Озерный» хариус предпочитает водоемы с замедленным водообменом и участки водотоков с медленным течением. Это генеративно речная и трофически – озерная форма. Как видно, адаптационные изменения

морфологии хариусов, в основном затрагивают структуры организма, связанные с пищевой специализацией и гидродинамическими свойствами среды обитания.

ГЛАВА 5. СТРУКТУРА ПОПУЛЯЦИЙ И ПРОСТРАНСТВЕННОЕ РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ХАРИУСОВ В ИССЛЕДУЕМЫХ ВОДОЕМАХ

5.1. Байкалоленский хариус

Половозрастной состав. В течение года в р. Баргузин в популяциях преобладают средневозрастные (4+ - 5+), а в его притоках младшевозрастные (1+, 2+, 3+) группы. Возраст 7+ является предельным для основной части верхнебаргузинской популяции байкалоленского хариуса. Соотношения самок и самцов байкалоленского хариуса в уловах разных сезонов года из р. Баргузин по объединенной выборке колеблется в пределах $\pm 7\%$ и в целом близко 1:1.

Распределение в водотоках и водоемах и сезонные миграции. Анализ размерно-возрастной структуры проб хариусов из разных участков водотоков и водоемов в разные сезоны года показал, что в зимний период байкалоленский хариус в возрасте от 2+ и старше держится компактно, в основном русле реки Баргузин на больших ямах с тихим течением, и глубиной до 3 м у мест впадения притоков первого порядка. Сеголетки байкалоленского хариуса зимуют преимущественно в притоках первого порядка р. Баргузин, единичные особи скатываются в основное русло реки. Весной, сразу после распаления льда, наблюдаются перемещения байкалоленского хариуса, связанные с миграцией из зимовальных ям на нагул неполовозрелых особей и началом нерестового периода у взрослых рыб. В течение второй половины июня небольшие группы отнерестившегося байкалоленского хариуса постепенно перемещаются к местам нагула. В то же время происходит миграция рыб младшего возраста (1+, 2+) в верховьях р. Баргузин из главного русла и притоков первого порядка в притоки второго и третьего порядка. Рыбы в возрасте 3+ мигрируют на нагул в притоки первого порядка, а единичные особи остаются в р. Баргузин. Нагул половозрелого байкалоленского хариуса старше возраста 4+ происходит на всем протяжении реки Баргузин от местности Зугдели до системы Амутских озер. Осенью происходит массовый скат хариуса из притоков в р. Баргузин к зимовальным ямам. Таким образом, байкалоленский хариус (типичный реофил) разного возраста совершает локальные миграции в различные сезоны года протяженностью от 5 до 30 км, связанные с нагулом и нерестом.

5.2. «Озерный» хариус

Половозрастной состав. Возрастная структура популяций «озерного» хариуса в уловах за 2003-2007 представлена всеми группами до предельного возраста 10+. Преобладающей возрастной группой в уловах

из р. Баргузин и оз.Балан-Тамур является 6+, по объединенной выборке самцов и самок, а в озерах Якондекон и Чурикто не половозрелая молодежь. Соотношение самцов и самок в уловах в разные сезоны года изменяется незначительно ($\pm 2,5\%$) и близко 1:1.

Распределение в водотоках и водоемах, сезонные миграции. Распространен озерный хариус в бассейне верхнего течения р. Баргузин в озерах Якондекон, Чурикто, Балан-Тамур и русле реки Баргузин на протяжении 7 км от истока из оз. Балан-Тамур. «Озерный» хариус не совершает значительных сезонных миграций. В озерах отмечается повсеместно и на всех глубинах, но предпочтение отдает местам, где имеется небольшое течение. В р. Баргузин хариус придерживается глубоководных плесов с медленным течением. В зимний период он концентрируется в озерах, в местах впадения ключей и рек, при этом глубина, свободной ото льда толщи воды, играет небольшую роль и может варьировать от 0,2 до 3 м. Весной, после формирования нерестовых стад, хариус совершает локальные перемещения к нерестилищам. В конце нереста часть «озерного» хариуса возвращается в озера, а часть скатывается в р. Баргузин и нагуливается в ней на протяжении 7 км от ее истока из оз. Балан-Тамур в течение всего лета и осени. Перед ледоставом «озерный» хариус перемещается к зимовальным ямам.

