

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНСТВО ПО ОБРАЗОВАНИЮ РФ
ГОУ ВПО «Бурятский государственный университет»**

На правах рукописи

Раднаев Нима Доржиевич

**ЭКОЛОГО-БИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ЛОСОСЕВИДНЫХ
РЫБ ВЕРХОВЬЕВ РЕК БАЙКАЛЬСКОЙ РИФТОВОЙ ЗОНЫ**

Специальность 03.00.16

«Экология»

**Диссертация на соискание ученой степени
кандидата биологических наук**

**Научный руководитель
доктор биологических наук,
Ц.З. Доржиев**

Улан-Удэ, 2009

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	3
Глава 1. РАЙОНЫ ИССЛЕДОВАНИЙ, МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКА	7
1.1. РАЙОНЫ ПОЛЕВЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ	7
1.2. МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЙ	8
Глава 2. УСЛОВИЯ ОБИТАНИЯ ЛОСОСЕВИДНЫХ РЫБ В ВЕРХОВЬЯХ РЕК БАЙКАЛЬСКОЙ РИФТОВОЙ ЗОНЫ	11
2.1. ФИЗИКО-ГЕОГРАФИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАЙОНА ИССЛЕДОВАНИЙ ...	11
2.2. ГИДРОЛОГИЧЕСКИЙ РЕЖИМ ИССЛЕДОВАННЫХ РЕК	14
2.3. СОСТАВ ИХТИОФАУН ВЕРХОВЬЕВ РЕК БАЙКАЛЬСКОЙ РИФТОВОЙ ЗОНЫ	20
Глава 3. МОРФОБИОЛОГИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ЛОСОСЕВИДНЫХ РЫБ ВЕРХОВЬЕВ РЕК	32
3.1. МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ФОРМ ХАРИУСОВ	32
3.2. БИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ФОРМ ХАРИУСОВ	78
3.2.1. ВОЗРАСТ И ЛИНЕЙНО-ВЕСОВОЙ РОСТ	78
3.3. МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ОСТРОРЫЛОГО ЛЕНКА	87
3.4. БИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ОСТРОРЫЛОГО ЛЕНКА	93
3.4.1. ВОЗРАСТ И ЛИНЕЙНО-ВЕСОВОЙ РОСТ	93
Глава 4. ЭКОЛОГИЯ ПОПУЛЯЦИЙ ЛОСОСЕВИДНЫХ РЫБ В ВЕРХОВЬЯХ РЕК	96
4.1. ПРОСТРАНСТВЕННО-ВРЕМЕННОЕ РАЗМЕЩЕНИЕ	96
4.2. ПОЛОВОЗРАСТНАЯ СТРУКТУРА ПОПУЛЯЦИЙ	108
4.3. ЧИСЛЕННОСТЬ И БИОМАССА ПОПУЛЯЦИЙ (НА ПРИМЕРЕ БАЙКАЛОЛЕНСКОГО ХАРИУСА Р. АРГАДА)	114
4.4. РАЗМНОЖЕНИЕ	117
4.5. ПИТАНИЕ И ПИЩЕВЫЕ ВЗАИМООТНОШЕНИЯ	125
4.5.1. СОСТАВ ПИЩИ	125
4.5.2. СЕЗОННАЯ ДИНАМИКА РАЦИОНА	131
4.5.3. ПИЩЕВЫЕ ВЗАИМООТНОШЕНИЯ	137
Глава 5. СТРУКТУРА СООБЩЕСТВ ЛОСОСЕВИДНЫХ РЫБ ВЕРХОВЬЕВ РЕК	142
5.1. ВИДОВОЙ СОСТАВ СООБЩЕСТВ	142
5.2. СЕЗОННАЯ ДИНАМИКА (НА ПРИМЕРЕ СООБЩЕСТВА ЛОСОСЕВИДНЫХ РЫБ Р. АРГАДА)	145
ГЛАВА 6. СОСТОЯНИЕ ПОПУЛЯЦИЙ ЛОСОСЕВИДНЫХ РЫБ РЕГИОНА	147
6.1. СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ ПОПУЛЯЦИЙ ЛОСОСЕВИДНЫХ РЫБ РЕГИОНА .	147
6.2. МЕТОДЫ ОПТИМИЗАЦИИ ЗАПАСОВ ЛОСОСЕВИДНЫХ РЫБ РЕГИОНА	149
ВЫВОДЫ	152
ЛИТЕРАТУРА	155

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность проблемы. Одной из наиболее острых экологических проблем является сохранение биологического разнообразия наземных и водных экосистем. Изучение биологического разнообразия и механизмов его поддержания в конкретных условиях среды одно из самых приоритетных направлений современной экологии. Повышенный интерес к изучению биоразнообразия в последнее время связан с исчезновением некоторых видов, отдельных популяций животных и растений в результате антропогенного влияния. За последние годы мы наблюдаем значительные изменения состояния окружающей среды и, прежде всего под воздействием деятельности человека. Химические загрязнения, промысел и многие другие антропогенные факторы негативно сказываются на состоянии водных экосистем.

Близкородственные формы животных, слагающие устойчивые сообщества, их взаимоотношения, всегда вызывают особый интерес в вопросе функционирования и развития природных комплексов. К изучению структурных и функциональных характеристик сообществ рыб в некоторых случаях не всегда уделяется нужное внимание. Одним из наиболее уязвимых водных экосистем в экологическом отношении являются сообщества лососевидных рыб. Сформировавшиеся в большинстве своем суровых условиях горных рек, эти сообщества весьма чувствительны к изменениям внешней среды, и часто их состояние является показателем негативного воздействия человека.

Территория Байкальской рифтовой зоны обладает хорошо развитой гидрографической сетью, что обусловлено значительной приподнятостью и разновысотностью территории, трещиноватостью горных пород, длительным периодом континентального развития, водоупорным эффектом вечной мерзлоты. На территории региона берут начало и протекают крупнейшие реки как Лена, Ангара, в северной части р. Нижняя Тунгуска, а также располагается водосборный бассейн крупнейшего в

мире пресноводного оз. Байкал, включающий более 30 тыс. водотоков различной величины. В большинстве своем это типично горные холодноводные реки с довольно суровыми условиями обитания.

Имеющиеся в литературе сведения в основном касаются сообществ рыб, населяющих непосредственно оз. Байкал или крупных речных систем. Информация об особенностях функционирования и характеристик сообществ рыб, обитающих в небольших обособленных речных условиях, фрагментарны либо вообще отсутствуют. Эколого-биологические особенности рыб, обитающих в верховьях речных систем, выяснены не достаточно (Каницкий, 1986; Матвеев, Книжин, 1996; Пронин и др., 1999; Раднаев, 2004, 2007; Матвеев и др., 2006; Книжин и др., 2006; Просекин, 2006; Матвеев, 2005, 2006, 2007). Основу сообществ рыб верховьев рек Байкальской рифтовой зоны составляют представители лососевидных рыб – несколько форм хариусов (белый *Thymallus brevipinnis* Svetovidov, 1931, и черный байкальские хариусы *Th. baicalensis* Dybowski, 1874, западносибирский хариус *Th. arcticus arcticus* Pallas, 1776, и байкалоленский хариус *Th. a. baicalolenensis* Matveev, Samusenok, Pronin et Tel'pukhovsky, 2005) и ленок *Brachymystax lenok* Pallas 1773, а в некоторых реках также таймень *Hucho taimen* Pallas 1773.

В настоящее время большинство речных сообществ рыб находятся в зоне активной хозяйственной деятельности человека. Продолжающаяся многолетняя активная геологоразведка и освоение месторождений, увеличение мирового спроса на энергоресурсы подвергают повышенному техногенному прессу экосистемы горных рек. В отдельных районах популяции лососевидных рыб оказались в угнетенном состоянии и даже на грани исчезновения. Таймень бассейна оз. Байкал, а с недавнего времени и ленок, внесены в Красную книгу Республики Бурятия. В связи с этим возникла необходимость детального изучения сообществ лососевидных рыб, анализа структурной организации и устойчивого функционирования для определения мер охраны и сохранения уникальных речных экосистем.

Таким образом, отмеченная выше актуальность проблемы и озабоченность состоянием лососевидных рыб в регионе определило выбор темы настоящего исследования.

Цель работы – выявление эколого-биологических особенностей лососевидных рыб в верховьях рек Байкальской рифтовой зоны.

Задачи исследования:

- выявить особенности условий обитания лососевидных рыб в верховьях рек Байкальской рифтовой зоны;
- провести морфо-биологический анализ исследованных форм рыб;
- раскрыть особенности экологии хариусов и острорылового ленка в верховьях рек;
- провести анализ структуры сообществ лососевидных рыб в верховьях рек;
- определить современное состояние популяций лососевидных рыб региона.

Научная новизна. Впервые проведено комплексное эколого-биологическое исследование лососевидных рыб в верховьях рек Байкальской рифтовой зоны. Выявлены морфо-биологические особенности рыб, обитающих в специфических условиях верховьев рек. На основе многолетних материалов получены новые данные по экологии этих позвоночных в специфических условиях верховьев рек. Установлены границы распространения и закономерности динамики их сезонного распределения. Детально изучены особенности питания и пищевых взаимоотношений лососевидных рыб с другими видами рыб. Установлены особенности структуры и функционирования сообществ лососевидных рыб. Изложены основные пути оптимизации и регулирования запасов популяций данных видов рыб в регионе.

Практическая значимость. Полученные оригинальные сведения об эколого-биологических особенностях лососевидных рыб верховьев рек Байкальской рифтовой зоны могут использоваться в природоохранных

структурах при разработке мер охраны редких исчезающих видов рыб. Данные по структуре сообществ рыб исследованных рек могут быть применены при оценке их рыбохозяйственного значения. Расчеты численности и биомассы популяции байкалоленского хариуса р. Аргады можно использовать как модель при оценке запасов других видов рыб в аналогичных условиях.

Апробация работы. Основные положения диссертации были доложены на студенческой научно-практической конференции Бурятского государственного университета (г. Улан-Удэ, 2003); Всероссийской конференции молодых ученых, посвященной 50-летию СО РАН «Экология в современном мире: взгляд научной молодежи» (г. Улан-Удэ, 2007); международной молодежной конференции «Экология – 2007» (г. Архангельск, 2007), на научных советах Восточно-Сибирского научно-производственного центра рыбного хозяйства (2003-2008 гг.).

Публикации. По теме диссертации опубликовано 11 научных работ, в том числе 4 статьи в рецензируемых журналах, рекомендуемых ВАК.

Объем и структура диссертации. Диссертация изложена на 170 страницах текста, состоит из введения, 6 глав и выводов, содержит 42 рисунков, 12 таблиц. Список литературы содержит 157 названий, в том числе 6 иностранных.

Благодарности. Автор выражает искреннюю благодарность научному руководителю, заведующему кафедрой зоологии позвоночных БГУ д.б.н., профессору Ц.З. Доржиеву за общее руководство написания работы. Кроме того, выражает огромную признательность всему коллективу Востсибрыбцентра, Госрыбцентра за всяческую помощь при сборе и обработке материалов. Особую благодарность автор приносит Варнавскому А.В. Также огромную признательность выражает В.П. Машину и В.Д. Ухилонову непосредственно участвовавших при сборе материалов в сложных природных условиях.

Глава 1

РАЙОНЫ ИССЛЕДОВАНИЙ, МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКА

1.1. Районы полевых исследований

Исследования эколого-биологических особенностей лососевидных рыб, населяющих верховья рек Байкальской рифтовой зоны, проводились автором в течение 1997-2008 гг. (рис. 1.). В ходе работ были обследованы бассейны верхнего течения крупнейших рек Байкальской рифтовой зоны как Лена, Нижняя Тунгуска, Ангара, а также верховья некоторых притоков оз. Байкал. В бассейне р. Ангара сбор материала проводился в верховьях р. Большая Белая. В бассейне верхнего течения р. Лена исследования проводились на ее притоках р. Орлинга и Ханда. В бассейне верховьев р. Нижняя Тунгуска работы велись на ее притоках Гаженка, Болванинка, а также в верховьях самой реки. В бассейне оз. Байкал нами были обследованы бассейны верхнего течения его северо-восточных притоков р. Турка и Баргузин. В р. Турка обследованию было подвергнуто само верховье реки, по бассейну р. Баргузин кроме самого верховья реки, были исследованы его основные притоки Ина, Аргада, Гарга. Для выяснения границ распространения лососевидных рыб наблюдения на некоторых реках проводились от устья до самых истоков рек, включая все вторичные притоки. Кроме того, для сравнительного анализа в работе приводятся собственные материалы по хариусу, обитающего в р. Яна (бассейн моря Лаптевых), исследованного автором в 2007 г, а также материалы по белому байкальскому хариусу р. Селенга, исследованного автором в 2006 г.

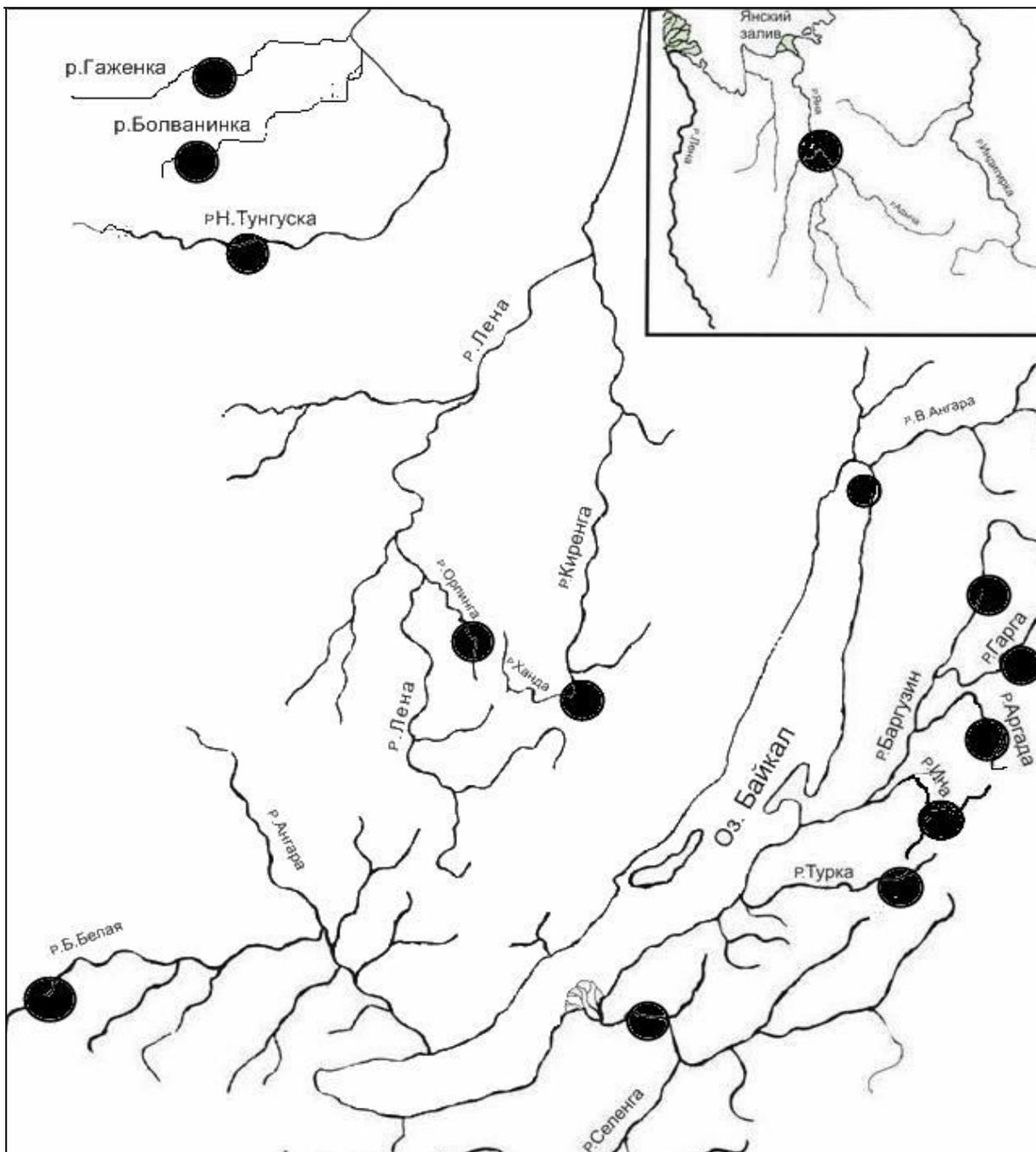


Рис. 1. Карта-схема исследованных рек Байкальской рифтовой зоны.

● – места исследований.

1.2. Материал и методика исследований

Рыбы в основном отлавливались разноячейными жаберными сетями (ячей 14-45 мм) и закидным неводом (ячей 14 мм). Молодь рыб отлавливали

газ-ситом №1. Ставные сети выставлялись на 2-6 часов в различных биотопах исследованных водоемов. Основная масса отловленной рыбы подвергалась полному биологическому анализу в свежем виде. При этом рыб измеряли длину, взвешивали, определяли пол и стадию зрелости, вес гонад, плодовитость (у зрелых рыб), фиксировали пищеварительный тракт и отбирали чешую для определения возраста. Возраст определяли по чешуе в соответствии с рекомендациями Н.И. Чугуновой (1959).

Часть рыб подвергалась полному морфометрическому анализу по общепринятым методикам (Правдин, 1966). Просчитывались все жаберные тычинки на первой жаберной дуге, включая зачаточные. Пилорические придатки просчитывали, предварительно зафиксировав желудочно-кишечный тракт в 2-3% растворе формалина. Число лучей в спинных и анальных плавниках просчитывались на предварительно вырезанных и засушенных препаратах. При этом у свежепойманных рыб после описания внешнего вида и окраски тела, вырезались спинные и анальные плавники и закладывались в специальные книжки с номерами и данными. Также внешний вид, окраска тела и рисунок спинного плавника дополнительно описывался по цветным фотографиям. При этом использовался цифровой фотоаппарат Canon A 530 с функцией макросъемки.

Методика исследований за миграциями рыб основывалась на их мечении и повторном отлове спустя некоторое время. Отлов и мечение рыб проводились на р. Аргада (бассейн р. Баргузин). Мечение осуществлялось путем прикрепление к основанию спинного плавника цветной нити. Всего было помечено 480 особей хариусовых рыб и 57 особей острорылого ленка. Отлов меченных рыб проводили в течение года после мечения, при повторном вылове отмечались место и время поимки рыбы.

Камеральная обработка материалов по питанию проводилась по количественно-весовым методикам (Методическое пособие..., 1974; Руководство по изучению..., 1961; Баклашова, 1991). При этом желудочно-кишечный тракт отрезался целиком, концы ее соединяли и привязывали

ниткой, затем она фиксировалась в 2-3% формалине. Каждый тракт снабжался номером, и этот номер записывался в журнале, где записаны данные по биологическому анализу рыбы. В лабораторных условиях сначала определялся общий вес пищевого комка, далее ее разбирали по отдельным группам животных. При определении веса отдельных компонентов пищевого комка учитывали их разную скорость переваривания. Поэтому, по возможности, реконструировали фактический вес некоторых быстроперевариваемых компонентов пищевого комка.

Численность и биомасса популяции байкалоленского хариуса р. Аргады рассчитывался по общепринятой методике (Трещев, 1974) путем тотального облова различных участков реки. На перекатах при лове использовалась трехстенная сплавная сеть длиной 20 м и высотой 1,8 м (ячеей 14, 20, 28 мм.), на плесах рыб отлавливали закидным неводом длиной 35 м, высотой 2 м и ячейей 14 мм. Коэффициент уловистости для сплавной сети определен 0,6, для закидного невода – 0,7.

Названия рыб приводятся по таксономической сводке рыб оз. Байкал и его бассейна (Пронин, Матвеев, Самусенок и др., 2007).

Общий объем изученного материала составил 5354 шт. экз. лососевидных рыб и 78 шт. экз. рыб, обитающих совместно с ними (табл. 1.).

Таблица 1

Объем исследованного материала, экз.

Вид анализа	Белый байкальский хариус	Черный байкальский хариус	Байкалоленский хариус	Западносибирский хариус	Острорылый ленок	Речной голец	Сибирский голец	Налим
Биоанализ	257	834	3838	321	104	15	54	9
Фенетический	15	53	129	77	76	-	-	-
Морфологический	15	53	129	77	76	-	-	-
Мечение	11	34	446	-	57	-	-	-
Питание	19	171	638	77	76	15	54	9

Глава 2

УСЛОВИЯ ОБИТАНИЯ ЛОСОСЕВИДНЫХ РЫБ ВЕРХОВЬЕВ РЕК БАЙКАЛЬСКОЙ РИФТОВОЙ ЗОНЫ

2.1. Физико-географическая характеристика района исследований

Байкальская рифтовая зона расположена в южной части Восточной Сибири в пределах 50—58° с. ш. В этом громадном четырехугольнике она занимает широкую (до 200—220 км) и длинную (до 1800 км) полосу, простирающуюся по диагонали от впадины монгольского озера Хубсугул (Косогол) на юго-западе до бассейна крупного правого притока р. Лены — р. Олекмы — на северо-востоке. Общая площадь области примерно 300 000 км². Регион расположен на стыке двух так называемых «субконтинентов» Северной и Центральной Азии и на трансконтинентальном долготном рубеже взаимовлияния Тихого и Атлантического океанов – основных генераторов климата Евразии.

Основной геоморфологической особенностью Байкальского региона является система обширных глубоких и глубочайших, линейно вытянутых впадин, окаймленных высокими горными хребтами. От основных впадин, как и от горных хребтов, ответвляются второстепенные, не нарушающие, однако, общего направления всей системы, простирающейся с юго-запада на северо-восток. Байкальская депрессия самая глубокая на континентах Земли. Впадины Байкальской системы Тункинская, Хубсугульская (Косогольская) на юго-западе, а также Баргузинская и Ципинская на северо-востоке значительно приподняты над уровнем вод озера Байкал. В месте с тем Муйско-Куандинская впадина в районе долины р. Витим на 10-15 км ниже его.

От центральной части системы, т.е. от впадины оз. Байкал, ответвляется на западе Тункинская группа впадин, расположенная в бассейне р. Иркут. К югу от нее, но уже в меридиональном направлении расположена впадина, занятая крупным монгольским озером Хубсугул

(Косогол). Северная оконечность Байкала непосредственно смыкается с группой Верхнеангарских впадин, из которых нижняя является продолжением Северного Байкала и расположена в низовьях р. Верхней Ангары. В средней части Байкала, от Баргузинского залива, берет начало самая большая ветвь впадин — Баргузино-Чарская. Она начинается Баргузинскими впадинами (нижней и верхней), расположенными в бассейне р. Баргузин. Далее, на северо-востоке, через горный перевал, на стыке Икатского и Южно-Муйского хребтов, расположены Ципинская и Ципиканская впадины, лежащие уже в бассейне р. Ципы, впадающей в приток Лены — р. Витим. Еще дальше на северо-восток расположена Муйско-Куандинская и Чарская впадины. Юго-западная часть первой относится к бассейну р. Муи, левого притока Витима, северо-восточная — к бассейну р. Куанды, правого притока Витима. У места их впадения в Витим впадина пересекается последним. Чарская впадина относится уже к бассейну р. Чары, притоку р. Олекмы, впадающей в р. Лену значительно выше Витима.

Климат. Основными факторами, определяющими климат Байкальской рифтовой зоны, является положение территории в умеренном поясе и значительная удаленность ее от океанов и близость огромных пространств Центральной Азии; преобладание горного, расчлененного рельефа и развитие высокого давления зимой; влияние западных переносов воздушных масс и муссонов Тихого океана. Климат различается резкой континентальностью и суровостью; холодной и продолжительной зимой; коротким теплым и умеренно теплым летом; короткими весной и осенью; обилием солнечного освещения; неравномерным выпадением осадков с преобладанием их в теплый период года; засушливой весной и первой половиной лета; отрицательной среднегодовой температурой воздуха (от - 5 до - 12 С), преобладанием ясной антициклональной погоды зимой и весной.

Зима начинается в разные сроки: на большей части территории – в первой половине октября. Зимние типы погоды характеризуются устойчивой низкой температурой, преобладанием штилей в межгорных долинах, небольшим количеством осадков, малоснежностью, малой облачностью, продолжительным солнечным сиянием, большой сухостью, чистотой и прозрачностью воздуха. Минимум радиационного баланса приходится на декабрь – январь. Средняя январская температура -26°C , -33°C , а абсолютный минимум $-55-61^{\circ}\text{C}$. Особенно низкая температура в котловинах Витимского плоскогорья Станового нагорья. Среднее температура января над Байкалом и на побережье достигает в пределах Иркутской области $-10-20^{\circ}\text{C}$. Зимние осадки не значительны. Наибольшей высоты снежный покров достигает в конце февраля – начале марта. В горных котловинах и к югу от хребта Хамар-Дабан, защищенных от западных и северо-западных влажных ветров, снежный покров иногда отсутствует. Лишь на северо-западных склонах Хамар-Дабана и Баргузинского хребта, а также на северных склонах Станового нагорья выпадает большое количество снега и высота снежного покрова доходит до 50 см, а на больших высотах Станового нагорья на подветренных склонах узких котловин может превышать 1 м. В горах Станового нагорья на высоте более 1500 м снежный покров устанавливается в первой половине сентября, а в низко расположенных котловинах и в долинах – во второй половине октября.

Лето в межгорных котловинах короткое и жаркое. Первая половина лета преимущественно сухая. К концу июня начинаются грозы с сильными ливнями. Июль – самый теплый и влажный месяц. Средняя температура июля на Северо-Байкальском нагорье составляет $+14^{\circ}\text{C}$, $+16^{\circ}\text{C}$, на Становом нагорье $+14^{\circ}\text{C}$, $+18^{\circ}\text{C}$; Борзя $+19,7^{\circ}\text{C}$, а максимум может достигать $+40^{\circ}\text{C}$. Август – наиболее теплый месяц в Байкальской котловине; в это время среднемесячная температура воздуха поднимается до $+12^{\circ}\text{C}$, $+14^{\circ}\text{C}$. Основное количество годовых осадков выпадает в июле и

августе, преимущественно в связи с преобразованием циклонов по линии полярного фронта. Летом выпадает в 2-5 раз больше осадков, чем зимой. За год выпадает от 200 до 1300 мм.

Основная закономерность распределения осадков определяется рельефом и состоит в том, что наибольшее их количество выпадает на наветренных склонах хребтов и значительно меньше в межгорных котловинах. На обращенных к Байкалу склонах хребтов Хамар-Дабана и Баргузинского годовое количество осадков превышает 900 мм (Хамар-Дабан – 1309 мм). В котловинах Станового нагорья и Витимского плоскогорья за год выпадает около 350-450 мм.

Климатические условия оказывают существенное влияние на развитие природы Байкальского региона. Длительная низкая температура воздуха и малоснежье способствует промерзанию грунта, развитию и сохранению многолетней мерзлоты, которая распространена на всей территории. С многолетней мерзлотой связано образование бугристого рельефа, наледей на реках, термокарста. Большие амплитуды температуры, особенно суточные, обуславливают энергичное физическое выветривание.

2.2. Гидрологический режим исследованных рек

Территория Байкальской рифтовой зоны обладает хорошо развитой гидрографической сетью. Это обусловлено значительной приподнятостью и разновысотностью территории, трещиноватостью горных пород, длительным периодом континентального развития, водоупорным эффектом вечной мерзлоты, глубоким и длительным озонным промерзанием грунтов.

На территории региона берут начало и протекают крупнейшие реки как Лена, Ангара, в северной части р. Нижняя Тунгуска, а также располагается водосборный бассейн крупнейшего в мире пресноводного оз. Байкал, включающий более 30 тыс. водотоков различной величины. Непосредственно в оз. Байкал впадает 491 река, самыми крупными из

которых являются р. Селенга, Верхняя Ангара, Баргузин, Турка (Афанасьев, 1976).

Условия стока в пределах просматриваемой территории более чем благоприятны. Горный рельеф, большие уклоны и хорошо развитая речная сеть способствуют быстрому сбросу вод в основные водотоки. Мерзлота не только препятствует просачиванию влаги в грунт, но и сокращает испарения из-за низкой температуры речных и грунтовых вод. Все это определяет особенности водного баланса - увеличение стока и, прежде всего, его поверхностной составляющей и уменьшение испарения.

Основное питание рек дождевое и снеговое, часть воды в реки поступает от таяния наледей и вечной мерзлоты. Грунтовое питание незначительно. Половодье весенне-летнее. За 4-6 теплых месяцев происходит более 90-95% годового стока. Минимальный сток у всех рек наблюдается в зимний период. В связи с длительной холодной зимой ледостав на реках очень продолжительный. Зимой в результате ослабления стока и низкой температуры некоторые реки промерзают. На замершие участки рек поступает вода с верховьев и растекается по поверхность льда, образуя мощные наледи. Ледостав на северных реках наступает в октябре, а на южных реках - в начале ноября. Мощность льда на реках достигает 1-3 метра. Мелкие реки промерзают до дна.

Из рек Байкальской рифтовой зоны нами были обследованы верховья притоков бассейнов верхнего течения р. Лена (Орлинга, Ханда), верховья р. Нижняя Тунгуска с его притоками Гаженка, Болванинка и Большая Белая (бас. р. Ангара). В бассейне оз. Байкал нами были исследованы верховья основных его притоков: р. Турка и Баргузин. В бассейне р. Баргузин также исследования проводились в верховьях его притоков р. Аргада, Гарга, Ина.

Река Турка берет начало в южных отрогах Икатского хребта, на высоте 1430 м; впадает с востока в среднюю часть оз. Байкал. Длина реки 272 км, площадь водосбора 5870 км², общее падение реки 975 м, средний

уклон 3,57%. Основные притоки: Ямбуй, Голонда, Ара-Хурхак, Ута, Урыкта, Осиновка, Коточик.

Бассейн реки расположен к востоку от оз. Байкал, имеет вытянутую в широтном направлении форму и симметричное строение. Рельеф бассейна преимущественно горный, равнинные участки в низовьях реки занимают незначительную площадь. Преобладающие отметки местности в пределах бассейна имеют значение 1300-1800 м, а наиболее возвышенные вершины хребтов достигают высоты 2000-2049 м. Гидрографическая сеть в пределах бассейна хорошо развита, средний коэффициент густоты ее равен 0,50 км/км². В нижней части бассейна расположено оз. Котокельское с площадью зеркала водной поверхности 68,9 км².

Река Баргузин берет начало в пределах северо-западных отрогов Южно-Муйского хребта со склонов безымянной вершины, имеющей отметку 2492 м; впадает в Баргузинский залив оз. Байкал. Это третий по величине приток озера Байкал. Длина реки 480 км, площадь водосбора 21 100 км², общее падение 1344 м, средний уклон 2,8%. Ежегодный водный сток р. Баргузин составляет 3,97 куб. км. Основные притоки: Джирга, Улюгна (Улян), Гарга, Аргада, Ина, Шанталык.

Бассейн реки вытянут с северо-востока на юго-запад. Длина бассейна составляет около 290 км, средняя ширина около 70 км. Характер рельефа горный, преобладающие отметки местности находятся в пределах 1000-2000 м, отдельные вершины гор достигают 2500-2700 м. Водораздельная линия везде четко выражена. На западе и северо-западе она проходит по Баргузинскому хребту, который имеет резко очерченные гребни с гольцевыми вершинами (2000-2700 м) и крутые скалистые склоны, сильно изрезанные глубокими ущельями и паадьми. На севере граница бассейна проходит по Байкальскому, Северо-Муйскому и Южно-Муйскому хребтам, на востоке и юго-востоке по Икатскому хребту; последний хребет имеет более сглаженные очертания.

Гидрографическая сеть хорошо развита; в пределах бассейна насчитывается 2544 реки общей протяженностью 10747 км (средний коэффициент густоты речной сети равен 0,51 км/км²). Преобладающее количество рек (92%) имеют длину менее 10 км. Во многих районах наблюдаются выходы термальных и минеральных вод, наиболее значительными из которых являются источники Умхейский, Кучигерский, Сеюйский, Аллинский, Гаргинский и др.

Реки Ина, Аргада, Гарга – основные левобережные притоки р. Баргузин, длиной около 150 км, площадью бассейнов от 1100 до 3950 км² (Афанасьев, 1956).

Бассейны данных рек расположены в северо-восточной части бассейна р. Баргузин и впадают в него: р. Ина в среднем течении (75 км от устья), рр. Аргада и Гарга впадают в верхнем течении (156 и 249 км от устья). Реки берут начало с северных и северо-восточных склонов Икатского хребта. Окружающие склоны долин рек довольно крутые, с высотой над дном 500-900 м, в верхних участках рек до 1500 м. Пойма в верхних участках выражена слабо, лишь на отдельных участках достигают ширины 700-800 м. Русла рек извилистые, ширина их колеблется от 20 до 100 м. Средний уровень воды в летнее время в р. Аргада 240-250 см. Средние глубины данных рек в пределах 0,5-1,2 метра. Скорость течения р. Аргады при уровне 250 см – 1,5 м/с. Берега обрывистые, местами с высотой 5-6 метров. Имеются скалистые участки высотой до 15-20 м.

Гидрографическая сеть в бассейнах рек развита хорошо. Наиболее крупные притоки р. Ины – Богунда, Турокча, Турокчакан и т.д., р. Аргады - Аргадкан, Шенго, Пюрыгдында – левые притоки, а также Каравкит, Ульрикта (М. Аргада) – правые притоки. Основные притоки р. Гарги – Пугловая, Икат, Гонга.

По характеру водного режима данные реки относятся типу рек с половодьем и паводками, примерно равным участием стока дождевых и талых вод. Основная часть стока воды рек приходит в теплую часть года.

Весеннее половодье начинается в среднем в первой декаде мая, наибольшее достигает в третьей декаде мая и заканчивается во второй декаде июня. Ледостав устанавливается вначале ноября, весеннее вскрытие рек происходит в конце апреля.

Река Большая Белая — левый приток р. Ангары. Длина реки 359 км, площадь водосборного бассейна 18000 км², падение 1750 м. Р. Б.Белая впадает в р. Ангару в 106 км ниже г. Иркутска. Река берёт начало двумя истоками на северных склонах Восточного Саяна. Она образуется от слияния Большой и Малой Белой, берущих начало в гольцовой зоне гор на высоте до 2500 м.

Река Б.Белая протекает по гористой сильно пересеченной местности. Берега её нередко обрываются отвесными скалами к руслу. В верхнем и среднем течении реки имеются пороги и водопады. Гидрографическая сеть развита, в бассейне р. Б.Белой протекает 1573 реки и речки общей протяженностью 7417 км. Основные притоки: р. Урик, М. Белая, Аларь. Питание реки смешанное: главный источник питания (больше 60 %) — дожди. Выпадающие в бассейне реки осадки вызывают резкие подъёмы уровня воды — до 8 м. Средний годовой расход — 178 м³/с, наименьшие расходы воды приходятся на февраль-март и составляют 16 м³/с. Годовой сток р. Б.Белой — 5,6 км³, сток за период с мая по октябрь составляет более 80% от годового. Вскрывается в конце апреля — начале мая, замерзает в середине октября — начале ноября.

Река Лена – крупная река Сибири, входящая в десятку крупнейших рек мира. Длина ее составляет 4400 км, водосборный бассейн занимает 2,5 млн. км². Годовой сток 540 км³ воды, около 30 млн. тонн взвешенных наносов и растворенных веществ. Она впадает в Северный Ледовитый океан (море Лаптевых) под 74° с.ш. Всего Лена принимает более 500 притоков.

Всё верхнее течение р. Лены (до р. Витим), то есть почти третья часть её длины, приходится на горное Предбайкалье. Исток реки

находится в 10 км от оз. Байкал, в водораздельной части Байкальского хребта. Берега здесь сложены древними кристаллическими горными породами, смятыми в складки. Крупные притоки верхнего течения р. Лены – Киренга, Орлингга, Кута, Тутура - это водотоки горного и предгорного типа с высокой скоростью течения и большим уклоном.

Река Орлингга - правый приток р. Лены. Имеет преимущественно горный характер. Общая длина реки 145 км, площадь водосбора 5670 км². Наиболее крупные притоки: р.р. Кислая (52 км), Марехта (30 км), Закобененская Горевая (32 км), Большая Ирина (25 км), Ближняя Берея (25 км). Река имеет 62 притока длиной менее 10 км, общей протяженностью 223 км (18).

Долина реки трапецеидальная, шириной по дну 800 м. Склоны крутые, высотой до 300 м, заросшие хвойным лесом (лиственница, кедр, пихта), повсеместно преобладает моховой покров. Пойма чередующаяся по берегам, на участке перехода преимущественно правобережная, шириной около 600 м, заболоченная, залесена, изрезана старицами, протоками. Русло извилистое. Ширина реки в межень 45-60 м, глубина 0,5-1,0 м. Берега обрывистые, размываемые, высотой до 1 м. Дно сложено средней и крупной галькой. Ледовые образования на реке появляются в конце октября, ледостав в ноябре. Весеннее половодье начинается в конце мая, заканчивается в середине июня.

Река Ханда – приток р. Лены второго порядка, левобережный приток р. Киренги, крупного правобережного притока р. Лены. Река Ханда протекает по низменной Хандинской впадине с плоским заболоченным дном. Общая длина реки 242 км, площадь водосбора 5750 км². Наиболее крупные притоки: - Мечик, Чимукчин, Нотай, Нетельма. В р. Ханда впадает также 82 малых водотока до 10 км. На водосборе имеется 116 озер общей площадью 19,3 км². Несколько крупных озер находится в верховьях реки.

Долину реки окружают склоны высотой более 200 м, расчленены небольшими распадками, заросшие в основном лиственничным лесом. Русло извилистое, ширина реки в межень 35-40 м, глубина 0,5-1,2 м. Берега обрывистые, размываемые, высотой 1-1,5 м, густо заросшие кустарником и хвойным лесом. Дно галечниковое с песчаным заполнителем. В период обследования в русле отмечены навалы деревьев.

Река Нижняя Тунгуска — самый крупный по протяженности приток р. Енисея, длина ее оставляет 2989 км, площадь водосборного бассейна 473 000 км². Р. Н. Тунгуска берёт начало с юга Среднесибирского плоскогорья, восточнее Ангарского кряжа, на водоразделе рек Ангары и Лены. В верхнем течении (до устья р. Илимпея) протекает в широкой Ербогаченской равнине; в русле много порогов. Средние глубины реки 4—6 м, на порогах 2,5—3 м. Скорость на порогах до 5 м/сек. Питание преимущественно снеговое. Половодье в верховьях в мае — июне, в низовьях в мае — июле. Средний расход в устье 3680 м³/сек, наибольший в 125 км от устья 74 000 м³/сек. Зимой глубокая межень (сток менее 1% от годового). Замерзает в октябре, иногда в начале ноября, вскрывается в мае. Ледоход продолжается от 4—5 до 9—11 сут; в сужениях образуются мощные заторы, и уровень поднимается на 20—35 м. Основные притоки: справа — Кочечум, Виви, Тутончана, Северная; слева — Непа, Большая Ерёма, Илимпея, Таймура, Учами.

2.3. Состав ихтиофауны верховьев рек Байкальской рифтовой зоны

В верховьях исследованных нами рек и в большинстве его притоков, функционирует горный и предгорный ихтиоценозы. Данные участки рек можно причислить к сравнительно бедным в отношении видового разнообразия. Здесь мало или практически отсутствуют места со слабым течением, нет стариц, заливов и мелководий с медленно текущей водой, в

связи с тем ихтиофауна верховьев рек Байкальской рифтовой зоны относительно не богата.

За период наших исследований в верховьях рек мы отметили 13 видов, относящихся к 8 семействам (табл. 2).

Таблица 2

**Видовой состав ихтиофауны верховьев рек
Байкальской рифтовой зоны**

Семейства, виды, подвиды	Бассейны			
	оз. Байкал	верховье р. Б. Белой	верховье р. Лены	верховье р. Н.Тунгуски
Сем. Лососевые Salmonidae - Ленок <i>Brachymystax lenok</i> (Pallas)	+	+	+	+
Сем. Хариусовые Thymallidae - Западносибирский хариус <i>Th. arcticus arcticus</i> (Pallas)	-	+	-	+
- Белый байкальский хариус <i>Th. brevipinnis</i> (Svetovidov)	+	-	-	-
- Чёрный байкальский хариус <i>Th. baicalensis</i> , (Dybowski)	+	-	-	-
- Байкалоленский хариус <i>Th. arcticus baicalolenensis</i> ssp. Nova Matveev, Samusenok, Pronin et Tel'pukhovsky, 2005	+	-	+	-
Сем. Сиговые Coregonidae - Сиг-пыжьян <i>Coregonus pidschian</i> (Gmelin)	±	-	±	±
Сем. Щуковые Esocida - Щука <i>Esox lucius</i> (L)	±	±	±	±
Сем. Карповые Cyprinidae - Елец сибирский <i>Leuciscus leuciscus baicalensis</i> (Dybowski)	±	±	±	±
- Речной голец <i>Phoxinus phoxinus</i> (Linnaeus)	+	+	+	+
Сем. Окуневые Percidae - Окунь <i>Perca fluviatilis</i> (Linnaeus)	±	±	±	±
Сем. Тресковые Gadidae - Налим <i>Lota lota</i> (Linnaeus)	+	+	+	+
Сем. Вьюновые Cobitidae - Сибирский голец <i>Nemachilus barbatulus toni</i>	+	+	+	+
- Сибирская щиповка <i>Cobitis taenia sibirica</i> (Dybowski)	+	+	+	+

Примечание: знаками обозначены: + - вид обычен, ± - вид редок, -- вид отсутствует

К ним относятся 4 формы хариусов – байкалоленский *Thymallus arcticus baicalolenensis* Matveev, Samusenok, Pronin et Tel'pukhovsky, 2005 (бассейны верховьев рр. Лена, Баргузин, Турка), черный байкальский *Th. baicalensis* Dybowski 1874, и белый байкальский *Th. brevipinnis* Svetovidov 1931 (в бас. оз. Байкал), западносибирский *Th. arcticus arcticus* Pallas 1776 (верховья р. Б. Белая и Н. Тунгуска), острорылый ленок *Brachymystax lenok* Pallas 1773, обыкновенный гольян *Phoxinus phoxinus* Linnaeus 1758, сибирский голец *Nemachilus barbatulus toni* Dybowski 1869, сибирская щиповка *Cobitis taenia sibirica* Nichols 1925, налим *Lota lota* Linnaeus 1758. Кроме того, в составе ихтиофауны изредка отмечались сиг-пыжьян *Coregonus pidschian* Gmelin 1789, окунь *Perca fluviatilis* Linnaeus 1758, щука *Esox lucius* Linnaeus 1758 и елец сибирский *Leuciscus leuciscus baicalensis* Dybowski 1874.

В зоогеографическом отношении все эти рыбы представляют бореальный предгорный, бореальный равнинный и арктический пресноводный фаунистические комплексы Палеарктики.

В зависимости от характера пребывания в речной системе и жизненной стратегии представителей ихтиофауны исследованных рек можно разделить на следующие группы:

– *Постоянные жилые виды*: черный байкальский, западносибирский и байкалоленский хариусы, острорылый ленок, сиг-пыжьян, речной гольян, налим, сибирский голец, сибирская щиповка. Жизненный цикл у представителей данной групп рыб проходит в обособленной речной системе. В исследованных реках это как правило, небольшие обособленные локальные популяции, постоянно обитающие в пределах одного бассейна;

– *Зависимые проходные виды*: белый и черный байкальские хариусы, острорылый ленок. Пребывание в реке данных видов рыб связано с репродуктивной и трофической функциями. Экологическая стратегия – нерест и нагул в весенне-летний период в основном русле и придаточной

системе. На ранних стадиях развития молодь данных видов рыб активно нагуливается в придаточной системе;

– *Независимые проходные виды*: елец сибирский. Пребывание в реке связано лишь репродуктивной функцией. После нереста рыбы уходят из рек, кормовые ресурсы рек, как правило, не используются. Молодь после выклева также пассивно мигрирует вниз;

– *Случайные или редкие виды*: щука, окунь. Встречаются очень редко и единично. Характер пребывания, по-видимому, связан с трофической функцией.

Таким образом, в верховьях исследованных рек слагается ихтиоценоз предгорного и горного типа, в котором доминирующие положения занимают представители лососевидных рыб как 4 формы хариуса и острорылый ленок.

Прошло более столетия как хариусов выделили в отдельное одноименное семейство **хариусовые** *Thymallidae* с одним родом хариус *Thymallus*. С тех пор существуют различные и спорные подходы к внутриродовой категории рода *Thymallus*. Представители семейства хариусовых – одни из наиболее экологически пластичных видов рыб. Традиционная полемика касается внутривидовой подразделенности сибирского хариуса *Thymallus arcticus*, обитающего на обширной территории и образовавшего множество форм и подвидов, некоторые из которых рассматриваются уже в видовом статусе (Световидов, 1936, Берг, 1948, 1955; Шапошникова, 1975 Тугарина, 1958, 1962, 1964, 1974, 1981; Линдберг, 1971; Савваитова, Медников, 1971; Егоров, Ильясова, 1958; Тугарина, Книжин, 1986; Скопец; Кириллов, 1972; Зиновьев, 1983, 1988; Антонов, 1995, 1999, 2001, 2004, Матвеев, Книжин, 1996; Дорофеева, 1998, 2002; Романов, 2002, 2005; Черешнев, 1996; Макоедов, 1999; Черешнев и др., 2001, 2002; Богущкая, Насека, 2004; Раднаев, 2004, 2006, 2006, 2007; Книжин и др., 2004, 2006, 2006; Матвеев, 2006). Кроме того, само

существование сибирского хариуса как самостоятельного вида отрицается некоторыми авторами (Pivnicka, Hensel, 1978). При сравнении европейского и сибирского хариусов были допущены некоторые недоучеты индивидуальной биологической изменчивости признаков, а также были упущены из виду такие важные фенотипические признаки как окраска тела, наличие темных полос на брюшной части у сибирского хариуса, рисунок, высота и форма спинного плавника. Авторами было выражено мнение о таксономическом статусе сибирского хариуса как подвида европейского, основанное в основном на литературных данных ряда популяций хариусов Европы и Сибири.

До недавнего времени общепринято считалось, что род *Thymallus* объединяет три вида хариусов. В «Атласе пресноводных рыб России» (2002) под редакцией Ю.С. Решетникова, семейство хариусовых представлено тремя видами:

- европейский хариус *Thymallus thymallus* (Linnaeus, 1758);
- монгольский хариус *Thymallus brevirostris* (Kessler, 1879);
- сибирский хариус *Thymallus arcticus* (Pallas, 1776).

Здесь же, во внутривидовой структуре сибирского хариуса выделены и описаны 8 подвигов, которые представлены ниже:

1. *Th. a. arcticus* (Pallas, 1776) – западносибирский хариус
2. *Th. a. pallasii* Vallenciennes, 1848 – восточносибирский хариус
3. *Th. a. mertens* Vallenciennes, 1848 – камчатский хариус
4. *Th. a. baicalensis* Dybowski, 1874 – черный байкальский хариус
5. *Th. a. brevipinnis* Svetovidov, 1931 – белый байкальский хариус
6. *Th. a. grubei* Dybowski, 1869 – амурский хариус
7. *Th. a. signifier* Richardson, 1823 – аляскинский хариус
8. *Th. a. nigrescens* Dorogostaiski, 1923 – косокольский хариус

В более поздних литературных источниках многие подвиды сибирского хариуса уже рассматриваются в видовом ранге. В последних таксономических сводках по пресноводным рыбам России статус подвигов

сибирского хариуса повышен до потенциальных видов (Богуцкая, Насека, 2004). В данной сводке пресноводных рыб России род *Thymallus* включает валидные названия следующих видов хариусов:

1. *Th. arcticus* (Pallas, 1776) – сибирский хариус
2. *Th. baicalensis* Dybowski, 1874 – черный байкальский хариус
3. *Th. brevipinnis* Svetovidov, 1931 – белый байкальский хариус
4. *Th. brevirostris* Kessler, 1879 – монгольский хариус
5. *Th. burejensis* Antonov, 2004 – буреинский хариус
6. *Th. grubei* Dybowski, 1869 – верхнеамурский хариус
7. *Th. mertensii* Valenciennes, 1848 – камчатский хариус
8. *Th. pallasii* Valenciennes, 1848 – восточносибирский хариус
9. *Th. thymallus* Linnaeus, 1758 – европейский хариус
10. *Th. sp.* 1. – нижнеамурский хариус
11. *Th. sp.* 2. – желтопятнистый хариус

Таким образом, ранее описываемые как подвиды или формы хариусов повышены до потенциальных видов. Возможно, некоторые так называемые подвиды или формы хариусов достигли видового различия.

Водоемы Европы и европейской части России населяет европейский хариус *Thymallus thymallus*, восточной границей распространения которого является бассейн р. Обь (Pallas, 1776; Световидов, 1936, Берг, 1948). Традиционно ареалом обитания сибирского хариуса считаются реки Сибири и Дальнего Востока, от Оби до восточной оконечности России. Бассейн р. Обь является зоной контакта и симпатрического обитания европейского и сибирского хариусов. В данном районе, точнее в притоках р. Печора и Кара (р. Кожим, Балбанья, Лядгейяха) также отмечены гибридные формы между ними (Шубин, Захаров, 1984; Зиновьев, 1988, Шубина, Шубин, 2004).

Водотоки и водоемы Западной Сибири населяет западносибирский хариус *Thymallus arcticus arcticus* (Pallas, 1776), а также реки Ангаро-

Енисейского бассейна, и вероятнее всего, обитает еще на территории Монголии в верховьях р. Селенги (Книжин, 2001; Рыбы озера Байкал ..., 2004). Западносибирский хариус встречается практически по всему бассейну р. Енисей. Наиболее характерен для многочисленных правобережных притоков и озер верхнего и среднего Енисея. В нижнем течении р. Енисей (севернее р. Курейки) немногочислен, где симпатрично обитает с восточносибирским хариусом. Населяет озера и водохранилища тундры и лесотундры и очень редок в эстуарной зоне.

Область распространения восточносибирского хариуса *Th. arcticus pallasii* начинается от низовьев р. Енисей и простирается до рек Охотского и Берингова морей (Берг, 1936; Новиков, 1966; Кирилов, 1972). Наряду с западносибирским хариусом встречается в низовьях Енисея, в небольших реках, впадающих в залив, горло и дельту Енисея (Сосновая, Муксуниха и др.). По данным В. И. Романова (1996), населяет притоки оз. Хантайское, Кулюмбинские озера, имеющие с ним связь, оз. Дюпкун и Коксичан (басс. р. Курейки).

Неоднородность популяций восточносибирского хариуса в пределах северо-востока Сибири также не раз отмечалось многими исследователями (Черешнев, 1983, 1986; Скопец, 1988, 1990, 1991, 1993). Традиционно границу ареалов между сибирскими и североамериканскими хариусами проводили по Берингову проливу (Берг, 1948). В последние годы в водоемах северо-востока Сибири отмечается обитание трех форм сибирского хариуса: *Th. pallasii* Valenciennes, 1848 – восточносибирский хариус, *Th. mertensii* Valenciennes, 1848 – камчатский хариус и *Th. signifier* Richardson - аляскинский хариус (Черешнев, 1983а, 1986а). Область распространения восточносибирского хариуса на северо-восток Азии достигает бассейна р. Колымы и части рек Чукотки. Камчатский хариус обитает в лососевых реках бассейнов Охотского и Берингова морей (рр. Пенжина, Камчатка, Анадырь). Ареал аляскинского хариуса охватывает водоемы Чукотки и Аляски (Черешнев, 1983а, Скопец, 1991). В пределах

России аляскинский хариус имеет ограниченный ареал на оконечности Чукотского полуострова, основная же часть ареала расположена на северо-западной части Северной Америки.

Также не раз отмечалось неоднородность и морфологические различия хариусов населяющих бассейн р. Лены (Кирилов, 1972; Тугарина, Книжин, 1986; Макоедов, 1999). Высказывались предположения о существовании двух пространственно разобщенных группировок хариуса р. Лены. В последних работах высказанные предположения подтвердились в работах Книжина с соавторами (2006), где в бассейне р. Лены отмечены две морфологически и генетически различные группы хариусов. Выделенная как «верхоленская» форма хариуса, населяет основную часть бассейна реки, включая притоки второго порядка. Данная форма хариуса обладает своеобразным комплексом морфометрических, фенетических и генетических признаков, что позволяет рассматривать ее как самостоятельный таксон. «Нижнеленская» форма хариуса обитает только в придельтовой части реки, и вероятнее всего, относится к восточносибирскому хариусу. Данная форма хариуса близка к популяциям хариусов населяющих реки Яна, Анабар, Индигирка, Колыма, а также реки Чукотки и Аляски.

В бассейне оз. Байкал в настоящий момент отмечено обитание четырех подвидов или видов хариусов, таксономический статус которых полностью неясен. Изначально считалось, что байкальские хариусы подвиды амурского *Th. grubei var. baicalensis* (Дыбоский, 1876; Берг, 1900). Позднее Берг (1908) отнес хариусов населяющих оз. Байкал к внутривидовым категориям сибирского хариуса – *Th. a. baicalensis* (Dybowski, 1874) – черный байкальский хариус и *Th. a. baicalensis infrasubspecies brevipinnis* Svetovidov, 1931 – белый байкальский хариус. Кроме того Дорогостайский (1923) выделяет ангарскую форму *Th. arcticus baicalensis m. angarensis* Dor. На данный момент статус хариусов населяющих бассейн оз. Байкал до конца неясен и большинство авторов

придерживаются подвидовой номенклатуры (Дорофеева, 2002), либо видовой (Тугарина, 1981, 2001; Богуцкая, Насека, 2004). Основные места обитания черного байкальского хариуса приурочены преимущественно к малым рекам и речкам озера. Наиболее крупные популяции черного хариуса наблюдаются в реках в южной части Байкала – Снежная, Слюдянка, Переемная; средней – Ангара, Кика, Турка, Бугульдейка, в северной части – В. Ангара, Рель, Тья. Непосредственно в Байкале черный хариус встречается в предустьевых пространствах этих рек и отдельных губах (Аяя, Фролиха, Дагарская и некоторых других). Обитание белого байкальского хариуса приурочено в основном к дельте р. Селенги от Посольского до мыса Облом и представлено крупной селенгинской популяцией, охватывающей весь бассейн р. Селенги. В целом распространение белого байкальского хариуса приурочено к литорали восточного и северо-восточного побережья оз. Байкал. В притоках северо-восточного побережья обитания белого байкальского хариуса отмечается также в бассейне р. Баргузин (Тугарина, 1981). Также в бассейне оз. Байкал верховьях р. Селенги указывается обитание западносибирского хариуса *Thymallus a. arcticus* (Книжин, 2001; Рыбы озера Байкал ..., 2004). На северо-востоке бассейна оз. Байкал в бассейнах рр. Баргузин и В. Ангара обнаружена еще одна форма сибирского хариуса (Матвеев, Книжин, 1996; Раднаев, 2004), отмеченная позднее как самостоятельный подвид *Thymallus arcticus baicalolenensis ssp. nova* Matveev, Samusenok, Pronin et Tel'pukhovskiy байкалоленский хариус (Матвеев и др., , 2005, 2006, 2007; Раднаев, 2007,). В результате проведенного нами сравнительного анализа хариусов из бассейна р. Баргузин и верхнего течения р. Лены выявлено идентичная схожесть байкалоленского хариуса с «верхоленской» формой (Раднаев, 2007), что позволяет утверждать об отношении данных форм хариусов к единому, ранее неизвестному самостоятельному таксону. Достоверное обитание данного вида хариуса отмечено в бассейнах рр. В. Ангара, Баргузин и Турки. Кроме того, предполагается обитание

байкалоленского хариуса в некоторых притоках верховьев р. Уды (бассейн р. Селенги).

Амурский хариус *Thymallus grubii* впервые описан Дыбовским (Dybowski, 1869). Систематический статус его как самостоятельного вида неоднократно обсуждался, многими исследователями отмечалось, что род *Thymallus* в бассейне р. Амур неоднороден и представлен несколькими группировками (Световидов, 1936, Берг, 1948, Никольский, 1956; Pivnicka, Henzel, 1976; Тугарина, Храмцова, 1980, 1981; Скурихина, 1984). В настоящее время по проведенным многомерным анализам морфометрических и фенетических, а также генетических признаков в бассейне р. Амур выделены 4 формы хариусов, три из которых, скорее всего, имеют статус вида (Антонов, 1995, 1999, 2001, 2004; Antonov, 2000; Шедько, 2001; Книжин и др., 2004). Верхнеамурская форма хариуса распространена от верховьев р. Ингоды и Онона до впадения в р. Амур р. Бурей. *Thymallus burejensis* Antonov, sp. nova— буреинский хариус вероятно, является узкоареальным эндемиком. Он обнаружен только в бассейне р. Бурей. В Бурее населяет большую часть бассейна до самых истоков. Нижняя граница его распространения располагается несколько ниже устья р. Тырмы. Ниже устья р. Бурей отмечены нижнеамурская и желтопятнистая формы, которые совместно обитают в притоках р. Амур и ряде рек, впадающих в Японское море и Татарский пролив. По мнению Книжина с соавторами (2004), верхнеамурская и желтопятнистая формы хариусов могут относиться к амурскому хариусу *Thymallus grubii* описанному ранее Дыбовским (1869). Нижнеамурская форма хариуса также относится к общей филетической линии с верхнеамурской и желтопятнистой формами, но уже достигшая видового различия.

Таким образом обитая на огромной территории *Thymallus arcticus* сибирский хариус в настоящее время образовал множество форм и подвидов, уровень организации и таксономический статус которых достаточно высок. Отмечается значительная изменчивость

морфологических и биологических характеристик выявленных форм хариусов. Несомненно, подробное изучение всех сторон экологии так называемых «форм» или подвидов сибирского хариуса с использованием в совокупности с генетическими данными будет способствовать повышению их таксономического статуса.

Дополняя вышесказанное, следует отметить, в свою очередь внутривидовая структура той или иной формы хариуса достаточно сложна и разнообразна. Для популяций многих подвидов хариусов, обитающих в разных экологических условиях, характерна дифференциация на 2-3 экологические формы (ручьевая, речная, озерная). В некоторых случаях слабая изученность экотипической расчлененности вида может привести к неоправданному выделению подвидов, что в свою очередь приводит к излишней «раздробленности» систематических единиц.

Представитель семейства лососевых *Salmonidae* которого первоначально относили к роду лосося *Salmo*. Только к началу прошлого века ленок был выделен в самостоятельный род ленки *Brachymystax* с одним видом ленок *Brachymystax lenok* (Берг, 1909). Долгое время монотипическая структура этого вида не вызывало сомнений. В 80-х годах прошлого века появились первые сообщения о неоднородности внутривидовой структуры ленка (Беседнов, Кучеров, 1972). М.И. Кифа в 1976 году сделал доклад по результатам работ по морфологическим характеристикам ленка, где были выделены две формы ленка, имеющие четкие различия между собой. За выделенной острорылой формой ленка оставили первоначальное название *Brachymystax lenok*, а за тупорылой формой закрепили название *Brachymystax savinovi*. В дальнейшем морфологические различия двух форм ленок были подтверждены во многих работах (Мина, Васильева, 1979; Васильева, Мина, 1980; Алексеев, 1981, 1985, 1990, 1994; Алексеев, Кирилов, 1985; Осин и др., 1990; Осин, 1991, 1993; Павлов, 1993; Шедько, Гинатулина, 1993; Шедько, 2001, 2003; Алексеев и др., 2003).

В настоящее время таксономический статус обеих форм ленка повышен до видового уровня. В каталоге пресноводных рыб России (Богуцкая, Насека, 2003) род ленки представлен двумя видами:

- острорылый ленок *Brachymystax lenok* (Pallas, 1773)
- тупорылой ленок *Brachymystax tumensis* Mori, 1930.

Несмотря на широкое распространение на ленков рода *Brachymystax* в водоемах Восточной Сибири сведения о них достаточно скудные. В связи разделением ленков на две формы или вида возникла необходимость отдельного исследования их распространения, морфологии и сторон экологии. В проводимых ранее работах такого разделения не проводилось. По имеющимся литературным данным (Алексеев, 1985; Алексеев, Кирилов, 1985; Алексеев и др., 2003) острорылые ленки широко распространены в бассейне р. Лены, данная форма пока обнаружена в бассейнах р. Оленек, Яна, Индигирка и Колыма. В Забайкалье к настоящему времени тупорылая форма ленка найдена в оз. Леприндокан и р. Куанда (Алексеев, 1981, 1985), озерах в верховьях Лев. Мамы (бас. Витима), в верховьях притоков р. Хани (бас. Олекмы) (Алексеев, Кириллов, Самусенок, 2003). В р. Куанда отмечена единственная в Забайкалье зона симпатрии двух форм и зафиксировано изменение соотношения острорылой и тупорылой форм в сторону увеличения численности первой вниз по течению реки. По данным Алексеева (2003) тупорылая форма ленка больше тяготеет к горным притокам высокого порядка и расположенным в их верховьях озерам, где часто встречается только тупорылая форма ленка.

В бассейнах исследованных нами рек за период проведения работ была отмечена лишь острорылая форма ленка.

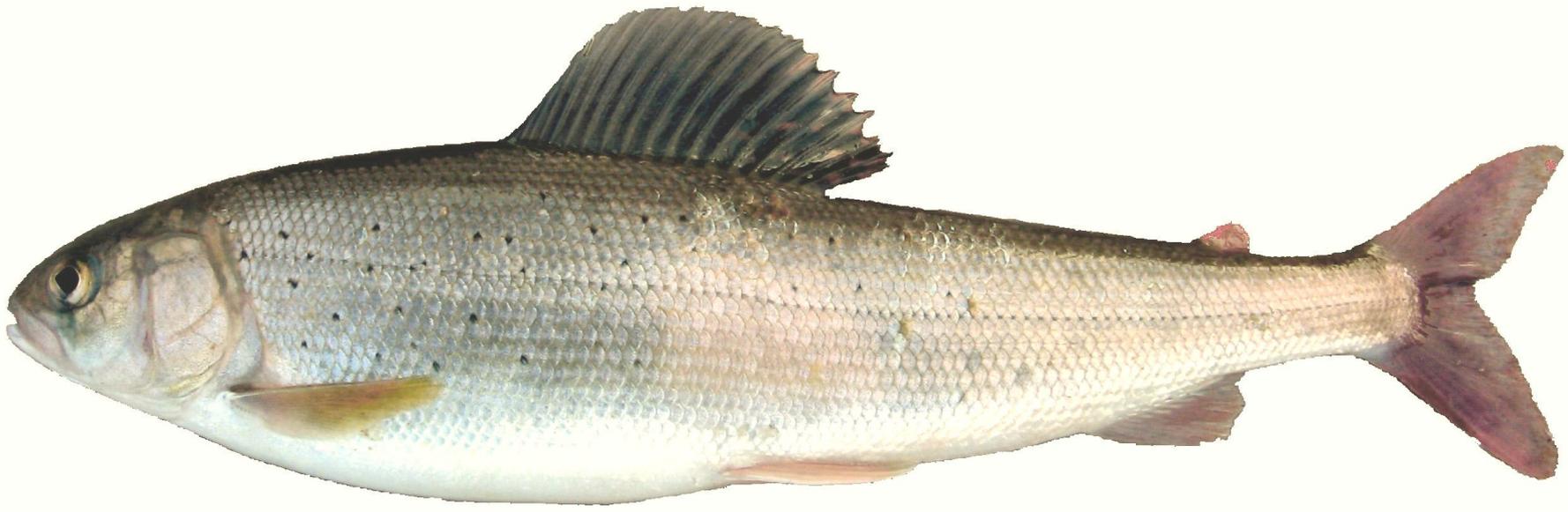
Глава 3

МОРФОБИОЛОГИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ЛОСОСЕВИДНЫХ РЫБ ВЕРХОВЬЕВ РЕК

3.1. Морфологические особенности форм хариусов

Белый байкальский хариус *Thymallus brevipinnis Svetovidov* (рис. 2-3). Тело белого байкальского хариуса высокое, вальковатое. У крупных взрослых особей брюхо слегка отвисшее. Окраска светло-серебристая с желтоватым оттенком, однотонная, со спины светло-бурая. Брюхо всегда однотонно белое. По бокам тела на уровне брюшных плавников имеется размытое малиновое пятно, характерное для большинства форм хариусов. Пятно, как правило, малозаметно, его можно разглядеть лишь при тщательном рассмотрении. В нерестовый период окраска тела приобретает более яркие и четкие тона. Большее время года окраска белого хариуса однотонно светлая. Иногда встречаются особи темной окраски, с металлическим оттенком на боках. У большинства рыб в передней части тела располагаются мелкие черные точки различной формы, количество которых варьирует. Парные плавники желто-серого цвета. Анальный и хвостовой плавники окрашены в слабо красный цвет.

Рисунок спинного плавника. Спинной плавник небольшого размера, самый низкий среди исследованных форм хариусов (рис. 4). При этом задняя часть спинного плавника у самок всегда ниже, чем передняя часть, у самцов высота спинного плавника почти равнозначна. Вариация рисунков спинного плавника белого хариуса довольно однообразна. Общий фон плавника серый. Русинок состоит из нескольких средних и крупных овальных пятен красного цвета. При этом, как правило, пятна заметны лишь в задней части плавника, тогда как передняя часть плавника почти однотонно серая. Некоторые крайние пятна достигают вершины плавника. У некоторых особей вершину плавника окаймляет тонкая прерывистая линия, красного цвета. У большинства особей это плавниковая кайма практически не заметна.



а



б

Рис 2. Белый байкальский хариус, р. Селенга: а – ♂, б – ♀, (возраст 8+)



Рис 3. Белый байкальский хариус, верховье р. Баргузин, ♂, (возраст 8+)



Рис. 4. Рисунок спинного плавника белого байкальского хариуса, р. Баргузин: а – ♂, б – ♀

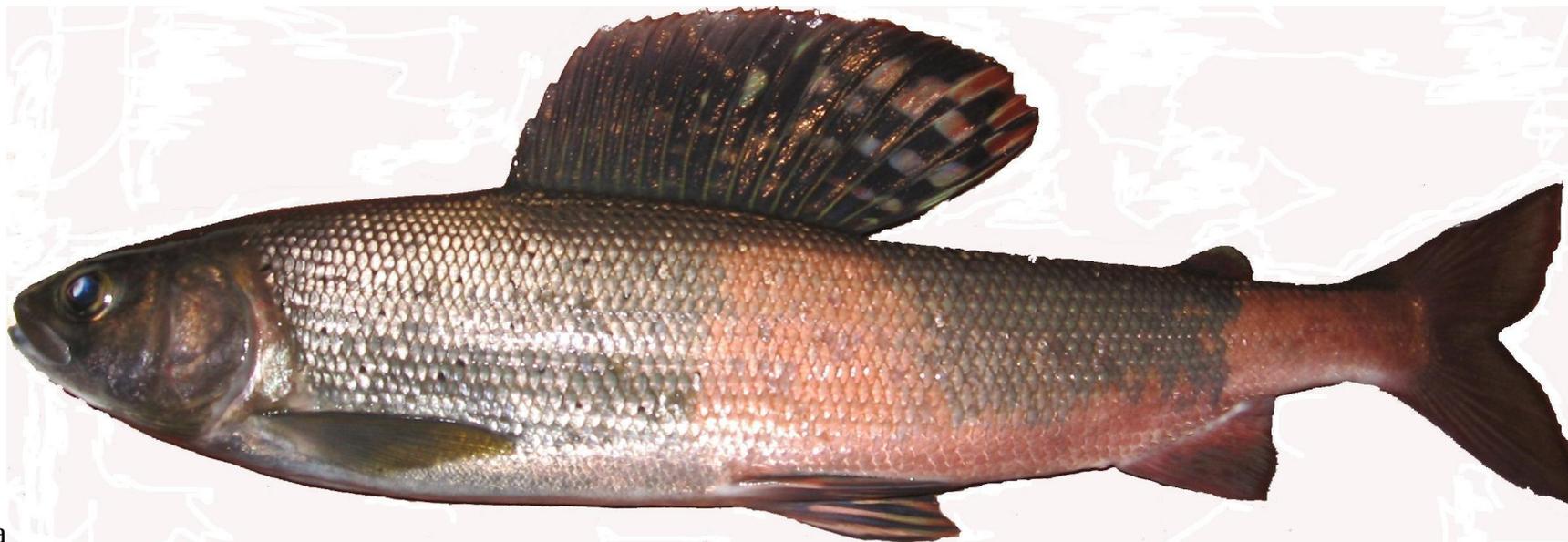
Черный байкальский хариус *Thymallus baicalensis* Dybowski, 1874.

В целом форма тела черного байкальского хариуса прогонистая (рис. 5-7). Хотя часто встречаются особи, особенно старших возрастных групп, с крупным вальковатым телом, довольно схожим с таковым белого байкальского хариуса. Окраска тела черного байкальского хариуса в основном серебристая или темно-серебристая, с характерным металлическим или фиолетовым оттенком. На боках тела за брюшным плавником и на хвостовом стебле всегда имеется крупное размытое пятно, слабо красного цвета. Красные боковые пятна приобретают яркие тона и хорошо различаются в нерестовый период. Темные или ржавые продольные точки и линии вдоль рядов чешуй отсутствуют. Также отсутствует темное пятно на нижней челюсти. Спина рыбы темное, темно-серое, брюшко светлое. Причем брюшко у самцов темнее, особенно в нерестовый период, с сероватым налетом. Ближе к передней части тела расположены несколько черных точек различной формы, количество которых сильно варьирует в разных особей. Иногда встречаются рыбы без таких темных пятен по телу. Окраска парных плавников бледно-желтая, брюшные плавники с голубыми и красными полосами. Как видно из рисунков форма тела и внешний вид хариусов довольно часто отличаются, что, по-видимому, связано с индивидуальными и возрастными особенностями.

Разновозрастная молодь черного байкальского хариуса имеет разную вариацию окраски тела (рис. 8). В основной своей массе она имеет светло-серебристую окраску. Встречаются особи как серебристо-серого, так и темно-серебристого цвета с металлическим отливом. Мальковая русловая окраска тела (ряд крупных темных пятен на боках), характерная для молодежи многих лососевидных рыб у большинства молодежи черного байкальского хариуса исчезает на 2-ом году жизни. Хотя нередко у некоторых особей характерные пятна на боках тела остаются до возраста 3+-4+ лет.



Рис. 5. Черный байкальский хариус, верховье р. Аргада: а – ♂, б – ♀ (возраст 7+)



а



б

Рис. 6. Черный байкальский хариус, верховье р. Баргузин: а – ♂, б – ♀ (возраст 9+)



а



б

Рис 7. Черный байкальский хариус, верховье р. Турка: а – ♂, б – ♀ (возраст 10+)



Рис. 8. Молодь черного байкальского хариуса, верховье р. Аргада (3+)

Рисунок спинного плавника. Форма и рисунок спинного плавника черного байкальского хариуса несколько отличается от таковой белого байкальского хариуса (рис. 9). Спинной плавник у него значительно выше, чем у белого байкальского хариуса. В сложенном виде немного не доходит жирового плавника. При этом у самцов черного байкальского хариуса спинной плавник всегда выше, чем у самок. В целом у самок спинной плавник равнозначной высоты, хотя нередко встречаются самки с несколько удлиненной задней частью плавника. Общий фон спинного плавника также темно-серый. Вершину плавника обрамляет прерывистая красная кайма, толщиной не более 3-5 мм. Ширина каймы варьирует и в основном она шире в задней части плавника, тогда как спереди часто прерывается. Часто встречаются особи, у которых верхнеплавниковая кайма отсутствует или мало заметна. Рисунок спинного плавника состоит из темно-красных, довольно крупных пятен, приобретающих в нерестовый период зеленовато-бирюзовый оттенок. Характер рисунка плавника самцов и самок черного байкальского хариуса различается. У самцов пятна ярче окрашены и в расположении их просматривается 3-4 ряда, тянущихся параллельно основанию плавника. Часто некоторые пятна сливаются между собой образуя, крупные перевязи. У самок же, пятна во многих случаях выделяются хаотично лишь в задней части плавника. Иногда у самцов и самок встречается схожая вариация рисунка плавника, когда пятна заметны только на последних лучах плавника. У таких особей рисунок довольно схож с таковым спинного плавника белого байкальского хариуса. При сложенном спинном плавнике, особенно у самцов, верхний ряд пятен образует сплошную зеленовато-бирюзовую линию. Пятна крайнего верхнего ряда часто сливаются в виде перевязи и доходят до верхнего края плавника. При этом такие слившиеся перевязи образуют довольно крупных размеров пятна или образования

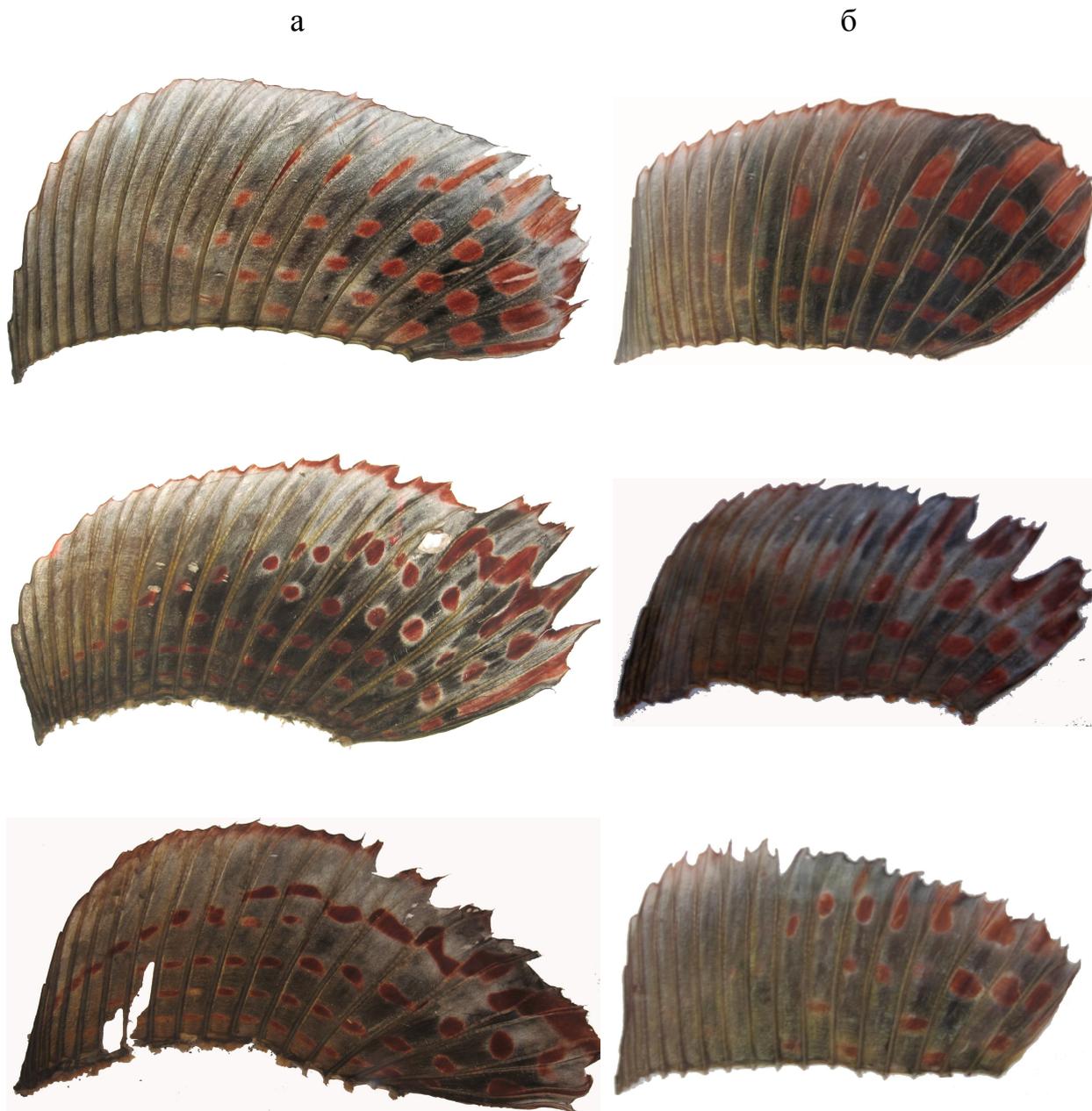


Рис. 9. Вариации рисунков спинного плавника черного байкальского хариуса:
а – ♂, б – ♀

Байкалоленский хариус *Thymallus arcticus baicalolenensis* Matveev, Samusenok, Pronin et Tel'pukhovsky, 2005. Форма тела байкалоленского хариуса прогонистая. В целом окраска тела характерная для многих форм сибирского хариуса (рис. 10-13). Цвет тела с боков от светло серебристого до серого цвета, с многочисленными продольными светло коричневыми или ржавыми линиями и точками, которые придают общему фону тела желтовато-ржавый цвет. У многих особей по телу разбросаны черные извилистые 2 – образной формы точки, характерные для многих форм хариусов. Количество таких точек сильно варьирует, у отдельных особей их насчитывается до 100 шт., а у некоторых рыб точки вообще отсутствуют. Так, около трети исследованных нами особей байкалоленского хариуса верховьев р. Аргада не имела таких точек по телу. Со спины цвет тела темно-коричневый, снизу брюхо светлее, с двумя широкими продольными линиями темно-ржавого или иногда черного цвета. Жаберные крышки фиолетового, иногда ржавого цвета. Чешуя на боках тела темно-бирюзового цвета. В нерестовый период окраска тела приобретает фиолетовый отлив, с металлическим отблеском. В целом, как правило, крупные особи окрашены темнее, чем особи младших размерных групп. На основании нижней челюсти имеется небольшое размытое темное пятно, различимое не у всех экземпляров. Парные плавники окрашены в желтоватый цвет. Брюшные плавники темнее, иногда ржавые, с косыми голубовато-красными полосами. Жировой плавник голубоватый, сверху красный. Хвостовой плавник окрашен в красный цвет. Половой диморфизм выражается, кроме высоты спинного плавника, по форме тела. В целом самцы крупнее и форма тела у них прогонистее, чем у самок. У самок тело несколько вальковатое, слегка отвисшим брюшком.

Большинство молодежи байкалоленского хариуса имеют светло-серебристую окраску, характерная темно-ржавая с фиолетовым отливом окраска у них появляется с началом полового созревания (рис. 14.).



Рис. 10. Байкалоленский хариус, верховье р. Аргада: а – ♂, б – ♀ (возраст 6+)



Рис. 11. Байкалоленский хариус, верховье р. Баргузин: а – ♂, б – ♀ (возраст 5+)



а



б

Рис 12. Байкалоленский хариус, верховье р. Турка: а – ♂, б – ♀ (возраст 5+)

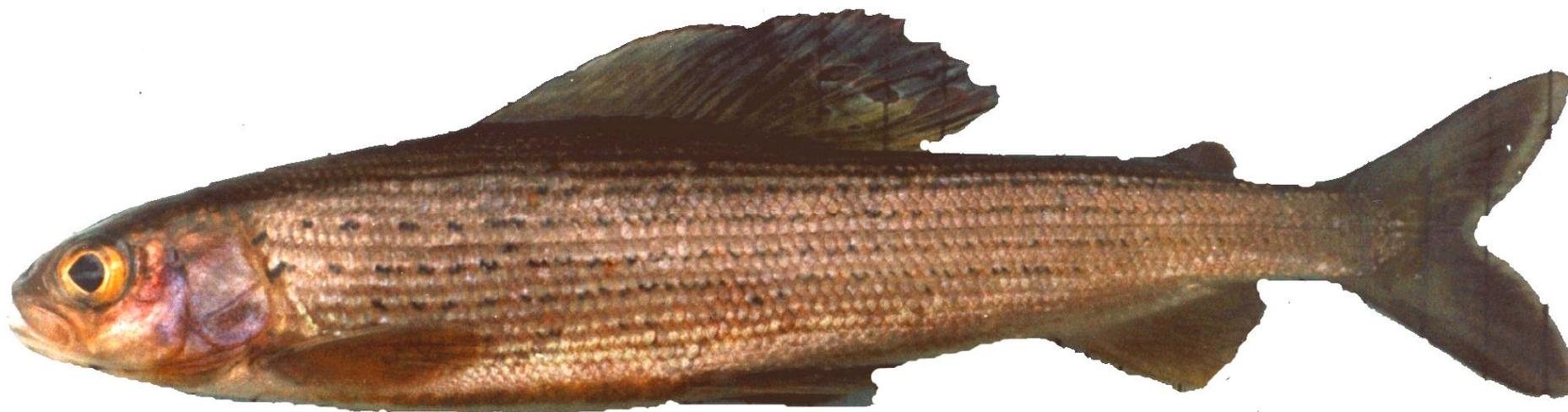


Рис. 13. Байкалоленский хариус, верховье р. Орлинга (бас. верхнего течения р. Лена): ♂ (возраст 4+)



Рис. 14. Молодь байкалоленского хариуса, верховье р. Аргада: а – ♂, б – ♀ (возраст 2+)

Рисунок спинного плавника. Спинной плавник байкалоленского хариуса верховьев исследованных рек довольно высокий и может быть сопоставима с таковым черного байкальского хариуса, хотя немного уступает в размерах (рис. 15-16). В сложенном виде не достигает жирового плавника.

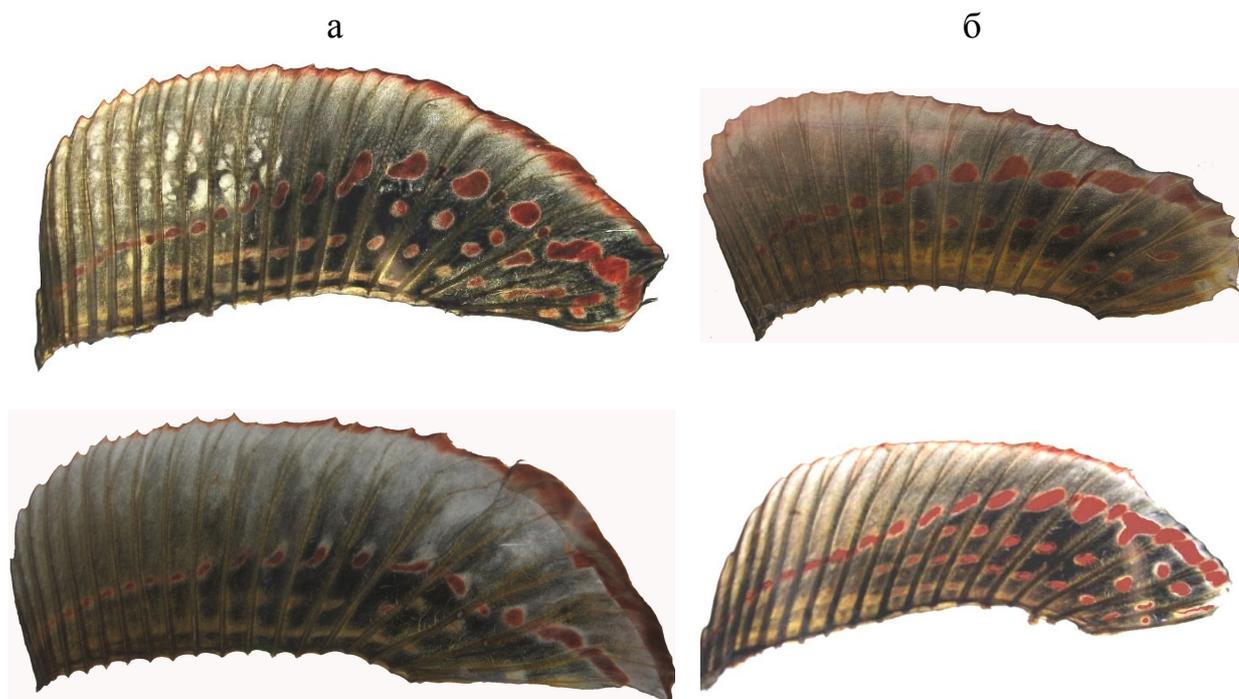


Рис. 15. Рисунки спинного плавника *байкалоленского хариуса*, р. Аргада, Турка: а – ♂, б – ♀



Рис. 16. Рисунок спинного плавника *байкалоленского хариуса*, р. Орлинга (бас. верхнего течения р. Лена), а – ♂, б – ♀

У самцов спинной плавник всегда выше, чем у самок. Общий фон спинного плавника серый. У основания спинной плавник такого же цвета,

что и спинка рыбы. Вершину спинного плавника обрамляет кайма красного цвета, толщина которой варьирует. Как правило, кайма шире в задней части плавника. Параллельно основанию плавника расположено 3-4 ряда темно-красных пятен разного размера. В период нереста (особенно у самцов) пятна приобретают голубовато-зеленый оттенок. Пятна наиболее четко выражены в задней части плавника, тогда как впереди почти размыты. Верхний ряд пятен тянется по диагонали от нижней части первого луча до вершины последних лучей, где часто сливаются с обрамляющей вершину плавника красной каймой. Верхний ряд пятен немного крупнее в диаметре, ярче и вытянутой формы, чем нижние пятна. Нижний ряд пятен часто бывает неясным и размытым. При нераскрытом плавнике верхний ряд представляет собой сплошную линию. Часто в задней части плавника они почти сливаются, образуют «перевязи».

Западносибирский хариус *Thymallus arcticus arcticus* Pallas, 1776.

Форма тела западносибирского хариуса прогонистая. Окраска тела от светло-серебристой до темно-серой с металлическим оттенком. Встречаются особи темно-оливкового цвета с синеватым отливом. Спина рыб серая, темно-серая. Брюхо однотонно светлое, иногда, особенно у самцов, с темным напылением. На брюхе нет широких продольных темных полос. Также на боках тела отсутствуют продольные желтые полосы и пестрины, характерные для байкалоленского или восточносибирского хариусов. На уровне брюшных плавников на боках тела и на хвостовом стебле имеются пятна красного цвета. У большинства рыб в передней части тела имеются черные извилистые z – образной формы точки, количество которых варьирует. Половой диморфизм выражен слабо. Некоторые различия между самцами и самками касаются лишь высоты спинного плавника в задней части и более ярко выраженной окраски тела у самцов. Грудные плавники оливково-желтые, брюшные серо-желтые. Жировой плавник темно-малинового цвета, сверху

фиолетовым оттенком. Анальный плавник оранжево-красного цвета с фиолетовым оттенком.

Рисунок спинного плавника. Спинной плавник хариуса верховьев р. Б. Белая и Н. Тунгуска невысокий (рис.17-18). У самцов спинной плавник немного выше, чем у самок. У самок высота спинного плавника почти равнозначна, иногда передняя часть выше, чем задняя часть плавника. Передняя часть плавника часто однотонно серая. Рисунок хорошо выделяется в задней части и плавника состоит крупных красных пятен. Крайние пятна часто достигают вершины плавника в задней части. Вершину плавника обрамляет прерывистая красная линия, встречающаяся не у всех особей.



Рис. 17. Рисунок спинного плавника западносибирского хариуса, р. Б. Белая: а – ♂, б – ♀



Рис. 18. Рисунок спинного плавника западносибирского хариуса, р. Н. Тунгуска: а – ♂, б – ♀

Восточносибирский хариус *Thymallus pallasii* Vallencienes, 1848.

Форма тела довольно высокое, массивное (рис. 19). Чешуя жесткая. Окраска тела серебристая с серовато-голубым или бирюзовым оттенком. Иногда в передней части тела имеются черные точки извилистой формы. Между рядами чешуй местами имеются характерные буровато-ржавые пятна и линии, которые придают общему фону ржавый цвет. На боках, за брюшными плавниками и на хвостовом стебле имеется широкая красноватая полоса или пятно неправильной формы. По брюху проходят две желтоватые полосы, тянущиеся от горла до брюшных плавников. Жаберные крышки темные, с бирюзовым отливом. На нижней челюсти есть небольшое размытое черное пятно. Парные плавники желтого цвета, причем брюшные с косыми красными полосами. Анальный и хвостовые плавники окрашены в красно-бордовый цвет. У самцов спинной плавник всегда выше, чем у самок.

Рисунок спинного плавника. Спинной плавник высокий, у самцов всегда выше, чем у самок, особенно в задней части (рис. 20). В сложенном виде у самцов спинной плавник достигает жирового плавника. У некоторых особей выходит за жировой плавник, достигая основания лучей хвостового плавника. Передняя часть спинного плавника пологая. Высота ее лучей равномерно повышается от передних лучей до 8-9 лучей, где достигает наибольшей высоты. Рисунок плавника состоит из мелких красных пятен, часть которых сливаются (особенно в задней части), образуя вытянутые крупные пятна. Располагаются пятна в 6-8 рядов вдоль спинного плавника. Часто в передней части плавника пятна малозаметны и выделяются хаотично лишь в задней части. Вершину плавника обрамляет красная кайма. Ширина ее варьирует. Как правило, плавниковая кайма в передней части тонкая прерывистая, тогда как в задней части плавника она слегка расширяется.



Рис 19. Восточносибирский хариус, р. Яна, ♂, (возраст 7+)



Рис. 20. Рисунок спинного плавника восточносибирского хариуса, р. Яна: а – ♂, б – ♀

При всем разнообразии форм хариусовых и сложности определения их таксономического статуса возникает необходимость выявления наиболее стабильных и достоверных признаков для диагностики. В различных экологических условиях большинство пластических и меристических признаков подвергаются определенным изменениям и не всегда могут служить достоверным показателем для диагностики (немаловажную роль также играет субъективный подход). Как отмечал Световидов (1936), многие пластические и меристические признаки у разных представителей рода хариусовых имеют трансгрессивный характер. При изучении хариусовых многие авторы указывают на ценность таких фенетических признаков, как окраска тела и рисунок спинного плавника (Световидов, 1936; Макоедов, 1987, 1999; Книжин и др., 2006).

Сравнительный анализ исследованных форм хариусов из разных рек Байкальской рифтовой зоны по внешнему виду и вариациям рисунков спинного плавника (рис. 21, табл. 3) показывает неоднородность форм хариусов в изучаемом регионе.

Белый байкальский хариус по внешнему виду и рисунку спинного плавника достаточно четко отличается от остальных исследованных форм хариусов. Характерной фенотипической особенностью белого байкальского хариуса является довольно высокое тело вальковатой формы, однотонная светлая окраска тела, намного уступающая по гамме цветов другим формам хариусов и невысокий спинной плавник (самый низкий среди исследованных хариусов) своеобразным рисунком. При этом задняя часть спинного плавника у самок всегда ниже, чем передняя часть, у самцов высота спинного плавника почти равнозначна. У большинства особей белого байкальского хариуса малиновое пятно на боках тела и на хвостовом стебле, характерное для многих форм хариусов, отсутствует или почти не заметно. Лишь у единичных особей (как правило, у самцов) в нерестовый период слабо различаются малиновые пятна. Анализ вариаций рисунков спинного плавника белого байкальского хариуса показывает, что

рисунок различается от таковых черного байкальского и байкалоленского хариусов. Крупные пятна на спинном плавнике хаотично выделяются лишь в задней части, тогда как передняя часть плавника однотонно серая. Примерно схожая вариация рисунка встречаются у некоторых самок черного байкальского хариуса. Кроме того отмечается близость рисунков спинного плавника белого байкальского хариуса с таковыми хариусов из р. Б. Белая и Н. Тунгуска.