В целом, половозрастная структура байкалоленского и «озерного» хариусов в уловах в различные сезоны года схожа. Соотношение самок и самцов в уловах исследованных подвидов также одинаково и близко 1:1. Пространственное распределение байкалоленского и «озерного» хариусов в водоемах и водотоках имеет специфические особенности. Различные возрастные группы байкалоленского и «озерного» хариусов нагуливаются в разных водотоках и участках в водоемов, что, несомненно, снижает уровень межвидовой и внутри популяционной пищевой конкуренции. «Озерный» и байкалоленский хариусы совместно встречаются в р. Баргузин и оз. Балан-Тамур только в половозрелом возрасте, но и здесь они занимают различные участки. «Озерный» хариус предпочитает тихие и глубоководные участки, а байкалоленский хариус мелководье с большой скоростью течения.

ГЛАВА 6. БИОЛОГИЯ ХАРИУСОВ ВОДОЕМОВ И ВОДОТОКОВ ВЕРХОВЬЕВ РЕКИ БАРГУЗИН

6.1. Размножение

Байкалоленский хариус. Начало полового созревания байкалоленского хариуса в водоемах и водотоках верхнего бассейне р. Баргузин происходит в возрасте 4+, а массовое - в возрасте 5+. Сроки нереста лимитируются температурой воды, которая в свою очередь зависит от температуры воздуха и толщины наледей. В среднем, нерест в период с 1997 по 2007 гг. происходил \approx с 5.VI. по 15. VI. (± 5 дней). Продолжительность нереста около 10 дней.

Нерест начинается с формирования небольших (30 – 50 особей) нерестовых групп. Обычно нерестилище располагается на тихих плесах рек или истоках рек из крупных озер, ширина нерестового водотока колеблется от 5 до 15 метров и глубиной 0,2 – 1 м. Грунт - гравий с мелким галечником. Течение ≤ 1 м/с. Температура воды во время нереста составляет + 10 - + 12 °С. Самка выметывает икру, которая током воды забивается между гравием и под мелкий галечник, после чего покидает нерестилище. В исследуемом районе нами установлено 3 нерестилища байкалоленского хариуса: в 3 км выше Ботольского моста; от устья протоки Амут до устья ключа Эдокит; исток из озера Балан-Тамур.

Икра хариуса имеет оранжевый цвет, средний диаметр икринок по объединенной выборке самок разного возраста равен 2,1 мм. Абсолютная плодовитость в среднем составляет 3063 (1260- 5166) шт. икринок. Средняя относительная плодовитость равна 10,6 шт./гр.

«*Озерный*» хариус. Половое созревание «озерного» хариуса в исследованных водоемах и водотоках верхнего бассейна р. Баргузин происходит в пяти годовалом возрасте. Сроки начала нереста зависят от температуры воды. Нерест в 1997-2007 гг. проходил \approx с 20.VI по 30.VI (± 5 дней). Продолжительность нереста такая же, как и у байкалоленского хариуса. Перед началом нереста формируются небольшие (до 50 экз.) нерестовые группировки. Значительных нерестовых перемещений не наблюдается. По отношению к субстрату нерестилищ «озерный» хариус - типичный литофил. В бассейне верховьев реки Баргузин установлены следующие нерестилища: исток реки Баргузин из оз. Балан-Тамур и протоки из оз. Якондыкон (в 40-50 м от истока из озера). Нерестилища расположены на глубинах 0,2 – 0,6 м. Грунт гравий с крупным галечником и отдельными крупными валунами. Течение ≤ 1 м/с. Температура воды колеблется от + 12 до + 14 °С. Самка выметывает икру близко к грунту. Оплодотворенная икра током воды забивается между галечником.

Икра хариуса имеет оранжевый цвет, средний диаметр икринок по объединенной выборке самок разного возраста равен 2,2 мм. Абсолютная плодовитость хариуса в среднем равна 4567 (1843-8264) икринкам. Средняя относительная плодовитость составляет 11,25 шт./гр.

6.2. Линейно-весовой рост

Байкалоленский хариус. Исследованные популяции байкалоленского хариуса характеризуются высокими линейно-весовыми показателями (табл. 5). В период неполовозрелости отмечается наиболее интенсивное увеличение линейно-весовых показателей. После достижения возраста 4+ при незначительном линейном росте байкалоленский хариус жиреет, с чем связан скачкообразный прирост массы. Такие колебания связаны с различными местами нагула половозрелых и неполовозрелых особей, где пищевая конкуренция как внутри подвида, так и межвидовая различна, а так же с наступлением половозрелости.

Таблица 5

Линейно-весовой рост байкалоленского хариуса (верховья р. Баргузин)

Возраст	Число рыб, n	Длина по Смигу, мм	Масса, гр.	Прирост, %	
				по длине	по массе
1+	15	149,3±0,56	30,7±0,78	25,6	78,8
2+	19	187,6±0,45	54,7±0,65	15,33	75,7
3+	26	216,3±0,53	96,2±0,87	28,25	176,7
4+	38	277,4±0,65	265,8±1,03	11,9	22,7
5+	27	310,4±1,01	325,0±1,01	4,8	28,5
6+	26	325,6±0,78	336,8±0,07	6,6	40,9
7+	21	347±0,89	474,5±0,9	-	-

Примечание: рыбы возраста 1+,2+, 3+ из р. Ловоктон; 4+; 5+; 6+; 7+ из р. Баргузин.

«Озерный» хариус. Линейно-весовой рост «озерного» хариуса, как и байкалоленского характеризуется высокими показателями (табл. 6). По достижении «озерным» хариусом возраста 9+ происходит скачкообразное увеличение веса, при незначительном приросте в длину. Подобная картина отмечается и у хариусов Байкала (Тугарина, 1981).

Таблица 6

Линейно-весовой рост «озерного» хариуса (верховья р. Баргузин)

Возраст	Число рыб, n	Длина по Смигу, мм	Масса, гр.	Прирост, %	
				по длине	по массе
3+	17	242,3±0,23	153,8±0,56	24,00	57,65
4+	28	318,6±0,54	363,1±0,41	6,74	4,77
5+	44	341,8±0,51	381,3±0,67	4,18	15,93
6+	32	356,7±0,98	453,5±0,76	1,09	11,67
7+	25	360,6±1,43	513,4±1,31	2,65	7,07
8+	26	370,4±1,21	552,5±0,56	6,69	21,85
9+	12	397,0±1,01	707,0±0,9	-	-

Примечание: рыбы возраста 1+,2+, 3+ из оз. Чурикто; 4+; 5+; 6+; 7+ из оз. Балан-Тамур

6.3. Питание

Байкалоленский хариус. Спектр питания байкалоленского хариуса довольно разнообразен, а его состав меняется в различные сезоны года. Наиболее интенсивное питание наблюдается летом и осенью. Зимой и весной интенсивность питания низкая. Наиболее активен хариус в утренние часы с 8 до 10 часов, потребляя в основном амфибиотическимх насекомых. Второй суточный пик активности наблюдается в вечерние часы с 15.00 -16.00 и часто продолжается до сумерек. В это время летом и осенью он, в основном, питается воздушно-наземными насекомыми. С наступлением ночи питание прекращается, и хариус отходит поближе к берегам на мелководье в спокойное течение.

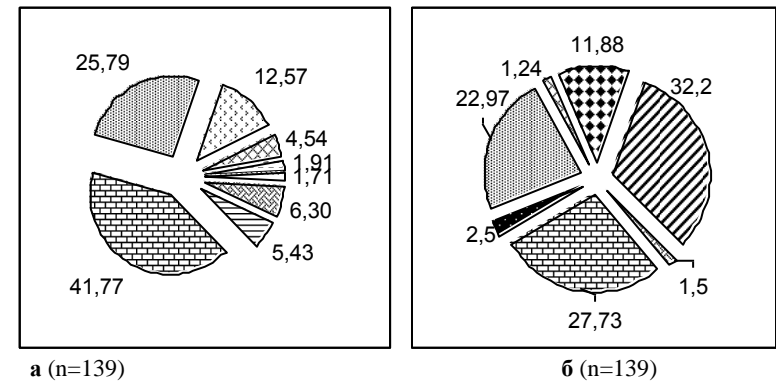


Рис.3. Спектр питания (% пищевого комка) байкалоленского (а) и «озерного» (б) хариуса водоемов верхнего течения р. Баргузин по объединенной выборке различных сезонов года за 2004 – 2006 гг. Обозначение:

- chironomidae; - trichoptera; - ephemeroptera; - mollusca
 - formicidae; - coleoptera; - syrrhidae; - прочие
 - plecoptera; - gammarida; - растительные остатки

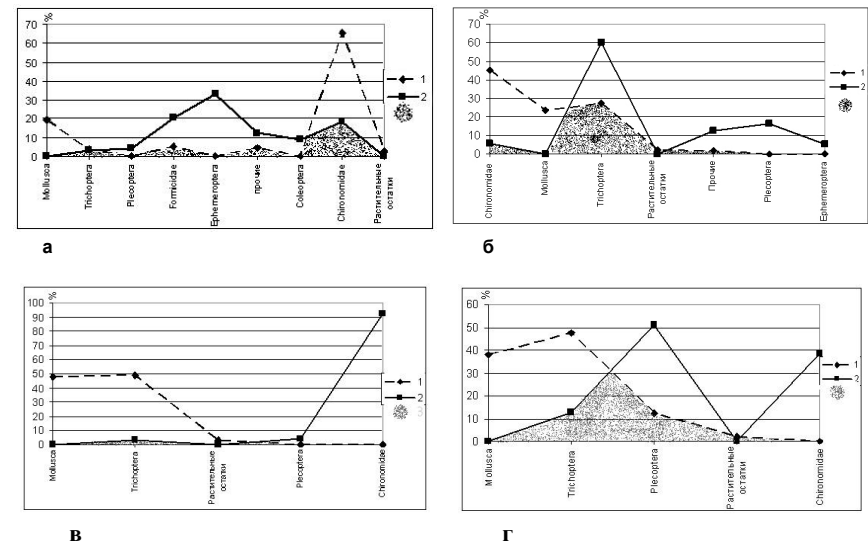


Рис. 4. Спектры питания «озерного» (1) и байкалоленского (2) хариусов и индексы их пищевого сходства (3) из водоемов и водотоков верховьев реки Баргузин в различные сезоны года (а – июнь, б - октябрь, в – февраль, г –апрель) по объединенной выборке за 2004-2006 гг.

В русле рек хариус предпочитает держаться в местах, где образуются гидродинамические воронки, в которых концентрируются воздушные насекомые - объекты питания. Крупные рыбы часто кормятся на стремнине перед перекатом.

Основу рациона байкалоленского хариуса составляют амфибиотические насекомые из семи отрядов на разных стадиях жизненного цикла (рис.3). Помимо этого, в пищевом комке встречаются растительные остатки и мелкие камушки диаметром до 5 мм. В периоды нереста хариусов и налима их икра может составлять значительную часть рациона байкалоленского хариуса.

«Озерный» хариус. Спектр питания озерного хариуса более разнообразен. Он включает более 20 компонентов из 11 отрядов и в значительной мере изменяется по сезонам года (рис.3,б). Наиболее широк спектр питания хариуса в летний период и узок - в подледный период.

В нагульный период «озерный» хариус держится в озерах на глубинах до 2-3 метров, а в реке – на глубоководных тихих плесах, где активно питается в утренние часы с 8 до 10 часов, практически одними бентосными организмами. Второй суточный пик активности наблюдается в вечерние часы с 15.00 -16.00. В это время наряду с бентосными насекомыми он потребляет и воздушно-наземных. Основу питания «озерного» хариуса - бентофага в летне-осенний период составляют личинки хирономид, а в зимне-весенний период - моллюски, ручейники и бокоплавцы, в соответствии с их численностью в составе зообентоса.

Индекс пищевого сходства «озерного» и байкалоленского хариуса не высок. Он наиболее низок зимой (3,3%), а максимальное показание (осенью) не превышает 34,6% (рис. 4).

6.4. Паразиты

У исследованных хариусов зарегистрировано 12 видов паразитических Metazoa из 5 классов: моногенеи – 1, ленточные черви – 2, трематоды – 4, нематоды – 3, ракообразные – 2.