Черный байкальский хариус в целом по фенетическим признакам отличается от остальных исследованных форм хариусов. Форма тела у черного байкальского хариуса более прогонистая, чем у белого байкальского хариуса. Вместе с тем, данный критерий достаточно не стабилен. Многие локальные популяции черного байкальского хариуса, особенно обитающие в благоприятных условиях, имеют форму тела близкую с белым байкальским хариусом. Особенно близки по форме тела взрослые особи с высокой степенью жирности. Такой же не стабильностью обладает и окраска тела обоих хариусов. Как правило, неполовозрелые особи черного и белого байкальского хариусов практически не различаются по окраске тела. Иногда довольно сложно различить взрослых особей белого и черного байкальских хариусов в нерестовый период. Часто в нерестовый период у некоторых особей белого байкальского хариуса на боках тела и на хвостовом стебле проявляются малиновые пятна, окраска тела приобретает яркие тона, присущие в основном черному байкальскому хариусу. Наиболее стабильным внешним критерием различия белого и черного байкальских хариусов является форма и рисунок спинного плавника. У самцов черного байкальского хариуса спинной плавник всегда выше в задней части, у самок почти равнозначна. У самцов белого байкальского хариуса высота спинного плавника равнозначна, у самок передняя часть всегда выше, чем задняя. Вариации рисунков спинного плавника белого байкальского хариуса не отличаются разнообразностью и выделяются в задней части несколькими крупными

овальными пятнами. У черного байкальского хариуса, особенно у самцов, рисунок состоит из 3-4 параллельных рядов средних и относительно крупных пятен, расположенных вдоль основания плавника.

Западносибирские хариусы верховьев р. Б. Белая и Н. Тунгуска при анализе фенетических признаков оказались достаточно близки по форме и окраске тела между собой. Из других исследованных нами форм хариусов они наиболее фенетически близки с черным байкальским хариусом. В окраске тела преобладает серебристый цвет с металлическим отливом, на боках тела и на хвостовом стебле хорошо заметны красные пятна, характерные для черного байкальского хариуса. По вариациям рисунков спинного плавника у западносибирского хариуса выявлена некоторая схожесть с белым байкальским хариусом. Довольно крупные пятна выделяются в основном в задней части плавника. У большинства исследованных особей передняя часть плавника почти однотонно серая.

Сравнительный анализ фенетических признаков *байкалоленских хариусов* верховьев р. Орлинга (бассейн верхнего течения р. Лена) и верховьев р. Турка и Баргузин с его притоками выявил их значительную схожесть. Исследованная форма хариуса верховьев р. Орлинга (бассейн верховьев р. Лена) фенетически идентична с байкалоленским хариусом верховьев р. Турка и Аргада, а также из верхнего течения р. Баргузин. У данных хариусов характерная окраска тела с буро-ржавыми продольными линиями, две широкие темные полосы на брюхе, темное пятно на нижней челюсти и отсутствует малиновое пятно на боках тела и на хвостовом стебле. Кроме того идентичны вариации рисунков спинного плавника состоящие из 3-4 рядов красно-бордовых средних размеров пятен. Пятна верхнего ряда крупнее, иногда сливаются в задней части плавника, образуя сплошные перевязи. Некоторое различие по форме и окраске тела выявлено у байкалоленского хариуса из р. Аргады. По сравнению с байкалоленскими хариусами из р. Турки и верховьев р. Баргузин, а также из р. Орлинги (бассейн р. Лены) у байкалоленского хариуса из р. Аргады

форма тела более прогонистее, а в окраске тела преобладает фиолетово-бирюзовый оттенок. Кроме того, у большинства особей байкалоленских хариусов из рр. Турка, Баргузин, Орлинга на теле имеются черные извилистые точки, у байкалоленского хариуса из р. Аргады встречаемость особей с такими точками меньше.

Исследованный *восточносибирский хариус* из р. Яна (бассейн моря Лаптевых) при сравнительном анализе фенетических признаков с хариусами из верховье рек бассейнов оз. Байкал и верхнего течения р. Лена, а также с хариусами верховьев р. Н.Тунгуска (бассейн р. Енисей) и Б. Белая (бассейн р. Ангара) имеет некоторые сходства и различия по ряду признаков. Форма тела восточносибирского хариуса из р. Яны относительно высокое, массивное. В окраске тела преобладает оливково-бирюзовый отлив. У хариуса из р. Яна отмечается характерные желто-ржавые полосы на теле, встречающиеся у байкалоленского хариуса. Сходство с западносибирскими хариусами из верховьев р. Н. Тунгуска и Б. Белая, а также с черным и белым байкальскими хариусами у хариуса из р. Яна отмечено в наличии на боках тела и на хвостовом стебле малиновых пятен. Восточносибирский хариус из р. Яна четко отличается от всех сравниваемых хариусов высотой и рисунком спинного плавника. Спинной плавник у него значительно высокий, сложенном в виде у самцов всегда достигает жирового плавника, у некоторых заходит далее, достигая основания хвостового плавника. Рисунок плавника состоит из мелких красных пятен, количество которых значительно больше, чем у остальных форм хариусов. Часть некоторых пятен сливаются (особенно в задней части), образуя вытянутые крупные пятна. Располагаются пятна в 6-8 рядов вдоль спинного плавника. Часто в передней части плавника пятна малозаметны и выделяются хаотично лишь в задней части.

а



б



Байкалоленский хариус, верховье р. Аргада, бас. р. Баргузин



Байкалоленский хариус, верховье р. Орлинга, бас. р. Лена



Западносибирский хариус, верховье р. Б. Белая



Западносибирский хариус, верховье р. Н. Тунгуска



Восточносибирский хариус, верховье р. Яна (бас. моря Лаптевых)



Черный байкальский хариус, верховье р. Аргада, бас. р. Баргузин



Белый байкальский хариус, р. Баргузин

Рис. 21. Вариации рисунков спинного плавника разных форм хариусов верховьев исследованных рек: **а** – ♂, **б** – ♀.

Фенетические признаки исследованных форм хариусов

признак	Форма тела	Окраска тела	Величина спинного плавника	Рисунок спинного плавника
<i>Белый байкальский хариус</i>	Тело крупное, высокое, вальковатое, с отвисшим брюхом	Неяркая, светло-серебристая, однотонно бледных тонов, с матовым отливом, красные пятна на боках тела хорошо заметны лишь в нерестовый период.	Небольшой, у самцов равной высоты, у самок задняя часть всегда ниже передней части	Крупные красные пятна выделяются в задней части плавника, передняя часть плавника однотонно серая, иногда имеется тонкая прерывистая красная кайма по вершине плавника
<i>Черный байкальский хариус</i>	Тело крупное, в основном прогонистое, встречаются особи с вальковатым высоким телом	Яркая, темно-серебристая с металлическим отливом, на боках тела и на хвостовом стебле хорошо заметны красные пятна	Относительно высокий, у самцов всегда выше и с удлинненным задом, у самок равной высоты. В сложенном виде не достигает жирового плавника	У самцов 3-4 ряда относительно крупных красных пятен, расположенных параллельно основанию, у самок пятна заметны в задней части. Вершину обрамляет красная кайма разной толщины.
<i>Западносибирский хариус</i>	Тело небольшое, в основном некрупные рыбы с прогонистым телом	Серебристая, темно-серебристая, на боках тела и на хвостовом стебле красные пятна	Небольшой, у самцов немного выше в задней части, у самок равной высоты	Относительно крупные красные пятна заметны в задней части. Вершину плавника обрамляет тонкая прерывистая красная кайма
<i>Байкалоленский хариуса</i>	Тело относительно крупное, прогонистое	Яркая, желто-ржавая или бурая, с фиолетово-бирюзовым отливом, на брюхе две широкие продольные темные полосы, на нижней челюсти небольшое темное пятно	Относительно высокий, у самцов всегда выше и с удлинненным задом. В сложенном виде не достигает жирового плавника	Красные пятна среднего размера, расположены в 3-4 ряда параллельно основанию плавника. Вершину обрамляет красная кайма шириной от 2-3 до 6-8 мм
<i>Восточносибирский хариус</i>	Тело относительно крупное, прогонистое, встречаются крупные особи с массивным телом	Яркая, желтовато-бурая с фиолетово-бирюзовым отливом, на боках тела и на хвостовом стебле красные пятна, на брюхе две широкие продольные полосы, на нижней челюсти небольшое темное пятно	Высокий, у самцов всегда выше и с удлинненным задом. Передняя часть плавника пологая. В сложенном виде достигает жирового плавника, у некоторых особей выходит за жировой плавник, достигая основания лучей хвостового плавника	Мелкие и средние красные пятна располагаются в 6-9 рядов. Для большинства особей пятна хаотично выделяются в задней части плавника. Вершину обрамляет красная кайма разной ширины

Общеизвестно, что пластические и меристические признаки многих видов животных имеют трансгрессивный характер и зависят во многом от условий обитания. Как видно из данных (табл. 4-10), многие морфометрические признаки сравниваемых хариусов перекрываются и их показатели достаточно близки.

Сравнение белого байкальского хариуса с черным байкальским хариусом (табл. 4). У обеих форм хариусов близки размеры тела. Некоторые различия пластических признаков выявлены в следующих показателях: наибольшая высота тела у белого хариуса - 22,4% против 21% черного хариуса, антеанальное расстояние у белого хариуса несколько меньше – 71,8% против 73,7% черного хариуса из р. Турки и 72,3% черного хариуса из р. Аргады. Также у белого хариуса меньше длина грудного плавника которая составляет 14,2%, тогда как у черного хариуса из р. Турки 17,1%, из р. Аргады 16,2%. Основание спинного плавника белого хариуса уступает таковым черного байкальского хариуса. Показатели высоты спинного плавника спереди у обоих хариусов близки, в задней части высота белого хариуса намного уступает черному хариусу, у белого 6,7%, у черного 14,6%. Несколько различается большим диаметром глаза черный байкальский хариус из р. Аргады от таковых черного хариуса р. Турки и белого хариуса р. Селенги. Существенные различия имеются также у белого хариуса р. Селенги от черного хариуса из обеих рек в длине верхней челюсти. У белого хариуса она составляет 34,3% против 29,2% и 28,1% черных хариусов.

Различия в меристических признаках отмечены лишь в количестве пилорических придатков (табл. 5). Белый хариус отличается большим числом пилорических придатков, число их варьирует в пределах 14-22, у черного хариуса число пилорических придатков насчитывается в пределах 11-19.

Таблица 4

**Пластические признаки белого и черного байкальских хариусов верховьев рек
Байкальской рифтовой зоны**

<i>Белый байкальский хариус</i>				<i>Черный байкальский хариус</i>					
Признак	р. Баргузин (n-15)			р. Аргада (бассейн р. Баргузин) (n-25)			р. Турка (n-28)		
	<i>Lim</i>	<i>M±m</i>	<i>σ</i>	<i>Lim</i>	<i>M±m</i>	<i>σ</i>	<i>Lim</i>	<i>M±m</i>	<i>σ</i>
<i>Lsm, мм</i>	354-471	412,8±5,2	25,53	309-455	392,8±5,5	16,49	240-435	371,2±4,8	24,9
В % длины тела по Смитту									
<i>H</i>	19,5-25,3	22,4± 0,58	1,91	18,9-23,7	21,4± 0,62	1,86	17,6-24,6	21± 0,58	2,05
<i>h</i>	6,3-7,1	6,4± 0,22	0,46	6,2-7,5	6,9± 0,14	0,42	5,6-7,1	7± 0,22	0,38
<i>aD</i>	32,1-36,3	34,2± 0,32	0,82	33,8-37,7	35,2± 0,26	0,78	32,9-37,2	34,1± 0,34	0,82
<i>pD</i>	40,2-46,4	40,9± 0,73	1,72	39,4-45	41,8± 0,61	1,85	38,8-45,8	40,6± 0,61	1,85
<i>aV</i>	42,2-49,2	47,2± 0,38	1,52	43,6-49,8	47,4± 0,49	1,48	43,6-49,8	47,4± 0,49	1,48
<i>aA</i>	68,1-75,1	71,8± 0,28	0,88	69,5-74,8	72,3± 0,31	0,94	68,2-73,5	73,7± 0,37	1,04
<i>lp</i>	14,3-19,2	16,5± 0,58	1,93	14-19,7	16,1± 0,62	1,86	13,2-19,5	15,6± 0,54	1,92
<i>P-V</i>	27,1-31,9	30,5± 0,52	1,42	27,4-32,9	30,1± 0,45	1,35	28,7-32,4	29,5± 0,54	1,28
<i>V-A</i>	22,7-27,9	25,1± 0,26	0,90	23,2-28,5	26,1± 0,31	0,94	23-28,6	25,6± 0,37	0,98
<i>c</i>	16,3-19,2	18,1 ± 0,20	0,52	17,3-19,8	18,2± 0,15	0,46	17-20,3	18,7± 0,18	0,38
<i>r</i>	4,1-6,2	4,7± 0,12	0,32	4,4-6,2	5,2± 0,08	0,24	4,6-6,1	5± 0,10	0,31
<i>o</i>	3,7-5,7	4,2± 0,25	0,50	4,2-5,6	4,7± 0,15	0,47	3,6-5,8	4,2± 0,18	0,52
<i>f</i>	8,8-11,2	9,8± 0,22	0,62	8,3-10,5	9,2± 0,18	0,56	7,2-11,2	10,1± 0,25	0,62
<i>k</i>	4,3-6,7	5,4± 0,23	0,42	4,3-6,5	5,2± 0,11	0,33	4,5-7,2	6± 0,18	0,41
<i>lmx</i>	4,7-8,2	5,7± 0,16	0,52	4,8-8	6,7± 0,14	0,42	4,1-7,4	6,1± 0,24	0,50
<i>nmx</i>	1,5-2	1,7± 0,06	0,26	1,5-2,2	1,8± 0,08	0,24	1,4-2	1,6± 0,09	0,32
<i>lmd</i>	7,8-9,7	8,8± 0,18	0,40	7,6-10,3	8,9± 0,12	0,38	6,2-10	8,6± 0,18	0,44
<i>cH</i>	12,2-15,2	13,7± 0,36	0,84	11,2-14,4	13,5± 0,26	0,79	10,3-14	13,2± 0,30	0,82
<i>ch</i>	8,2-10,2	9,1± 0,30	0,84	8,5-9,4	8,7± 0,26	0,79	7,6-9,1	8,1± 0,30	0,76

Таблица 4. Окончание

<i>IP</i>	12,5-16,1	14,2± 0,30	0,82	13,2-17,4	16,2± 0,24	0,74	13,8-17,8	17,1± 0,28	0,68
<i>IV</i>	11,8-16	14,6± 0,26	0,66	12,8-15,6	14,2± 0,23	0,70	11,9-15	13,5± 0,28	0,64
<i>ID</i>	16,3-22,6	19,4± 0,46	1,33	17-22,3	20,7± 0,43	1,29	17,5-22,7	21,5± 0,47	1,33
<i>hD1</i>	8,3-13,3	11,8± 0,32	0,92	9,3-14,1	12,1± 0,28	0,85	9-14,5	11,6± 0,34	0,92
<i>hD2</i>	5,3-8,6	6,7± 1,20	3,10	10,1-18,3	13,4± 1,02	3,08	9,4-19,3	14,6± 1,12	2,85
<i>IA</i>	7,7-10,2	9,1± 0,18	0,52	8,7-10,1	9,3± 0,16	0,48	7,4-10,5	9± 0,18	0,52
<i>hA</i>	8,6-12,7	10,3± 0,23	0,45	9,5-13,2	10,2± 0,16	0,50	8,7-13,7	10,8± 0,22	0,46
В % длины головы									
<i>r/c</i>	23,7-31,9	27,1± 0,50	1,38	24,7-32,8	27,3± 0,44	1,33	22,5-31,7	26,6± 0,38	1,42
<i>o/c</i>	18,2-27,2	23,2± 0,63	1,84	19,3-29,8	24,8± 0,58	1,76	18,7-30,3	22,9± 0,62	1,82
<i>f/c</i>	47,6-56,7	53,8± 0,84	2,68	45,7-56,6	52,8± 0,90	2,70	44,5-56	51,3± 1,05	2,87
<i>cH/c</i>	66,5-84,1	76,8± 1,40	3,90	64,5-83,4	75,1± 1,31	3,93	63,4-84,1	75,4± 1,42	4,03
<i>k/c</i>	26,8-33,2	28,6± 0,38	1,40	27,1-33,8	27,8± 0,44	1,33	26,4-32,8	27,5± 0,38	1,42
<i>lmx/c</i>	29,1-42,2	34,3± 0,65	1,82	22,5-35,7	28,1± 0,58	1,76	23,1-35	29,2± 0,61	1,74
<i>nmx/c</i>	6,9-11,6	9,7± 0,42	1,26	8,3-11,9	9,7± 0,38	1,15	7,4-12	10,2± 0,42	1,25
<i>lmd/c</i>	43,2-53,1	48,3± 0,77	2,02	40,4-52,5	47,8± 0,66	1,99	41,5-52,3	47± 0,74	2,04
<i>h/c</i>	32,9-38,5	35,6± 0,75	2,53	33,3-40,9	36,1± 0,80	2,41	32,5-41,3	35,4± 0,94	2,52

Примечание. *lim* – максимальные и минимальные значения, $M \pm m$ – среднее и ошибка среднего, σ – среднеквадратическое отклонение; *Lsm* – длина по Смитту, *H*, *h* – наибольшая и наименьшая высота тела, *aD* – антедорсальное расстояние, *pD* – постдорсальное расстояние, *aV* – антевентральное расстояние, *aA* – антеанальное расстояние, *lp* – длина хвостового стебля, *P-V* – пектовентральное расстояние, *V-A* – вентроанальное расстояние, *c* – длина всей головы, *r* – длина рыла, *o* – горизонтальный диаметр глаза, *f* – заглазничный отдел головы, *k* – ширина лба, *lmx* – длина верхней челюсти, *nmx* – ширина верхней челюсти, *lmd* – длина нижней челюсти, *cH* – высота головы у затылка, *ch* – высота головы у глаза, *IP* – длина грудного плавника, *IV* – длина брюшного плавника, *ID* – длина основания спинного плавника, *hD1*, *hD2* – высота спинного плавника в передней и задней части, *IA* – длина основания анального плавника, *hA* – высота анального плавника, *r/c* – длина рыла, *o/c* – горизонтальный диаметр глаза, *f/c* – заглазничный отдел головы, *cH/c* – высота головы у затылка, *ch/c* – высота головы у глаза, *k/c* – ширина лба, *lmx/c* – длина верхней челюсти, *nmx/c* – ширина верхней челюсти, *lmd/c* – длина нижней челюсти, *h/c* – наименьшая высота тела

Таблица 5

**Меристические признаки белого и черного байкальских хариусов верховьев рек
Байкальской рифтовой зоны**

Признак	Белый байкальский хариус			Черный байкальский хариус					
	р. Баргузин (n-15)			р. Аргада (бассейн р. Баргузин) (n-25)			р. Турка (n-28)		
	<i>Lim</i>	<i>M±m</i>	<i>σ</i>	<i>Lim</i>	<i>M±m</i>	<i>σ</i>	<i>Lim</i>	<i>M±m</i>	<i>σ</i>
<i>D1</i>	6-9	7,6± 0,28	0,72	6-9	7,2± 0,22	0,66	5-9	7± 0,34	0,78
<i>D2</i>	10-14	12± 0,31	0,55	11-14	12,6± 0,23	0,51	10-14	11,8± 0,18	0,47
<i>D</i>	18-21	19,3± 0,24	0,53	19-21	20,2± 0,22	0,49	17-21	19± 0,26	0,52
<i>P</i>	11-15	13,1± 0,06	0,64	12-16	14± 0,08	0,42	12-15	13,5± 0,06	0,61
<i>V</i>	8-10	9,2± 0,04	0,55	8-9	9,7± 0,03	0,24	8-10	9± 0,07	0,60
<i>A1</i>	3-5	4,5± 0,23	0,64	3-5	4,2± 0,16	0,51	3-5	4,2± 0,16	0,51
<i>A2</i>	8-10	8,7± 0,25	0,34	8-11	8,9± 0,20	0,27	8-11	8,9± 0,20	0,27
<i>Sb</i>	15-21	17,8± 0,72	1,36	16-21	18± 0,68	1,22	16-21	18± 0,68	1,22
<i>LL</i>	83-106	97,1± 0,34	4,76	91-105	96± 0,36	3,46	88-107	97,3± 0,52	3,42
<i>pc</i>	14-22	18,2± 0,38	1,95	11-19	16,2± 0,43	1,86	12-18	16± 0,40	2,06

Примечание. *lim* – максимальные и минимальные значения, *M±m* – среднее и ошибка среднего, *σ* – среднеквадратическое отклонение; *D1* – число неразветвленных лучей в спинном плавнике, *D2* – число разветвленных лучей в спинном плавнике, *D* – общее число лучей в спинном плавнике, *P* – число разветвленных лучей в грудном плавнике, *V* – число разветвленных лучей в брюшном плавнике, *A1* – число неразветвленных лучей в анальном плавнике, *A2* – число разветвленных лучей в анальном плавнике, *sb* – число жаберных тычинок на левой жаберной дуге, *LL* – число прободенных чешуй в боковой линии, *pc* – число пилорических придатков.

Сравнение черного байкальского хариуса с западносибирским хариусом. По размерам тела и высоте хариус из р. Б. Белой намного уступает черному байкальскому хариусу р. Турки. У исследованных хариусов из р. Турки средняя длина тела составляла 371,2 мм, у хариусов р. Б. Белой 228,3 мм. Высота тела у западносибирского хариуса р. Б. Белой составляет 20,3% против 21% черного хариуса. Кроме того, показатели антедорсального расстояния несколько различаются (у черного хариуса 31,1%, у западносибирского 32,3%). У западносибирского хариуса р. Б. Белой сильное развитие хвостового стебля и составляет 17,4% против 15,6% черного хариуса. Расстояние между грудным и брюшным плавником у черного хариуса больше - 29,5%, у западносибирского - 27,6%. Различия также имеются в длине головы: у черного хариуса она составляет 18,7 % против 16,8% западносибирского. Длина грудного плавника меньше у западносибирского 15,3% против 17,1% черного байкальского хариуса, напротив длина брюшного плавника у западносибирского больше 15,3% против 13,5% черного хариуса. Показания параметров спинного плавника также близки и существенно не различаются. В % длины головы различия имеются в длине рыла. У западносибирского хариуса она составляет 29,1%, у черного байкальского хариуса р. Турки 26,6%. Диаметр глаза у западносибирского хариуса р. Б. Белой больше чем у черного хариуса р. Турки (26,3% против 22,9%).

Из меристических признаков различия имеются в количестве лучей в спинном плавнике. У западносибирского хариуса число неразветвленных лучей насчитывает 6-10, у черного байкальского 5-9, число разветвленных лучей у западносибирского хариуса 12-15 против 10-14 черного байкальского хариуса. Также некоторые отличия выявлены в числе пилорических придатков. Их количество у западносибирского хариуса р. Б. Белой несколько больше чем у черного байкальского хариуса р. Турки и насчитывает 13-21 против 11-19.

Таблица 6

Пластические признаки разных форм хариусов верховьев рек

<i>Западносибирский хариус</i>						<i>Восточносибирский хариус</i>			
р. Б.Белая (бассейн р. Ангара) (n-45)				р. Н.Тунгуска (бассейн р. Енисей) (n-29)			р. Яна (бассейн моря Лаптевых) (n-35)		
Признак	<i>lim</i>	<i>M±m</i>	σ	<i>Lim</i>	<i>M±m</i>	σ	<i>Lim</i>	<i>M±m</i>	σ
<i>Lsm,мм</i>	153-301	228,3±4,7	32,1	148-291	212,5± 3,8	33,06	253-383,1	309,2±5,3	25,3
В % длины тела по Смитту									
<i>H</i>	15,8-22,3	20,3±0,21	2,03	16,4-21,7	19,3±0,15	1,94	18,6-23,5	21,2± 0,21	1,13
<i>h</i>	5,3-7,2	6,7±0,04	0,53	5,9-7,4	6,9±0,05	0,40	7,2-8,5	7,7± 0,08	0,35
<i>aD</i>	30,4-37,7	32,3±0,23	1,31	31,4-36,7	33,6±0,18	1,20	29,3-32,7	30,7± 0,16	0,78
<i>pD</i>	34,2-44,4	39,5±0,33	2,05	35,5-43,8	38,8±0,21	1,90	38,4-44	41,1± 0,36	1,55
<i>aV</i>	40,5-49,6	46,5±0,20	1,53	41,1-49,2	45,3±0,15	1,40	42,5-49,6	46,3± 0,34	1,58
<i>aA</i>							68,3-74,8	71,3± 0,31	1,62
<i>lp</i>	15,2-19,2	17,4± 0,08	1,08	14,6-18,4	16,1± 0,10	0,88	14-18,3	16,3± 0,15	0,65
<i>P-V</i>	22,7-31,3	27,6± 0,21	1,73	22,5-30,8	26,9± 0,18	1,50	26,4-32,3	30,4± 0,29	1,35
<i>V-A</i>	22,1-30	25,9± 0,21	1,28	21,9-29	25,6± 0,16	1,30	24,1-28,5	26,5± 0,35	1,74
<i>c</i>	15,2-18,5	16,8± 0,15	0,70	16,2-19,5	17,2± 0,11	0,69	16,3-19,2	17,2 0,15	0,46
<i>r</i>	3,8-6,9	6,3± 0,04	0,36	4,2-6,6	5,3± 0,05	0,40	5,3-6,2	5,6± 0,08	0,40
<i>o</i>	3,3-7,5	6,1± 0,02	0,70	3,6-7,1	5,4± 0,05	0,62	3,2-5,1	4,1± 0,05	0,23
<i>f</i>	7,1-10,6	8,4± 0,10	0,58	7,3-11,2	9,4± 0,09	0,64	8,1-10,5	9,6± 0,08	0,41
<i>k</i>	3,8-6,9	5,9± 0,08	0,37	4,5-6,5	5,1± 0,05	0,40	4,3-5,9	5,3± 0,09	0,23
<i>lmx</i>	5,2-7,7	6,9± 0,06	0,58	5,9-7,3	6,2± 0,05	0,52	4,8-6	5,4± 0,04	0,24
<i>nmx</i>	1,3-2,9	2,3± 0,02	0,31	1,6-2,7	2,1± 0,02	0,23	1,5-2,2	1,8± 0,03	0,14
<i>lmd</i>	7,5-10,9	9,6± 0,05	0,68	8,2-10,3	8,8± 0,07	0,70	7,6-10,1	8,6± 0,07	0,38
<i>cH</i>	10,5-16,2	13,9± 0,16	1,42	11,4-15,9	13,1± 0,13	1,30	12-14,5	13,3± 0,16	0,79
<i>lP</i>	12,7-18,1	15,3± 0,10	1,02	13,4-18,4	14,9± 0,09	0,93	14,2-17,8	16,2± 0,21	1,62
<i>lV</i>	11,7-18,6	15,8± 0,16	1,06	12,4-18,2	15,4± 0,13	1,01	13,8-18,6	17,1± 0,23	1,41
<i>lD</i>	16,6-21,5	19,4± 0,20	1,01	17,3-21,8	20,2± 0,19	0,91	22,3-26,9	24,7± 0,24	1,30

Таблица 6. Окончание

<i>hD1</i>	8,5-12,6	11,4± 0,21	1,74	9-11,6	10,2± 0,18	1,55	8,3-12,6	10,4± 0,26	1,20
<i>hD2</i>	9,8-19,3	14,2± 0,21	1,63	10,2-18,8	13,5± 0,18	1,55	11,7-24,8	18,4± 0,75	3,73
<i>lA</i>	7,8-12,2	9,9± 0,13	0,72	8,8-11,9	9,7± 0,11	0,68	7,7-10,5	9,3± 0,16	0,68
<i>hA</i>	11,5-16,2	14,3± 0,20	1,16	11,2-15,7	13,3± 0,19	1,20	11,5-13,5	12,5± 0,16	0,75
<i>lC1*</i>				14,4-19,8	16,8± 0,14	1,17			
<i>lC2*</i>				15,1-20,9	18,2± 0,15	1,30			
<i>lC*</i>				4,7-9,5	6,7± 0,11	1,03			
В % длины головы									
<i>r/c</i>	22,7-34,2	29,1± 0,30	1,85	23,4-33,7	28,1± 0,26	2,02	23,3-32,8	29,3± 0,42	1,32
<i>o/c</i>	22,9-32,6	26,3± 0,21	2,72	22,3-31,8	25,2± 0,33	2,59	21,5-30,7	26,3± 0,54	1,72
<i>f/c</i>	42,6-50,7	46,3± 0,25	2,31	43,1-50,5	46,1± 0,30	2,21	42,7-50,8	47,1± 0,78	2,53
<i>cH/c</i>	59,3-82,8	74,3± 0,90	5,20	60-82,6	73,3± 0,83	5,16	60,2-81,5	74,6± 1,54	3,84
<i>ch/c</i>	45,6-61,1	54,1± 0,50	2,68	46,9-60,3	53,1± 0,43	2,70			
<i>k/c</i>	23,1-33,6	28,9± 0,31	2,61	24,1-32,8	28,7± 0,25	2,54	23,4-31,5	28,7± 0,64	1,24
<i>lmx/c</i>	24,1-36,5	29,3± 0,23	2,01	24,9-35,7	28,9± 0,18	1,75	23,9-34,1	27,8± 0,45	2,01
<i>nmx/c</i>	6,8-13,6	10,9± 0,12	0,10	7,2-13,1	10,4± 0,11	0,90	8,1-12,4	10,2± 0,38	1,24
<i>lmd/c</i>	38,7-54,1	47,6± 0,30	2,66	39,4-53,8	47,3± 0,26	2,58	36,8-53,6	47,6± 0,68	2,10

Примечание. *lim* – максимальные и минимальные значения, $M\pm m$ – среднее и ошибка среднего, σ – среднеквадратическое отклонение; *Lsm* – длина по Смитту, *H*, *h* – наибольшая и наименьшая высота тела, *aD* – антедорсальное расстояние, *pD* – постдорсальное расстояние, *aV* – антевентральное расстояние, *aA* – антеанальное расстояние, *lp* – длина хвостового стебля, *P-V* – пектовентральное расстояние, *V-A* – вентроанальное расстояние, *c* – длина всей головы, *r* – длина рыла, *o* – горизонтальный диаметр глаза, *f* – заглазничный отдел головы, *k* – ширина лба, *lmx* – длина верхней челюсти, *nmx* – ширина верхней челюсти, *lmd* – длина нижней челюсти, *cH* – высота головы у затылка, *ch* – высота головы у глаза, *lP* – длина грудного плавника, *lV* – длина брюшного плавника, *lD* – длина основания спинного плавника, *hD1*, *hD2* – высота спинного плавника в передней и задней части, *lA* – длина основания анального плавника, *hA* – высота анального плавника, *r/c* – длина рыла, *o/c* – горизонтальный диаметр глаза, *f/c* – заглазничный отдел головы, *cH/c* – высота головы у затылка, *ch/c* – высота головы у глаза, *k/c* – ширина лба, *lmx/c* – длина верхней челюсти, *nmx/c* – ширина верхней челюсти, *lmd/c* – длина нижней челюсти.

Таблица 7

Меристические признаки хариусов верховьев рек

Западносибирский хариус						Восточносибирский хариус			
р. Б.Белая (бассейн р. Ангара) (n-45)				р. Н.Тунгуска (бассейн р. Енисей) (n-29)			р. Яна (бассейн моря Лаптевых) (n-35)		
Признак	<i>lim</i>	<i>M±m</i>	σ	<i>Lim</i>	<i>M±m</i>	σ	<i>Lim</i>	<i>M±m</i>	σ
<i>D1</i>	6-9	8,2± 0,26	0,81	6-10	7,7± 0,05	0,63	8-11	9,5± 0,16	1,18
<i>D2</i>	12-14	13,9± 0,22	0,67	11-15	13,1± 0,08	0,66	12-15	13,6± 0,42	1,20
<i>D</i>	19-22	21,4± 0,16	0,91				22-25	23,2± 0,23	0,94
<i>P</i>	12-14	13± 0,14	0,38	13-16	14,7± 0,09	0,68	13-17	15,1± 0,13	0,71
<i>V</i>	8-9	8,5± 0,12	0,54	9-11	9,8± 0,05	0,42	9-10	9,2± 0,07	0,52
<i>A1</i>	3-4	3,6± 0,16	0,50	3-5	3,3± 0,08	0,54	3-5	4,3± 0,12	0,38
<i>A2</i>	9-10	8,6± 0,14	0,44	8-10	9± 0,05	0,40	8-10	8,9± 0,23	0,82
<i>Sb1</i>	15-22	18,3± 0,38	1,40	16-21	17,9± 0,18	1,16	17-22	19,1± 0,31	1,62
<i>Sb2</i>	16-20	18± 0,23	0,90	15-21	17,2± 0,19	1,19			
<i>pc</i>	13-20	16,5± 0,46	1,66	13-21	14,3± 0,21	1,20	14-24	18,2± 0,52	2,43

Примечание: *lim* – максимальные и минимальные значения, *M±m* – среднее и ошибка среднего, σ – среднеквадратическое отклонение; *D1* – число неразветвленных лучей в спинном плавнике, *D2* – число разветвленных лучей в спинном плавнике, *D* – общее число лучей в спинном плавнике, *P* – число разветвленных лучей в грудном плавнике, *V* – число разветвленных лучей в брюшном плавнике, *A1* – число неразветвленных лучей в анальном плавнике, *A2* – число разветвленных лучей в анальном плавнике, *sb1*, *sb2* – число жаберных тычинок на левой и правой жаберной дуге, *pc* – число пилорических придатков.

Сравнение байкалоленских хариусов р. Аргада (бассейн р. Баргузин, оз. Байкал) и р. Орлинга (бассейн р. Лена). Размеры тела байкалоленского хариуса верховьев р. Аргада несколько больше чем у хариуса верховьев р. Орлинга, при этом показатели высоты тела у хариусов близки. Наиболее значимые различия выявлены в длине антедорсального и постдорсального расстояний, величины которых больше у хариуса р. Орлинга. Антедорсальное расстояние у хариуса р. Орлинга составляет 34,2% против таковых 30,5% у байкалоленского хариуса верховьев р. Аргада, соответственно, длина постдорсального расстояния у байкалоленского хариуса р. Орлинга 41,6% против 39% у хариуса р. Аргады. Байкалоленский хариус верховьев р. Аргады характеризуется большей длиной основания спинного плавника, чем хариус этой же формы верховьев р. Орлинга. Параметры высоты спинного плавника у обоих достаточно близки. В % длины головы имеются различия касающиеся диаметра глаза. Диаметр глаза у хариуса верховьев р. Орлинга больше чем у хариуса р. Аргады и составляет 25,6% против 22,4%. Напротив длина верхней челюсти хариуса верховьев р. Аргады больше чем у хариуса верховьев р. Орлинга, 32,1% против 28,3%. Тогда как байкалоленский хариус верховьев р. Орлинга характеризуется большим развитием нижней челюсти, 48,3% против 45,9%.

По средним показателям меристических признаков байкалоленские хариусы верховьев р. Аргада и Орлинга не имеют существенных различий. Отмеченные нами различия меристических признаков касаются лишь количества жаберных тычинок и пилорических придатков. Количество жаберных тычинок у хариуса р. Аргады варьирует в пределах 15-20, у хариуса р. Орлинга несколько больше и варьирует в пределах 17-21. Число пилорических у хариуса р. Аргады больше и насчитывает 13-20, таковые у байкалоленского хариуса р. Орлинга составляют 12-18.

Сравнение байкалоленского хариуса верховьев р. Аргада с черным байкальским хариусом верховьев р. Турка. По размерам тела

байкалоленский хариус уступает черному байкальскому хариусу. Довольно существенные различия выявлены нами в длине антедорсального расстояния, которая больше у черного байкальского хариуса, 35,2% против 30,5% байкалоленского хариуса. Антевентральное расстояние у байкалоленского хариуса составляет 43,2%, что несколько меньше чем у черного байкальского хариуса, у которого соответственно, 47,4%. Кроме того, байкалоленский хариус характеризуется большим показателем длины основания спинного плавника, которая в среднем составляет 23,1% против 20,7% черного байкальского хариуса. Средние показатели высоты спинного плавника у обоих хариусов довольно близки.

В % длины головы различия у черного байкальского и байкалоленского хариусов выявлены в диаметре глаза, которая составляет у байкалоленского хариуса 22,4% против 24,8% черного хариуса. Кроме того различия имеются также по высоте головы у затылка рыб. Высота головы у затылка байкалоленского хариуса в среднем составляет 69,7%, таковая у черного байкальского хариуса соответственно, 75,1%. Байкалоленский хариус имеет большую длину верхней челюсти, которая у него 32,1%, у черного байкальского хариуса она составляет 28,1%.

Многие показатели меристических признаков у сравниваемых форм хариусов перекрываются. Некоторые различия отмечены нами по количеству жаберных тычинок, которые у черного байкальского верховьев р. Турка насчитываются в пределах 16-21, у байкалоленского хариуса верховьев р. Аргада варьирует в пределах 15-20. Число пилорических у байкалоленского хариуса насчитывается несколько 13-20, чем таковые у черного байкальского хариуса 11-19.

Сравнение байкалоленского хариуса верховьев р. Аргада с западносибирским хариусом верховьев р. Б. Белая. По размерам тела байкалоленский хариуса несколько крупнее западносибирского хариуса верховьев р. Б. Белая. Средняя длина тела байкалоленского хариуса 331,3 мм, у хариуса верховьев р. Б. Белая – 228,3 мм. Различия выявлены в длине

антедорсального расстояния, которая больше у западносибирского хариуса 34,2% против 30,5% байкалоленского хариуса. Антевентральное расстояние у байкалоленского хариуса также меньше и составляет 43,2%, против 46,5% западносибирского. Байкалоленский хариус характеризуется большим показателем длины основания спинного плавника, которая составляет 23,1% против 19,4% западносибирского хариуса. Показатели высоты спинного плавника у обоих хариусов довольно близки.

В % длины головы различия выявлены в длине рыла. У западносибирского хариуса рыло составляет 29,1%, что несколько больше чем у байкалоленского. Кроме того, имеются различия в диаметре глаза, которая у западносибирского составляет 26,3% против 22,4% байкалоленского хариуса. Высота головы по всем параметрам выше у западносибирского хариуса р. Б. Белой, чем у байкалоленского. Байкалоленский хариус имеет большую длину верхней челюсти, которая у него 32,1%, у западносибирского она составляет 29,3%.

Большинство меристических признаков у обоих хариусов перекрываются. Небольшое различие выявлены количества жаберных тычинок, которые у западносибирского хариуса насчитываются в пределах 15-22, у байкалоленского хариуса варьирует в пределах 15-20.

Сравнение байкалоленского хариуса с восточносибирским хариусом. Размеры тела у сравниваемых хариусов достаточно близки. Высота тела у хариуса р. Яны несколько выше и составляет 21,3% против 19,7% байкалоленского хариуса. Также длина постдорсального расстояния у восточносибирского хариуса р. Яны больше, 41,1% против 39% байкалоленского хариуса. Антевентральное и антеанальное расстояния у байкалоленского хариуса также меньше и составляют соответственно 43,2% и 68,2%, против 46,3% и 71,3% восточносибирского. Байкалоленский хариус характеризуется меньшим расстоянием между грудным и брюшным плавниками, которая у него составляет 27,1% против 30,4% хариуса р. Яны. У хариуса р. Яны по сравнению с байкалоленским

больше длина грудного плавника, 16,2% против 14,6%. Параметры спинного плавника у обоих хариусов также несколько отличаются. Длина его основания у восточносибирского хариуса составляет 24,7% против 23,1% байкалоленского. Кроме того высота спинного плавника в задней части у хариуса р. Яны больше, 18,4%, тогда как у байкалоленского хариуса она составляет 14,3%.

В % длины головы у хариуса р. Яны по сравнению с байкалоленским больше длина рыла и диаметр глаза, а также высота головы. У него рыло составляет 29,3%, что немного больше чем у байкалоленского. Диаметр глаза у восточносибирского составляет 26,3% против 22,4% байкалоленского хариуса. Высота головы у хариуса р. Яны 74,6% против 69,7% байкалоленского. Байкалоленский хариус имеет большую длину верхней челюсти, которая у него 32,1%, у восточносибирского она составляет 27,8%.

Различия меристических признаков у байкалоленского и восточносибирского хариусов выявлены в числе неразветвленных лучей в спинном плавнике. У восточносибирского хариуса из р. Яна их насчитываются 8-11, у байкалоленского хариуса 6-10. Также различно общее количество лучей спинного плавника, 19-22 байкалоленского против 22-25 восточносибирского хариуса. Число разветвленных лучей в грудном плавнике у хариуса р. Яны 13-17 против 12-14 байкалоленского. В отличии от байкалоленского хариуса хариус р. Яны имеет большее число жаберных тычинок и пилорических придатков. Число жаберных тычинок у него 17-22 против 15-20 байкалоленского хариуса. Число пилорических придатков у восточносибирского хариуса р. Яны 14-24, а у байкалоленского их насчитывается 13-20.

Таблица 8

Пластические признаки байкалоленского хариуса верховье рек Байкальской рифтовой зоны

р. Аргада (бассейн р. Баргузин) (n-85)				р. Турка (n-19)			р. Орлинга (бассейн р. Лены) (n-27)		
Признак	<i>lim</i>	<i>Lim</i>	<i>M±m</i>	σ	<i>M±m</i>	σ	<i>Lim</i>	<i>M±m</i>	σ
<i>Lsm, мм</i>	300-386	331,3±5	22,42	178-283	253,1± 3,7	23,08	193-252	223,2±4,5	14,52
В % длины тела по Смитту									
<i>H</i>	17,2-21,9	19,7± 0,24	1,08	17,5-20,7	19,3±0,15	1,08	17,9-22,2	20,1± 0,23	0,86
<i>h</i>	5,7-6,9	6,3± 0,07	0,32	5,3-6,4	5,7±0,16	0,35	6,1-7,7	6,4± 0,18	0,28
<i>aD</i>	27,4-32,6	30,5± 0,27	1,21	26,4-30,7	29,6±0,18	1,15	32,1-35,3	34,2± 0,20	0,77
<i>pD</i>	36,2-40,4	39± 0,23	1,07	37-40,9	39,7±0,30	1,72	39,4-45	41,6± 0,23	1,50
<i>aV</i>	41,4-44,6	43,2± 0,18	0,81	40,5-44,8	42,8±0,20	1,24	43,1-47,8	46,3± 0,32	1,31
<i>aA</i>	66,8-70,3	68,2± 0,2	0,92	67,3-71,2	68,1±0,34	2,14	68,9-72,8	71± 0,24	1,12
<i>lp</i>	13-17,2	16,4± 0,13	0,58	14-16,1	15,2± 0,14	0,88	14,3-19,1	16,5± 0,18	0,78
<i>P-V</i>	25,1-28,4	27,1± 0,17	0,79	25,5-28,8	26,7± 0,23	1,45	26,6-31,8	28,2± 0,32	1,35
<i>V-A</i>	23-26,9	25,5± 0,19	0,85	23,6-27,2	25,6± 0,23	1,43	25-27,5	26,1± 0,31	1,27
<i>c</i>	17,8-19,3	18,7± 0,13	0,6	16,2-19,5	17,9± 0,11	0,69	18,5-19,4	18,2± 0,12	0,46
<i>r</i>	4,4-5,2	4,8± 0,04	0,22	4,2-5,9	5,2± 0,05	0,34	5,4-6,8	5,9± 0,06	0,28
<i>o</i>	3,4-4,14	3,7± 0,04	0,18	3,6-5	4,1± 0,05	0,32	4,1-5,2	4,3± 0,05	0,32
<i>f</i>	8,2-9,8	8,8± 0,09	0,42	7,3-10,5	9,4± 0,10	0,64	8,5-9,8	9,2± 0,09	0,24
<i>k</i>	4,1-5,2	4,6± 0,07	0,31	4,5-5,5	4,9± 0,03	0,22	5,2-6,8	5,9± 0,11	0,30
<i>lmx</i>	5,7-6,6	6,1± 0,05	0,25	5,9-7,3	6,6± 0,05	0,33	4,8-6	6,2± 0,08	0,25
<i>nmx</i>	1,5-2,1	1,6± 0,03	0,15	1,4-2,2	1,7± 0,02	0,15	1,5-2,1	1,8± 0,05	0,18
<i>lmd</i>	6,9-8,9	7,7± 0,11	0,53	6,8-9,3	8,1± 0,07	0,48	8,3-9,6	8,6± 0,14	0,28
<i>cH</i>	11,7-14,6	13,3± 0,11	0,52	11,4-15,2	13,2± 0,13	0,83	12,1-14,7	13,5± 0,13	0,64
<i>ch</i>	8,1-10,2	9,5± 0,09	0,44	8,5-10,5	9,5± 0,13	0,55			
<i>lP</i>	13,4-15,9	14,6± 0,15	0,68	14,4-16,4	15,4± 0,08	0,53	12,2-15,7	15,2± 0,18	0,76
<i>lV</i>	13,6-17,5	15,3± 0,23	1,03	14,4-19,8	16,1± 0,18	1,11	13,4-15,7	14,3± 0,15	0,72
<i>lD</i>	20,6-26,4	23,1± 0,4	1,8	22,3-26,2	23,5± 0,21	1,34	18,5-23,7	21,2± 0,24	1,24

Таблица 8. Окончание

<i>hD1</i>	9,8-13	11,7± 0,21	0,97	10,2-14,1	11,6± 0,14	0,91	8,8-12,1	10,3± 0,18	0,64
<i>hD2</i>	9-21,9	14,3± 0,94	4,23	8,3-20,2	13,2± 0,40	2,51	9,1-18,2	13,2± 0,53	2,84
<i>lA</i>	8,8-10,9	9,8± 0,13	0,59	8,8-11,9	9,2± 0,11	0,68	8,2-10,5	9,4± 0,12	0,46
<i>hA</i>	10-14,3	12± 0,32	1,45	11,2-14,7	12,7± 0,19	1,20	10,2-13,9	12,2± 0,18	1,03
<i>lC1</i>	12,8-14,4	13,7± 0,1	0,46	13,4-15,7	14,3± 0,16	0,70			
<i>lC2</i>	13-15	14,1± 0,1	0,53	12,8-14,9	13,6± 0,22	0,93			
<i>lC</i>	4,5-5,7	5,1± 0,07	0,34	4,7-6,6	5,4± 0,10	0,45			
В % длины головы									
<i>r/c</i>	22,6-29,4	27,5± 0,23	1,05	23,4-27,7	25,8± 0,38	2,37	22,6-32,3	28,3± 0,38	1,28
<i>o/c</i>	19,1-24	22,4± 0,21	0,95	19,3-23,5	21,8± 0,25	1,59	21,5-29,8	25,6± 0,63	1,85
<i>f/c</i>	48-57,4	53,1± 0,43	1,94	47,1-56,5	52,9± 0,34	2,15	41,2-49,1	45,3± 0,84	2,64
<i>cH/c</i>	67,6-75,1	69,7± 0,65	2,94	66,8-78,6	72,9± 0,83	5,16	61,5-80,4	72,6± 1,45	4,03
<i>ch/c</i>	46,2-54,9	50,8± 0,54	2,44	46,9-60,3	53,5± 0,43	2,70			
<i>k/c</i>	25,2-30	27,4± 0,31	1,39	24-31,8	27,8± 0,25	1,54	24,2-32,3	29,3± 0,52	1,28
<i>lmx/c</i>	29,7-34,6	32,1± 0,25	1,13	30,9-35,3	33,2± 0,28	1,75	23,5-35,2	28,3± 0,56	1,81
<i>nmx/c</i>	8,1-11,2	10,1± 0,18	0,82	8-11,1	9,4± 0,11	0,72	8,3-10,9	9,3± 0,42	1,16
<i>lmd/c</i>	42,5-50	45,9± 0,41	1,85	40,4-53,8	45,3± 0,41	2,58	37,4-52,2	48,3± 0,72	2,09
<i>h/c</i>	35,2-41,8	37,8± 0,43	1,93	33,9-42,3	38,3± 0,31	1,95			

Примечание. *lim* – максимальные и минимальные значения, $M \pm m$ – среднее и ошибка среднего, σ – среднеквадратическое отклонение; *Lsm* – длина по Смитту, *H*, *h* – наибольшая и наименьшая высота тела, *aD* – антедорсальное расстояние, *pD* – постдорсальное расстояние, *aV* – антевентральное расстояние, *aA* – антеанальное расстояние, *lp* – длина хвостового стебля, *P-V* – пектовентральное расстояние, *V-A* – вентроанальное расстояние, *c* – длина всей головы, *r* – длина рыла, *o* – горизонтальный диаметр глаза, *f* – заглазничный отдел головы, *k* – ширина лба, *lmx* – длина верхней челюсти, *nmx* – ширина верхней челюсти, *lmd* – длина нижней челюсти, *cH* – высота головы у затылка, *ch* – высота головы у глаза, *lP* – длина грудного плавника, *lV* – длина брюшного плавника, *lD* – длина основания спинного плавника, *hD1*, *hD2* – высота спинного плавника в передней и задней части, *lA* – длина основания анального плавника, *hA* – высота анального плавника, *r/c* – длина рыла, *o/c* – горизонтальный диаметр глаза, *f/c* – заглазничный отдел головы, *cH/c* – высота головы у затылка, *ch/c* – высота головы у глаза, *k/c* – ширина лба, *lmx/c* – длина верхней челюсти, *nmx/c* – ширина верхней челюсти, *lmd/c* – длина нижней челюсти, *h/c* – наименьшая высота тела.

Таблица 9

Меристические признаки байкалоленского хариуса верховьев рек Байкальской рифтовой зоны

р. Аргада (бассейн р. Баргузин) (n-85)			р. Турка (n-19)			р. Орлинга (бассейн р. Лены) (n-27)			
Признак	<i>Lim</i>	<i>M±m</i>	σ	<i>Lim</i>	<i>M±m</i>	σ	<i>Lim</i>	<i>M±m</i>	σ
<i>D1</i>	6-10	7,1± 0,16	0,75	7-10	7,7± 0,11	0,71	6-9	7,6± 0,12	0,53
<i>D2</i>	12-14	13,2± 0,17	0,78	12-14	13,1± 0,10	0,63	12-14	12,8± 0,28	0,82
<i>D</i>	19-22	20,3± 0,17	0,8	20-22	21,2± 0,10	0,62	19-21	20,1± 0,24	0,73
<i>P</i>	12-14	13± 0,1	0,45	13-14	13,2± 0,10	0,46	13-15	14,2± 0,15	0,73
<i>V</i>	8-9	8,8± 0,09	0,41	8-9	8,6± 0,09	0,38	8-9	8,9± 0,03	0,22
<i>A1</i>	3-4	3,3± 0,1	0,47	3-5	3,6± 0,08	0,54	3-5	4± 0,18	0,42
<i>A2</i>	9-10	8,9± 0,1	0,44	8-10	9,2± 0,05	0,32	8-10	8,8± 0,08	0,52
<i>Sb1</i>	15-20	17,7± 0,35	1,36	15-19	17,2± 0,18	1,16	17-21	18± 0,18	1,06
<i>Sb2</i>	16-20	18,2± 0,2	0,90	15-20	17,4± 0,19	1,19			
<i>LL1</i>	86-103	92,7± 0,68	3,72	84-103	94,6± 0,73	4,50	82-104	93,1± 0,76	4,24
<i>pc</i>	13-20	16,7± 0,38	1,7	12-20	16,4± 0,30	1,90	12-18	16,1± 0,34	2,04

Примечание. *lim* – максимальные и минимальные значения, *M±m* – среднее и ошибка среднего, σ – среднеквадратическое отклонение; *D1* – число неразветвленных лучей в спинном плавнике, *D2* – число разветвленных лучей в спинном плавнике, *D* – общее число лучей в спинном плавнике, *P* – число разветвленных лучей в грудном плавнике, *V* – число разветвленных лучей в брюшном плавнике, *A1* – число неразветвленных лучей в анальном плавнике, *A2* – число разветвленных лучей в анальном плавнике, *sb1*, *sb2* – число жаберных тычинок на левой и правой жаберной дуге, *LL* – число прободенных чешуй в боковой линии, *pc* – число пилорических придатков.

**Сравнительные признаки разных форм хариуса из водоемов
Восточной Сибири**

Вид	Байкалоленский хариус			Западносибирский хариус		Восточносибирский хариус	Черный байкальский хариус		Белый байкальский хариус
	р. Аргада (бассейн р. Баргузин) (n-85)	р. Турка (n-19)	р. Орлинка (бассейн р. Лены) (n-25)	р. Б.Белая (бассейн р. Ангары) (n-45)	р. Н.Тунгуска (n-29)	р. Яна (бассейн моря Лаптевых) (n-35)	р. Аргада (бассейн р. Баргузин) (n-25)	р. Турка (n-28)	р. Баргузин (n-15)
	<i>M</i>	<i>M</i>	<i>M</i>	<i>M</i>	<i>M</i>	<i>M</i>	<i>M</i>	<i>M</i>	<i>M</i>
<i>Lsm, мм</i>	331,3	253,1	223,2	228,3	212,5	309,2	392,8	371,2	412,8
В % длины тела по Смитту									
<i>H</i>	18,7	19,3	20,1	20,3	19,3	21,2	21,4	21	22,4
<i>h</i>	6,3	5,7	6,4	6,7	6,9	7,7	6,9	7	6,4
<i>aD</i>	30,5	29,6	34,2	32,3	33,6	30,7	35,2	34,1	34,2
<i>pD</i>	39	39,7	41,6	39,5	38,8	41,1	41,8	40,6	40,9
<i>aV</i>	43,2	42,8	46,3	46,5	45,3	46,3	47,4	47,4	47,2
<i>aA</i>	68,2	68,1	71			71,3	72,3	73,7	71,8
<i>lp</i>	16,4	15,2	16,5	17,4	16,1	16,3	16,1	15,6	16,5
<i>P-V</i>	27,1	26,7	28,2	27,6	26,8	30,4	30,1	29,5	30,5
<i>V-A</i>	25,5	25,6	26,1	25,9	25,6	26,5	26,1	25,6	25,1
<i>c</i>	18,7	17,8	18,2	16,8	17,9	17,2	18,2	18,7	18,1
<i>r</i>	4,8	5,2	5,9	6,3	5,3	5,3	5,2	5	4,7
<i>f</i>	8,8	9,4	9,2	8,4	9,4	9,6	9,2	10,1	9,8
<i>k</i>	4,6	4,9	5,9	5,9	5,1	5,3	5,2	6	5,4
<i>lmx</i>	6,1	5,9	6,2	6,9	6,2	4,8	6,7	6,1	5,7
<i>nmx</i>	1,6	1,4	1,8	2,3	2,1	1,5	1,8	1,6	1,7
<i>lmd</i>	7,7	6,8	8,6	9,6	8,8	7,6	8,9	8,6	8,8
<i>cH</i>	13,3	13,2	13,5	13,9	13,12	13,3	13,5	13,2	13,7
<i>lP</i>	14,6	15,4	15,2	15,3	14,9	16,2	16,2	17,1	14,2
<i>lV</i>	15,3	16,1	14,3	15,8	15,2	15,7	14,2	13,5	14,6
<i>lD</i>	23,1	23,5	21,2	19,4	20,2	24,7	20,7	21,5	19,4
<i>hD1</i>	11,7	11,6	10,3	11,4	10,2	10,4	12,1	11,6	11,8
<i>hD2</i>	14,3	13,2	13,2	14,2	13,5	18,4	13,4	14,6	6,7
<i>lA</i>	9,8	9,2	9,4	9,9	9,8	9,3	9,4	9	9,1
<i>hA</i>	12	12,7	12,2	14,3	13,7	12,5	10,2	10,8	10,3
В % длины головы									
<i>r/c</i>	27,5	25,8	28,3	29,1	28,1	29,3	27,3	26,6	27,1
<i>o/c</i>	22,4	21,8	25,6	26,3	25,2	26,3	24,8	22,9	23,2
<i>cH/c</i>	69,7	72,9	72,6	74,3	73,3	74,6	75,1	75,4	76,8
<i>ch/c</i>	50,8	53,5		54,1	53,1				

Таблица 10. Окончание

<i>k/c</i>	27,4	27,8	29,3	28,9	28,7	28,7	27,8	27,5	28,6
<i>lmx/c</i>	32,1	33,2	28,3	29,3	28,9	27,8	28,1	29,2	34,3
<i>nmx/c</i>	10,1	9,4	9,3	10,9	10,4	10,2	9,7	10,2	9,7
<i>lmd/c</i>	45,9	45,3	48,3	47,6	47,3	47,6	47,8	47	48,3
Меристические признаки									
<i>D1</i>	6-10	7-10	6-9	6-10	6-10	8-11	6-9	5-9	6-9
<i>D2</i>	12-14	12-14	12-14	10-15	11-15	12-15	11-14	10-14	10-14
<i>D</i>	19-22	20-22	19-21	19-22		22-25	19-21	17-21	18-21
<i>P</i>	12-14	13-14	13-15	12-14	13-16	13-17	12-16	12-15	11-15
<i>V</i>	8-9	8-9	8-9	8-9	9-11	9-10	8-9	8-10	8-10
<i>A1</i>	3-4	3-5	3-5	3-4	3-5	3-5	3-5	3-5	3-5
<i>A2</i>	8-10	8-10	8-10	9-10	8-10	8-10	8-11	8-11	8-10
<i>sb</i>	15-20	15-19	17-21	15-22	16-21	17-22	16-21	16-21	15-21
<i>LL</i>	86-103	84-103	82-104				91-105	88-107	83-106
<i>pc</i>	13-20	12-20	12-18	13-20	13-21	14-24	11-19	11-19	14-22

Примечание. *lim* – максимальные и минимальные значения, $M \pm m$ – среднее и ошибка среднего, σ – среднеквадратическое отклонение; *Lsm* – длина по Смитту, *H*, *h* – наибольшая и наименьшая высота тела, *aD* – антедорсальное расстояние, *pD* – постдорсальное расстояние, *aV* – антевентральное расстояние, *aA* – антеанальное расстояние, *lp* – длина хвостового стебля, *P-V* – пектовентральное расстояние, *V-A* – вентроанальное расстояние, *c* – длина всей головы, *r* – длина рыла, *o* – горизонтальный диаметр глаза, *f* – заглазничный отдел головы, *k* – ширина лба, *lmx* – длина верхней челюсти, *nmx* – ширина верхней челюсти, *lmd* – длина нижней челюсти, *сН* – высота головы у затылка, *ch* – высота головы у глаза, *lP* – длина грудного плавника, *lV* – длина брюшного плавника, *lD* – длина основания спинного плавника, *hD1*, *hD2* – высота спинного плавника в передней и задней части, *lA* – длина основания анального плавника, *hA* – высота анального плавника, *lC1*, *lC2*, *lC* – длина верхней, нижней и средних лучей хвостового плавника, *r/c* – длина рыла, *o/c* – горизонтальный диаметр глаза, *f/c* – заглазничный отдел головы, *сН/c* – высота головы у затылка, *ch/c* – высота головы у глаза, *k/c* – ширина лба, *lmx/c* – длина верхней челюсти, *nmx/c* – ширина верхней челюсти, *lmd/c* – длина нижней челюсти, *h/c* – наименьшая высота тела, *D1* – число неразветвленных лучей в спинном плавнике, *D2* – число разветвленных лучей в спинном плавнике, *D* – общее число лучей в спинном плавнике, *P* – число разветвленных лучей в грудном плавнике, *V* – число разветвленных лучей в брюшном плавнике, *A1* – число неразветвленных лучей в анальном плавнике, *A2* – число разветвленных лучей в анальном плавнике, *sb1*, *sb2* – число жаберных тычинок на левой и правой жаберной дуге, *LL1*, *LL2* – число прободенных чешуй в боковой линии слева и справа, *ll1*, *ll2* – число чешуй над и под боковой линией, *pc* – число пилорических придатков.

Общеизвестно, что пластические и меристические признаки многих видов животных имеют трансгрессивный характер и зависят во многом от условий обитания. Большинство показателей морфометрических признаков у представителей семейства хариусовых перекрываются.

Проведенный сравнительный анализ морфометрических признаков исследованных форм хариусов из разных рек Байкальской рифтовой зоны выявил значительную схожесть их показателей. Большинство исследованных признаков перекрываются или их значения достаточно близки. Но вместе с тем отмечаются некоторые морфологические различия, свойственные отдельным формам хариуса.

Исследованный *белый байкальский хариус* р. Селенга и Баргузин фенетически достаточно близки между собой и хорошо различаются от других исследованных форм хариусов. Характерными чертами его внешнего вида является вальковатая форма тела с отвисшим брюхом, неярко светло-серебристая окраска тела и отсутствие или неразличимость красных пятен на боках тела и на хвостовом стебле. Отличия имеются также в форме и величине спинного плавника, который у белого байкальского хариуса самый низкий из исследованных хариусов. При чем высота спинного плавника у него больше в передней части, в задней части несколько ниже. Белый байкальский хариус характеризуется большей высотой тела, по отношению к длине головы большей высотой головы у затылка и длиной верхней челюсти.

Черный байкальский хариус фенетически близок с западносибирским хариусом из р. Б. Белая и Н. Тунгуска. Его характерная окраска тела темно-серебристая с металлическим или фиолетовым отливом. На боках тела и на хвостовом стебле хорошо заметны красные пятна. В отличие от западносибирского и белого байкальского хариусов у самцов черного байкальского хариуса спинной плавник в задней части всегда выше. По рисунку спинного плавника самки черного байкальского хариуса близки с таковыми белого байкальского и западносибирского.

Рисунок спинного плавника самца черного байкальского хариуса отличается от таковых белого байкальского и западносибирского хариусов и близок к рисункам байкалоленского хариуса. Черный байкальский хариус характеризуется большим антеанальным расстоянием и большей длиной грудного плавника.

Байкалоленский хариус имеет желто-бурую или ржавую окраску тела, характерную для многих форм хариусов Сибири. На брюхе имеются две широкие темные полосы. На нижней челюсти также имеется небольшое темное пятно. По окраске тела байкалоленский четко отличается от байкальских и западносибирского хариусов и более близок к восточносибирскому хариусу р. Яны. От последнего отличается отсутствием на боках тела и на хвостовом плавнике красных пятен. По величине спинного плавника и ее рисунку байкалоленский хариус также отличается от всех сравниваемых форм хариусов. Величина спинного плавника у него больше чем у западносибирского и байкальских хариусов, но меньше чем у восточносибирского хариуса. Отмечается некоторая близость рисунка спинного плавника байкалоленского хариуса с таковым самца черного байкальского хариуса. Антеанальное расстояние байкалоленского хариуса несколько меньше от такового сравниваемых форм хариусов. Голова у него по отношению к своей длине характеризуется меньшей высотой. Также по отношению к длине головы у байкалоленского хариуса длина верхней челюсти больше, длина нижней челюсти меньше.

Западносибирский хариус из р. Б. Белая и Н. Тунгуска фенетически очень близка с черным байкальским хариусом. Для обоих форм хариусов характерна темно-серебристая с металлическим или фиолетовым отливом окраска тела, с малиново-красными пятнами на боках тела и на хвостовом стебле. По рисунку спинного плавника, а также по его форме и высоте западносибирский хариус более схож с белым байкальским хариусом, хотя у самцов западносибирского хариуса высота спинного плавника в задней

части несколько выше, чем спереди. В морфометрических показателях отмечаются как значительные перекрывания, так и некоторые различия.

Восточносибирский хариус из р. Яны по внешнему виду и окраске тела несколько схож с байкалоленским хариусом, но в то же время хорошо отличается от последних наличием на боках тела медно-красного пятна. У исследованных хариусов из р. Яны высокий спинной плавник с характерным рисунком, хорошо различимый от остальных исследованных форм хариусов. Кроме того, у восточносибирского хариуса из р. Яны довольно высокое тело.

3.2. Биологические особенности форм хариусов

3.2.1. Возраст и линейно-весовой рост

Белый хариус характеризуется наибольшим линейно-весовым ростом, и темп его роста сравним с европейским хариусом дунайской популяции (Тугарина, 1981). В частности в условиях оз. Байкал наибольшим темпом линейного и весового роста отличается популяция белого хариуса обитающая в дельте р. Селенга. В бассейнах некоторых рек, в зависимости от условий обитания, биологические характеристики белого байкальского хариуса могут существенно отличаться.

Показатели линейно-весового роста белого байкальского хариуса из р. Селенга и Баргузин в целом близки (рис. 22).

За первый нагульный период молодь хариусов имеет самый интенсивный пластический обмен. Среднегодовой прирост ихтиомассы в период “неполовозрелого организма” составляет 142,8 г. (Тугарина, 2001).

Как видно из рисунка, показатели линейно-весового роста белого байкальского хариуса стабильно увеличиваются на протяжении всей жизни рыб. Пик наибольшего линейно-весового прироста белого байкальского хариуса наблюдается в возрасте 5-7 лет, который приходится на период полового созревания. С возрастом абсолютное значение линейных приростов снижается, а весовых увеличивается, особенно после

достижения половозрелости. Максимальные линейно-весовые показатели белого байкальского хариуса в р. Селенге в наших уловах достигали 480 мм длины тела по Смитту при весе 1341 г. По некоторым данным на Селенгинском мелководье встречаются крупные экземпляры белого байкальского хариуса, весом более 2 кг и длиной тела до 600 мм. Высокий темп роста белого байкальского хариуса обитающего в придельтовой части р. Селенги, связан с благоприятными температурными условиями, что в свою очередь обуславливает богатую кормовую базу. Средние линейно-весовые показатели белого байкальского хариуса из р. Баргузин в возрасте 4-8+ лет составляли 418 мм при массе тела 772 г, при этом самый крупный экземпляр возрасте 8+, имел длину тела 480 мм при его весе 1170 г.

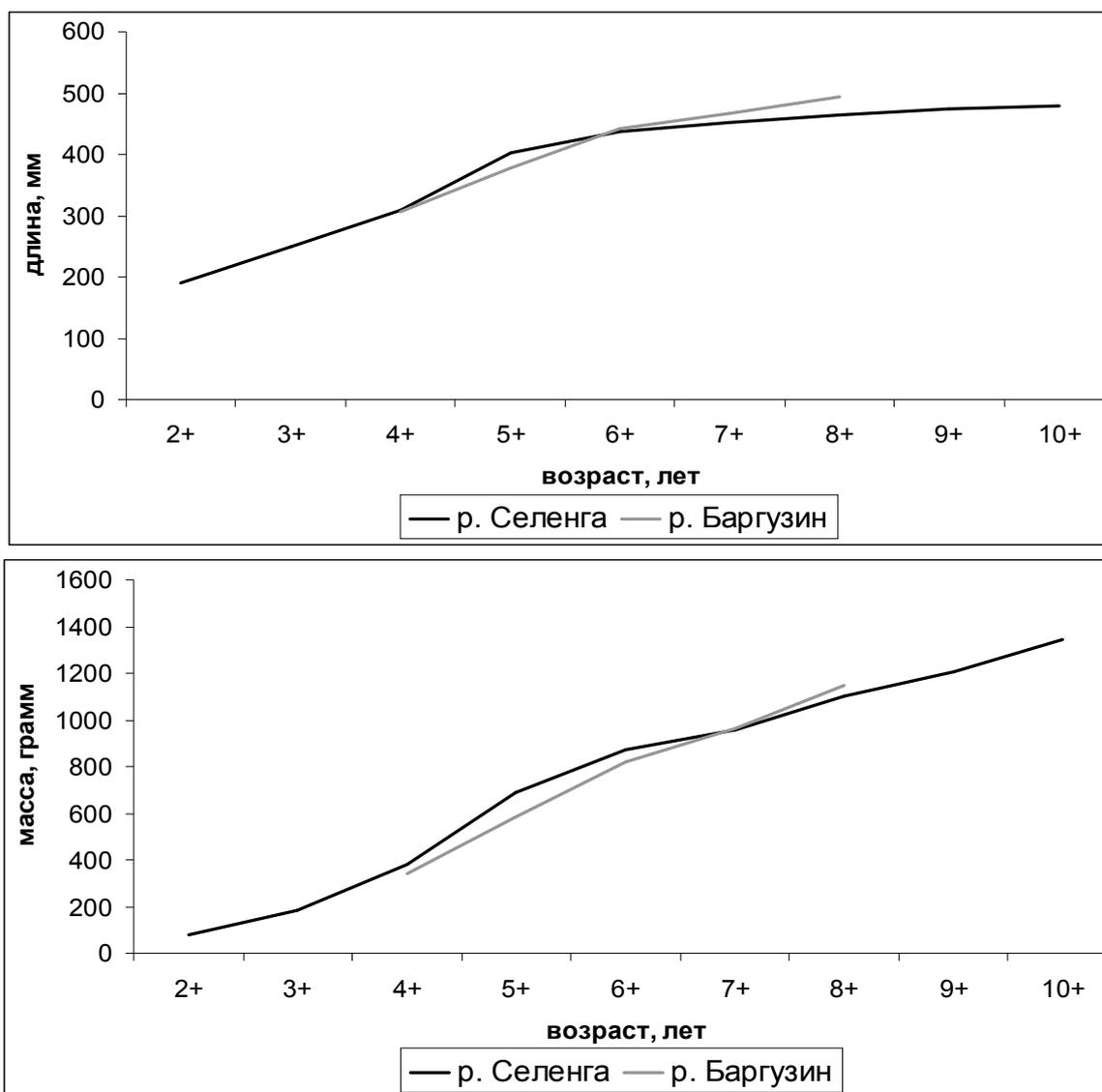


Рис. 22. Линейно-весовой рост белого байкальского хариуса р. Селенги и Баргузин

Как видно из данных, темп линейно-весаого роста белого байкальского хариуса из р. Селенги и Баргузин близок.

Черный байкальский хариус. В условиях бассейна оз. Байкал средние показатели линейно-весаого роста черного байкальского хариуса также существенно отличаются в зависимости от места обитания. В основном в литературе имеются данные, касающиеся характеристик линейно-весаого роста популяций черного байкальского хариуса населяющих непосредственно оз. Байкал и предустьевые пространства рек.

Данных по биологии небольших локальных популяций черного байкальского хариуса, обитающих в бассейнах крупных притоков оз. Байкал скудны. В во многих крупных притоках бассейна оз. Байкал имеются популяций черного байкальского хариуса. По проведенным нашим исследованиям биологические характеристики популяций черного байкальского хариуса, населяющих верховья рр. Турка, Баргузин, Аргада, а также предустьевого пространства рек Северного Байкала достаточно высокими и близки между собой (рис. 23)

Как отмечено нами, по темпу линейно-весаого роста черный байкальский хариус из верхнего течения р. Турки несколько уступает хариусам из других районов. Так, у исследованных рыб верховьев р. Турки в возрасте от 2+ до 8+, средняя длина по Смитту составила 310 мм при весе 354 г. Средние биологические показатели по выборкам хариусов таковы: для верховья р. Баргузин – 365 мм при весе 415 г, для верховья р. Аргада – 377 мм при весе 481 г, для Северного Байкала – 303 мм при весе 374 г. Здесь надо отметить, что линейный рост черного байкальского хариуса Северного Байкала после достижения половой зрелости несколько замедляется, и сопоставим с линейным ростом хариуса верховьев р. Турка.

По темпу линейно-весаого роста черный байкальский хариус р. Аргады близок с черным байкальским хариусом Северной части оз. Байкал. При анализе показателей линейно-весаого роста молоди черного байкальского хариуса верховьев р. Аргады в возрасте 2+, размеры тела

колебались в пределах 138-194 мм при весе от 63 до 97 г. К осени третьего года молодь черного байкальского хариуса р. Аргады имела длину тела в пределах 220-253 мм, вес тела составлял от 113 до 202 г. Если в апреле эта молодь в возрасте 3+ лет имела размеры тела в пределах 231-257 мм при весе тела от 120 до 224 г, то уже к концу нагульного периода осенью в возрасте 4+ она имела средние размер тела 276 мм при среднем весе 282 г. Для большинства особей черного байкальского хариуса р. Аргады в 4+ наблюдается пропорция линейных показателей с весовыми (равновесие длины с весом тела). В дальнейшем наблюдается увеличение весовых показателей по сравнению с линейными, связанное вероятнее всего с половым созреванием рыб, а также значительным накоплением жира.

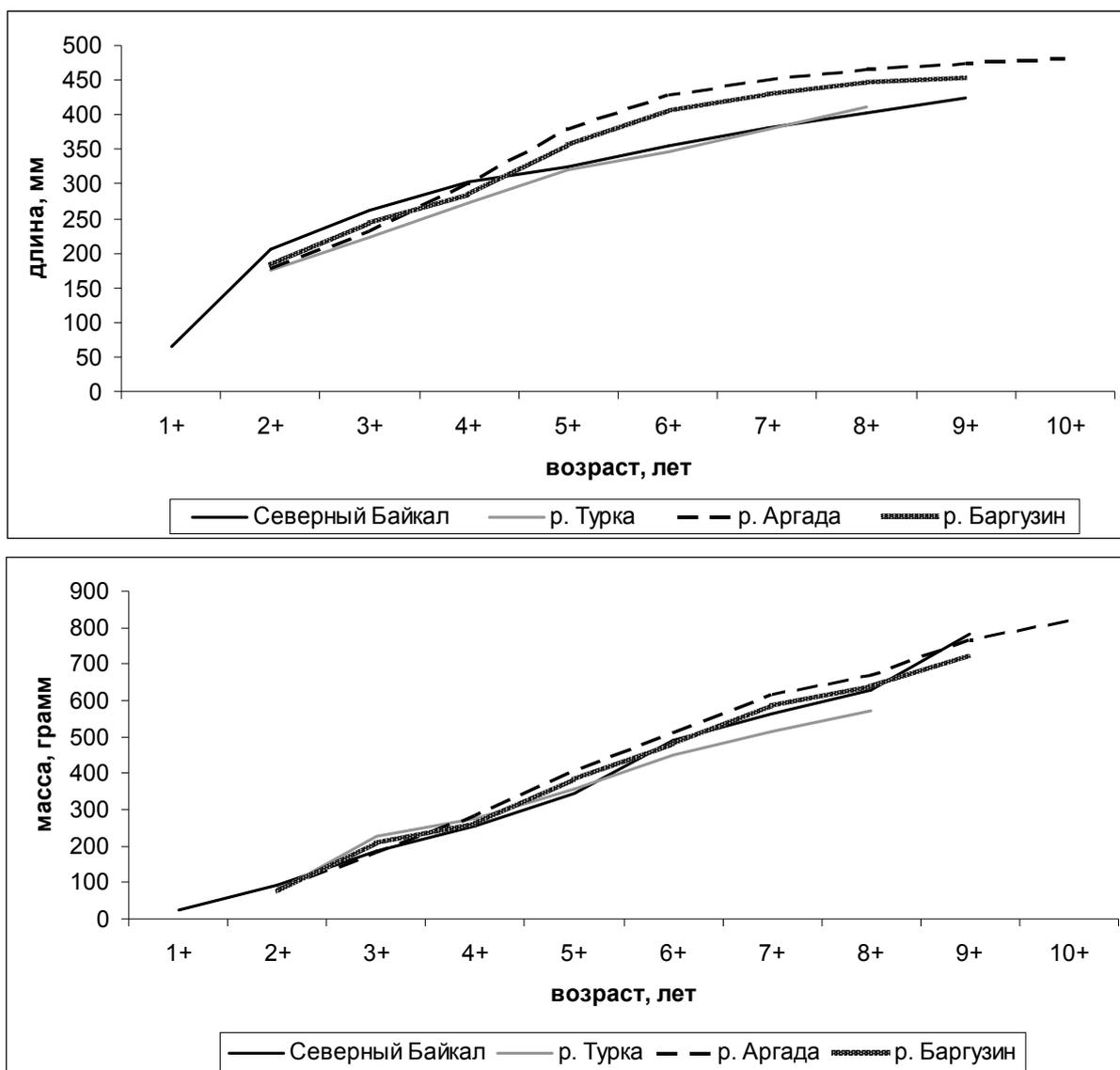


Рис. 23. Линейно-весовой рост черного байкальского хариуса рек бассейна оз. Байкала

Как и у белого байкальского хариуса, наибольший прирост линейно-весовых показателей у черного байкальского хариуса р. Аргады приходится в период полового созревания, в возрасте 4-6 лет. Как и для большинства хариусов у черного байкальского хариуса р. Аргады наибольший прирост линейно-весовых показателей наблюдается в теплый период времени. В зимний период года линейно-весовой рост замедляется, возможно, останавливается.

Интенсивность линейно-весового роста черного байкальского хариуса верховьев р. Баргузин достаточно высок и сопоставим с данными хариусов верховьев р. Аргады и Северного Байкала.

Байкалоленский хариус. В целом данные по биологии байкалоленского хариуса фрагментарны. Некоторые материалы по биологии этого хариуса приводятся в работе С.В. Каницкого (1986), где данный хариус отмечался как восточносибирский хариус. В последние годы проведены несколько работ посвященных особенностям экологии и биологии этого хариуса (Матвеев, Книжин, 1996; Пронин и др., 1999; Раднаев, 2004, 2007; Матвеев и др., 2006; Книжин и др., 2006; Просекин, 2007; Матвеев, 2005, 2006, 2007).

Показатели линейно-весового роста байкалоленского хариуса верховьев р. Турка, Баргузин с его притоками Аргада, Гарга, а также р. Орлинга (бас. верхнего течения р. Лена) имеют некоторые различия (рис. 24). В возрасте 2+ исследованные особи байкалоленского хариуса р. Турки имели размеры тела в пределах 130-153 мм при весе тела от 40,5 до 61,2 мм. На четвертом году жизни в возрасте 3+ их средний размер тела составлял 188,7 мм, вес тела 121,3 г. Средние линейно-весовые показатели у половозрелых особей байкалоленского хариуса р. Турки в возрасте 4-6 лет колебались в пределах 220,3-318,2 мм длины тела и от 178,5 до 340 г веса тела.

Как видно из рисунка, байкалоленский хариус р. Аргада характеризуется довольно высоким темпом линейно-весового роста и их

средние показатели несколько выше по сравнению с таковыми хариусов из верховьев остальных исследованных рек.

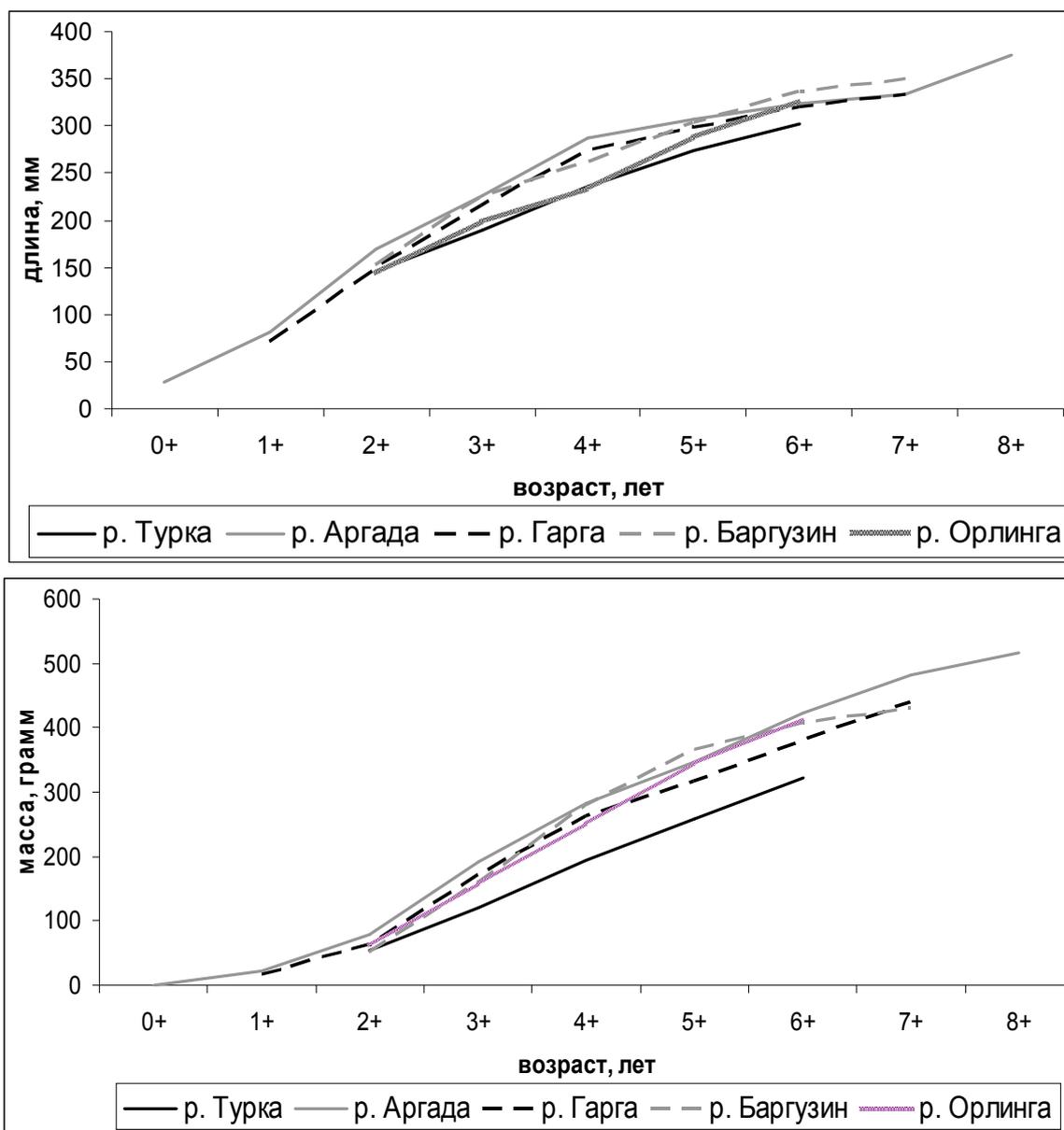


Рис. 24. Линейно-весовой рост байкалоленского хариуса из бассейнов р. Баргузин, Турка (бас. оз. Байкал) и верхнего течения р. Лена (р. Орлинга).

Отловленные в конце августа сеголетки байкалоленского хариуса в р. Аргаде имели размеры тела в пределах 15-32,1 мм и средний вес тела 0,02 г. Весной, в конце первого года жизни молодь байкалоленского хариуса в возрасте 0+¹¹ имела средний размер тела 32,1 мм и при среднем весе тела около 3 г. Уже к концу августа линейно-весовые показатели молоди в возрасте 1+³ составляли 98,7 мм длины тела и 21,5 г веса. Это

свидетельствует о неравномерности линейного и весового роста молоди в начале жизни. Вероятно, в холодный период года темп роста у молоди байкалоленского хариуса очень низок. Интенсивный рост молоди наблюдается в теплый период времени, в частности в июле-августе, иногда включительно сентябрь, что связано с благоприятными температурными условиями и обилием кормовых объектов. В возрасте 2^{+3} молодь байкалоленского хариуса р. Аргады максимально достигает размеров тела 175,6 мм при максимальном весе 83,4 г. В среднем показатели линейно-весового роста молоди в возрасте 2^{+3} составляют 168,7 мм длины и среднего веса тела 79,2 г. На четвертом году жизни в возрасте 3^{+2} размеры тела варьировали в пределах 190-241,2 мм при весе от 151,3 до 224 г. Надо отметить, в возрасте 3^{+} для данной популяции байкалоленского отмечается единичное половое созревание, как правило, самцов. Возможно, половозрелость особей байкалоленского хариуса, как и для многих рыб во многом зависит от индивидуальных линейно-весовых параметров. В массе половой зрелости байкалоленский хариус р. Аргады достигает в возрасте 4^{+} . В данном возрасте размеры тела варьируют в пределах 264,2-307 мм, в среднем 286,4 мм. Колебания весовых показателей роста в возрасте 4^{+} более значительны и лежат в пределах 218,3-306 г, в среднем 284,1 г. На пятом году жизни в период полового созревания у большинства особей байкалоленского хариуса р. Аргады наблюдается пропорция линейно-весовых показателей. В возрасте 5^{+} наблюдается увеличение весовых показателей роста по сравнению с линейными, связанное с половым созреванием рыб и наращиванием мышечной массы. При этом в возрасте $6-7^{+}$ разница линейного и весового роста составляет более 100 г. В 7^{+} средний линейный показатель составляет 333,4 мм, вес тела в данном возрасте колеблется от 436,2 до 501 г. Вероятно, пределом биологического возраста байкалоленского хариуса р. Аргада является 8^{+} , при этом для большинства рыб продолжительность жизни составляет 7^{+} . Особи в возрасте 8^{+} в наших уловах встречались

единично. Выловленный самец в возрасте 8+ имел длину тела 392 мм при весе 524 г, что является, по-видимому, максимальными линейно-весовыми показателями для байкалоленского хариуса р. Аргада.

Средние линейно-весовые показатели роста по возрастам байкалоленского хариуса р. Гарга близки с биологическими характеристиками байкалоленского хариуса р. Аргада.

В середине лета годовички байкалоленского хариуса р. Гарга в возрасте 1+² имели длину тела в среднем 72,5 мм при весе тела 18,5 г. Линейно-весовые параметры тела байкалоленского хариуса р. Гарга по одновозрастным группам достаточно схожи с таковыми данного хариуса р. Аргада. Достаточно близкий темп линейно-весового роста байкалоленского хариуса р. Гарга с темпом роста байкалоленского хариуса р. Аргада вероятно связан с схожими условиями обитания в исследованных реках.

Исследованные особи байкалоленского хариуса из верхнего течения р. Баргузин также имели достаточно близкие биологические характеристики линейно-весового роста схожие с таковыми хариусов верховьев р. Аргада, Гарга.

Темп линейно-весового роста байкалоленского хариуса из бассейна верхнего течения р. Лены (р. Орлинга) по возрастным группам также сопоставим с темпом роста данного хариуса из бассейна р. Баргузин.

Таким образом, по результатам исследований средние биологические показатели байкалоленского хариуса верховьев исследованных рек в целом сопоставимы между собой, хотя показатели роста байкалоленского хариуса верховье р. Турка несколько ниже. Наиболее высокий темп линейно-весового роста отмечается у хариуса верховьев р. Аргада.

Западносибирский хариус. В целом характер линейно-весового роста данной формы хариуса в условиях верховьев рек р. Б. Белая и Н. Тунгуска не имеет существенных различий между собой (рис. 25).

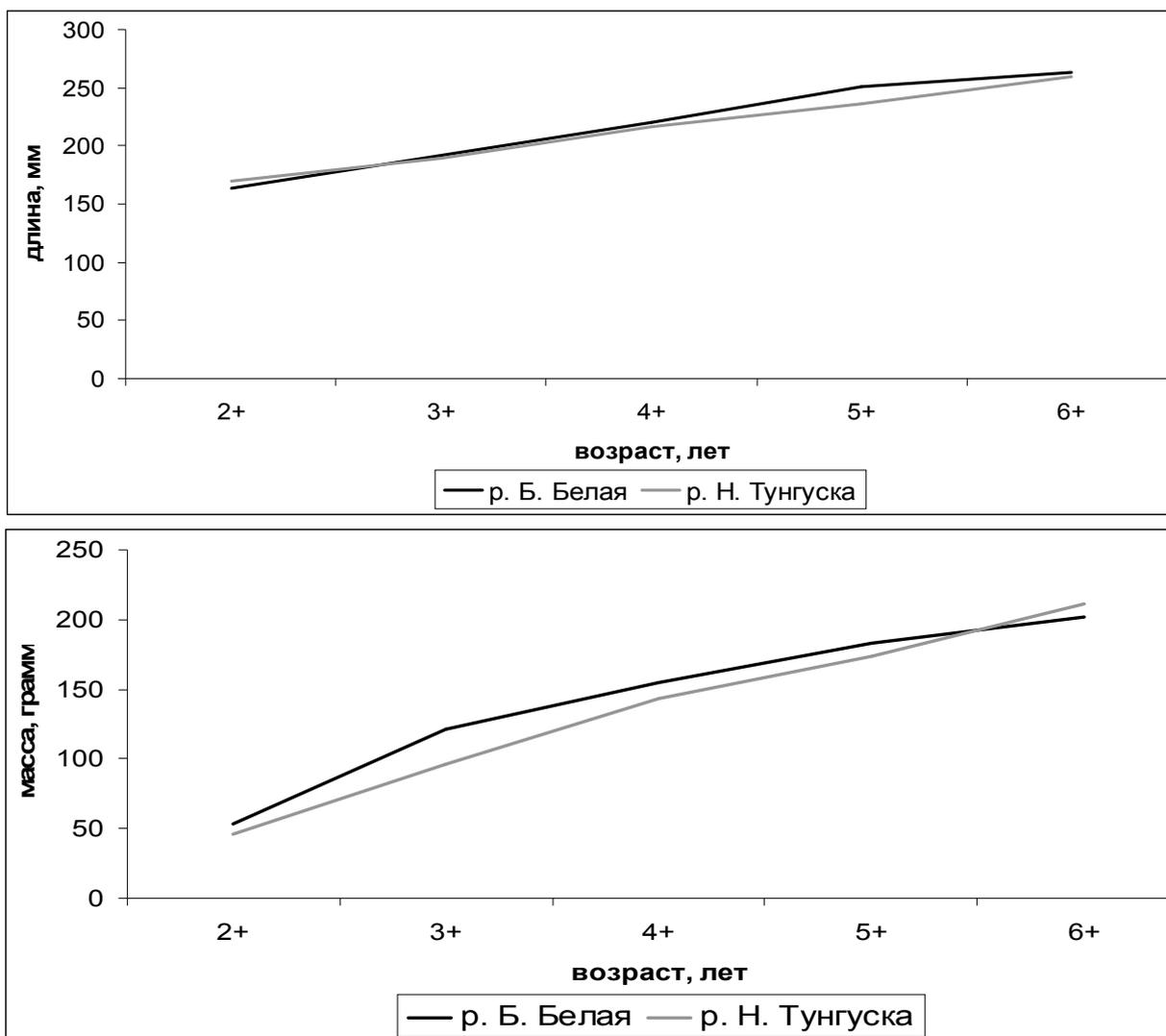


Рис. 25. Линейно-весовой рост западносибирского хариуса из верховьев р. Б. Белая и Н. Тунгуска

Как видно из рисунка, полученные нами средние линейно-весовые показатели хариусов обитающих в верховьях р. Б. Белая и Н. Тунгуска, достаточно близки. В период наших исследований улов западносибирского хариуса верховьев р. Б. Белая представляли рыбы длиной тела 163-260 мм при массе тела 53-202 г. Средние показатели линейно-весового роста рыб в возрасте 2+ лет составляли 163 мм при массе тела 53 г. В возрасте полового созревания, который приходится на возраст 3-4+ лет, хариус верховьев р. Б. Белая имел среднюю длину тела 207 мм при весе тела 140 г. Средние линейно-весовые характеристики хариуса верховьев р. Н. Тунгуска в возрасте 3-4+ лет составляли 190 мм при массе тела 112 г, что несколько меньше чем у хариуса верховьев р. Б. Белая. Максимальные

показатели линейно-весаого роста хариусов из верховьев обоих рек в возрасте 6+ лет близки и составляют около 270 мм при массе тела 260 г.