Анализ паразитофаун двух подвидов сибирского хариуса свидетельствует о том, что большее разнообразие паразитов наблюдается у «озерного» хариуса (10 видов из 4 классов; индекс разнообразия Шеннона 1,347) по сравнению с байкалоленским (8 видов из 3 классов; индекс разнообразия Шеннона 1,307). Общими для обоих подвидов сибирского хариуса являются 6 видов паразитов: трематоды *Crepidostomum farionis*, *Phyllodistomum umblae*, *Diplostomum ssp.* и *Tylodelphys clavata*; нематоды *Cystidicola farionis* и *Contracaecum sp.* Различие по видовому разнообразию паразитов между двумя подвидами сибирского хариуса по индексу Жаккара – 0,5; по индексу Серенсена для количественных данных – 0,186. Только у «озерного» хариуса отмечены моногенея *Tetraonchus borealis*, цестоды *Diphyllobothrium ditremum* и *Proteocephalus thymalli*, нематода *Cotephoronema sp.*

В свою очередь, только байкалоленский хариус является хозяином двух видов ракообразных: *Salmincola thymalli* и *Basanistes sp.*

Однозначно «озерными» паразитами являются ленточные черви *Diphyllobothrium ditremum* и *Proteocephalus thymalli*, заражение которыми через планктонных копепод возможно только в водоемах с замедленным водообменном, и которые, естественно, отмечены только у «озерного» хариуса. Более высокий уровень зараженности трематодами «озерного» хариуса – закономерное следствие его более тесных трофических связей с бентосными организмами, в том числе моллюсками и гаммаридами - промежуточными хозяевами трематод.

В целом, различия видового состава паразитов и их относительной численности между байкалоленским и «озерным» хариусом определяются особенностями их топических и трофических связей.

ГЛАВА 7. СОСУЩЕСТВОВАНИЕ ДВУХ СИМПАТРИЧЕСКИХ ФОРМ ХАРИУСОВ

7.1. Основные векторы экологических ниш байкалоленского и «озерного» хариусов

Байкалоленский хариус в реках преимущественно населяет водотоки, где скорость течения воды $\geq 1,5$ м/с, с избытком подводных препятствий создающих гидродинамические воронки. Питается хариус в основном организмами, сносимыми током воды, как в ее толще, так и по ее поверхности. Начало нерестового периода определяется температурой воды в реке + 10 - + 12 °С. Неполовозрелая молодь хариуса нагуливается в притоках первого, второго и третьего порядка, а половозрелые особи в русле р. Баргузин и на участках с течением в оз. Балан-Тамур.

«*Озерный*» хариус населяет преимущественно озера и русло р. Баргузин со скоростью течения $\leq 1,5$ м/с и глубокими водами, с однородным грунтом, чаще илистым с богатым бентосом который составляет основу питания хариуса. Начало нерестового периода определяется температурой воды в реке + 12 - + 14 °С. Неполовозрелые хариусы нагуливаются в оз. Якондыкон и оз. Чурикто, а половозрелые рыбы в оз. Балан-Тамур и р. Баргузин на участке 7 км от истока из оз. Балан-Тамур.

Таким образом, определяющими векторами экологических ниш «озерного» и байкалоленского хариусов является 2 фактора: пищевая специализация, способствующая снижению пищевой конкуренции и температура воды, обеспечивающая в комплексе с другими менее значимыми факторами репродуктивную изоляцию разных форм хариусов.

Факторы, определяющие экологические ниши байкалоленского и «озерного» хариусов, диктуют и основные направления стратегии их сосуществования. Между байкалоленским и «озерным» хариусом установилась симпатрия с сохранением биотопической изоляции.

Стратегия сосуществования байкалоленского и «озерного» хариусов в условиях небольшой пригодной для обитания акватории направлена в равной степени, на снижение как межвидовой, так и внутри популяционной пищевой конкуренции. Именно с этими связаны нагульные перемещения хариусов обеих форм и их различное пространственное распределение в онтогенезе. В местах симпатрии, половозрелые особи двух форм хариусов, как правило, занимают разные биотопы, к тому же характер самого кормового поведения у байкалоленского хариуса и «озерного» различен.

Состояние популяции байкалоленского и «озерного» хариуса в водоемах верховьев реки Баргузин стабильное, о чем говорит преобладание в уловах младше-возрастных групп над старше-возрастными группами. Запас байкалоленского хариуса только в одном притоке первого порядка (р. Ковыли) оценивается нами \approx в 12 000 особей. Верховье бассейна р. Баргузин вписывается в границы государственного природного заповедника «Джержинский». По этому специальных мер охраны хариусовых в этих водоемах не требуется.