Таким образом, из исследованных форм хариусов наибольшим темпом линейно-весаого роста отличается белый байкальский хариус. Темп его роста несколько выше, чем у остальных исследованных форм хариусов. Выявленные биологические особенности черного байкальского хариуса из р. Турка и Аргада, а также из предустьевых пространств рек Северного Байкала, достаточно близки, и их показатели линейно-весаого роста в целом средние для черного байкальского хариуса всего бассейна оз. Байкал. Байкалоленский хариус верховьев р. Турка, Баргузин с его притоками Аргада, Ина, Гарга, а также р. Орлинга (бас. верхнего течения р. Лена) характеризуется достаточно высоким линейно-весаогом показателем роста, при этом он несколько уступает белому и черному байкальским хариусам. В свою очередь популяции байкалоленского хариуса из верховьев исследованных рек существенных отличий между собой не имеют, что по-видимому, связано с схожими условиями обитания верховий рек. Хотя стоит отметить, что линейно-весаогом рост байкалоленского хариуса из бассейна р. Баргузин несколько выше по сравнению с таковым байкалоленского хариуса из р. Турка и бассейна верхнего течения р. Лена (р. Орлинга). У исследованного нами западносибирского хариуса верховьев р. Б. Белая и Н. Тунгуска биологические показатели довольно близки между собой. По темпу роста западносибирский хариус из данных рек значительно уступает байкальским и байкалоленским хариусам.

3.3. Морфологические особенности острорылого ленка

Острорылый ленок *Brachymystax lenok* (Pallas, 1773), Тело прогонистое, вальковатое, несколько сжато с боков (рис.25). Голова его заостренная с нижним или полунижним ртом, покрыта мелкой слабо заметной циклоидной чешуей. Окраска тела в течении жизни варьирует от

золотисто-бурой и оливко-коричневой до буро-черноватой. Серебристая, более светлая окраска характерна для молодежи ленка. Для многих особей характерен зеленовато-желтый оттенок тела. В целом часто встречаются более темные или светлые особи. На боках тела у рыб, достигших половозрелости, имеются несколько крупных, неправильной формы красновато-розовых пятен, приобретающих яркие тона в нерестовый период. У большинства рыб на голове и по всему телу заметны округлые черные пятна, небольшой и средней величины (часто такие пятна имеются на спинном и жировом плавниках). Пятна хорошо просматриваются на верхней части тела, на брюшной части пятна малозаметны. Брюхо рыб в большей части жизни светлое, почти белое, в нерестовый период оно темнеет, приобретает серовато-черное напыление. Парные плавники желтовато-красной окраски. Верхняя челюсть не заходит за вертикаль заднего края глаза. Характерной особенностью острорылого ленка является заостренное, слегка вытянутое рыло. Верхняя часть рыла мясистой губообразной формы и заметно выделяется вперед. Хвостовой плавник темно-коричневого цвета красноватый цвет.

По внешнему виду и окраске тела острорылые ленки из исследованных нами рек не имеют существенных различий между собой, что возможно, указывает на высокую морфологическую стабильность в ареале обитания вида. Отмеченные некоторые отличия окраски тела острорылого ленка из р. Н. Тунгуска от острорылого ленка из бассейна оз. Байкал (р. Баргузин) относятся, скорее всего, к сезонной и возрастной изменчивости. У ленка из верховьев р. Н. Тунгуска черные точки на теле выделяются более четко, чем у ленков из других исследованных рек. В целом ленки верховьев р. Аргада, имеют более темную окраску.

Молодь острорылого ленка до достижения возраста 2+-3+ лет на боках тела имеет несколько пятен темного цвета, свойственную молодежи многих лососевидных рыб. С возрастом пятна на боках тела исчезают, и молодежь приобретает свойственную взрослым рыбам окраску тела.



а



б

Рис. 26. Острорылый ленок, верховье р. Аргада: а – ♂, б – ♀ (возраст 6+)

Анализ морфометрических признаков острорылого ленка из исследованных рек также не выявил существенных различий (табл. 11). Показатели большинства пластических и меристических признаков перекрываются. Некоторые различия длины антедорсального расстояния имеются у ленка из верховьев р. Н. Тунгуски. По сравнению с ленками из других исследованных рек у него длина антедорсального расстояния больше. У острорылого ленка из р. Орлинги (бассейн верхнего течения р. Лены) высота головы у затылка выше, чем у ленок из других исследованных рек (у ленка из р. Орлинги 15,8% против 12-13% из исследованных других рек). Длина рыла ленка из р. Баргузин составляет 6,5%, что несколько меньше чем у ленок из других исследованных рек. Расстояние между грудным и брюшным плавником у ленка из р. Орлинги немного больше, чем у ленок из других исследованных рек.

По показателям меристических признаков острорылые ленки из исследованных рек между собой существенных различий не имеют. Несколько большее количество жаберных тычинок с правой стороны имеет острорылый ленок из верховьев р. Баргузин (в среднем 28,2 шт., против 25,3-26,7 шт. из других исследованных рек). Больше число пилорических придатков насчитывается у острорылого ленка из верховьев р. Н. Тунгуски (их среднее количество у ленка из верховьев р. Н. Тунгуски – 110,4 шт., против 102,3-107,7 шт у ленок из других исследованных рек).

Как показывает анализ морфометрических признаков острорылого ленка из исследованных рек Байкальской рифтовой зоны, средние показатели признаков часто перекрываются и находятся в близких пределах варьирования. Полученные данные свидетельствуют о стабильности основных признаков и морфологической однородности острорылого ленка в регионе.

Таблица 11

Пластические и меристические признаки острорылового ленка из рек Байкальской рифтовой зоны

Признак	р. Баргузин (бассейн оз. Байкал) (n-28)			р. Б.Белая (бассейн р. Ангары) (n-17)			р. Н.Тунгуска (бассейн р. Енисей) (n-19)			р. Орлинга (бассейн верховьев р. Лены) (n-12)		
	<i>lim</i>	<i>M±m</i>	<i>σ</i>	<i>Lim</i>	<i>M±m</i>	<i>σ</i>	<i>Lim</i>	<i>M±m</i>	<i>σ</i>	<i>Lim</i>	<i>M±m</i>	<i>σ</i>
<i>Lsm, мм</i>	245-591	406,2±16,4	87,26	186-263	242,8±23,6	83,2	221-304	271,5±28,3	62,5	253-385	343,2±45,3	72,4
В % длины тела по Смигу												
<i>H</i>	19,1-23,6	20,95±0,20	1,06	17,6-24,1	18,5±0,18	1,04	18,3-23,3	21,5±0,17	0,87	16,3-22,8	18,3±0,23	0,92
<i>h</i>	6,9-8,9	7,95±0,08	0,42	5,5-7,5	8,05±0,05	0,38	7,2-8,2	7,8±0,07	0,35	6,2-8	7,2±0,05	0,42
<i>aD</i>	41,9-47	44,8±0,30	1,62	40,6-46,2	44,1±0,35	1,57	41,6-48,4	45,7±0,25	1,70	39,6-45,3	43,2±0,25	1,82
<i>pD</i>	36,1-44	40,3±0,34	1,80	32,1-41,5	38,5±0,42	1,72	35,6-42,1	39,3±0,32	2,02	35,6-42,1	39,3±0,32	1,87
<i>aV</i>	44,1-56	52,2±0,39	2,09	45,3-54,2	51,8±0,42	1,90	44,6-54,2	51,2±0,40	1,92	44,6-54,2	50±0,33	2,08
<i>aA</i>	69,6-78,1	73,1±0,29	1,56	70,5-79,1	74,1±0,34	1,64	68,3-78	73,2±0,33	1,67	69,5-76,3	72,5±0,41	1,73
<i>lp</i>	10,9-15,9	14,1±0,19	1,02	9,9-16,5	14±0,25	0,84	10-14,3	13,6±0,23	1,08	8,2-13,7	12,1±0,35	0,86
<i>P-V</i>	29,5-34,5	32,1±0,21	1,15	29,7-32,1	31,3±0,17	1,20	28,8-33,7	32,1±0,30	1,24	30,5-35,7	33,4±0,28	1,32
<i>V-A</i>	18,9-22,6	20,9±0,21	1,12	17,9-21,5	20,3±0,35	1,15	18,2-21,3	19,9±0,34	1,20	16,9-20,5	18,3±0,30	1,31
<i>c</i>	19,3-30,5	21,4±0,35	1,86	17,5-30,7	20,8±0,42	2,06	18,5-29,1	22,4±0,40	2,06	16,3-28,2	20,3±0,34	1,98
<i>r</i>	5,3-7,1	6,5±0,07	0,39	6,8-7,7	7,3±0,05	0,42	6,1-8	7,5±0,06	0,41	5,3-9,1	8±0,08	0,33
<i>o</i>	3,3-4,4	3,7±0,05	0,26	3,8-4,2	3,5±0,03	0,31	3,5-4	3,4±0,04	0,33	3,5-4,5	3,8±0,06	0,28
<i>f</i>	10,9-12,5	11,7±0,07	0,37	9,5-12	11,5±0,06	0,40	11,2-12	11,8±0,05	0,28	10,7-12,6	12,2±0,07	0,30
<i>k</i>	4,8-7,3	5,6±0,09	0,47	5,1-7,7	5,9±0,07	0,54	4,5-7	5,3±0,07	0,50	4,5-6,3	5±0,04	0,42
<i>lmx</i>	6,4-9	7,9±0,11	0,60	5,5-9,8	8,5±0,17	0,54	6-9,3	7,2±0,18	0,55	6,7-10,5	8,6±0,24	0,43
<i>nmx</i>	2,1-2,5	2,7±0,02	0,11	2,5-2,8	2,4±0,03	0,15	2-2,7	2,2±0,03	0,12	2,5-2,8	2,6±0,06	0,18
<i>lmd</i>	9,4-11	10,3±0,07	0,40	8,5-10,2	9,6±0,05	0,35	9,8-11,3	10,1±0,06	0,33	8,3-10,8	9,3,1±0,07	0,38
<i>cH</i>	12-15,3	13,4±0,14	0,75	11,4-14,3	12,6±0,18	0,81	11,5-14,6	13±0,17	0,82	13,4-17,2	15,8±0,20	0,91
<i>lP</i>	13-16,2	14,4±0,12	0,66	12,5-15,1	14±0,16	0,72	13,5-16	15,3±0,16	0,70	14,7-17,8	16,2±0,18	0,64
<i>lV</i>	9,3-12,9	11,6±0,14	0,75	9,6-13,2	12,3±0,18	0,64	8,6-13,2	12±0,14	0,63	9-11,3	10±0,16	0,71
<i>lD</i>	9,1-14,4	12,3±0,16	0,85	9,6-13,1	11,5±0,22	0,94	8,3-14	11,2±0,17	0,74	9,3-13,8	12,2±0,22	0,83

Таблица 11. Окончание

<i>hD</i>	10-13	11,18±0,14	0,74	9,5-12,7	11±0,17	0,68	10,2-12,7	11,8±0,19	0,82	10-12,5	11,2±0,23	0,92
<i>lA</i>	8,6-11	9,5±0,09	0,48	8-11,5	9±0,05	0,50	7,7-11,2	9,7±0,05	0,52	9,2-11	10,4±0,07	0,48
<i>hA</i>	10,8-14,9	13,4±0,22	1,17	9,7-14	12,3±0,32	1,20	11,3-15,2	14,2±0,26	1,23	9,4-14,2	12,7±0,31	1,42

Меристические признаки

Признак	р. Баргузин (бассейн оз. Байкал) (n-28)			р. Б.Белая (бассейн р. Ангары) (n-17)			р. Н.Тунгуска (бассейн р. Енисей) (n-19)			р. Орлинга (бассейн верховьев р. Лены) (n-12)		
	<i>lim</i>	<i>M±m</i>	σ	<i>Lim</i>	<i>M±m</i>	σ	<i>Lim</i>	<i>M±m</i>	σ	<i>Lim</i>	<i>M±m</i>	σ
<i>D</i>	9-12	11,3±0,21	0,98	10-12	11±0,47	1,21	9-11	10,4±0,37	0,54	9-12	11±0,31	1,45
<i>P</i>	12-16	14,2±0,45	1,06	12-14	13,3±0,34	1,51	13-15	14±0,41	1,75	12-15	13,8±0,23	1,32
<i>V</i>	10-11	10,5±0,30	1,03	9-11	10,3±0,41	1,32	9-12	11±0,57	2,05	10-12	11,2±0,56	1,78
<i>Sb1</i>	26-30	28,2±0,21	1,12	23-27	25,3±0,55	1,51	22-28	25,4±0,41	1,75	24-29	26,7±0,23	1,32
<i>Sb2</i>	25-29	26,4±0,17	1,02	24-28	26±0,64	0,87						
<i>pc</i>	86-129	105,3±1,33	8,23	93-121	102,8±2,08	6,21	105-128	110,4±4,12	7,75	85-119	107,7±1,23	5,12

Примечание: *lim* – максимальные и минимальные значения, *M±m* – среднее и ошибка среднего, σ – среднеквадратическое отклонение; *Lsm* – длина по Смитту, *H*, *h* – наибольшая и наименьшая высота тела, *aD* – антедорсальное расстояние, *pD* – постдорсальное расстояние, *aV* – антевентральное расстояние, *aA* – антеанальное расстояние, *lp* – длина хвостового стебля, *P-V* – пектовентральное расстояние, *V-A* – вентроанальное расстояние, *c* – длина всей головы, *r* – длина рыла, *o* – горизонтальный диаметр глаза, *f* – заглазничный отдел головы, *k* – ширина лба, *lmx* – длина верхней челюсти, *nmx* – ширина верхней челюсти, *lmd* – длина нижней челюсти, *cH* – высота головы у затылка, *ch* – высота головы у глаза, *lP* – длина грудного плавника, *lV* – длина брюшного плавника, *lD* – длина основания спинного плавника, *hD* – высота спинного плавника, *lA* – длина основания анального плавника, *hA* – высота анального плавника, *D* – число разветвленных лучей в спинном плавнике, *P* – число разветвленных лучей в грудном плавнике, *V* – число разветвленных лучей в брюшном плавнике, *A* – число разветвленных лучей в анальном плавнике, *sbl*, *sb2* – число жаберных тычинок на левой и правой жаберной дуге, *pc* – число пилорических придатков.

3.4. Биологические особенности острорылого ленка

3.4.1. Возраст и линейно-весовой рост

Темп линейно-весового роста рыб напрямую зависит от условий обитания, в частности от обилия кормовой базы (Никольский, 1974). В специфических условиях верховьев рек биологические характеристики обитающих там рыб могут существенно отличаться от таковых, например, в условиях среднего или нижнего течения рек.

В условиях верховьев рек Байкальской рифтовой зоны темп линейно-весового роста острорылого ленка в целом достаточно схож, хотя отмечаются незначительные различия (рис. 27)

В бассейне оз. Байкал, а именно в верховьях р. Баргузин острорылый ленок летом в возрасте 2+ лет имеет среднюю длину тела 267,2 мм при среднем весе 205 г. В возрасте 4-6+ лет, на которые приходилась основная масса рыб, средняя длина составляла 407 мм при массе тела 683 г. В возрасте 7+ самец имел максимальную длину тела 523,5 мм при массе тела 1614 г. В целом годовой прирост линейного роста ленка верховьев р. Баргузин составлял около 45 мм, а прирост массы тела значительно превышает линейный рост и составляет в среднем около 260 г. При этом ленок растет в длину довольно равномерно, тогда как весовой прирост значительно опережает линейный, особенно после достижения половой зрелости рыб.

Средняя длина и масса тела ленка верховьев р. Б. Белая в период наших исследований составляла 363 мм и 515 г, что несколько ниже, чем средние показатели роста ленка верховьев р. Баргузин.

Характеристики линейно-весового роста острорылого ленка верховьев р. Орлинга (бас. верхнего течения р. Лена) также достаточно сопоставимы с полученными биологическими показателями острорылого ленка из остальных исследованных рек.

Наиболее высокими показателями линейно-весового роста характеризуется острорылый ленок верховьев р. Н. Тунгуска.

Исследованные нами особи в возрасте 3-6+ лет имели среднюю длину тела 438 мм при массе тела 774 г, что несколько выше, чем таковые ленков верховьев остальных исследованных рек. Возможно, острорылый ленок, населяющий верхние участки р. Н. Тунгуска имеет более высокий темп роста.

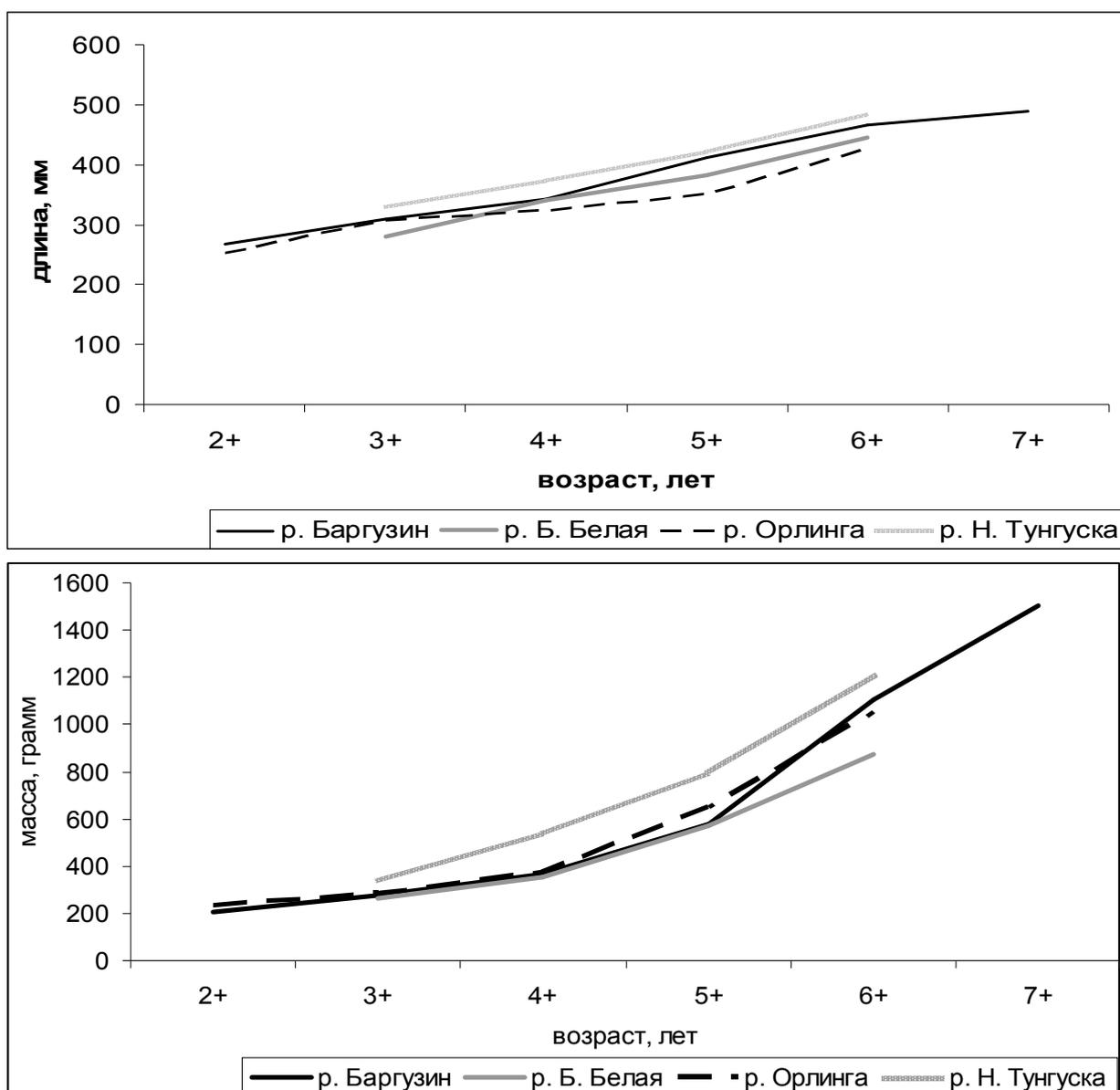


Рис. 27. Линейно-весовой рост острорылового ленка из верховьев рек Байкальской рифтовой зоны.

Полученные нами близкие данные линейно-весового роста острорылового ленка верховьев рек Байкальской рифтовой зоны

свидетельствуют о сходстве показателей роста ленка разных популяций, обитающих в схожих условиях верховьев рек.

Таким образом, по результатам анализа морфологических и биологических признаков острорылые ленки из исследованных рек Байкальской рифтовой зоны не имеют существенных различий между собой. Данные характеризуют о вероятной высокой стабильности признаков и морфологической однородности острорылого ленка в регионе. По-видимому, в условиях горных рек Байкальской рифтовой зоны темп роста и биологические характеристики острорылых ленков достаточно близки. Возможно, при более подробном и детальном исследовании можно выявить некоторые различия и особенности тех или иных популяций острорылого ленка в регионе. Необходимо провести детальное изучение в районах симпатрического местообитания двух форм ленков для выявления возможной гибридизации между ними, обозначит точные границы распространения обеих форм ленков на всем ареале вида.

Глава 4

ЭКОЛОГИЯ ПОПУЛЯЦИЙ ЛОСОСЕВИДНЫХ РЫБ В ВЕРХОВЬЯХ РЕК

4.1. Пространственно-временное размещение

В верховьях исследованных реках характер пространственно-временного размещения лососевидных рыб в течение года имеет свои особенности. В зависимости от сезона года отмечаются некоторые различия в размещении и в характере скоплений рыб в верховьях рек.

Белый байкальский хариус р. Баргузин по образу жизни частично реофил и лимнофил. Пребывание белого байкальского хариуса в реке связано с репродуктивной и трофической функцией. Продолжительность ее пребывания различно в разные периоды их жизни. Наиболее продолжительный речной период жизни у половозрелых взрослых особей. Образ жизни неполовозрелой части популяции белого байкальского хариуса р. Баргузин в большей части связан с пребыванием в дельте реки. Начальный этап жизни белого байкальского хариуса на стадии личинки начинается в реке. В этот период продолжительность ее пребывания в реке, по-видимому, длится около 1,5-2 месяца. В летний период основная часть разновозрастной молодежи белого байкальского хариуса р. Баргузин нагуливается в Баргузинском заливе оз. Байкал. В это время он встречается в основном в прибрежных водах, на глубине 1-1,5 м. Молодь старших возрастных групп часто встречается со взрослыми рыбами, которые придерживаются песчаных и песчано-илистых грунтов на разной глубине, от 2-3 до 150-180 м. Весенний нерестовый заход белого байкальского хариуса в р. Баргузин отмечается в конце марта в апреле, по-видимому, еще подо льдом. Так, в середине апреля 2005 года в 20 км от устья р. Баргузин на тони «Алтан» в сплавную сеть за световой день попадалось в среднем 2-3 рыбы. Хариус отмечался в уловах в течении недели и к числам 20-го апреля ход прекратился. В том же году, в начале мая 7 экз. белого байкальского хариуса были отловлены нами вблизи с. Могойто в 350 км от

устья. Возможно, в р. Баргузин существует еще осенний заход и зимовка белого байкальского хариуса в нижнем течении реки, что характерно для селенгинской популяции белого байкальского хариуса заходящего осенью в р. Селенгу. Но в настоящее время мы не располагаем достоверной информацией о возможном осеннем заходе рыб в р. Баргузин. В целом протяженность миграции по реке составляет до 400 и более километров. Кроме самого русла р. Баргузин, белый байкальский хариус поднимался на значительные расстояния по его основным притокам как Ина, Аргада, Гарга. По нашим данным в последние годы в данные реки отмечается лишь единичный заход белого байкальского хариуса. Так, например, за годы исследований (1997-2008 гг.), нам удавалось отмечать заход белого байкальского хариуса в притоки р. Баргузин лишь 1998-м, 2000-м и 2002-2003-х гг. Возможно, заход в притоки белого байкальского хариуса происходил каждый год, но ввиду его низкой численности достаточно сложно зафиксировать его присутствие в притоках.

В р. Аргада белый байкальский хариус, как правило, выше с. Аргада не поднимается, в р. Гарга поднимается до местности «Тунгэн», а в верховье р. Баргузин выше с. Улюнхан нами не отмечен белый байкальский хариус. Предпочитаемыми станциями обитания белого байкальского хариуса в летний период являются участки реки с песчано-илистым дном с замедленным течением. Обычно рыбы держатся парами, иногда 3-4 рыб на одной яме. Излюбленные его места это глубокие ямы с затонувшими деревьями, с водоворотом и обратным течением. На таких участках реки, рыбы держатся в течении летнего нагула, а осенью в сентябре, скатываются в основное руло р. Баргузин и далее в оз. Байкал.

Черный байкальский хариус отмечен нами в верховьях р. Турка и Баргузин, включая его притоки Ина, Аргада, Гарга и образует локальные популяции, которые постоянно живут в пределах этих рек. Кроме них в данные реки весной заходит группа проходного черного байкальского хариуса из оз. Байкал. Она населяет верховья рек в весенне-летний период.

Образ жизни и пространственно-временное размещение в реках таких групп проходного черного байкальского хариуса достаточно схожа с таковым белого байкальского хариуса, хотя имеются некоторые различия в размещении в верховьях рек. На начальных стадиях развития, после ската личинок с нерестилищ, образ жизни схож с таковым молоди белого байкальского хариуса. До наступления половой зрелости молодь черного байкальского хариуса в значительном количестве встречается в предустьевом пространстве р. Турки и прибрежных водах Баргузинского залива. Здесь он держится на небольших глубинах, 5-7 м, с каменистым и песчано-каменистым грунтом. В конце марта в устье р. Турки мы отмечали значительную концентрацию черного байкальского хариуса. Массовый нерестовый ход происходит в конце апреля в мае, и протяженность миграции составляет до 170 км от устья реки. В р. Баргузин нерестовый заход также отмечается в апреле в начале мая и его протяженность составляет более 400 км. Поднимаясь по основному руслу р. Баргузин, группа проходного хариуса также заходит на значительные расстояния в его притоки Ина, Аргада, Гарга, где круглогодично обитают небольшие локальные группы черного байкальского хариуса. Так, появление рыб в устье р. Аргады из р. Баргузин в 2006 г. начался в конце апреля, массовый заход отмечался 6-7 мая. Сроки нерестового захода зависят от температурных и гидрологических режимов, в первую очередь от уровня воды в реке. В первой половине мая реки, как правило, полностью очищаются от ледового покрытия и уровень воды в этот период наиболее оптимален для продвижения рыб. Рыбы поднимаются вверх по реке до горной каменистой и мелководной ее части. В течении летнего периода в верховьях рек, пространственно-временное размещение проходных и локальных групп хариусов одинаково.

Локальная группа черного байкальского хариуса в р. Аргада отмечается в течении всего года. Например, в конце ноября выше населенного пункта с. Аргада (около 100 км от устья реки) нами было

выловлено 7 экз. черного байкальского хариуса в возрасте 5+-7+ лет. Кроме того, периодические случаи поимки черного байкальского хариуса, в период зимней рыбалки, отмечаются также по сообщениям местных рыбаков. В апреле при вскрытии р. Аргада от ледового покрова на некоторых ямах отмечаются небольшие группы по 3-5 рыб оседлого черного байкальского хариуса. Уже во второй половине мая близи с. Аргада появляется группа проходных хариусов зашедших из р. Баргузин.

В целом черный байкальский хариус - обитатель глубоких участков реки, с песчано-галечным, иногда песчано-илистым дном. В верховьях рек это обычно, участки реки после крупных перекатов с обязательным участком спокойной воды и обратного течения. В порядке исключения, встречается в быстринах и сплошных перекатах, иногда заходит в предустьевые участки мелких ручьев, не поднимаясь далеко вверх по нему. Как правило, рыбы избегают мелководных и быстрых участков рек, например по р. Аргада выше 118 км русло сложено в основном крупными камнями и река характеризуется небольшими глубинами, выше которого обитание черного байкальского хариуса не отмечалось нами. По р. Гарга черный байкальский хариус поднимается до 125 км.

Черный байкальский хариус достаточно оседлая рыба, например, по нашим наблюдениям, группа из 5 меченых нами рыб стояла в одной яме в течение двух месяцев. Это продолжалось в период стабильного уровня воды в реке, а после дождевого паводка распределение изменилось. Обычно в удобных и малодоступных мест рыба придерживается в течение всего летнего нагула. Рыбы всегда стоят возле самого дна, в одной и той же точке. Чаще всего предпочитают ближе к основной струе переката, как бы на границе между струей и спокойной воды. Привлекают рыб также затонувшие бревна и крупные камни – все, что создает места с замедленным течением и водовороты, концентрирующие сносимый течением корм. Также излюбленные места хариусов - это низко нависшие

над водой деревья, создающие затемнения и завихрения на поверхности воды.

Большой интерес представляют типы взаимоотношений рыб в стаях (Радаков, 1972). Широко распространенный у животных «иерархический» тип взаимоотношений у рыб встречается довольно редко. В наблюдаемой нами двух месяцев группе из 5 меченых рыб в р. Аргада, хорошо прослеживались иерархические взаимоотношения. Наиболее крупные особи доминировали над мелкими, при этом они держались в наиболее удобных и «кормных» местах русла реки, оттесняя мелких особей. Кроме того, крупные особи хариусов пространственно более активны, и совершали время от времени передвижения в пределах ямы. Возникают такие иерархические взаимоотношения, по-видимому, при ограниченности пространства и, как правило, в небольших группах по количеству особей.

В течение дня хариусы могут несколько менять характер размещения в яме в зависимости от активности кормовых объектов. Как правило, к вечеру рыбы постепенно рассредоточиваются на большую площадь реки, что связано с добыванием кормовых объектов – поденок, которые в вечернее время в массе кружатся по всей поверхности воды.

Покатная миграция части черного байкальского хариуса с верховьев рек происходит в конце августа - сентябре. В начале ската перемещаются по две-три особи, которые часто задерживаются на крупных ямах. К концу ската на таких ямах наблюдается концентрация черного хариуса, достигающая 15-20 и более рыб, некоторая часть из которых остается на зимовку. Зимовка происходит на больших ямах глубиной более 2-3 метров, концентрация рыб обычно не превышает 5-10 рыб. Как правило, большую часть зимнего периода рыбы пространственно малоактивны и отстаиваются на одном месте. Например, в декабре на одной зимовальной яме мы наблюдали за группой рыб из нескольких особей черного байкальского хариуса. Рыбы стояли на глубине около 2 м при небольшом течении, при этом пространственная и пищевая активность рыб была очень

низкой. Они не реагировали ни на естественные и искусственные приманки, так и ни на какие другие внешние раздражители. За период светового дня движения рыб не превышали радиуса более одного метра, причем большинство рыб стояло практически на одном месте.

Обитание *байкалоленского хариуса* в реках Байкальской рифтовой зоны отмечается в бассейне р. Лена, где повсеместно населяет пригодные для его обитания водоемы верхнего и среднего течения (Тугарина, Пронин, 1966; Калашников, 1978; Матвеев и др., 2005, 2006а, б; Книжин и др., 2006 и др.). В бассейне оз. Байкал широко распространен во всех пригодных для обитания водотоках бассейна р. Баргузин, Турка, а также в бассейне р. В. Ангара. В крупных притоках р. Баргузин (Гарга, Аргада, Ина) имеются локальные популяции данной формы хариуса, географически изолированные друг от друга и круглогодично обитающие в верхнем и среднем течении своих рек.

Пространственно-временная структура популяций байкалоленского хариуса верховьев исследованных рек достаточно схожа. Локальные популяции данной формы хариуса в этих реках обитают постоянно, совершая лишь сезонные перемещения в пределах верхнего и среднего течения. Местообитания байкалоленского хариуса в отличие от черного байкальского хариуса находятся выше по реке и приурочены к горным участкам их верховьев. В летний период в р. Аргада, Гарга мы отмечали его обитание в 15-25 км от истоков рек, на высоте более 1000 м над уровнем моря (рис. 28-29). На участках рек, где дно сложено крупными камнями и скальными породами, рыбы обычно рассредоточены небольшими группами по 5-10 рыб и держатся в водоворотах за крупными камнями. На крупных перекатах и ямах концентрация рыб обычно насчитывает 25-40 особей, в зависимости от величины ямы. В целом неполовозрелая часть популяции придерживается несколько ниже по течению, чем взрослые рыбы.

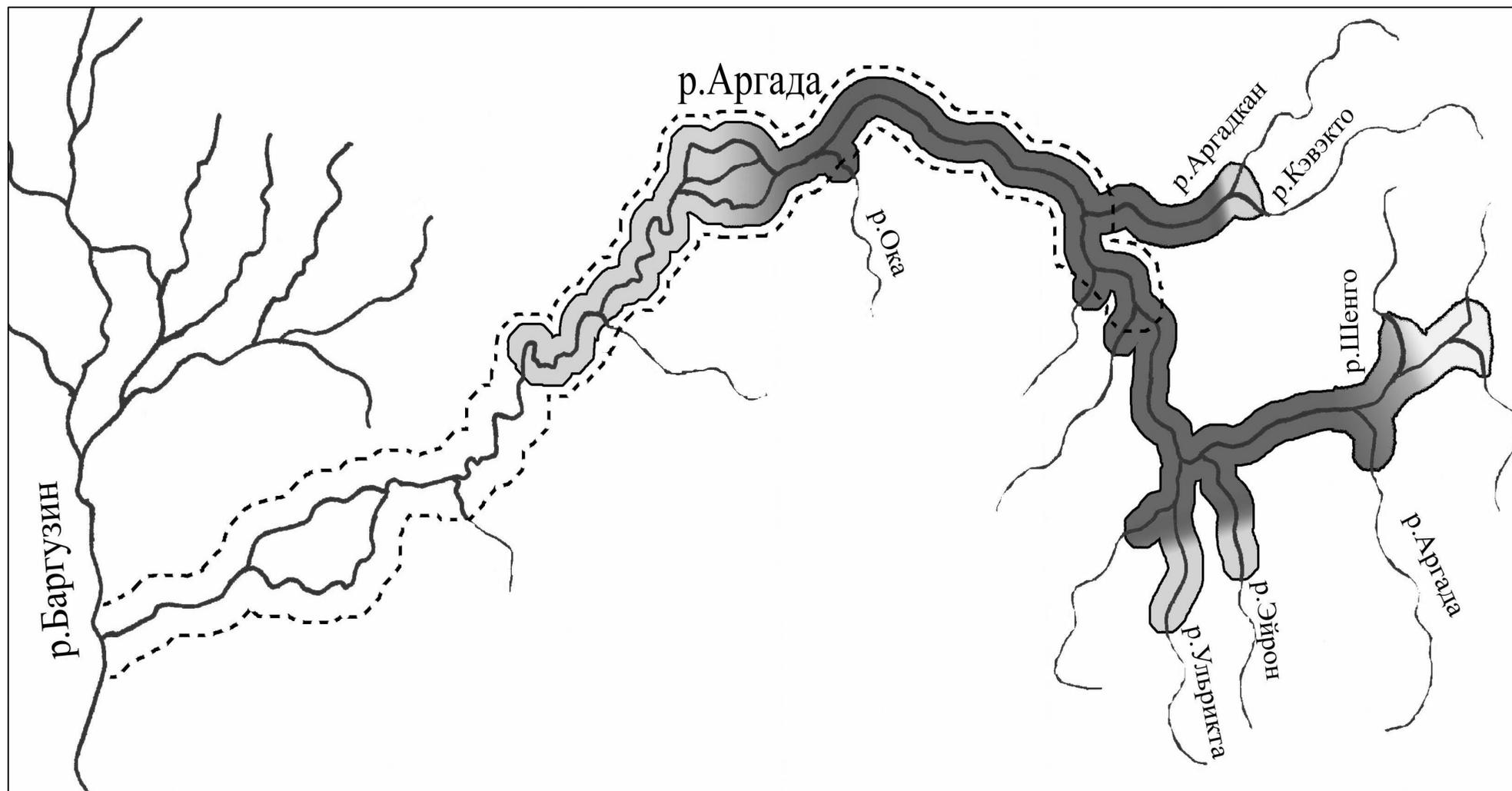


Рис. 28. Карта-схема ареалов черного байкальского, байкалоленского хариусов и острорылоного ленка в р. Аргада. Пунктирной линией обозначены обитания ареалы *черного байкальского хариуса* и *острорылоного ленка*. Сплошной линией обозначен ареал *байкалоленского хариуса* (затемненная часть ареала байкалоленского хариуса – места наибольшей концентрации рыб).

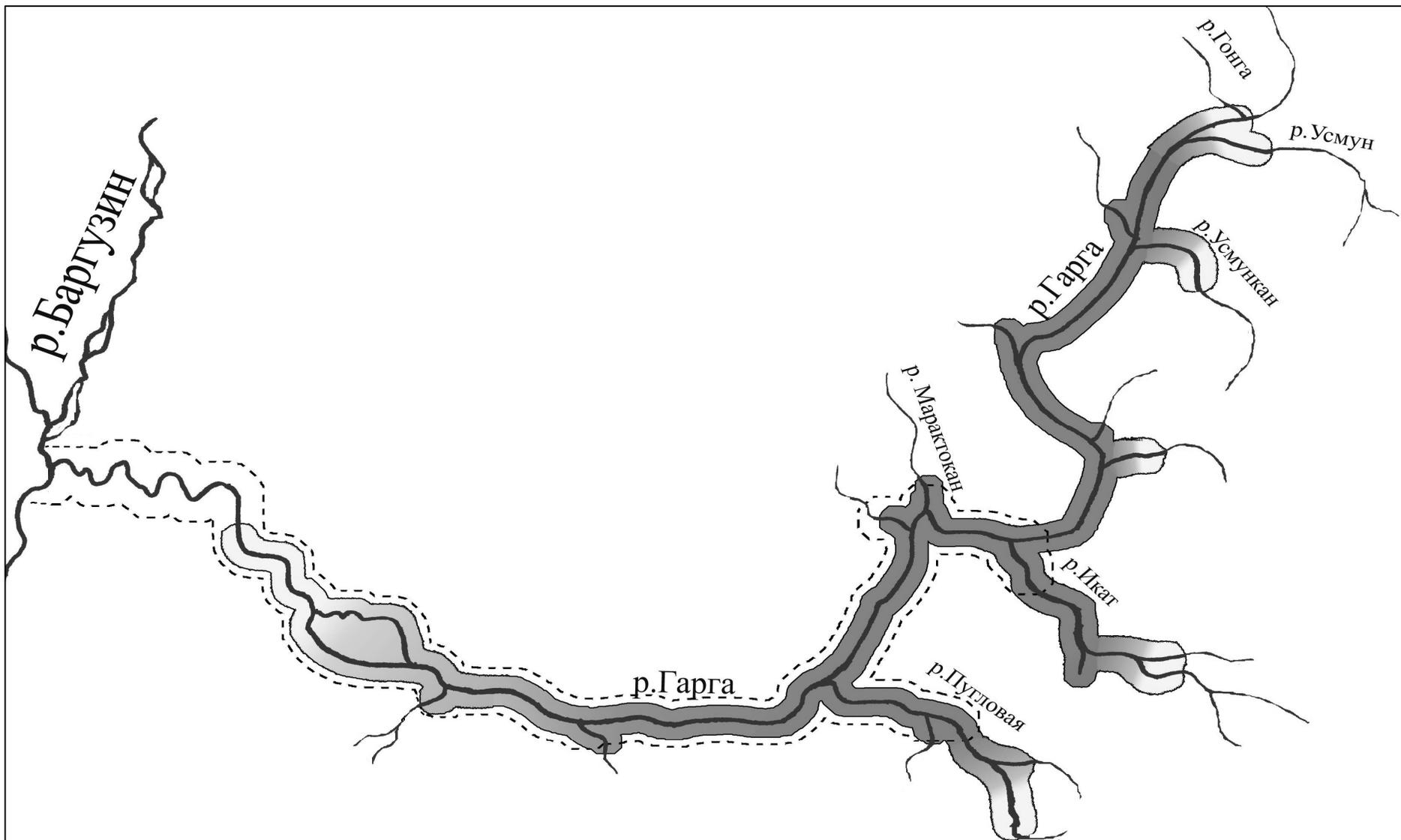


Рис. 29. Карта-схема ареалов обитания черного байкальского, байкалоленского хариусов и острорылового ленка в р. Гарга. Пунктирной линией обозначены ареалы *черного байкальского хариуса* и *острорылового ленка*. Сплошной линией обозначен ареал *байкалоленского хариуса* (затемненная часть ареала байкалоленского хариуса – места наибольшей концентрации рыб).

Байкалоленский хариус достаточно активный мигрант и в период нагула он периодически совершает незначительные перемещения в пределах 3-7 км, что, по-видимому, связано с активным поиском пищи. Для выяснения характера и активности перемещений в июле 2006 г нами были проведены наблюдения путем мечения 446 экз. рыб в р. Аргада. Спустя месяц были проведены повторные отловы рыб на участках реки в радиусе 50 км от места мечения рыб. Возврат меток при повторном отлове рыб составил 53%. Процент рыб покинувших место мечения составил около 80%. Меченые рыбы встречались в уловах, как и выше и ниже по течению от места мечения. При этом они более активно перемещались вверх по течению, чем вниз. Доля рыб мигрирующих выше от места мечения рыб составила 67%. Максимальное расстояние перемещений рыб составило около 5 км.

В реках байкалоленский хариус придерживается быстрых перекатов и стремнин. Рыбы чаще стоят на границе быстрины и более спокойной воды, хотя нередко располагаются в самой струе. Как и черный байкальский хариус, байкалоленский хариус всегда стоит у дна. Во взаимоотношениях между собой также просматривается иерархические отношения. Крупные особи располагаются впереди группы, иногда под самым перекатом, в центре ямы. Находящиеся впереди группы крупные особи, первыми подбирают сносимую течением пищу. Более мелкие держатся по сторонам и позади группы. Такое доминирование при добывании пищи крупных особей над более мелкими хорошо отмечается при ловле хариуса наживной снастью. Как правило, при ловле наживной снастью первыми начинают ловиться самые крупные экземпляры, далее рыбы средней величины, и лишь к концу ловли более мелкие особи. Размещение рыб на участке реки различно в течении светового дня. Обычно большую часть времени рыбы придерживаются границ ямы. К вечеру, особенно при ясной безветренной погоде, распределение группы несколько меняется. В это время они полностью рассредоточиваются по

реке, максимально используя площадь участка реки при добывании пищи. Байкалоленский хариус летом, в вечерние часы, активно потребляет имаго поденок, во множестве вылетающих с поверхности воды.

Осенью с верхних участков и придаточной системы рек отмечается активный скат рыб и их концентрация на крупных зимовальных ямах. По календарным срокам осеннее перемещение приходится на конец сентября начало октября, в зависимости от температурных условий. По-видимому, в сентябре начинается пассивный скат рыбы, с частыми задержками. В р. Аргада в 2005 г мы отмечали начало массового ската байкалоленского хариуса 7-8 октября. Конкретные сроки покатной миграции рыб зависят от погодных и температурных условий и сигналом обычно служат осадки с последующим похолоданием. В период массового ската у байкалоленского хариуса резко понижается потребление пищи. Так у 80% отловленных в это время рыб, желудки были пустыми. На понижение кормовой активности также указывает снижение уловов на наживную снасть. Расстояние покатных миграций байкалоленского хариуса, в исследованных реках обычно не превышает 20-30 км. К началу ледостава (к концу октября) байкалоленский хариус полностью распределяется по местам зимовок, собираясь в плотные концентрации на крупных ямах глубиной 3-5 м. На таких участках концентрация зимующих рыб насчитывает несколько сотен особей. Кроме осеннего ската на зимовку, байкалоленский хариус совершает еще и весенний нерестовый скат. Весной, по-видимому, еще подо льдом он начинает скатываться с мест зимовки вниз по реке. В это время крупные зимовальные скопления байкалоленского хариуса начинают рассредоточиваться в небольшие скопления по 20-30 рыб. При этом нижняя часть нерестового стада растягивается вниз по руслу. Протяженность перемещений не превышает 10-20 км вниз от нижних зимовальных ям и приходится на апрель начало мая. В это время его успешно ловят заездками и разными ловушками на перекатах. Такое весеннее перемещение, по нашему мнению, связано с ограниченностью

площади нерестовых участков в верхней части рек. Так в годы, если уровень воды в р. Аргада весной очень низкий, весенний скат байкалоленского хариуса отмечается более массово, а в годы с нормальным уровнем воды скат рыб незначительный.

Пространственно-временная структура популяций байкалоленского хариуса, обитающих в бассейне верхнего течения р. Лена, достаточно схожа структурой популяций байкалоленского хариуса бассейна оз. Байкал. В летний период нагула он поднимается вверх по всем основным притокам, часто заходя в довольно мелкие ручьи.

Западносибирский хариус за время наших исследований отмечен в верховьях р. Б. Белая и Н. Тунгуска, включая их верхние притоки Малая Белая, Урик, Гаженка, Болванинка. В целом, характер пространственно-временного размещения западносибирского хариуса в верховьях р. Б. Белая и Н. Тунгуска в течении года схож с таковым байкалоленского хариуса. В весенне-летний период он занимает верхние участки рек, включая довольно мелкие ручьи. Так в р. Б. Белая в мае 2005 г. значительные скопления рыб отмечались нами выше п. Новостройка (240 км от устья реки). В летний период рыбы рассредоточиваются небольшими группами по 10-25 рыб, во всех пригодных для обитания участках верховьев рек. После летнего нагула, в сентябре хариус начинает постепенно смещаться вниз по течению, к концу месяца, в начале октября уже отмечается довольно массовый скат рыб. Протяженность осеннего перемещения западносибирского хариуса обычно не превышает 25-40 км в пределах верхнего и частично среднего течения рек. Зимовальные скопления на крупных ямах насчитывают значительные количества рыб и достигают нескольких сотен особей. Весной, обычно в мае после вскрытия реки от ледового покрова, эти скопления рыб распадаются на небольшие группы для нереста и в дальнейшем поднимаются к местам летнего нагула.