ВЫВОДЫ

1. Установлены статистически значимые (по критерию Стьюдента) морфологические отличия по 14 пластическим и 7 меристическим признакам между байкалоленским и "озерным" хариусами в пределах их исследованного ареала верховьев реки Баргузин.

2. Хариусы верховьев р. Баргузин отличаются от других хариусовых рыб, населяющих бассейн оз. Байкал на подвидовом уровне (*CD* критерий Майра). Байкалоленский хариус отличается от черного байкальского хариуса по 12 пластическим и меристическим признакам, от белого байкальского хариуса по 11, от западносибирского хариуса по 9, от косокольского хариуса по 10. «Озерный» хариус на подвидовом уровне отличается от черного байкальского хариуса по 5 признакам, от белого байкальского, западносибирского, косокольского хариусов по 6. Предполагается, что озерная форма хариуса верховьев реки Баргузин также как и байкалоленский хариус заслуживает подвидового статуса.

3. Байкальский и «озерный» хариус наиболее четко и легко различается по фенетическим маркерам окраса дорсального плавника (2) и туловища (3), которые предложены в качестве диагностических для их дифференцировки в полевых условиях.

4. Впервые определены особенности пространственного распределения байкалоленского и «озерного» хариуса в их онтогенезе. Байкалоленский хариус в исследованных акваториях распространен повсеместно, при этом половозрелые особи населяют р. Баргузин, а не половозрелые - притоки первого, второго и третьего порядка. «Озерный» хариус распространен только

в высокогорных озерах Амутской котловины и 7 километровом участке р. Баргузин от истока из оз. Балан-Тамур, при этом половозрелые рыбы обитают в оз. Балан-Тамур и р. Баргузин, а неполовозрелые - в озерах Якондыкон и Чурикто.

5. Байкалоленский и «озерный» хариусы характеризуются высокими показателями роста длины и массы и среднегодовыми их приростами, сравнимыми с таковыми у наиболее быстро растущих популяций других форм. Возрастная структура байкалоленского хариуса включает до 7, а «озерного» до 10 групп. Соотношение полов 1:1. Наступление половозрелости у обеих форм отмечается в пятигодичном возрасте. Плодовитость «озерного» хариуса (4567) выше, чем у байкалоленского хариуса (3063).

6. Репродуктивная изоляция «озерного» и байкалоленского хариусов обеспечивается пространственными и временными механизмами. Нерест двух форм протекает в различных участках озерно-речной системы при различной температуре воды. Начало нереста у байкалоленского хариуса отмечается при +10 - +12⁰С, а «озерного» хариуса - при +12-+14⁰С.

7. Байкалоленский хариус является эврифагом с преобладанием в питании амфибиотических насекомых, а «озерный» бентофагом с преобладанием в питании моллюсков, хирономид, ручейников, гаммарид. Их пищевая специализация обусловлена рядом морфологических особенностей обеспечивающих успешное добывание пищи и локальными особенностями мест нагула.

8. Сезонные изменения спектра питания обусловлены количественными и качественными изменениями в составе зообентоса, дрефта и количеством воздушно-наземной энтомофауны. Межпопуляционная и внутривидовая трофическая конкуренция снижается за счет пространственной дифференциации мест нагула разновозрастных групп байкалоленского и «озерного» хариусов, что подтверждается низким коэффициентом пищевого сходства этих форм. Различия трофических связей байкалоленского и «озерного» хариусов определяют качественные и количественные отличия их паразитофаун.

9. В целом стратегия сосуществования двух исследованных форм хариусов обусловлена тремя векторами: особенностями их пространственного распределения на различных этапах онтогенеза, репродуктивной изоляцией, трофической специализацией.

Список публикаций по теме диссертации

В изданиях, рекомендованных ВАК

1. Матвеев А.Н. Новый подвид сибирского хариуса *Thymallus arcticus baicalolenensis* ssp. nova (Salmoniformes, Thymallidae) / А.Н. Матвеев, В.П. Самусенок, А.Н. Тельпуховский, Н.М. Пронин, А.И. Вокин, К.А. Просекин, П.Н. Аношко // Вестник Бурятского университета. – Улан-Удэ:

изд-во БГУ. – 2005. – Сер. 2: «Биология», Вып. 7. – С. 69-82.