Острорылый ленок встречается в верховьях всех исследованных нами рек, в которых образует небольшие локальные популяции. Кроме

локальных групп ленка, в р. Турка, Баргузин с его притоками Ина, Аргада, Гарга весной заходит группа проходного ленка из оз. Байкал, которая населяет верховья рек в весенне-летний период. В притоки р. Баргузин проходной ленок заходит в мае. Так, с. Аргада он достигает в последней декаде мая. В верховьях рек летний период ленок нагуливается в предгорных участках рек, иногда встречается в довольно в мелких притоках. В р. Аргада, Гарга обитание острорылого ленка выше 120 км от устья мы не отмечаем. 17 мая 2006 года на р. Аргаде нами были помечены и выпущены 13 экз. острорылого ленка. В течении лета 8 из них были повторно отловлены на различных расстояниях. При этом 6 из них были выловлены выше по течению в 3-16 км (в среднем 10 км), а 2 - на месте мечения. Летом ленки придерживаются рассредоточено, по 2-3 рыбы, на крупных ямах иногда насчитывается 5-6 рыб. Чаще, особенно крупные особи, в летний период держатся парами. Острорылый ленок также довольно оседлая рыба и, как правило, летом значительных перемещений не совершает. В малодоступных и удобных местах реки он может держаться в течении всего летнего нагула. В сентябре с верхних участков р. Аргада, Гарга, Ина наблюдается осенний скат ленка. Осенний скат с верховьев рек и их придаточных систем в основное русло начинается еще в августе, и вначале, имеет пассивный характер. Рыбы часто задерживаются в ямах, собираясь в небольшие группы по 3-6 рыб. К концу сентября уже наблюдается более активный скат, концентрация рыб в группах достигает 20-30 рыб. Рыбы перемещаются, как правило, в ночное время, днем отстаиваясь на ямах. При этом часть таких скоплений ленка остается на крупных ямах зимовать, часть уходит в р. Баргузин и далее в оз. Байкал.

Пространственно-временная структура острорылого ленка из верховьев р. Б. Белая, Н. Тунгуска и бассейна верхнего течения р. Лена схожа с таковой острорылого ленка р. Баргузин. Здесь он распространен во всех пригодных для обитания местах, включая основные крупные притоки. В летний период основная часть популяции острорылого ленка

нагуливается в верхних участках рек, иногда встречается в довольно в мелких притоках. Зимует ленок в основном русле крупных рек, концентрируясь в глубоких зимовальных ямах.

4.2. Половозрастная структура популяций

По данным П.Я. Тугариной (1981) в июне-июле основу уловов белого байкальского хариуса на Селенгинском мелководье составляют рыбы возрасте 4-8+ лет, ближе к осени в улове преимущественно отмечаются рыбы с модальными возрастными группами 6-8 лет.

По нашим данным возрастная структура популяции *белого байкальского хариуса* р. Селенга и Баргузин в летний период включала 10 возрастных групп, где преобладали возрастные группы 5+-8+ лет (рис. 29).

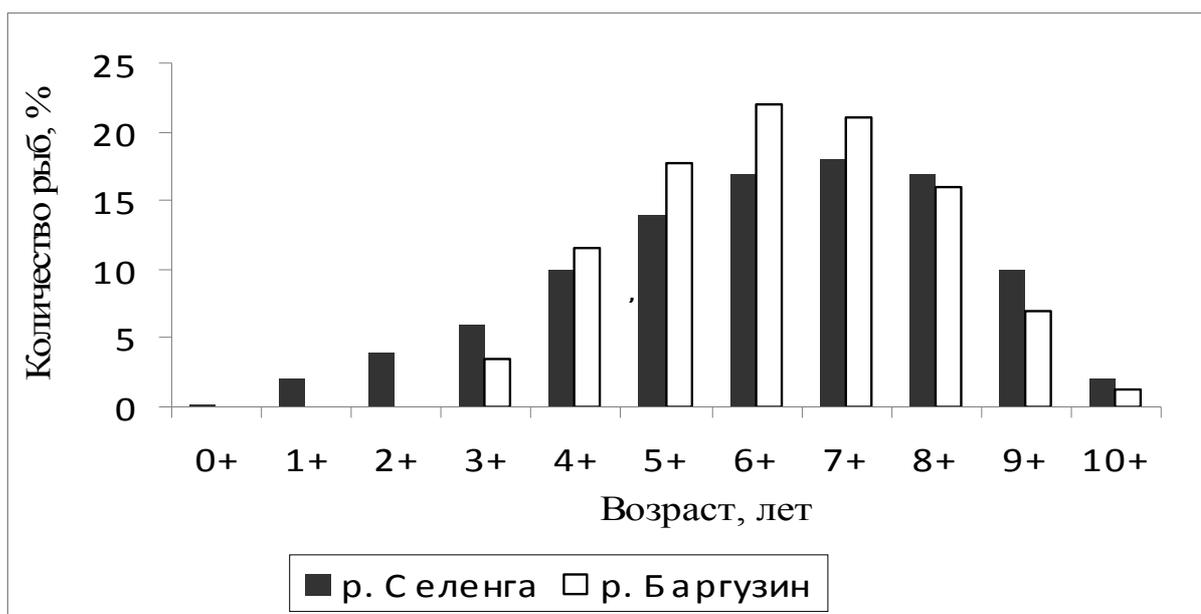


Рис. 29. Возрастной состав уловов белого байкальского хариуса р. Селенга и Баргузин

При этом структура уловов белого байкальского хариуса р. Баргузин включала рыб в возрасте 3+-10+ лет. Основу уловов составляли рыбы с модальными возрастными группами 6+-7+ лет. В р. Баргузин в уловах белого байкальского хариуса отсутствовала молодь в возрасте 1+-2+ лет. Здесь основу составляли половозрелые рыбы, хотя отмечается незначительная доля молодых рыб в возрасте 3+-4+ лет. Как видно из рисунка, в структуре уловов белого байкальского хариуса р. Селенги

отмечаются младшевозрастные группы рыб в возрасте 1+-2+ лет, а доля рыб в возрасте 3+ лет несколько выше, чем в уловах хариуса р. Баргузин.

В целом половое соотношение в уловах белого байкальского хариуса обеих рек одинаковое и близко к 1:1. Отмечается лишь незначительное преобладание самцов в уловах белого байкальского хариуса р. Баргузин (1,1:1).

Половозрастная структура уловов *черного байкальского хариуса* верховьев р. Турка, Баргузин с его притоками Ина, Аргада, Гарга, а также самого русла реки в целом достаточно схожа (рис. 30).

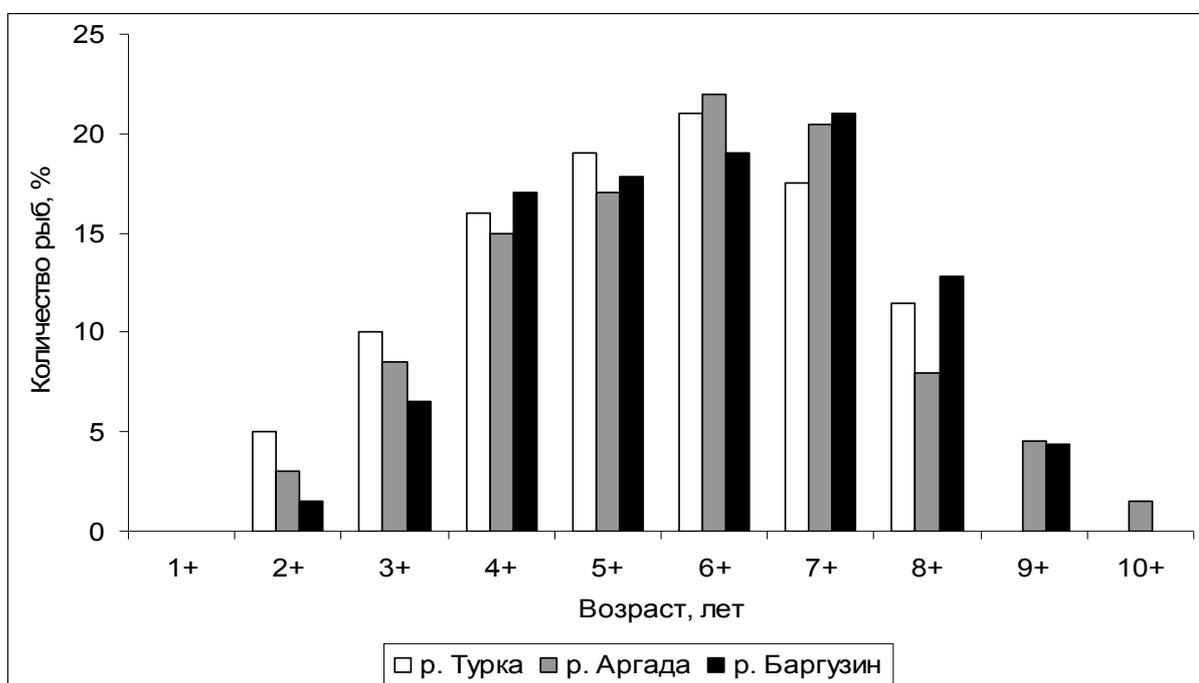


Рис. 30. Возрастной состав уловов черного байкальского хариуса р. Селенга и Баргузин

За период исследований возрастной состав уловов черного байкальского хариуса верховьев р. Турка включала 7 возрастных групп от 2+ до 8+ лет. Модальные возрастные группы приходилась на рыб в возрасте 4+-7+ лет.

Возрастная структура уловов черного байкальского хариуса р. Аргада за период исследований включала рыб в возрасте от 2+ до 10+ лет, где подавляющую часть уловов составляли особи в возрасте 4+-7+ лет. При этом структура уловов несколько различна в зависимости от времени года и участка реки. Так, например, в мае 2005 г в районе устья реки, улов

проходного черного байкальского хариуса насчитывал всего 3 возрастные группы 5+-7+ лет, при чем, более 70% улова составляли рыбы 6+-7+ лет. В летний период в верховьях р. Аргада структура уловов черного байкальского хариуса включала рыб в возрасте 2+-10+ лет. Проходную группу черного байкальского хариуса, заходящую из оз. Байкал в р. Баргузин и далее в его притоки Ина, Аргада, Гарга представляют преимущественно половозрелые рыбы в возрасте 5+-7+ лет, тогда как структура оседлых рыб включает практически все возрастные группы.

За период наших исследований соотношение самцов и самок в уловах хариуса р. Аргада в целом одинаковое.

Половозрастная структура черного байкальского хариуса верховье р. Баргузин близка к таковой остальных рек. Улов представляли рыбы 2+-9+ лет с преобладанием рыб в возрасте 5+-7+ лет и одинаковым соотношением самцов и самок.

За период наших исследований в возрастной структуре популяций *байкалоленского хариуса* верховьев исследованных рек отмечались 9 возрастных групп (рис. 31).

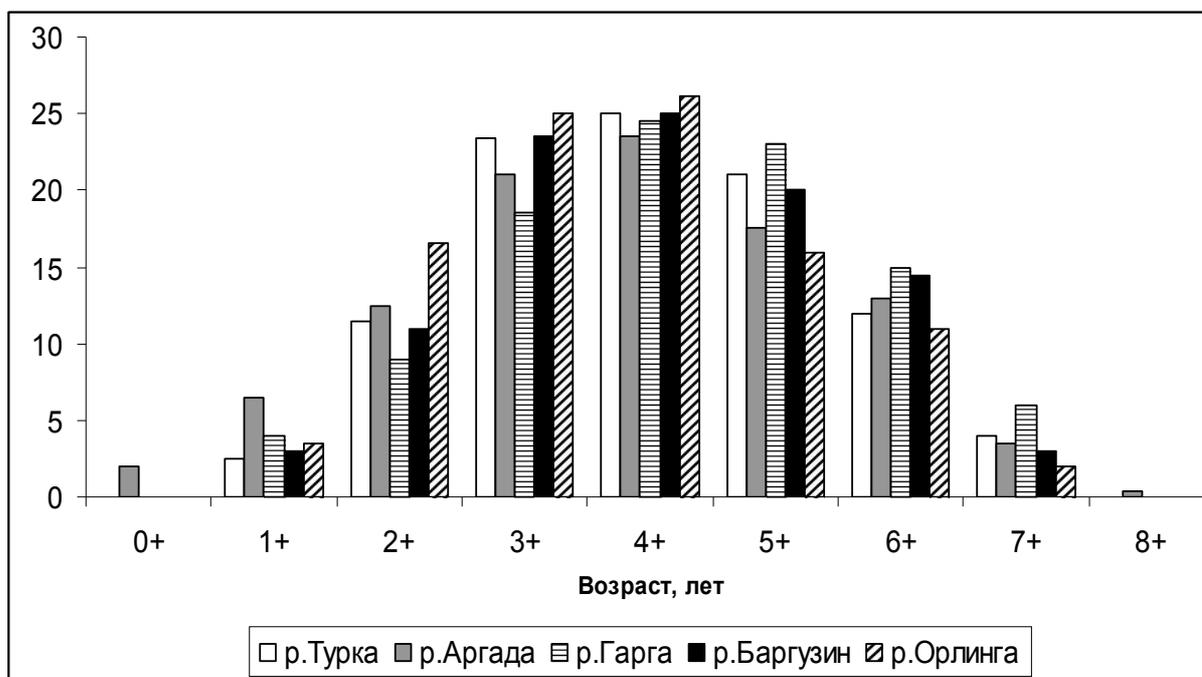


Рис. 31. Возрастной состав уловов байкалоленского хариуса верховьев исследованных рек, %

Как видно из рисунка, рыбы в возрасте 8+ лет отмечены нами только в р. Аргада, при этом их доля в популяции минимальна. Так, в период исследований в р. Аргада нами было выловлено всего несколько особей в возрасте 8+ лет. Для байкалоленского хариуса предельным возрастом является 7+, очень редко 8+ лет. В верховьях р. Турка, Баргузин, Гарга и Орлинга популяции байкалоленского хариуса были представлены рыбами в возрасте от 1+ до 7+ лет, где основную массу составляли возрастные группы 3+-5+ лет. Возраст 3+-4+ лет для байкалоленского хариуса является периодом полового созревания. Как известно, для нормальных популяций рыб, функционирующих в оптимальных и стабильных условиях, минимальные значения естественной смертности приходятся на период полового созревания рыб.

Половая структура популяций байкалоленского хариуса верховьев рек в целом схожа и составляет одинаковое соотношение самцов и самок. Лишь в уловах хариуса р. Турка отмечается незначительное преобладание самцов (1,1:1).

Возрастная структура уловов *западносибирского хариуса* верховьев р. Б. Белая и Н. Тунгуска несколько иная, чем таковая байкалоленского хариуса и состояла из рыб в возрасте от 2+ до 6+ лет (рис 32).

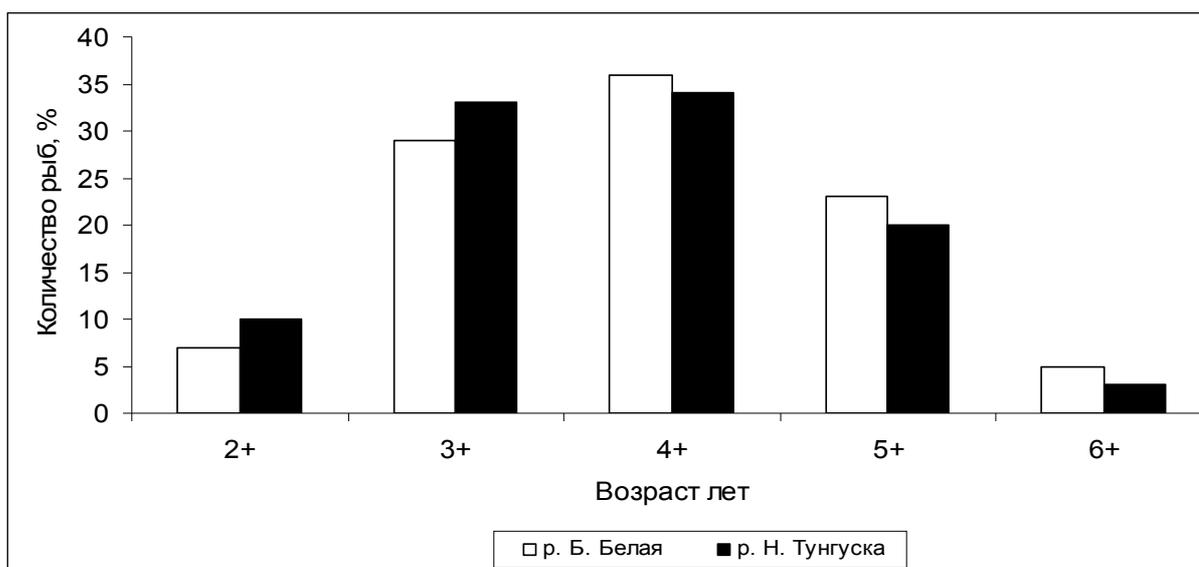


Рис. 32. Возрастной состав уловов западносибирского хариуса верховьев р. Б. Белая и Н. Тунгуска, %

В исследуемый период улов данной формы хариуса представляли рыбы в возрасте 2+-6+ лет, при этом наибольшие доли имели возрастные группы 3+-4+ лет. Для популяции хариуса верховьев р. Б. Белая наибольшие значения приходились на возрастную группу 4+ лет, а для хариуса верховьев р. Н. Тунгуска наибольшие доли в структуре имели рыбы в возрасте 3+-4+ с примерно равным значением. За период исследований в уловах западносибирского хариуса верховьев рек, рыбы старше 6+ лет не отмечались нами. По-видимому, для большинства рыб в популяции возраст 6+ является предельным, хотя возможно, некоторые рыбы достигают возраста 7+ лет.

Соотношение самцов и самок в уловах западносибирского хариуса верховьев Н. Тунгуска близкое и составляет 1:1. Половая структура хариуса верховьев р. Б. Белая характеризуется небольшим преобладанием самцов (1,1:1).

Половозрастная структура популяций *острорылого ленка* верховьев рек Байкальской рифтовой зоны, по данным наших уловов, включала рыб в возрасте 2+-7+ лет (рис. 33).

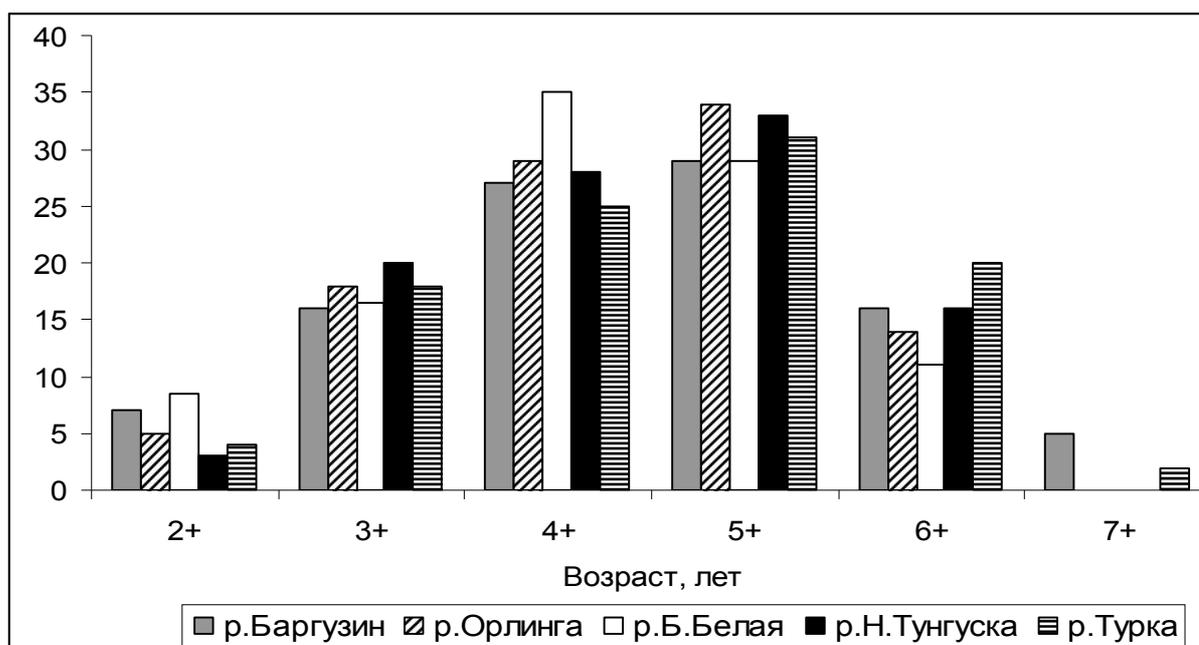


Рис. 33. Возрастной состав уловов острорылого ленка верховьев исследованных рек, %

В верховье р. Баргузин и Турка улов острорылого ленка включал 6 возрастных групп с преобладанием рыб в возрасте 4+-5+ лет. При этом доля рыб в возрасте 6+ лет в улове ленка р. Турка также имеет большое значение.

В верховьях остальных исследованных рек структура уловов ленка представлена возрастными группами от 2+ до 6+ лет. Здесь везде основу уловов составляли рыбы с модальными возрастными группами 4+-5+ лет. Структура уловов острорылого ленка из верховьев рр. Б. Белой и Н. Тунгуски включали рыб в возрасте 2+-6+ лет. При этом модальные возрастные группы острорылого ленка верховьев р. Б. Белая несколько смещены влево по сравнению с таковыми ленка верховьев р. Н. Тунгуска.

В целом для популяций острорылого ленка верховьев рек Байкальской рифтовой зоны характерно одинаковое соотношение полов.

Таким образом, проведенный анализ половозрастной структуры популяции белого байкальского хариуса в р. Баргузин, выявил 8 возрастных групп, с преобладанием рыб в возрасте 6+-7+ лет. Состав популяций черного байкальского хариуса верховьев р. Турка и Баргузин с его притоками Аргада, Гарга включал рыб в возрасте 2+-10+ лет. Большую часть уловов составляли возрастные группы 4+-7+ лет. Возрастная структура популяций байкалоленского хариуса рек бассейна р. Баргузин (Аргада, Гарга) включала 8 возрастных групп, где основную массу составляли рыбы в возрасте 3+-5+ лет. Возрастной состав уловов этой формы в р. Орлинга представляли рыбы в возрасте 2-6 лет, где преобладали рыбы в возрасте 3+-4+ лет. Структура популяций западносибирского хариуса р. Б. Белая и Н. Тунгуска состояла из рыб в возрасте 2+-6+, модальными возрастными группами 3+-4+ лет.

Возрастная структура популяций острорылого ленка верховьев рек Байкальской рифтовой зоны, по данным улова, включала рыб в возрасте 2+-7+ лет. В верховье р. Б. Белая она была представлена возрастными группами 3+-5+ лет. Возрастной ряд уловов ленка верховьев р. Н. Тунгуска

включает группы от 3+ до 6+ лет. Модальные возрастные группы вида обеих рек приходились на возраст 4+-5+. Структуру уловов ленка верховьев рр. Турка и Баргузин с его притоками составляли рыбы в возрасте 2+ -7+ лет, с преобладанием особей в возрасте 4+-6+ лет. Соотношение возрастных групп ленка из бассейна верхнего течения р. Лены (р. Орлинга) также близко таковому из р. Баргузин.

В целом соотношение полов в популяциях лососевидных рыб населяющих верховья рек Байкальской рифтовой зоны схожее и составляет 1:1.

4.3. Численность и биомасса популяций (на примере байкалоленского хариуса р. Аргада)

Динамика численности и биомассы рыбной популяции – это результат взаимодействия взаимосвязанных процессов рождения, роста, размножения и убыли входящих в популяцию особей (Никольский, 1974). Размножение компенсирует убыль, рост регулирует как интенсивность убыли, так и интенсивность размножения. Общеизвестно, что при определении запасов отдельного вида рыб, даже разных популяций одного вида, необходим индивидуальный подход, с учетом экологических особенностей вида или популяции. В настоящее время расчеты численности и биомассы рыб проводятся по разным методикам и в большинстве сводятся в определении коэффициентов естественной и общей смертности всех возрастных групп. Нередко излишне «математизированные» и усложненные методики расчета численности рыб не дают реальной объективной картины, поэтому мы при расчете численности популяции байкалоленского хариуса р. Аргада, мы пользовались общеизвестной методикой учета численности рыб на определенной площади облова орудием лова с учетом коэффициента уловистости орудия (Трещев, 1974).

По нашим данным, площадь обитания байкалоленского хариуса в р. Аргада составляет около 185 га (средняя ширина реки в верховьях около 20 м, протяженность реки, населяемая байкалоленским хариусом, составляет около 90 км). Как и большинство горных рек, в своем верховье р. Аргада в основном состоит из перекатов и плесов (ям), которые чередуются в зависимости от рельефа окружающей местности. Для определения площади приходящуюся на перекаты и плесы по реке, мы провели их подсчет по всей протяженности обитания байкалоленского хариуса. Как показали наши исследования, из 185 га площади обитания байкалоленского хариуса в р. Аргада, 115 га приходятся на перекаты, а около 70 га составляют плесы и ямы. Для определения среднего количества рыб придерживающихся перекатов по реке, мы провели облов трехстенной сплавной сетью 5 перекатов. Коэффициент уловистости сплавной сети составил 0,6. В результате облова сплавной сетью перекатов в среднем попадало 173 экз. хариуса. В нашем случае, сплавная сеть в среднем облавливала около 1,5 га переката и при пересчете на 1 га переката, количество рыб составило 115 экз. или 20,800 кг (при средней массе тела 180 г). Плесы и ямы мы облавливали закидным неводом с коэффициентом уловистости 0,7. В среднем закидной невод облавливала площадь около 0,72 га, при этом среднее количество рыб в улове на плесах и ямах реки составило 138 экз. Перерасчет на 1 га плеса количество рыб составило 192 экз. или 34,642 кг хариуса. Дальнейшие расчеты показывают, что численность байкалоленского хариуса на всех перекатах р. Аргада составляет 13225 экз. или 2 380 кг, количество рыб, придерживающихся плесов и ям, составила 13440 экз. или 2 419 кг. Таким образом, по нашим расчетам, общая численность байкалоленского хариуса р. Аргада составляет 26665 рыб в возрасте 1+-8+ лет (не включая сеголеток), биомассой 4 799 кг или 26 кг /га.

Как видно из полученных нами результатов, в верховьях р. Аргада наиболее плотно заселены байкалоленским хариусом плесы и ямы, где

количество рыб превышает почти в два раза, чем рыб придерживающихся перекатов реки. При этом мелководные береговые участки плесов и ям довольно активно осваиваются также молодью хариусов. Количество молоди в обитающих на плесах и ямах реки, также несколько выше, чем молоди встречающихся на сплошных перекатах.

Кроме определения численности байкалоленского хариуса р. Аргада, который является массовым видом здесь, нами также были проведены работы по определению численности остальных лососевидных рыб, населяющих верховье реки в летний период. Расчет численности остальных лососевидных рыб проводился таким же методическим способом, т.е. обловом перекатов и ям с определением среднего количества рыб придерживающихся данных участков реки.

В целом площади обитания черного байкальского хариуса и острорылового ленка в р. Аргада одинаковы и составляют около 100 га, половина из которых приходится на плесы и ямы, другая половина перекаты. По результатам облова и расчетов, с 1 га переката реки вылавливалось в среднем 3 экз. черного байкальского хариуса и 2,5 экз. острорылового ленка. При пересчете на всю площадь обитания по реке количество черного байкальского хариуса, придерживающихся перекатов реки, составило около 150 особей в возрасте 2+-10+ лет. Количество ленка на перекатах реки составило 125 особей. Улов рыб на плесах и ямах несколько выше, чем на перекатах. В среднем в облов плесов и ям попадало 5,5 особей хариуса и 4 ленка. При этом общая численность черного байкальского хариуса, придерживающихся плесов и ям по реке, составило 275 экз., ленка – 200 экз. Дальнейшие расчеты показывают, что общая численность черного байкальского хариуса верховьев р. Аргада в летний период составляет около 425 особей в возрасте от 2+ до 10+ лет. Численность острорылового ленка верховье р. Аргада летом составляет 325 особей в возрасте 2+-7+ лет.

Для выяснения доли проходных рыб, заходящих весной в р. Аргада, от общей численности лососевидных рыб в летний период, нами весной 2002 г в устье реки проводились учетные исследования.

Результаты трехразовых, а также суточных обловов определенного участка реки показали, что весной 2002 г в течении периода с последней декады апреля до конца мая, в р. Аргада зашло около 188 экз. черного байкальского хариуса, 23 экз. белого байкальского хариуса и 94 экз. острорылового ленка.

В целом, количество лососевидных рыб заходящих в р. Аргада в разные годы могут сильно варьировать, и судить о конкретной численности проходных и оседлых лососевидных рыб р. Аргада достаточно сложно. По нашим предположениям из общей численности черного байкальского хариуса и ленка в летний период, около половины составляют оседлые рыбы. Популяция белого байкальского хариуса является проходной и населяет реку только в весенне-летний период.

Таким образом, полученные нами данные по численности лососевидных рыб р. Аргада, показали, что популяция байкалоленского хариуса насчитывает около 26665 рыб в возрасте 1+-8+ лет, численность черного байкальского хариуса составила около 425 экз., ленка около 325 экз., при этом половину популяции черного байкальского хариуса и острорылового ленка составляют оседлые рыбы.

4.4. Размножение

Белый байкальский хариус в массе достигает половой зрелости в 5-7 лет, причем в возрасте 7+ созревает довольно значительное количество рыб. Иногда единично встречаются зрелые самцы в возрасте 4+ (Тугарина, 1981).

Сведения об особенностях нереста белого байкальского хариуса в р. Баргузин весьма скудны. В имеющейся литературе р. Баргузин лишь

упоминается как одна из нерестовых рек белого байкальского хариуса (Тугарина, 1981).

По нашим данным, р. Баргузин, а также его основные притоки Ина, Аргада, Гарга являются нерестовыми реками белого байкальского хариуса. Так, в конце мая 2005 г в верхнем течении р. Баргузин вблизи с. Улюнхан нами были выловлены 7 особей белого байкальского хариуса с половыми продуктами на V стадии развития. Кроме того, он также нами отмечался в основных притоках р. Баргузин.

В верховьях р. Баргузин, а также в его притоках сроки нереста белого байкальского хариуса обычно приходится на конец мая - начало июня. Конкретные сроки начала нереста варьируют в зависимости от температурных условий. Температурный диапазон воды, при котором происходит нерест рыб, составляет +5-14°C. Как нами отмечено, оптимальными температурными пределами являются +8-12°C. Так, в р. Аргада в конце мая при температуре воды +10°C, 3 из 5 выловленных самок белого байкальского хариуса были отнерестившимися. Рыбы для нереста выбирают участок реки с мелко- и среднегалечным грунтом, как правило, близ перекатов. Глубина реки на нерестилищах обычно не превышает 1 м (в основном около 0,5 м), при незначительной скорости течения. Соотношение полов у белого байкальского хариуса на нерестилищах стандартное, 1:1. Половые продукты выметываются порционно, оплодотворенная икра током воды закатывается в грунт между камнями. Икра у белого байкальского хариуса относительно крупная, оранжевого цвета. При оптимальных температурах воды икра развивается около 20 дней.

По данным П.Я. Тугариной (1981) индивидуальная плодовитость белого байкальского хариуса колеблется от 5541 до 28362 шт. икринок. Средняя плодовитость для всех возрастных групп определяется около 12100 шт. икринок. В целом плодовитость белого байкальского хариуса закономерно увеличивается с возрастом.

Половозрелость у *черного байкальского хариуса* по сравнению с белым, наступает немного раньше, в возрасте 4-5+ лет. При этом иногда встречаются особи, у которых половое созревание затягивается до возраста 6+ лет. Надо отметить, в литературе иногда указывается начало полового созревания черного байкальского хариуса в возрасте 3+ (Егоров, 1985; Попов, 2001), что вполне допустимо. Для многих форм хариусов часть самцов достигает полового созревания на год раньше самки.

Нерест черного байкальского хариуса в верховьях р. Турка, Баргузин с его притоками Ина, Аргада, Гарга происходит во второй половине мая. Температурные условия нереста этого хариуса довольно близки с таковыми белого байкальского хариуса и находятся в пределах +4-15°C.

Как правило, для нереста черный байкальский хариус выбирает участок реки с мелкогалечным или гравийным грунтом на среднем течении при глубине 0,3-1 м. Единично черный байкальский хариус в верховьях рек начинает нереститься при нагревании воды в реке до +4-5°C.

Нами наиболее подробно исследованы особенности репродукционного процесса черного байкальского хариуса р. Аргада. Нерест рыб происходит на участках реки с мелко- и среднегалечным грунтом, иногда с примесью крупного песка или гравия. Глубина реки обычно не превышает 1 м, чаще около 0,5 м, скорость течения также не более 1 м/с. Обычно такие участки располагаются вблизи перекаатов. Рыбы появляются близ нерестилищ еще при температуре воды около +2-3°C, как правило, попарно. Обычно на одних нерестилищах к началу нереста отмечается не более 6-8 рыб. Температурные условия начала нереста является прогревание воды до +4-5°C, хотя мы единично отмечали самок со зрелыми половыми продуктами при температуре воды +3,5°C. В целом нерест черного байкальского хариуса в р. Аргада происходит при температуре от +4 до +14°C. По-видимому, оптимальные условия нереста наступают при нагревании воды до 8-10 С° при котором и происходит массовый нерест. Наиболее активный нерест черного байкальского

хариуса отмечается в солнечную безветренную погоду, как правило, в течении дня, обычно с 10-11 до 15-16 часов. Так, в конце мая 2007 г на р. Гарга мы наблюдали нерест черного байкальского хариуса. Количество рыб на нерестилище насчитывало 17 особей, с некоторым преобладанием самцов (1,2:1). Участок реки находился выше переката на мелкогалечном грунте при глубине около 0,3 м. Скорость воды средняя, около 1 м/с, температура воды составляла +9°C. Самцов от самок можно было отличить по высокому ярко окрашенному и широко раскрытому спинному плавнику, который часто выходил из воды, создавая завихрения на ее поверхности. Рыбы пытались держаться парами, хотя некоторые лишние самцы сопровождали попарно одну самку. Процесс выбоя половых продуктов происходил порционно, в несколько приемов. Рыбы прижимались боками друг другу и резкими движениями задней части тела («дерганием» или конвульсией) выбрасывают одновременно икру и молоки. При этом рыбы практически прижимались одним боком к грунту, оставляя на нем характерные следы. Об этом можно было судить по поднимающейся небольшой мути со дна и стертому с поверхности камней илу и грязи. Просматривалась характерная картина «очищенных» участков грунта на общем фоне дна. После каждой порции рыбы, отходили несколько выше по течению и через какое-то время возвращались для следующего выбоя.

Инкубационный период икры черного байкальского хариуса в верховьях исследованных рек, при колебании среднесуточной температуры в пределах +10-17°C, продолжается в течении 20-25 суток.

У исследованных нами самок черного байкальского хариуса верховьев р. Баргузин с его притоками в возрасте 4-8 лет средняя плодовитость составляла около 4050 шт., наименьшее количество икринок имела самка в возрасте 4+, около 1230 шт. икринок. У 9-годовалой самки размером тела 468 мм и весом 755 г, количество икринок насчитывалось около 8500 шт. По данным П.Я. Тугариной (1981) для плодовитости

черного байкальского хариуса северо-восточного побережья оз. Байкал, наименьшее число икринок приводится 1649 шт., наибольшее – 9103 шт. В среднем, по ее данным, индивидуальная плодовитость черного байкальского хариуса данного района составляет 3400 шт. икринок, что несколько выше, чем для популяций черного байкальского хариуса южных притоков оз. Байкал. С возрастом при нарастании массы тела плодовитость у черного байкальского хариуса растет, что характерно для многих видов рыб (Галкин, 1941; Никольский, 1953, 1974; Тугарина, 1981; и др.).

Байкалоленский хариус верховьев р. Орлинга (бас. р. Лены), Турка, Баргузин с его притоками Ина, Аргада, Гарга половой зрелости достигает в возрасте 3+-5+ лет, в массе 4+ лет. Как правило, в возрасте 3+ единично созревают самцы, хотя за период наших исследований нами были отмечены несколько зрелых самок в возрасте 3+. Так, самка со зрелыми половыми продуктами в возрасте 3+ была выловлена в мае в верховьях р. Турка. Размер тела ее составлял 221 мм при весе 198 г. Вероятно, достижение половозрелости самок байкалоленского хариуса в 3-годовалом возрасте достаточно редкое явление. В целом частота встречаемости зрелых самцов в возрасте 3+ лет намного выше, чем самок. Основным возрастом достижения половой зрелости байкалоленского хариуса верховьев исследованных рек является 4+. За период наших исследований, более 90% исследованных рыб в возрасте 4+ лет имели зрелые половые продукты.

Весной в апреле крупные скопления перезимовавших рыб начинают рассредоточиваться в небольшие группы по 25-40 рыб. При этом, например, в р. Аргада, Гарга, нижняя часть нерестового стада скатывается вниз по руслу, растягиваясь на 15-20 км. Такое весеннее перемещение рыб вниз по течению, на наш взгляд, вероятно, связано с ограниченностью площади нерестилищ на верхних участках реки. Основная часть русла реки в верхней части имеет грунт, состоящий из крупных фракций, в основном из крупных камней и осколков щебня, что весьма ограничивает площадь участков пригодных для нереста. Плотные скопления рыб на зимовальных

ямах весной вынуждены рассредоточиваться и искать пригодные для нереста участки. Кроме того, важное значение имеет уровень воды в период нереста. В годы с низким уровнем воды в весенний период, протяженность нерестового ската байкалоленского хариуса значительно увеличивается.

Для нереста байкалоленский хариус, как и большинство форм хариусов, выбирает участок реки с мелко- и среднегалечным грунтом, как правило, вблизи перекаатов. Глубина воды на нерестилищах обычно составляет около 0,2-0,7 м, течение реки составляет не более 1 м/с. Началом нереста служит прогревание воды до +3°C, при котором единично отмечаются зрелые особи. Массовый нерест байкалоленского хариуса в верховьях исследованных рек начинается при нагревании воды до +5-8°C. Так, в конце мая 2005 г в р. Орлинга, Ханда (бас. р. Лена) при температуре воды +7°C, более половины улова составляли отнерестившиеся рыбы. Соотношение полов на нерестилищах стандартное 1:1, на некоторых нерестилищах соотношение полов 1,1:1 с некоторым преобладанием самцов. Наиболее активный нерест наблюдается в утренние часы в солнечную теплую погоду. В холодную ветреную погоду нерест протекает вяло и неактивно. По календарным срокам основной нерест чаще всего приходится на вторую половину мая. В числах 20-го мая 2006 г в р. Гарга на протяжении около 20 км мы отмечали массовый нерест байкалоленского хариуса. Почти на всех пригодных для нереста участках реки отмечались небольшие группы рыб численностью 15-20 шт. На небольших глубинах самцы хорошо отличались по ярко окрашенному и высокому раскрытому спинному плавнику. В группах с преобладанием самцов, крупные самцы периодически отгоняли более мелких самцов, отчего вся группа рыб находилась в постоянном движении.

Процесс выбоя половых продуктов у байкалоленского хариуса аналогичен таковому черного байкальского хариуса. Рыбы прижимаются боками друг другу и резкими движениями одновременно выбрасывают

порцию икры и молоки на грунт. Оплодотворенная икра байкалоленского хариуса довольно клейкая и сразу же приклеивается к камням грунта.

Икра у байкалоленского хариуса среднего размера, около 2 мм в диаметре. По данным А. Н. Матвеева и др. (2006), у рыб из р. Витим плодовитость возрастала от 2706 икринок у четырехгодовалых самок до 4242 икринок у шестигодовалых самок. По нашим данным, средняя абсолютная плодовитость самок по объединенным возрастным группам составляет 2840 икринок. Наименьшая абсолютная плодовитость одной самки в возрасте 4+ составляла 1097 шт. икринок. Абсолютная плодовитость одной самки в возрасте 7+ при массе тела 460 г составляла 4320 шт. икринок, что, по-видимому, наибольшая абсолютная плодовитость для байкалоленского хариуса р. Аргады.

В целом половое созревание и характер процесса воспроизводства и нереста байкалоленского хариуса всего бассейна оз. Байкал, вероятнее всего, особо не различается. Основным определяющим фактором здесь является температурные условия. В северных реках, где оптимальные температурные условия наступают несколько позднее, сроки нереста растягиваются.

Западносибирский хариус верховьев р. Б. Белая и Н. Тунгуска половой зрелости достигает в возрасте 3-4+ лет. По данным Демина (2003), некоторые самцы и самки, населяющие верховье р. Н. Тунгуска созревают в возрасте 2+, что достаточно редко встречается среди других форм хариусов. Массовое половое созревание западносибирского хариуса верховьев р. Б. Белая и Н. Тунгуска наступает в возрасте 4+ лет. Оптимальными температурными условиями для нереста рыб являются +5-12°C, который приходится на конец мая начало июня. Так, 14 июня 2005 г в р. Н. Тунгуска районе впадения р. Гаженка, при температуре воды +10°C, весь улов хариуса был представлен отнерестившимися рыбами, при этом у некоторых самок в полости тела отмечались остатки икры. В целом характер нереста западносибирского хариуса верховьев р. Б. Белая и Н.

Тунгуска достаточно схож с таковым байкалоленского хариуса. Нерест его происходит на мелко- и среднегалечном грунте на небольших глубинах вблизи перекатов. Соотношение полов на нерестилищах стандартное и близко к 1:1.

По данным Новоселовой (1938-1941), плодовитость хариуса, обитающего в верхнем участке системы р. Ангара, составляет от 1376 до 3770 шт. икринок. Абсолютная плодовитость хариуса, обитающего в верхнем течении р. Н. Тунгуска, колеблется от 810 до 5531 шт. икринок (Демин, 2003).

Острорылый ленок верховьев рек Байкальской рифтовой зоны половой зрелости массово достигает в возрасте 5+-7+ лет. По некоторым данным (Матвеев, 2006), наиболее ранний возраст полового созревания (3–4+ лет) отмечается у отдельных особей в ряде популяций, размножающихся в притоках Южного Байкала (р. Голоустная), наиболее поздний (6–7+ лет) – в популяциях северо-восточного побережья озера. За период наших исследований, половозрелые самцы в возрасте 4+ единично отмечались в верховьях р. Орлинга (бас. р. Лена). В верховьях р. Турка и Баргузин с притоками Ина, Аргада, Гарга ленок половой зрелости достигает в основном в возрасте 5+-6+ лет. Нерест рыб происходит на мелко- и среднегалечном грунте на глубине 0,8-1,5 м, вблизи перекатов. Началом нереста служит прогревание воды до +5-6°C, массовый нерест начинается при температуре воды +6-12°C. В среднем, за период наших исследований, календарные сроки нереста острорылого ленка в верховьях исследованных рек приходились на конец мая начало июня. Соотношение полов на нерестилищах стандартное и близко к 1:1. Рыбы обычно стоят парами и периодически выметывают порции половых продуктов. При солнечной и теплой погоде обычно нерест проходит в краткие сроки, в течении 5-8 дней. При холодной и неустойчивой погоде он приобретает вялотекущий характер и может растянуться на более длительный срок (до 15 и более дней).

Абсолютная плодовитость ленка в бассейне оз. Байкал увеличивается с возрастом, от 2400 икринок у шестигодовалых рыб до 12585 икринок у тринадцатигодовалых самок (Матвеев, 2006). По нашим исследованиям, плодовитость острорылого ленка верховьев р. Аргады в среднем составила 4780 икринок (3010-9750 шт.).

4.5. Питание и пищевые взаимоотношения

Одной из наиболее общих закономерностей экологии рыб высоких широт является присущая им значительная эврифагия, которая традиционно рассматривается как результат ограниченности и неустойчивости их кормовых ресурсов, либо как лабильность последних. Верховья рек Байкальской рифтовой зоны – это районы совместного обитания лососевидных рыб, в частности разных форм хариусов. Отсутствие заметной элиминации одной из форм в местах перекрывания ареалов викарирующих форм и анализ их признаков имеют общебиологический интерес, интерес для теории симпатрического видообразования и познания процессов микроэволюции. Необходимо выяснить, за счет чего между разными формами хариусов, при обитании в достаточно суровых условиях верховьев рек и относительной ограниченности ресурсов, смягчается конкуренция.

4.5.1 Состав пищи

По характеру питания лососевидные рыбы неспециализированные эврифаги, которым характерен широкий спектр питания. Спектр питания для большинства представителей хариусовых и ленка очень разнообразен и нередко включает до 20 компонентов. В течении года состав пищи меняется и наиболее разнообразен в теплое время года. Соотношение пищевых компонентов варьирует и зависит от многих факторов, в частности, как от условий обитания, доступности и обеспеченности пищей и т.д. Оказываясь в различных условиях обитания, особенно в горных

реках с пессимальными условиями, лососевидные рыбы занимают, в первую очередь, наиболее доступную пищевую нишу.

Проведенный нами анализ питания разных форм хариусов верховьев рек Байкальской рифтовой зоны, показывает, что основу летнего питания составляют наземно-воздушные и водные беспозвоночные (рис. 34).

Как видно из рисунка, важное значение в питании хариусов летом играют наземно-воздушные насекомые, доли которых в пище в среднем составляет от 40% до 60%. Остальные доли в летнем питании хариусов составляют водные беспозвоночные, которые представлены личинками поденок, веснянок, ручейников и хирономидами. Если состав водных беспозвоночных, отмеченных в питании хариусов, в течении летнего периода достаточно стабилен, то состав наземно-воздушных насекомых довольно разнообразен. Так, например, в начале лета 2002 г в пище черного байкальского хариуса р. Аргада 66% составляли наземно-воздушные насекомые, при этом 90% из них были представлены летающими половыми особями отряда муравьиных. В июле в питании того же хариуса, основу наземно-воздушных насекомых (до 100% у отдельных особей) составлял один вид жесткокрылых – *усач черный сосновый* (*Monochamus galloprovincialis*), что, по-видимому, связано с его массовым вылетом в это время. Такое явное преобладание одних групп насекомых в питании, также отмечается у остальных форм хариусов и ленка. В августе в пищевом комке западносибирского хариуса верховьев р. Н. Тунгуска основу наземно-воздушных насекомых составляла группа прямокрылых (60-80%). Рыбы предпочитают питаться преимущественно массовыми доступными объектами пищи и в периоды выхода различных групп насекомых довольно активно питаются ими. В питании хариусов, в частности белого байкальского хариуса, следует отметить присутствие незначительной доли рыбной пищи, которую представляют обычно гольян или сибирский голец.

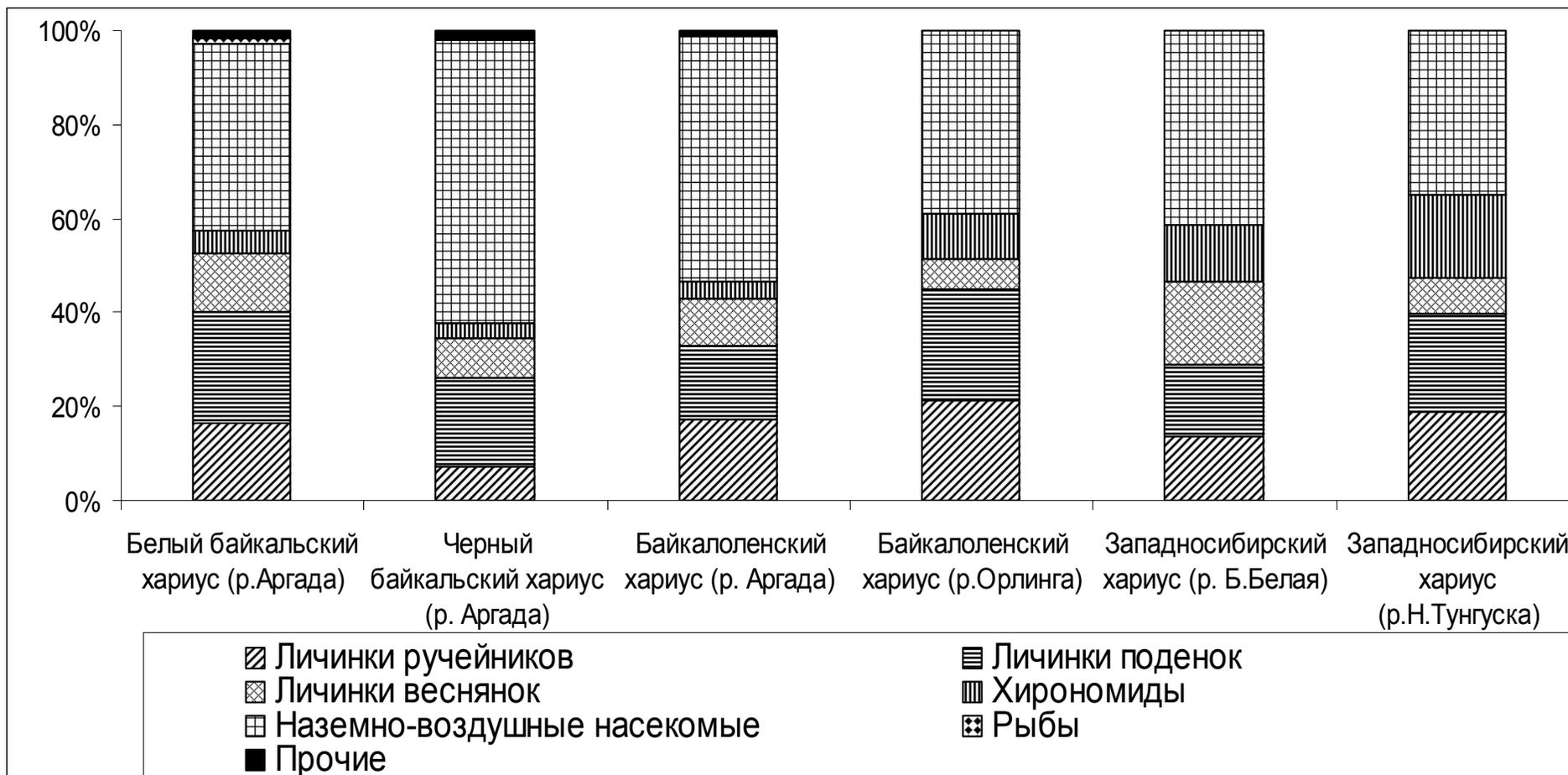


Рис. 34. Соотношение компонентов пищи по массе у разных форм хариусов верховьев рек Байкальской рифтовой зоны в летний период, %

В целом характер питания ленка в условиях верховьев рек довольно схож с таковым хариусов (рис. 35). Некоторые отмеченные различия питания ленка касаются того, что он (чаще взрослые рыбы) в отличие от хариусов, довольно часто питается мелкой рыбой (речной голянь, сибирский голец). При этом в летнем питании ленка хорошо отмечается увеличение потребления рыбной пищи с начала лета к ее концу. К концу нагульного периода в августе в начале сентября, доля рыбной пищи в питании ленков существенно выше, чем в начале лета. Кроме того, в желудках двух крупных ленков массой тела более 2 кг, выловленных в верховьях р. Турка, нами были обнаружены мелкие грызуны, точнее полевые мыши. При случае наиболее крупные особи ленка довольно часто питаются мелкими млекопитающими.

Таким образом, проведенный нами анализ пищевых комков лососевидных верховьев рек Байкальской рифтовой зоны, показывает, что основу питания в летний период составляют наземно-воздушные и водные беспозвоночные. Наиболее разнообразен в видовом отношении состав наземно-воздушных насекомых и варьирует в зависимости от массовых и наиболее доступных групп насекомых. В отличие от них состав водных беспозвоночных, которые в основе своем состоят из личинок веснянок, поденок, ручейников и хирономид, в течении лета достаточно стабилен.

Большую роль в питании хариусов играет зрение и освещенность. Добывание пищи у хариуса в основном сводится к ее активному захвату методом «проб», где важную роль имеет освещенность и видимость пищевых объектов. Например, по нашим данным, высокая активность у разновозрастной молодежи байкалоленского хариуса в р. Гарга наблюдалась в солнечную штилевую погоду. Группа молодежи хариуса численностью около 20-25 особей в течении светового дня стояла вблизи берега на глубине 20-30 см. Мальки придерживались средних слоев воды, в ее толще, наиболее активно просматривая окружающее пространство. При этом рыбы подбирали пищевые компоненты, сносимую, как вблизи дна,

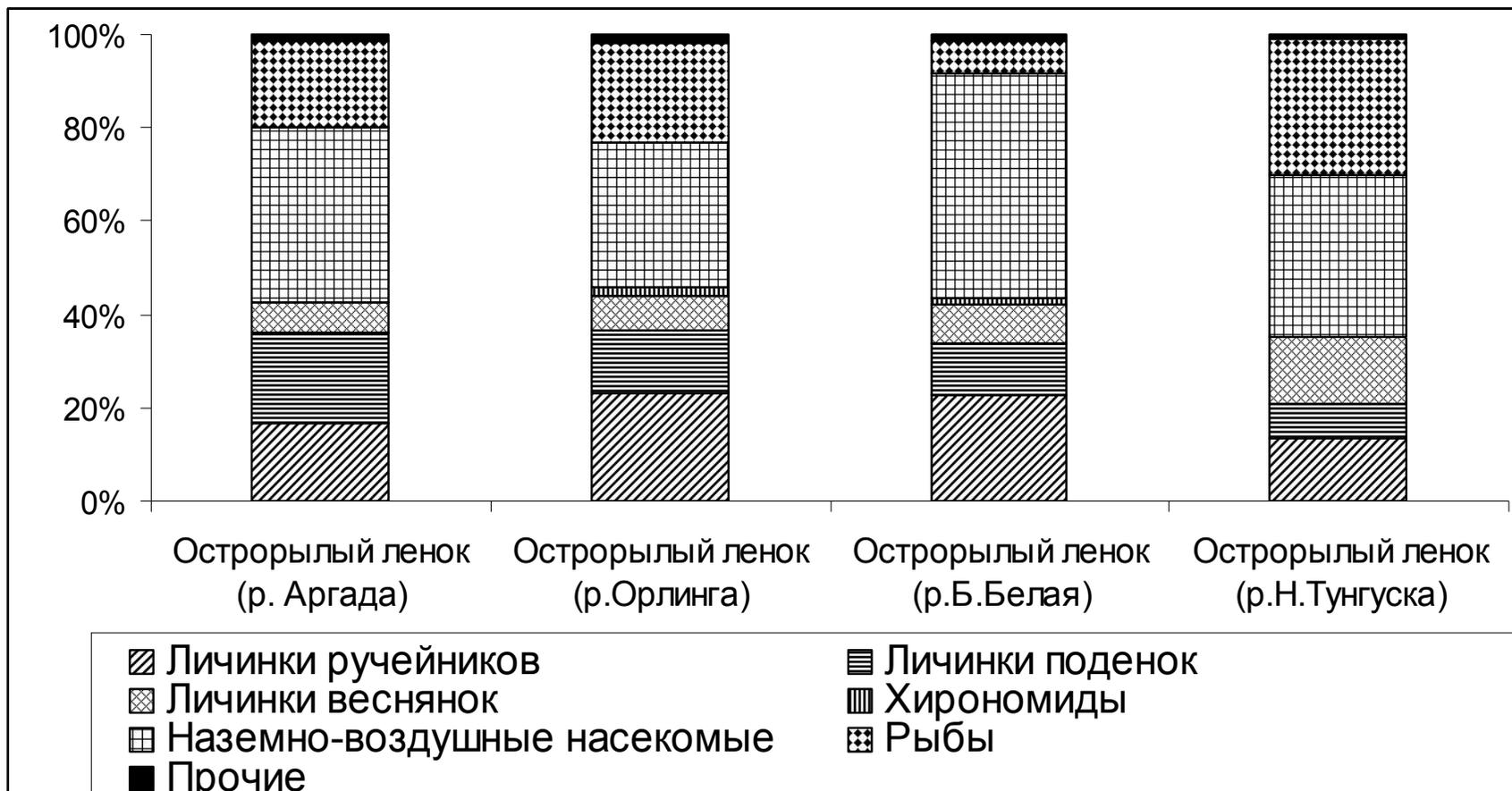


Рис. 35. Соотношение компонентов пищи по массе у острорылых ленок верхьев рек Байкальской рифтовой зоны в летний период, %

так и по поверхности воды, в том числе и в разных слоях воды. В пасмурную погоду, а также в сумеречное и ночное время активность питания молоди хариусов резко падает.

Для выяснения характера питания молоди лососевидных рыб нами были обследованы более 60 желудочно-кишечных трактов разновозрастной молоди байкалоленского хариуса р. Гарга. Как показывает проведенный анализ, состав пищевого комка молоди хариусов в целом однообразен (табл. 12).

Таблица 12

Встречаемость разных компонентов пищи по массе у молоди байкалоленского хариуса р. Аргада в летний период, %

Компоненты пищи / возраст рыб	0+	1+	2+
Хирономиды	37,4	21,1	11,1
Личинки ручейников	4,3	7,9	9,3
Личинки поденок	28,7	23,3	19,1
Личинки веснянок	11,5	16	14,5
Наземно-воздушные насекомые	3,7	22,4	40,3
Прочие	12,4	9,3	5,8

С возрастом различается лишь частота встречаемости разных компонентов пищи. Вероятно, личинки хариуса при переходе к экзогенному питанию активно начинают потреблять мелкий зоопланктон. Позднее в рационе двухмесячных сеголеток появляются хирономиды, личинки поденок и веснянок, а также мелкие наземно-воздушные насекомые. При этом у отдельных сеголеток до 90% пищевого комка составляли хирономиды. При переходе к годовалому возрасту у молоди хариуса в летний период увеличивается доля потребления наземно-воздушных насекомых, в среднем встречаемость 22,4%, при этом уменьшается встречаемость хирономид. У двухлеток в летний период частота встречаемости наземно-воздушных насекомых варьировала в пределах 12,1-97,2%, в среднем 40,3%.

4.5.2. Сезонная динамика рациона

Особенности сезонного питания лососевидных рыб мы наиболее подробно исследовали в верховьях р. Аргада. За период исследований для выяснения характера сезонного питания, нами были взяты пробы по питанию во всех 4-х сезонах года.

В весенний период, в исследованных нами желудочно-кишечных трактов рыб, в основном встречались водные беспозвоночные (рис. 36). Как видно из рисунка, в апреле и в начале мая водные беспозвоночные в пищевом комке рыб представлены личинками поденок, веснянок и ручейников, доли которых по массе в целом равнозначны. По степени встречаемости первостепенную роль в пище белого байкальского хариуса в весенний период составляют личинки веснянок, а по массе – личинки ручейников. У черного байкальского и байкалоленского хариусов весной в желудках наиболее часто встречались личинки поденок, которые также преобладали по массе. У ленка по частоте встречаемости в пище личинки веснянок и поденок имеют равные доли, доля рыбной пищи в его весеннем питании незначительна и не превышает 5%.

В питании лососевидных рыб верховьев р. Аргада в летний период определяющую роль играют наземно-воздушные насекомые (у отдельных особей до 90% от общей массы пищи), которые преобладают как по массе, так и по частоте встречаемости в пищевом комке рыб (рис. 37). Их состав довольно разнообразен и зависит от массовых доступных групп насекомых. Второстепенное значение в летнем питании рыб имеют водные беспозвоночные, среди которых преобладающее значение имеют личинки поденок и ручейников. Кроме того, в питании острорылого ленка в летний период значительно возрастает рыбная пища, составляющая в среднем около 20%.

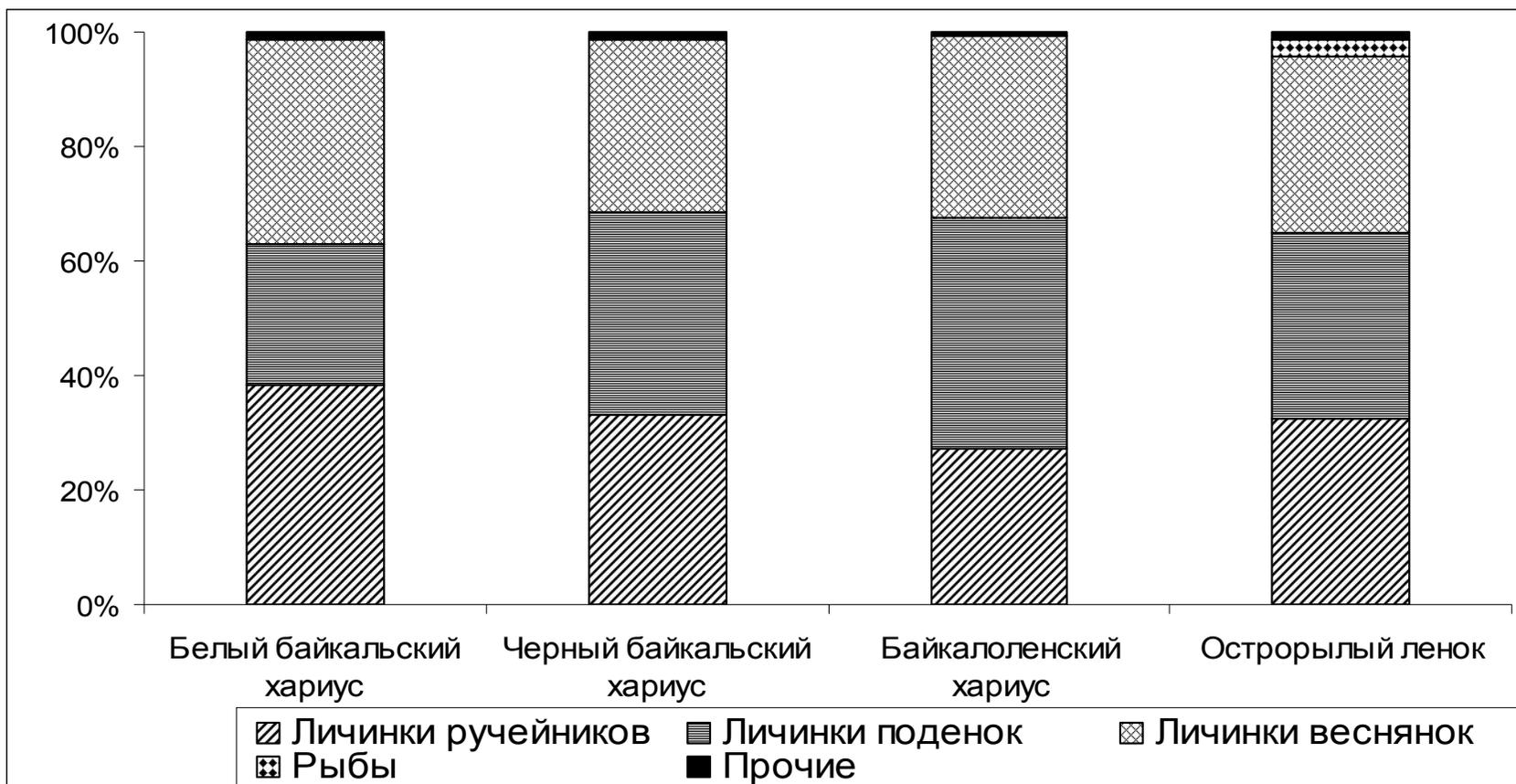


Рис. 36. Соотношение компонентов пищи по массе у лососевидных рыб верховьев р. Аргада в весенний период, %

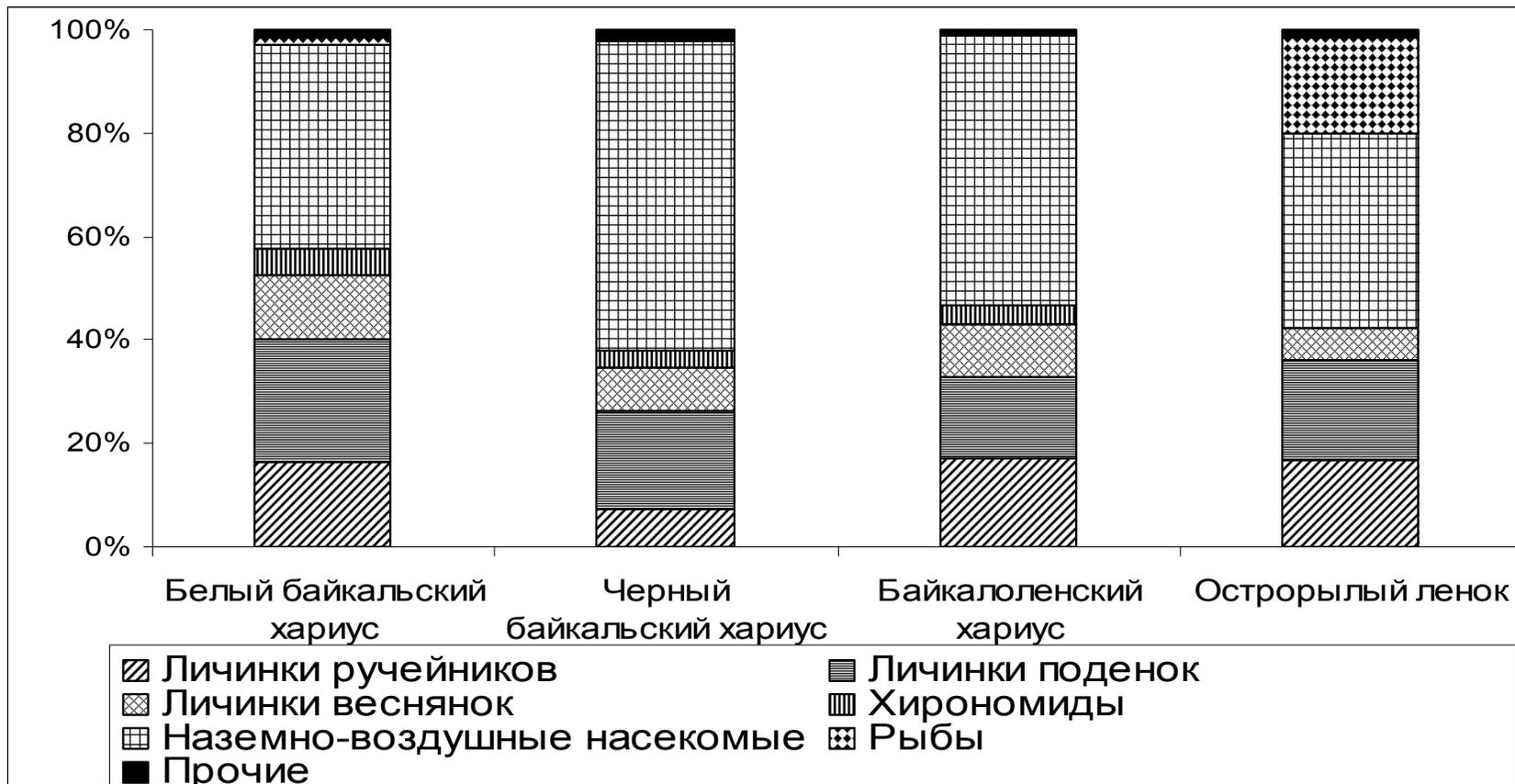


Рис. 37. Соотношение компонентов пищи по массе у лососевидных рыб верховьев р. Аргада в летний период, %

В конце сентября в начале октября в целом характер питания лососевидных рыб р. Аргада аналогичен с таковым в весенний период (рис. 38). Проведенный нами анализ содержимого желудочно-кишечного тракта рыб выявил, что рацион питания лососевидных рыб в данный период целиком состоит из водных беспозвоночных. При этом лишь незначительная доля наземно-воздушных насекомых, составляющая не более 3%, была отмечена в желудках черного байкальского хариуса. По частоте встречаемости и по массе компонентов пищи у байкалоленского хариуса на первом месте личинки поденок, доли личинок веснянок и ручейников в пищевом комке существенно не отличаются. У черного байкальского хариуса в питании в осенний период, по встречаемости преобладали личинки поденок, по массе – личинки ручейников. Значение личинок веснянок у черного байкальского хариуса близко к таковым байкалоленского хариуса. В осеннем питании ленка по частоте встречаемости и массе преобладают также личинки ручейников, доля рыбной пищи остается неизменной и составляет около 20%.

В зимние месяцы, в декабре – январе, активность питания у лососевидных рыб низкая и большее время суток они проводят в малоподвижном состоянии. Так из 47 исследованных желудочно-кишечных трактов черного байкальского хариуса 28 были пустыми, а у остальных степень наполнения желудка была низкая. О низкой активности питания рыб зимой, также можно судить по подледной рыбалке наживной снастью. Так, в декабре и в январе, уловы подледной рыбалки обычно бывают незначительными. Основу пищевого комка лососевидных в зимний период также составляли водные беспозвоночные (рис. 39). По частоте встречаемости, а также по массе первостепенную роль в питании рыб играли личинки ручейников, а второстепенную роль – личинки поденок. Значение в пище личинок веснянок оказались незначительными.

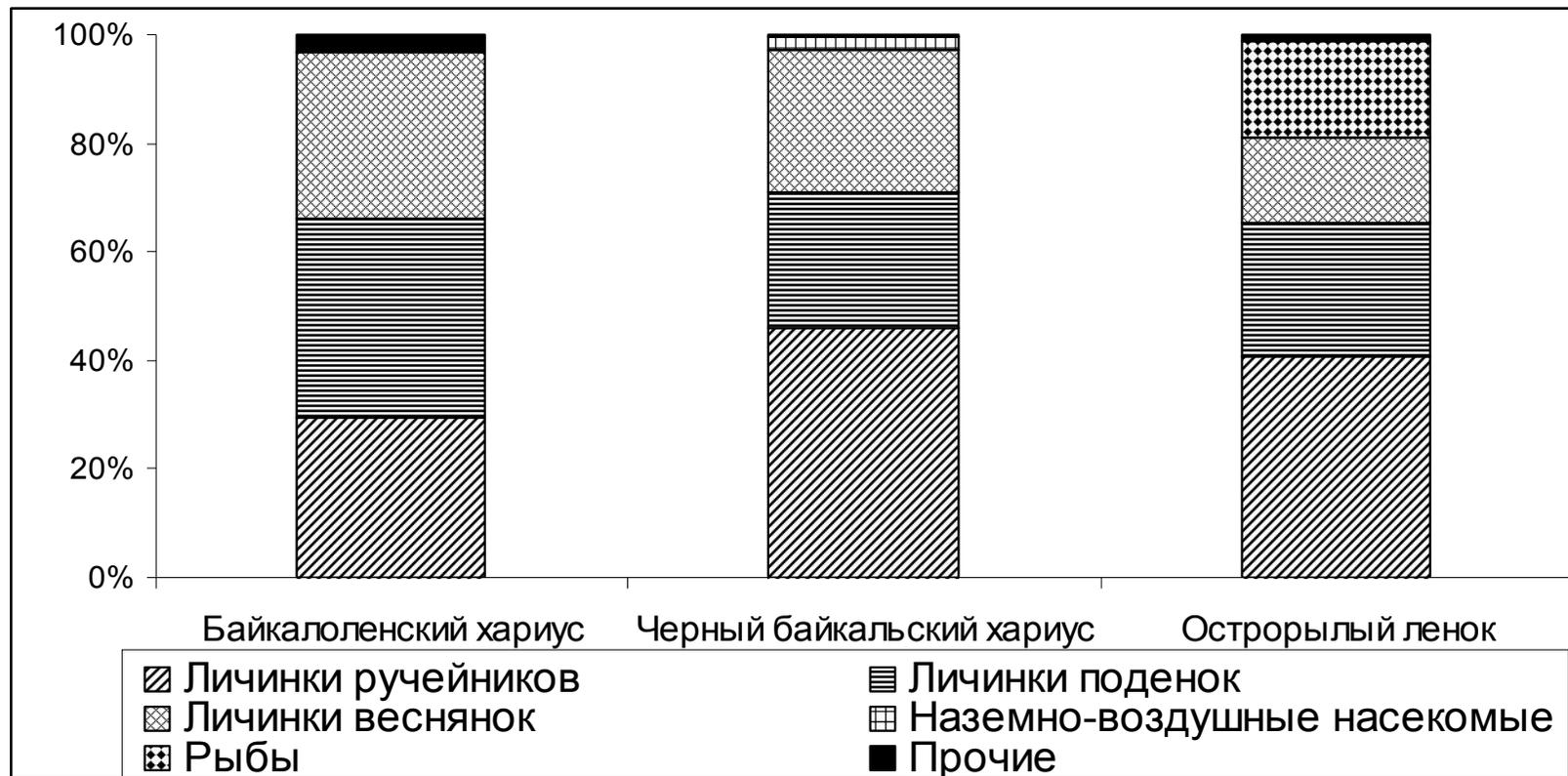


Рис. 38. Соотношение компонентов пищи по массе у лососевидных рыб верховьев р. Аргада в осенний период, %

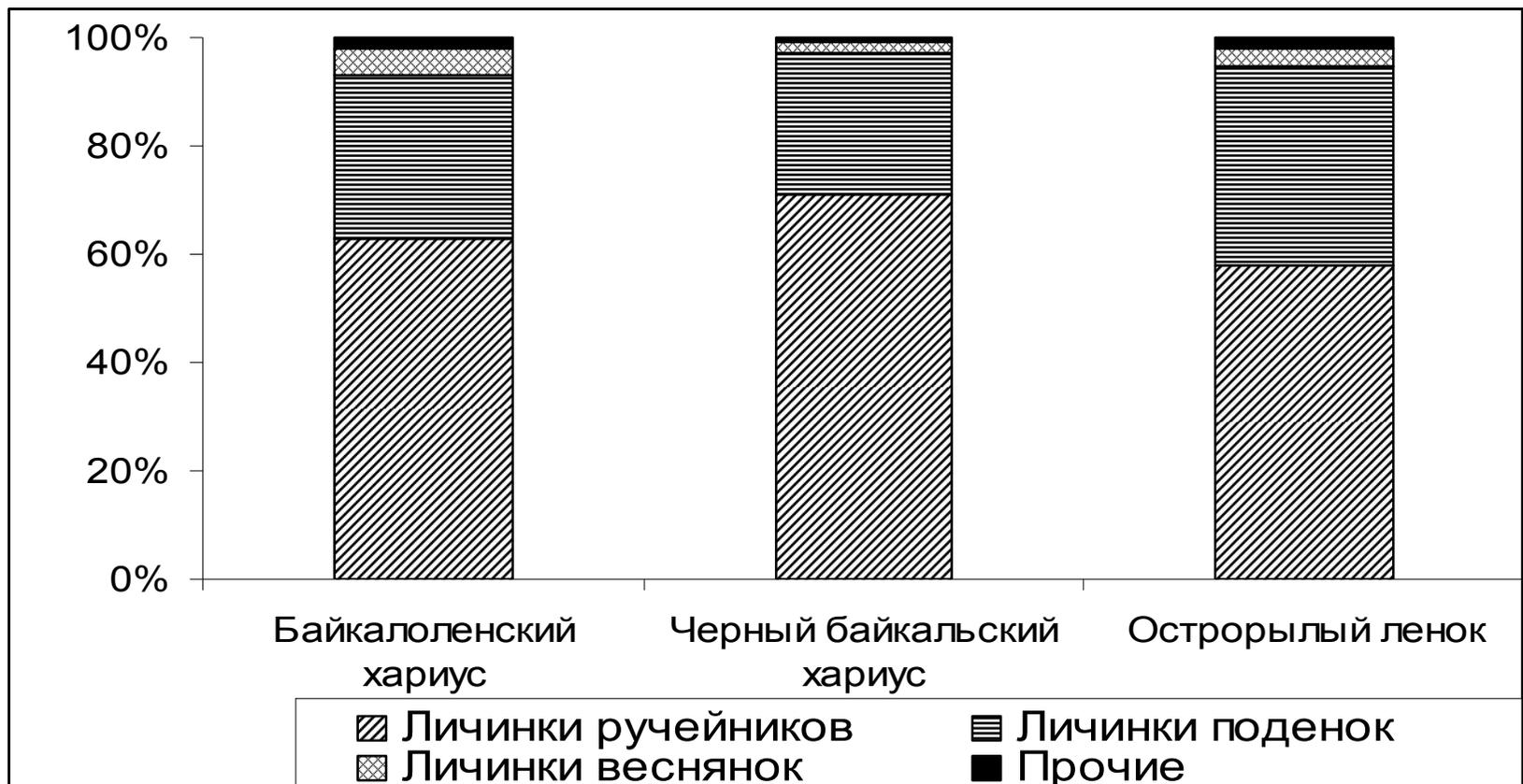


Рис. 39. Соотношение компонентов пищи по массе у лососевидных рыб верховьев р. Аргада в зимний период, %

Таким образом, наиболее разнообразен состав пищи лососевидных рыб верховьев рек байкальской рифтовой зоны в летний период и включает самые различные кормовые объекты, как представителей зообентоса реки, так и многие группы наземно-воздушных насекомых. Определяющую роль в питании в данный период имеют наземно-воздушные насекомые, составляющие более половины всей массы пищевого комка, а в отдельные периоды до 80% от всей массы пищи. Из наземно-воздушных насекомых соотношение различных групп в разные месяцы отличается. Наибольшие значения отдельных групп наземно-воздушных насекомых обычно связаны с их массовым появлением и вылетом (летающие половые особи муравьиных или вылет усача черного соснового). В периоды массового появления каких-либо групп насекомых хариусы достаточно активно потребляют обильную и доступную пищу (у некоторых особей пищевой комок до 100% состоял из одной группы насекомых). Такой характер питания также отмечается у черного и белого байкальских хариусов оз. Байкал. В период массового вылета имаго ручейников основу питания обеих хариусов составляет данная группа насекомых (Тугарина, 1981). В весенне-осенний период основу питания лососевидных рыб составляют водные беспозвоночные, интенсивность питания рыб в зимний период низкая, в некоторых желудках рыб встречаются также водные беспозвоночные.

В начальных стадиях развития у молоди байкалоленского хариуса верховьев рек в питании основную роль играют водные беспозвоночные, в частности большую роль имеют хирономиды. С возрастом в питании молоди хариуса увеличивается потребление наземно-воздушных насекомых.

4.5.3. Пищевые взаимоотношения

Пищевые взаимоотношения лососевидных рыб верховьев рек складываются с речным гольяном, сибирским гольцом, а также с молодью

налима, которые выражаются через потребление общих пищевых объектов (рис. 40). Нами выявлено значительное сходство рациона у разных видов рыб верховьев рек, особенно у молоди. Пищевые взаимоотношения разновозрастной молоди хариуса складываются с молодьёю ленка, речным голянгом, сибирским голецом, а также с молодьёю налима.

При исследовании пищеварительных трактов рыб обитающих совместно с молодьёю хариуса выявлено значительное сходство пищевого рациона. Общими пищевыми объектами для данных видов рыб являются представители бентофауны реки, в частности значительное сходство отмечается в потреблении ими личинок веснянок, поденок и ручейников. Также молодь этих рыб в значительной мере питаются хирономидами. Такое сходство объектов питания довольно характерна для представителей ихтиофауны горных рек, где кормовая база скудна. Вследствие чего возникающая трофическая конкуренция, вероятно, сдерживается за счет пространственно-временных факторов, т.е. разобщенности кормовых стаций. Основную часть времени молодь хариуса проводит вблизи перекатов, в толще воды, как бы «посередине» поверхности воды и дна, наиболее эффективно используя просматриваемую кормовую площадь. Речной голяган предпочитает держатся несколько позади перекатов, в более спокойных местах, часто в небольших заливчиках и плесах. Сибирский голец и налим - донные рыбы и активно усваивают кормовые объекты находящиеся непосредственно на дне. Кроме того, налим ведет ночной образ жизни и в светлое время суток практически не питается. Некоторая напряженность пищевых отношений у молоди байкалоленского хариуса возникает с молодьёю ленка, занимающую на ранних стадиях развития схожую кормовую стацию. С возрастом пищевая конкуренция ослабевает за счет дифференциации кормовых стаций. Основная трофическая конкуренция у молоди байкалоленского хариуса возникает с молодьёю черного байкальского хариуса на участках реки их совместного обитания.

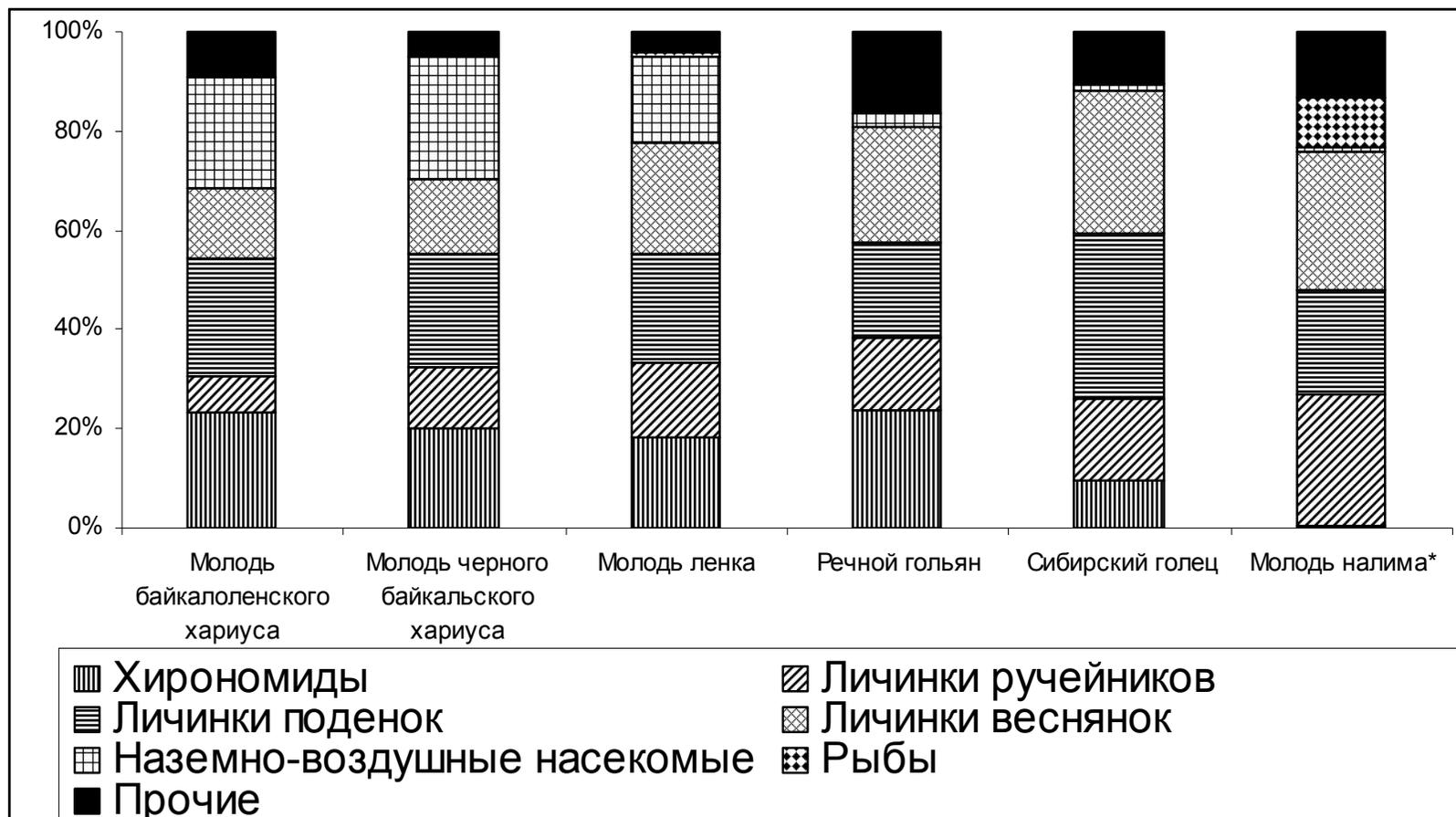


Рис. 40. Соотношение компонентов пищи у разных видов рыб р. Аргада в летний период, %

Как видно из рисунка, в районах симпатрии у молодежи обеих форм хариусов отмечается значительное перекрытие спектров питания. На таких участках реки молодежи данных форм хариусов занимают одну трофическую нишу. В целом основная часть байкалоленского хариуса обитает в верхних участках реки, тогда как черный байкальский хариус предпочитает более спокойные участки реки среднего течения.

Кроме косвенных пищевых связей, молодежь лососевидных рыб вступает в межвидовые и внутривидовые пищевые связи как жертва. Молодь лососевидных рыб активно потребляет налима, ленок, иногда речной голец.

Пищевые связи лососевидных рыб в взрослый период жизни в основном складываются при потреблении схожей пищи и очень редко как жертва. Острорылый ленок в большинстве исследованных рек является вершиной пищевой цепи и не имеет врагов. Взрослые хариусовые рыбы также практически не имеют врагов, лишь изредка могут стать пищей крупного налима. С налимом у взрослых лососевидных рыб возникает пищевая связь при потреблении организмов зообентоса. Налим на всех стадиях развития довольно часто питается организмами бентоса. Возникающая неизбежная пищевая конкуренция сглаживается за счет разобщенности пространственно-временных стадий. Как отмечалось выше, налим – донная рыба и охотится в основном на объекты находящиеся на дне. Кроме того, в светлое время суток налим не питается. Основная конкуренция в питании возникает на участках совместного обитания байкалоленского и черного байкальского хариусов, а также острорылого ленка. Напряженность взаимоотношений при совпадении объектов питания на таких участках, по-видимому, избегается некоторым расхождением пространственных стадий. Байкалоленский хариус предпочитает держаться впереди в самой стремнине сразу после перекатов, а черный байкальский хариус держится несколько позади, в более спокойном глубоком месте. Если на таких местах присутствует

ленок, то он, как правило, занимает середину участка реки. При этом ленок оттесняет хариусов выше к перекату и ниже.

Таким образом, в течении года основу питания лососевидных рыб верховьев рек Байкальской рифтовой зоны составляют представители зообентоса реки, в частности личинки поденок, веснянок, ручейников и хирономиды. При этом наиболее разнообразен состав пищи в летний период и включает помимо водных беспозвоночных, многочисленные группы наземно-воздушных насекомых. В весенне-осенний и зимние периоды основу питания составляют водные беспозвоночные, летом в питании преобладают наземно-воздушные насекомые. При этом интенсивность питания лососевидных рыб зимой низкая. Пищевые взаимоотношения лососевидных рыб верховьев рек складываются с речным гольяном, сибирским гольцом, а также с молодью налима. Выявлено значительное сходство рациона у данных видов рыб верховьев рек, особенно у молоди. Между тем нами отмечено, что разные виды рыб отличаются по кормовым станциям, что заметно снижает конкурентные взаимоотношения между ними.

Глава 5

СТРУКТУРА СООБЩЕСТВ ЛОСОСЕВИДНЫХ РЫБ ВЕРХОВЬЕВ РЕК

Формирование и структура сообществ лососевидных рыб верховьев рек Байкальской рифтовой зоны происходит в соответствии с абиотическими условиями среды. К основным из них, влияющим на характер сообщества, относятся составляющие речного стока, геоморфологические условия формирования русла, сток воды и скорость течения, температурный режим.

5.1. Видовой состав сообществ

Структура сообществ лососевидных рыб верховьев разных рек Байкальской рифтовой зоны оказалась несколько различной (рис. 41).

В верховье р. Аргада сообщество лососевидных летом состояло из 4 форм хариусов – белого и черного байкальских (3% от общего улова лососевидных рыб), (18%) и байкалоленского хариусов, а также (63%) и острорылового ленка (16%). При этом доминирование байкалоленского хариуса в составе сообщества составляла более 63%, доли черного байкальского хариуса (18%) и ленка (16%) в среднем близки. Доля в сообществе белого байкальского хариуса в верховье р. Аргада незначительна и составляет около 3%.

В верховье р. Баргузин структура сообщества лососевидных рыб в летний период очень близка к таковой верховья р. Аргада. Отмечается доминирование байкалоленского хариуса в сообществе (60%), доля черного байкальского хариуса - 15%, белого байкальского хариуса не более 5%. Острорылый ленок в летний период в сообществе верховья р. Баргузин имеет долю около 20%.

В верховье р. Турка в сообществе лососевидных рыб летом также доминировал байкалоленский хариус (71%), субдоминантом являлся черный байкальский хариус (18%), доля ленка в сообществе составляла 11%.

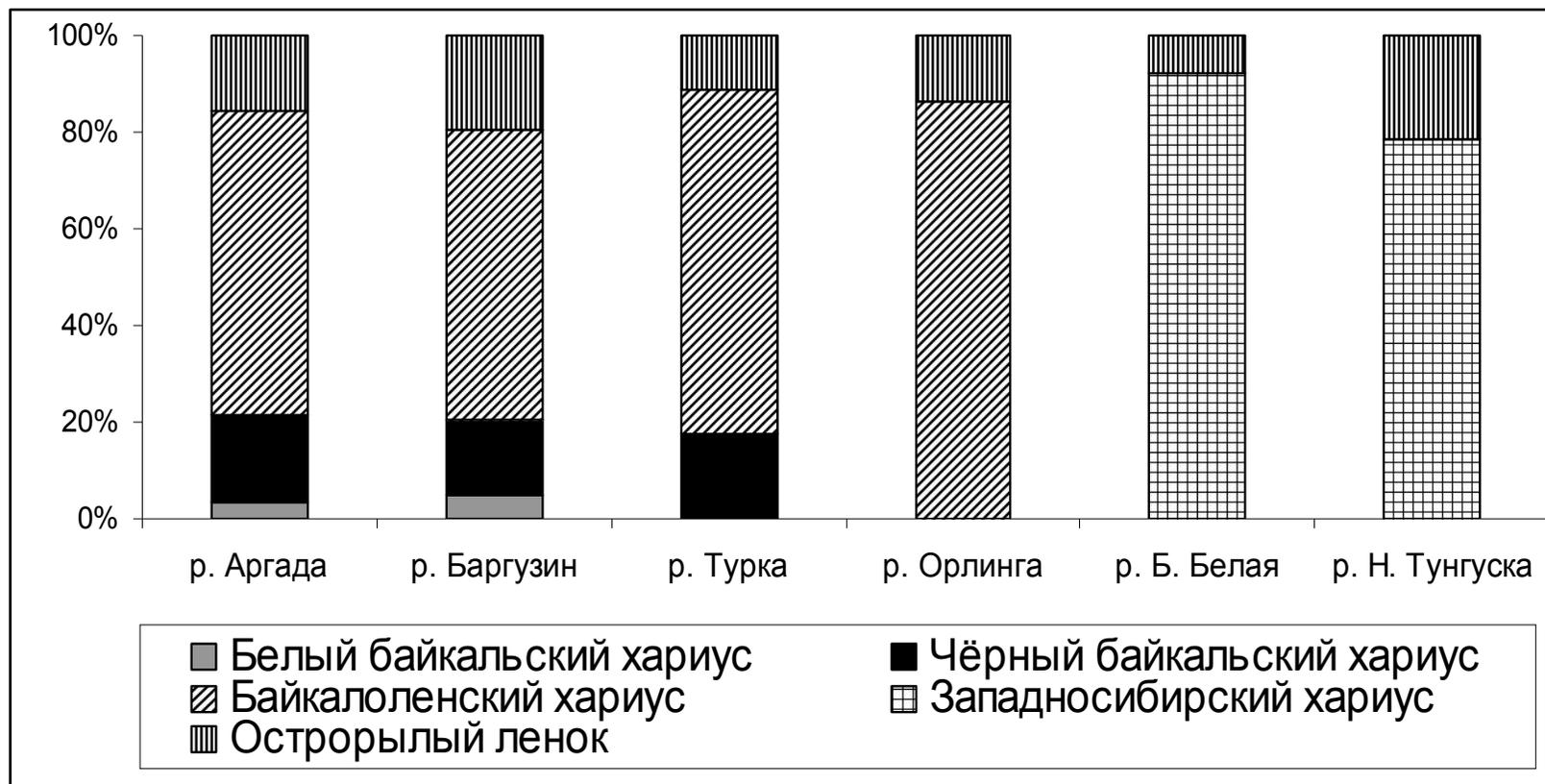


Рис. 41. Соотношение видов сообщества лососевидных рыб верховьев рек Байкальской рифтовой зоны в летний период, %

При этом в сообществе отсутствовал белый байкальский хариус, отмеченный в верховьях рек бассейна р. Баргузин.