2. Матвеев А.Н. Биология нового подвида сибирского хариуса *Thymallus arcticus baicalolenensis* ssp. nova (Salmoniformes, Thymallidae) в бассейне озера Байкал / Матвеев А.Н., Самусенок В.П., Пронин Н.М., Тельпуховский А.Н., Вокин А.И., Просекин К.А., Юрьев А.Л. // Вестник Бурятского университета. – Улан-Удэ: изд-во БГУ. - 2006. – Сер. 2: «Биология», Вып. 8. – С. 222-233.

3. Матвеев А.Н. Питание Байкалоленского хариуса *Thymallus arcticus baicalolenensis* (Thymallidae) в водоемах верхнего течения р. Баргузин / А.Н. Матвеев, В.П. Самусенок, А.И. Вокин, А.Н. Тельпуховский, П.Н. Аношко, К.А. Просекин, А.Л. Юрьев // Бюллетень ВСИЦ СО РАМН. - Иркутск, 2007, №2 (54). – С. 86-88

В других изданиях

4. Просекин К.А. К вопросу о озерно-речной форме хариуса озер Амутской котловины / Биоразнообразие экосистем внутренней Азии: Тезисы всероссийской конференции с международным участием Улан-Удэ (Россия), 5-10 сентября 2006 г. – Улан-Удэ: Изд-во БИЦ СО РАН; 2006. –Т.1. – С. 73-75.

5. Просекин К.А. Сезонные миграции хариусов в верхнем течении реки Баргузин/ Биоразнообразие экосистем внутренней Азии: Тезисы всероссийской конференции с международным участием Улан-Удэ (Россия), 5-10 сентября 2006 г. – Улан-Удэ: Изд-во БИЦ СО РАН; 2006. –Т.1. – С. 75-76.

6. Просекин К.А., Н.М. Пронин, А.Н. Матвеев Дифференцировка байкалоленского и «озерного» хариусов верховьев реки Баргузин по фенетическим признакам окраски тела и спинного плавника // Байкальский экологический вестник. – Улан-Удэ: изд-во БГУ. – 2007. – Вып. 4. – С. 123-128.

7. Дугаров Ж.Н. Паразитофауна симпатрических подвигов сибирского хариуса в верховьях реки Баргузин / Дугаров Ж.Н., Пронин Н.М., Просекин К.А., Матвеев А.Н. // Байкальский экологический вестник. – Улан-Удэ: изд-во БГУ. – 2007. – Вып. 4. – С. 114-118.

8. Просекин К.А. Сравнительный анализ спектров питания и индексов пищевого сходства байкалоленского и «озерного» хариусов верховьев реки Баргузин / К.А. Просекин, А.Н. Матвеев, Н.М. Пронин // Вестник Бурятского университета: изд-во БГУ. - 2008. – Сер.: «Химия, биология, география», Вып. 4 (в печати).

Благодарности

Пользуясь случаем выражаю глубокую благодарность научному руководителю д.б.н., профессору Н.М. Пронину за предложение выполнить тему и руководство работой, директору ФГУ «ГПЗ «Джержинский», к.г.н. Цыр.З. Доржиеву за помощь в проведении плановых гидробиологических исследований, д.б.н. А.Н. Матвееву (ИГУ) за сотрудничество и ценные советы в процессе работы. А.Н. Тельпуховскому и А.Н. Аношко (ЛИН СО РАН), А.И. Вокину (ИГУ), за помощь в проведении исследований в комплексных экспедициях. Благодарю своих коллег по лаборатории паразитологии и экологии гидробионтов к.б.н. Н.В. Базовой, к.б.н. Ж.Н. Дугарову, к.б.н. Д.В. Матафонову (ИОЭБ СО РАН) за помощь в обработке материалов по гидробиологическим и ихтиопаразитологическим разделам.

Подписано в печать 9.10.07. Формат 60x84^{1/16}
Бумага офсетная. Усл. печ. л. 1,2 Тираж 100 экз. Заказ №

Отпечатано в типографии издательства БНЦ СО РАН,
670047 г. Улан-Удэ, ул. Сахьяновой, 6