В верховье р. Орлинга сообщество лососевидных рыб в летний период менее разнообразно, чем сообщество лососевидных рыб в верховьях р. Аргада и Баргузин. В составе сообщества лососевидных рыб нами отмечены только два вида: байкалоленский хариус и острорылый ленок, при значительном доминировании первого (87%).

В верховье р. Б. Белая сообщество лососевидных рыб летом также включало два вида рыб, значительно доминирующего западносибирского хариуса (92%) и острорылого ленка (8%).

В верховье р. Н. Тунгуска сообщество лососевидных рыб в летний период по своему составу и структуре схоже с таковой сообщества лососевидных рыб верховья р. Б. Белая. Здесь также доминирует западносибирский хариус (78%), субдоминантом является острорылый ленок (22%).

Таким образом, из приведенного материала видно, что наибольшим разнообразием сообщества лососевидных рыб характеризуются верховья р. Баргузин и Аргада. В составе сообщества верховьев р. Турка насчитывается две формы хариусов и ленок. Наименьшим разнообразием отмечаются сообщества лососевидных рыб верховьев р. Орлинга, Б. Белая и Н. Тунгуска, где встречаются только одна из форм хариусов и ленок. Общим видом, отмеченным нами в сообществах лососевидных рыб верховьев всех рек, является острорылый ленок. Для верховьев р. Баргузин, Турка, Аргада, Гарга и бассейна верхнего течения р. Лены (р. Орлинга, Ханда) общим видом, кроме ленка, является байкалоленский хариус. Черный байкальский хариус присутствует в верховьях р. Турка, Баргузин с его притоками, а для рек бассейна р. Баргузин характерно присутствие белого байкальского хариуса. В р. Б. Белая и Н. Тунгуска основу сообществ лососевидных рыб составляет западносибирский хариус, субдоминантом является ленок.

В большинстве изученных рек в сообществах доминирует байкалоленский хариус, в некоторых других, где нет этого вида, - западносибирский хариус. Остальные виды в сообществах в зависимости от рек могут занимать разное положение.

5.2. Сезонная динамика

(на примере сообщества лососевидных рыб р. Аргада)

Изменение сезонной структуры сообществ лососевидных рыб верховьев рек нами было исследовано на примере р. Аргада (рис. 42).

Как видно из рисунка, в состав сообщества в летний период входили 3 формы хариусов – байкалоленский, белый и черный байкальские и острорылый ленок. Доминирующее положение в сообществе реки занимает байкалоленский хариус (63%). К числу субдоминантов относятся черный байкальский хариус (18%) и острорылый ленок (16%). Доля белого байкальского хариуса в сообществе составляла 3%. В зимний период в сообществе лососевидных рыб р. Аргада отсутствует белый байкальский хариус, при этом доминирование байкалоленского хариуса увеличивается (79%). Соответственно доли черного байкальского хариуса (12%) и острорылого ленка (9%) в сообществе уменьшаются.

Таким образом, при анализе структуры сообщества лососевидных рыб в летний и зимний периоды существенных изменений не отмечено нами. Характерной особенностью сообщества в летний период является присутствие в его составе белого байкальского хариуса. В зимний период он в составе сообщества лососевидных рыб верховьев р. Аргада не отмечен. Кроме того, зимой в сообществе увеличивается доминирование байкалоленского хариуса за счет того, что часть популяции черного байкальского хариуса и ленка уходят из р. Аргада на зимовку в р. Баргузин далее в оз. Байкал.

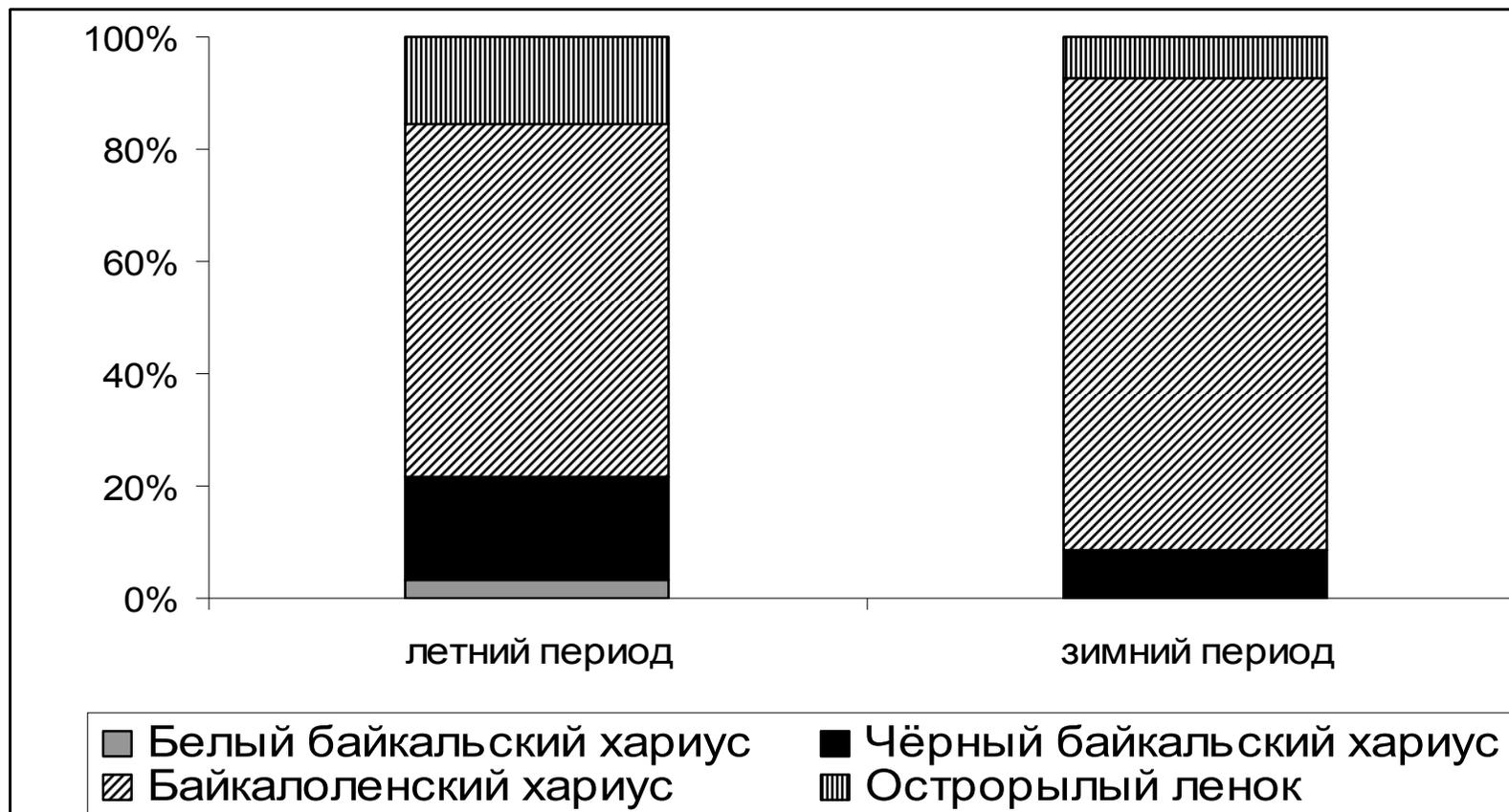


Рис. 42. Соотношение видов в сообществе лососевидных рыб верховьев р. Аргады в разные сезоны года, %

Глава 6

СОСТОЯНИЕ ПОПУЛЯЦИЙ ЛОСОСЕВИДНЫХ РЫБ РЕГИОНА

6.1. Современное состояние популяций лососевидных рыб региона

Богатая природными ресурсами огромная территория Сибири всегда имела повышенный интерес для человечества. Многие годы места обитания лососевидных рыб находились и находятся в зоне активной хозяйственной деятельности человека. Продолжающаяся активная геологоразведка и освоение новых рудодобывающих месторождений, увеличение мирового спроса на энергоресурсы подвергают повышенному техногенному прессу экосистемы многих горных рек. Популяции тайменя и ленка в регионе, а в некоторых районах и популяции хариусовых рыб, находятся в угнетенном состоянии, и численность их продолжает снижаться. Таймень оз. Байкал, а с недавнего времени и ленок, внесены в Красную книгу Республики Бурятия. Имеются сведения об исчезновении популяции тайменя из р. Хаим, Аргада, Гарга, Темник, в ряде рек численность тайменя находится на критически низком уровне. Численность ленка в реках региона также сокращается, особенно небольших притоках 2-3 порядка. Кроме негативного влияния промышленности, популяции хариусов подвергаются значительному влиянию также со стороны рыболовства.

В водоемах Байкальской рифтовой зоны лососевидные рыбы промышленного значения для рыболовства практически не имеет. За всю историю рыболовства на крупных водоемах Сибири данные по вылову ленка, тайменя и хариуса фрагментарны и в основном вылов их носит потребительский характер. В промысловых уловах на Байкале они встречаются в основном в качестве прилова. Поэтому в настоящее время нет объективной картины реальных объемов вылова лососевидных рыб в

водоемах региона. Кроме того, лососевидные рыбы излюбленные объекты спортивно-любительского рыболовства, масштабы которого также велики.

К сожалению, вопросам любительского рыболовства не всегда уделяется достаточное внимание и в целом к его регулированию существует упрощенный общий подход. Например, в официальной статистике уловов промысловых видов рыб оз. Байкал отмечается лишь один хариус, тогда как в настоящее время в бассейне оз. Байкал выделены три подвида хариуса, возможно достигшие уже видового различия (Тугарина, 1981; Матвеев, Книжин, 1996; Раднаев, 2007, 2008; Книжин и др., 2006, 2007). Проблемы любительского или потребительского рыболовства наиболее остро проявляются в местах, где запасы рыб невелики. Особенно уязвимы популяции лососевидных рыб небольших рек, где даже незначительное изъятие отражается на их численности. Экономический упадок в стране в 1990-х годах и увеличение числа безработного населения, резко увеличило антропогенный пресс на водные биоресурсы. Традиционно уменьшение численности рыб связывают с экологическим загрязнением рек, вырубкой лесов, развитием горной промышленности и т.д. Безусловно, в местах, где развита промышленность, это является основной причиной. Однако, высказывания «лес вырубил – рыбы не стало», не совсем верны. Та же лесозаготовка и вся производственная деятельность, связанная с ней, требует большого количества людей нахождения вблизи рек, часто совершенно неохранных. Как правило, это люди приезжие, не аборигены и нанятые на временную работу. В результате, за довольно короткий период времени рыбные запасы небольших рек истребляются. В таких районах, а также районах не имеющего промышленного значения с относительно благоприятным экологическим состоянием, причиной уменьшения и исчезновения популяций лососевидных рыб является именно потребительское рыболовство. Свободная продажа «китайских» сетей и развитие современного спортивно-любительского снаряжения резко

увеличили масштабы потребительского и любительского рыболовства. Легкие, компактные и, главное дешевые и доступные всем «китайские» сети являются очень эффективным орудием браконьерского лова.

Кроме браконьерского лова с использованием сетеснастных материалов, немалый урон популяциям лососевидных рыб, особенно небольших рек, наносит спортивно-любительская рыбалка. Если использование сетей часто ограничено отсутствием удобных мест для сетепостановок, особенно на горных реках, то спортивно-любительская снасть «работает» на всех участках реки. При использовании современных технологий такая снасть является универсальным орудием лова. На уловистую блесну, искусственную мышь или мушку бросается рыба любого возраста и в результате облавливается вся структура популяции. Примеров тотального облова рыболовами-любителями предостаточно.

6.2. Методы оптимизации запасов лососевидных рыб региона

В Сибири, как и по всей России, доля потребительского рыболовства местным населением велика и, в основном, носит нелегальный или полунелегальный характер. Нелегальное потребительское рыболовство, что, по сути, браконьерство, основной частью населения, а также частью работников рыбоохраны не воспринимается как серьезное нарушение законодательства. Потребительское рыболовство является образом жизни части местного населения, для многих аборигенов рыбная ловля стала неотъемлемой частью жизни. В связи с этим нужно создать научно обоснованный четкий механизм для развития цивилизованного спортивно-любительского рыболовства по принципу «поймал – отпустил» с привлечением туристов, что одновременно послужила бы дополнительной статьей доходов для регионов.

Территория Байкальской рифтовой зоны располагает достаточным комплексным биоклиматическим и природно-экологическим потенциалом для развития экологического туризма. Живописные окружающие

ландшафты, неповторимые пейзажи горных вершин, таежные реки с незабываемыми моментами настоящей рыбалки, общение с нетронутым уголком живой природы оставят неизгладимое впечатление на любого человека. Все это будет привлекать туристов, рыболовов, научных сотрудников и просто любителей живой природы. Необходимо создать все условия для привлечения иностранных туристов, что, безусловно, будет способствовать экономическому развитию региона.

Основной причиной устойчивого снижения численности популяций хариусов некоторых рек Восточной Сибири является неэффективное управление местными запасами и недостаточные меры охраны. Учитывая, все стороны вопроса для оптимизации запасов лососевидных рыб необходимо разработать эффективное управление и меры охраны, адаптированные к конкретным условиям района, регулировать и учитывать масштабы нелегального потребительского рыболовства.

В районах с повышенным антропогенным прессом, особенно промышленным, одними охранными мерами на естественное восстановление численности запасов хариусов в ближайшем будущем вряд ли можно надеяться. В таких районах, наряду с эффективными мерами охраны одним из перспективных направлений поддержания численности хариусов на наш взгляд, является искусственное воспроизводство.

За всю историю рыбоводства на оз. Байкале рыбоводные работы с белым хариусом предпринимались лишь несколько раз и только внезаводским способом. В 1925 г. на реке Уда собрано и проинкубировано 20 тыс. шт. икры (Сидорычев, 1925). На р. Джиде за два года (1967, 1969 – Восточно-Сибирская производственно – акклиматизационная станция) было собрано 130 тыс. шт. икры белого хариуса, из них 73 тыс. шт. перевезены в Чехословакию, остальная икра проинкубирована в аппаратах Сес-Грина в речных условиях и личинки выпущены.

Начиная с 1998 по 2003 г на рыбоводных заводах Востсибрыбцентра впервые в практике рыбоводства на Байкале проводились работы по

искусственному воспроизводству белого байкальского хариуса. Объемы выпуска подрощенной молоди белого байкальского хариуса на стадии малька ежегодно в среднем за 1998-2003 гг составил 152 тыс. шт. со средней навеской 200 мг. В отдельные годы подращивание личинок белого байкальского хариуса проводилось до стадии годовичков средней навеской 45 г.

На рыбоводных заводах Восточно-Сибирского научно-производственного центра рыбного хозяйства имеется значительный научно-исследовательский опыт по отработке биотехники разведения белого байкальского хариуса. В совокупности с эффективными мерами охраны искусственное воспроизводство лососевидных рыб Прибайкалья стало бы одним из приоритетных направлений в вопросе сохранения ценных видов рыб. Однако для проведения таких работ нет специальной государственной программы, вследствие чего нет источников финансирования.

Для оптимизации запасов лососевидных рыб региона, необходимо разработать эффективное управление и меры охраны, адаптированные к конкретным условиям района, регулировать и учитывать масштабы нелегального потребительского рыболовства.

Мероприятия необходимые для поддержания численности популяций лососевидных рыб региона:

- Проводить ежегодные мониторинговые исследования для оценки современных запасов лососевидных рыб;
- Строгое соблюдение природоохранного законодательства;
- Разработать специальную программу для развития альтернативного коммерческого экотуризма с привлечением местного населения;
- Привлечение государственного и коммерческого финансирования для искусственного воспроизводства лососевидных рыб.

При соблюдении предложенных нами мер и разностороннего подхода возможно достижение определенных результатов в вопросе сохранения и поддержания численности ценных лососевидных рыб Байкальской рифтовой зоны.

ВЫВОДЫ

1. Ихтиофауна верховьев рек Байкальской рифтовой зоны насчитывает 13 видов рыб, относящихся к 8 семействам, которые представляют бореальный предгорный, бореальный равнинный и арктический пресноводный фаунистические комплексы Палеарктики.

2. Разные формы хариусов верховьев рек Байкальской рифтовой зоны достаточно хорошо различаются по фенетическим признакам, что еще раз подтверждают данные других исследователей о таксономической самостоятельности этих форм. Большинство пластических и меристических признаков перекрываются и их значения достаточно близки.

3. Интенсивность показателей линейно-весового роста хариусов из разных рек достаточно хорошо отличается. По темпу роста выстраивается следующий ряд: самый быстрорастущий белый байкальский, далее по мере убывания - черный байкальский, байкалоленский и западносибирский хариусы.

По морфобиологическим характеристикам острорылый ленок верховьев исследованных рек Байкальской рифтовой зоны достаточно однороден и не имеет существенных различий.

4. В пределах Байкальской рифтовой зоны разные формы хариусов имеют специфические районы распространения и особенности биотопического размещения. Наиболее близки по особенностям распространения белый байкальский и черный байкальский хариусы, но при этом они несколько отличаются по времени пребывания и по характеру биотопического размещения в верховьях рек.

Байкалоленский хариус распространен широко в верховьях рек бассейна озера Байкал и верхнего течения р. Лены и образует оседлые локальные изолированные популяции, обитающих в экологически сходных условиях. Контакты между этими популяциями не установлены. В тех

реках, где байкалоленский хариус обитает вместе с другими формами хариусов, он занимает несколько другие местообитания.

Западносибирский хариус пространственно изолирован от других форм хариусов (верховья рр. Б. Белой и Н. Тунгуски) и является экологическим викариатом байкалоленского хариуса.

Острорылый ленок распространен широко в верховьях рек Байкальской рифтовой зоны, где условия его обитания достаточно схожи.

5. Возрастная структура разных форм хариусов близка, но небольшие различия имеются в количестве и соотношении возрастных групп.

У острорылого ленка во всех реках региона демографическая структура оказалась одинаковой.

Половая структура популяций лососевидных рыб верховьев рек в целом стандартная и близка 1:1.

6. Оценка состояния локальной изолированной популяции байкалоленского хариуса в р. Аргада показывает, что эта форма может поддерживать свою жизнедеятельность в условиях постоянного обособленного обитания в относительно малых реках.

7. Сравнительный анализ экологии разных форм хариусов в условиях аллопатрии и симпатрии показал, что экологически они дифференцированы в разной степени. По отдельным признакам одни формы отличаются относительно хорошо (белый и черный байкальские хариусы, байкалоленский хариус), другие - менее (байкалоленский и западносибирский хариусы).

Экология популяций острорылого ленка из разных рек существенно не отличается.

8. Сообщества лососевидных рыб в верховьях рек состоит из 2 до 4 форм. Во всех сообществах явно доминирует одна из форм хариусов. При этом в верховьях исследованных рек бассейнов Байкала и верхнего течения Лены доминирует байкалоленский хариус, а в верховьях рр. Б.

Белая и Н. Тунгуска - западносибирский хариус. Доля хариусовых рыб в сообществах составляет более 70-80% от всего населения.

9. Популяции лососевидных рыб в большинстве рек Байкальской рифтовой зоны требуют особой охраны. Для их оптимизации, необходимо проводить ежегодные мониторинговые исследования отдельно в разных реках (бассейнах) для определения их запасов. Разработать специальные программы для развития альтернативного коммерческого экотуризма и государственного и коммерческого финансирования искусственного воспроизводства лососевидных рыб.

ЛИТЕРАТУРА:

Алексеев С.С. Характеристика симпатрических форм ленка (род *Brachymystax*) из озера Леприндокан и реки Куанда / Алексеев, С.С. // Эколого-фаунистические исследования. Биологические ресурсы территории в зоне строительства БАМ. – М. 1981. Изд-во МГУ – С. 181-201.

Алексеев С.С., Кирилов А.Ф. К вопросу морфологии и распространении двух форм ленка рода *Brachymystax* Gunther (*Salmonidae*) в бассейне Лены // Вопр. ихтиологии. – 1985. – В. 4. – С. 597-602.

Алексеев С.С. Морфология головы ленков из бассейна р. Селенги и их положение в структуре р. *Brachymystax* (*Salmonidae*) // Бюл. Моск. о-ва. испыт. природы. Отд. биол. Т. 91. Вып. 2. – С. 36-40.

Алексеев С.С. Симпатрические формы ленка (род *Brachymystax*) бассейна Витима // Биол. науки. № 3. 1985. – С. 41-48.

Алексеев С.С., Кирилов А.Ф. К вопросу морфологии и распространении двух форм ленка рода *Brachymystax* Gunther (*Salmonidae*) в бассейне Лены // Вопр. ихтиологии. – 1985. – В. 4. – С. 597-602.

Алексеев С.С. Параллельные клины как результат встречного расселения особей и смещения признаков: анализ ситуации в роде *Brachymystax* (*Salmoniformes*, *Salmonidae*) / С.С. Алексеев, М.В. Мина, С.А. Кондрашов. // Зоол. Журн.: Т.65. Вып. 2. – 1986. – С. 227-234.

Анацкий С.Ю. Фенотипическая изменчивость хариуса *Thymallus thymallus* (L) в водоемах северо-запада России / С.Ю. Анацкий // Автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата биологических наук. – СПб, 1996. – 16 с.

Антонов А.Л. Материалы по ихтиофауне Буреинского заповедника // Тр. Гос. прир. запов. «Буреинский». – Вып. 1. Владивосток – Хабаровск: Дальнаука, 2001. – С. 108-115.

Антонов А.Л. Находки новых лососевидных рыб в бассейне Амура и перспективы их исследований // Мат-лы междунар. науч. экол. конф. Амур на рубеже веков. Ресурсы, проблемы, перспективы. Ч. 1. Хабаровск: ИВЭП ДВО РАН, 1999а. С. 97–99.

Антонов А.Л. Новый вид хариуса THYMALLUS BUREJENSIS SP. NOVA (Thymallidae) из бассейна Амура // Вопр. ихтиологии. – 2004. – Т. 44. № 4. – С. 441-451.

Антонов А.Л. О хариусах (род Thymallus) реки Буряя (бассейн Амура) // Вопр. ихтиологии. – 1995. – Т. 35. Вып. 6. – С. 831-834.

Антонов А.Л.. Материалы о новых лососевидных рыбах из притоков Амура // Чтения памяти В.Я. Леванидова. Вып. 1. Владивосток: Дальнаука, 2001. С. 264–268.

Афанасьев А. Н. Водные ресурсы и водный баланс бассейна озера Байкал. // Тр. Лимнологического института СО АН СССР. Т 25. Иркутское книж. изд-во, 1956. – С. 3-144.

Афанасьев А. Н. Водный баланс озера Байкал. // Тр. III всесоюз. Гидрологического съезда. Т 18. Иркутское книж. изд-во, 1956. – С. 3-144.

Афанасьев С.Г. Биология байкальского осетра в современный период / С.Г.Афанасьев, А.Н. Матвеев // Вестн. Бурятского ун-та. – Изд-во БГУ, 2006. – Сер. 2: Биология. Вып. 8. – С. 157-167.

Базаров Д.-Д. Б., Резанов И.Н., Будаев Р.Ц., Иметхенов А.Б. и др. Геоморфология Северного Прибайкалья и Станового нагорья. – М.: Наука, 1981. – 198 с.

Баклашова Т.А. Практикум по ихтиологии.-М.: "Агропромиздат", 1990.-223с.,ил.

Баргузинская котловина. Кол. монография. – У-У.: БНЦ СО РАН,1993.-157с.

Басанжав Г. К изучению хариусов водоемов бассейна реки Кобдо / Г. Басанжав, Ю.Ю. Дгебуадзе, В.И. Лапин // Природные условия, растительный и животный мир Монголии: Доклады Международной конференции «Природные условия и биологические ресурсы МНР». – Пушино, 1986. – С. 319-330.

Берг Л.С. Коллекция рыб, собранных Н.А. Байковым в Манчжурии, в бассейне р. Мудань-цзяна // Ежегод. Зоол. музея Импер. АН. 1908.Т. 12. С. 67–68.

Берг Л.С. Рыбы Байкала // Ежегод. Зоол. музея Импер. АН, 1900. Т. 5. С. 326–372.

Берг Л.С. Рыбы бассейна Амура. Зап. Импер. АН, 1909.. Т. 24. Вып. 9, 270 с.

Берг Л.С. Рыбы пресных вод России. М.: Госиздат, 1923. 536 с.

Берг Л.С. Рыбы пресных вод Российской империи. М.: Изд-во Департамента земледелия, 1916., 563 с.

Берг Л.С. Рыбы пресных вод СССР и сопредельных стран. – М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1948.– Т. 1.– 468 с.

Беседнов Л.Н. К систематическому положению ленков рода *Brachymystax* реки Иман / Л.Н. Беседнов, А.Н. Кучеров // Зоологические проблемы Сибири. Мат-лы IV совещ. Зоологов Сибири. – Новосибирск: Наука, 1972. – С. 220-221.

Биологические исследования лососевых.-Владивосток,1985.

Богущкая Н.Г., Насека А.М. Каталог бесчелюстных и рыб пресных и солоноватых вод России с номенклатурными и таксономическими комментариями. – М.: Товарищество научных изданий КМК, 2004.– 389 с.

Борисов П.Г. Рыбы р. Лены // Тр. Комиссии АН СССР по изучению Якутской АССР. 1929. – Т. 9. – 181 с.

Боруцкий Я.В. Методическое пособие по изучению питания и пищевых взаимоотношений рыб в естественных условиях.-М. Наука,1974.

Васильева Е.Д. Osteологическая характеристика ленка (род *Brachymystax*: Salmoniformes, Salmonidae) озера Маркаколь и реки Кальджир // Зоол. Журн.: Т.57. Вып. 4. – 1978. – С. 555-561.

Васильева Е.Д. Сравнительный анализ морфологических признаков ленков из разных частей ареала рода *Brachymystax* (Salmoniformes, Salmonidae) / Е.Д. Васильева, М.В. Мина // Зоол. Журн.: Т.59. Вып. 1. – 1980. – С. 79-90.

Галкин Г.Г. Западносибирский хариус (*Thymallus arcticus Pallas*) бассейна Гданского залива и северной части Обской губы. // Тр. НИИ полярного земледелия, животноводства и промыслового хозяйства. – В. 15. 1941. – С. 137-139.

Гурова Л.А. Питание и пищевые взаимоотношения рыб озера Байкал. - Иркутск,1973.

Гурова Л.А., Пастухов В.Д. Питание пищевые взаимоотношения пелагических рыб и нерпы Байкала.-Новосибирск,1974.

Гурулев С.А. Геология Ангаро-Баргузинской горной страны. – Иркутск, 1954. – 67 с.

Дамбиев Э. Ц. Степные ландшафты Бурятии / Э.Ц. Дамбиев - Улан-Удэ: Изд-во Бурятского госуниверситета,2000.

Демин А.И. Материалы по морфологии и экологии хариуса верхнего участка реки Нижней Тунгуски / А.И. Демин // Тр. Гос. прир. запов. «Байкало-Ленский». – Вып. 3. Иркутск, 2003. – С. 66-70.

Дорогостайский В.Ч. К систематике хариусов Байкальского бассейна. Труды Иркутского общества. Иркутск,1923.

Дорофеева Е.А. Семейство Thymallidae // Аннотированный каталог круглоротых и рыб континентальных вод России.– М.: Наука, 1998.– С. 48–49.

Дорофеева Е.А. Семейство Thymallidae // Атлас пресноводных рыб России / Под ред. Ю.С. Решетникова.– М.: Наука, 2002.– Т. 1. – С. 163–69.

Дыбовский В. Рыбы озера Байкал / Дыбовский В. // Изв. сиб. отд. русс. геогр. о-ва. – Т. 7. С. 1-27.

Егоров А. Г. Рыбы водоемов юга Восточной Сибири (миноговые, осетровые, лососевые, сиговые, хариусовые, щуковые). – Иркутск, 1985. – 361 с.

Егоров А.Г., Гаврилов А.А., Трещетенкова А.А. Наблюдения над сезонными изменениями в питании черного байкальского хариуса. Труды БКНИИ СО АН СССР. И., 1960.- 10 с.

Елаев Э.Н., Доржиев Ц.З, Иметхенов А.Б. и др. Природа заповедник «Джержинский» (Прибайкалье). – Улан-Удэ: Изд-во БГУ, 1998.– 88 с.

Жирмунский А.В., Кузьмин В.И. Критические уровни в развитии природных экосистем - Л.: Наука, 1990. - 222 с.

Жуков В.М. Климат / В.М.Жуков // Предбайкалье и Забайкалье – М.: Наука, 1965. – С. 17-19.

Зиновьев Е.А. Водные экосистемы и их охрана и рациональное использование. Хариусы водоемов Урала. / Е.А. Зиновьев. – Свердловск, 1986. – 52 с.

Зиновьев Е.А. Экология и систематика хариусовых рыб Евразии. – Автореф. дисс. докт. биол. наук. – Пермь, 2005. – 70 с.

Зиновьев Е.А., Богданов В.Д. Окраска и форма спинного плавника хариусов как диагностические признаки // Современные проблемы зоологии и совершенствование методики ее преподавания в вузе и школе. Пермь, 1976. – С. 254 – 256.

Зиновьев Е.А.Б. Морфологическая характеристика двух видов хариусов реки Кожим // Сб. науч. тр. Пермской лаб. ГосНИОРХ. Вып.2. 1979. – С.69 -77.

Калашников Ю.Е. Рыбы бассейна реки Витим. -Новосибирск: Наука,1978.-191с.

Каницкий С.В. Биологическая характеристика рыб озер Баргузинской котловины // Озера Баргузинской долины. – Новосибирск: Наука, 1986. – С. 148-156.

Карантонис Ф.Э., Кириллов Ф.Н., Мухомедияров Ф.Б. Рыбы среднего течения р. Лены. // Тр. Института биологии Якут. фил. АН СССР. Вып.2. Иркутское книж. изд-во, 1956. – С. 3-144.

Кириллов Ф.Н. Рыбы Якутии. – М.: Наука, 1972. – 359 с.

Кифа М.И. Морфология двух форм ленка (род *Brachymystax*, сем. *Salmonidae*) из бассейна Амура и их систематическое положение // Зоогеография и систематика рыб. Л.: Изд-во АН СССР. 1976. – С. 142-156.

Книжин И.Б. Рыбы озера Байкал и водоемов его бассейна: учебное пособие / И.Б. Книжин, Б.Э. Богданов, А.Н. Матвеев, В.П. Самусенок. – Иркутск: Иркутский ун-т, 2004. – 104 с.

Книжин И.Б. Структура популяций хариуса бассейна реки Лены / И.Б. Книжин // Мат-лы Всесоюз. лимнолог. совещ. Круговорот вещества и энергии. Вып.4 – Иркутск, 1985. – С. 84-85.

Книжин И.Б., Вайс С. Дж., Антонов А.Л., Фруфе Э. Морфологическое и генетическое разнообразие амурских хариусов (*Thymallus*, *Thymallidae*) // Вопр. ихтиологии. – 2004. – Т. 44. № 1. – С. 59-76.

Книжин И.Б., Вайс С. Дж., Богданов Б.Э., Самарина С.С, Фруфе Э. О нахождении новой формы хариуса *Thymallus arcticus* (*Thymallidae*) в бассейне озера Байкал // Вопр. ихтиологии. – 2006а. – Т. 46. № 1. – С. 38-47.

Книжин И.Б., Кириллов А.Ф., Вайс С.Дж.. К вопросу о разнообразии и таксономическом статусе хариусов (*Thymallus*, *Thymallidae*) реки Лена // Вопр. ихтиологии. - 2006в. - Т. 46. № 2. С. 182–194.

Коропачинский И.Ю., Корсунов В.М. Биоразнообразие Байкальской Сибири / И.Ю. Коропачинский, В.М. Корсунов – Новосибирск: Наука, 1999 – 349 с.

Куклин А.А. Ихтиофауна водоемов бассейна р. Енисея: изменения в связи с антропогенным воздействием // Вопр. ихтиологии. – 1999. – Т. 39. № 6. – С. 478-485.

Курлыкова О.Б., Макоедов А.Н. Внутривидовая дифференциация сибирского хариуса *Thymallus arcticus* на северо-востоке России // Вопр. ихтиологии. – 1995. – Т. 35. Вып. 6. – С. 748-752.

Ладейщиков М.П. Структура и ресурсы климата Байкала и сопредельных пространств. - Новосибирск: Наука, 1977.- 266 с.

Лакин Г.Ф. Биометрия. – М.: Высшая школа, 1990. – 352 с.

Ламакин В.В. Неотектоника Байкальской впадины. – М.: Наука, 1968. – 245 с.

Майр Э. Принципы зоологической систематики. – М.: Мир, 1971. – 454 с.

Макоедов А.Н. Межпопуляционные различия и история расселения хариусов *Thymallus*: исследования изменчивости окраски спинного плавника // Вопр. ихтиологии. – 1987. – Т. 27. Вып. 6. – С. 906-912.

Макоедов А.Н. Окраска спинного плавника хариусов как дифференцирующий и интегрирующий признак / А.Н. Макоедов // Биологические проблемы Севера. Ч. 2. – Магадан, 1983. – С. 193-194.

Макоедов А.Н. Родственные отношения хариусов Сибири и Дальнего Востока.– М.:УМК “Психология”, 1999. – 108 с.

Макоедов А.Н. Фенетические исследования хариусов // Мат-лы III Всесоюз. конференции. – Саратов, 1985. – С. 158.

Малинин Я.К. Миграции и ориентация рыб.-М.:Наука,1981.-240с.

Мамаев.Б.М. и др.Определитель насекомых европейской части СССР.-М. Просвещение,1976.-304 с.

Матвеев А.Н. Биологическая характеристика байкалоленского хариуса *Thymallus arcticus baicalolenensis* ssp. nova (Salmoniformes, Thymallidae) в бассейне среднего течения р. Олекмы / А.Н. Матвеев, В.П. Самусенок, А.И. Вокин и др. // Вестн. Бурятского ун-та. – Изд-во БГУ, 2006. – Спец. выпуск. – С. 123-131.

Матвеев А.Н. Биология нового подвида сибирского хариуса *Thymallus arcticus baicalolenensis* ssp. nova (Salmoniformes, Thymallidae) в бассейне озера Байкал / А.Н. Матвеев, В.П. Самусенок, Н.М. Пронин и др. // Вестн. Бурятского ун-та. – Изд-во БГУ, 2006. – Сер. 2: Биология. Вып. 8. – С. 222-233.

Матвеев А.Н. Новый подвид сибирского хариуса (*Thymallus arcticus baicalolenensis* ssp. nova (Salmoniformes, Thymallidae) / А.Н. Матвеев, В.П. Самусенок, А.Н. Тельпуховский и др. // Вестн. Бурятского ун-та.– Изд-во БГУ, 2005. – Сер. 2: Биология. Вып. 7. – С. 69-82.

Матвеев А.Н. Экологические аспекты питания черного байкальского хариуса /А.Н. Матвеев, Г.П. Сафронов, В.П. Самусенок // Задачи и проблемы развития рыбного хозяйства на внутренних водоемах Сибири. Тез. докл. – Томск, 1996. – С.94-95.

Матвеев А.Н., Книжин И.Б. Проблемы систематики хариусовых рыб бассейна озера Байкал // Задачи и проблемы развития рыбного хозяйства на внутренних водоемах Сибири: Мат-лы конф. по изучению водоемов Сибири. – Томск, 1996. – С. 93-94.

Методика комплексных полевых исследований озерных экосистем.- Иркутск, 1989.

Методическое пособие по изучению питания и пищевых отношений рыб в естественных условиях. 1974. М.: Наука, 254 с.

Мина М.В. К познанию фенетической структуры рода *Brachymystax* (Salmoniformes, Salmonidae): о формах ленков в бассейне Оби / М.В. Мина, Алексеев С.С. // Зоол. Журн.: Т.64. Вып. 4. – 1985. – С. 549-561.

Мина М.В. Обнаружение симпатрических форм ленка (род *Brachymystax*) в бассейне Лены // Бюл. Моск. о-ва. испыт. природы. Отд. биол. Т. 89. Вып. 55. – С. 24-34.

Никольский Г.В. Теория динамики стада рыб как биологическая основа рациональной эксплуатации и воспроизводства рыбных ресурсов. -М.: Пищевая пром-ть, 1974а. -447с.

Никольский Г.В. Частная ихтиология. Изд-е 3-е, испр. и доп.М.: "Высшая школа",1971.-472с.

Новиков А.С. Рыбы реки Колымы.- М.: Наука, 1966. – 136 с.

Осинов А.Г. Встречное расселение, вторичные контакты и видообразование у ленков рода *Brachymystax* (Salmoniformes, Salmonidae) // Генетика. Т. 29. №. 4. – С. 654-669.

Осинов А.Г. Формы ленков рода *Brachymystax* (Salmoniformes, Salmonidae) в свете данных популяционно-генетического анализа / А.Г. Осинов, И.И. Ильин, С.С. Алексеев // Зоол. Журн.: Т.69. Вып. 8. – 1990. – С. 76-90.

Павлов Д.С. Сравнительный морфологический анализ природных популяций европейского хариуса *THYMALLUS THYMALLUS* Верхневолжского бассейна / Д.С. Павлов, К.В. Кузищин, Б.П. Легкий, Л.Б. Карцев, М.П. Островский // Вопр. ихтиологии. – 2000. – Т. 40. № 4. – С. 477-485.

Павлов Д.С. Хоминг у европейского хариуса *THYMALLUS THYMALLUS* в бассейне верхней Волги / Д.С. Павлов, В.К. Нездолий,

М.П. Островский, В.К. Фомин // Вопр. ихтиологии. – 1998. – Т. 38. № 4. – С. 569-570.

Пешкова Г.А. Растительность Сибири / Пешкова Г.А. – Новосибирск: Изд-во: Наука, 1985, – С. – 145.

Плавильщиков Н.Н. Определитель насекомых.- М.: Топикал, 1994.- 544 с.

Плохинский Н.А. Биометрия. М.: Изд-во МГУ. – 1970, 368 с

Попов П.А. Рыбы Сибири: круглоротые, осетровые, лососевые, хариусовые, корюшковые. -Новосибирск: Изд-во НГУ, 2001.-172с.

Попов П.А., Попова Н.А. Введение в гидробиологию. Рыбы.- Новосибирск, 1997.-104с.

Попов П.Ф. Материалы по неучитываемому официальной статистикой рыболовству в водоемах бассейне оз. Байкал // Рыбы и рыбное хозяйство в бассейне оз. Байкал – Иркутск, 1958. – С. 526-559.

Правдин И.Ф. Руководство по изучению рыб. – М., 1966. – 376 с.

Пронин Н.М., Кильдюшкин В.А., Сокольников Ю.А. Рыбы Бурятии: систематический состав и распределение по бассейнам // Биоразнообразии Байкальской Сибири.– Новосибирск: Наука, 1999.– С. 88–98.

Радаков Д.В. Стайность рыб как экологическое явление. 1972. М.: Наука, 174 с.

Раднаев Н.Д. Исследование характерных особенностей окраски спинных плавников хариусов *Thymallus* Восточной Сибири / Н.Д. Раднаев // Вестник Бурятского госуниверситета. Сер. 2. Биология: Вып.6. – Улан-Удэ: Изд-во Бурятского госуниверситета, 2006. – С. 143-151.

Раднаев Н.Д. Морфоэкологическая характеристика хариусов *Thymallus* бассейна реки Баргузин / Н.Д. Раднаев // Вестник Бурятского госуниверситета. Сер. 2. Биология: Вып.6. – Улан-Удэ: Изд-во Бурятского госуниверситета, 2006. – С. 143-151.

Раднаев Н.Д. О питании ленка и хариуса в реках Восточного Прибайкалья // Вестник БГУ. Сер. 2: Биология. – Вып. 6. – Улан-Удэ: Изд-во БГУ, 2004.– С. 143-151.

Разнообразие рыб Таймыра / Под. ред. Д.С. Павлова, К.А. Савваитовой, М.: Наука, 1999. – 207 с.

Решиков М.А. Степи Западного Забайкалья / М.А. Решиков – М.: Изд-во АН СССР, 1961, - С. – 172.

Романов В.И. Видовое и экологическое разнообразие лососевидных рыб бассейна р. Хантайки / В.И. Романов // Тез. докл. I конгр. ихтиол. России. М.: 1986, Изд-во ВНИРО. – С. 50-51.

Романов В.И. Ихтиофауна плато Путарана // Фауна позвоночных животных плато Путарана. – М., 2004. – С. 29 – 89.

Романов В.И. Морфофенетические особенности некоторых подвидов сибирского хариуса *Thymallus arcticus* (Pallas) в зонах их симпатрии // Эволюционная биология. Матер. II междунар. конф. “Проблема вида и видообразование”. – Томск, 2002.– Т. 2.– С.268–288.

Романов В.И. Популяционная структура лососевидных рыб Хантайской гидросистемы и проблема охраны редких форм / В.И. Романов, В.В. Лукьянцев // Мат-лы 7-го съезда Гидробиол. Об-ва РАН. – Казань, 1996. Т. 2. – С. 224-227.

Романов В.И. Фауна, систематика и биология рыб в условиях озерно-речных гидросистем Южного Таймыра. – Автореф. дисс. докт. биол. наук. – Томск, 2005. – 42 с.

Романов В.И. Фауна, систематика и биология рыб в условиях озерно-речных гидросистем Южного Таймыра. – Автореф. дисс. докт. биол. наук. – Томск, 2005. – 42 с.

Романов В.И. Фенетическая структура хариусовых рыб из некоторых водоемов юго-западной части Таймырского полуострова / В.И. Романов, Т.А. Брусьянина // Задачи и проблемы развития рыбного

хозяйства на внутренних водоемах Сибири: Мат-лы конф. по изучению водоемов Сибири. – Томск, 1996. – С. 93-94.

Рубин А.М. Справочник по водным ресурсам СССР. // Ленинградский район. Л.: Редакционно-издательский отдел ЦУЕГМС, 1936, - 433 с.

Рыбы Монгольской Народной Республики.–М.:Наука, 1983.–с.

Сафронов С.Н., Жульков А.И., Никитин В.Д. Распространение и биология амурского хариуса (*Thymallus grubii* Dybowski, 1869) на Сахалине // Чтения памяти В.Я. Леванидова. Вып. 1. Владивосток: Дальнаука. - 2001. С. 269–276.

Сафронов С.Н., Жульков А.И., Никитин В.Д., Лежинский С.Н. Таксономическое положение хариуса (род *Thymallus*) Сахалина и правобережных притоков Нижнего Амура // Чтения памяти В.Я. Леванидова. Вып. 2. Владивосток: Дальнаука. - 2003. С. 355–367.

Световидов А.Н. Европейско-азиатские хариусы (Genus *Thymallus* Cuvier) // Тр. Зоол. ин-та АН СССР. – 1936. – Т. 3. – С. 183-301.

Северин Е.О. К сравнительной кариологии хариусов в озере Байкал. Книга «Биология водоемов Урала».- Пермь, 1995.

Северин С.О. Экология гидробионтов водоемов Западного Урала // Изменчивость кариотипической структуры хариусов в бассейне р. Обь. – Пермь, 1988. – С. 114-121.

Скрябин А.Г. Морфоэкологическая характеристика ленка реки Чаи // Рыбохозяйственное значение прибрежно-соровой зоны озера Байкал. – Иркутск. 1981. – С. 141-146.

Скопец М.Б. Биологические особенности подвидов сибирского хариуса на северо-востоке Азии. III. Восточносибирский хариус *Thymallus arcticus pallasi*. / М.Б. Скопец // Вопр. ихтиологии. – 1980. – Т. 33. Вып. 4. – С. 469-474.

Скопец М.Б. Биологические особенности подвидов сибирского хариуса на северо-востоке Азии. I. Камчатский хариус *Thymallus*

arcticus pallasii Valenciennes / М.Б. Скопец, Н.М. Прокопьев // Вопр. ихтиологии. – 1990. – Т. 30. Вып. 4. – С. 564-576.

Скопец М.Б. Биологические особенности подвидов сибирского хариуса на северо-востоке Азии. II. Аляскинский хариус *Thymallus arcticus signifer*. / М.Б. Скопец // Вопр. ихтиологии. – 1991. – Т. 31. Вып. 1. – С. 46-57.

Скопец М.Б. Биологические особенности популяций восточносибирского хариуса *Thymallus arcticus pallasii Valenciennes* из гонных водоемов хребта Большой Анначаг (верхняя Колыма) / М.Б. Скопец // Вопр. ихтиологии. – 1988. – Т. 28. Вып. 5. – С. 731-742.

Скурихина Л.А. Генетическая дивергенция хариусов (*Thymallus*) Евразии и «сети видов» / Л.А. Скурихина, Б.М. Медников, П.Я. Тугарина // Зоол. Журн.: Т.46., Вып.1. – 1985. – С. 245-251.

Скурихина Л.А. Морфогенетическая дивергенция хариусовых Байкала. Морфология лососевидных рыб.-Л.,1983.

Типовые методики исследования продуктивности рыб в пределах их ареалов. – Вильнюс,1976.

Тугарина П.Я. Исследования рыб восточной Сибири.- Иркутск, 1988.

Тугарина П.Я. К вопросу морфологической неоднородности рыб рода *Thymallus* водоемов Якутии / П.Я. Тугарина, И.Б. Книжин // Тез. докл. XI Всесоюзн. симп. Биологические проблемы Севера. Ихтиология, гидробиология, гидрохимия, энтомология и паразитология – Якутск, 1986. – С. 64-65.

Тугарина П.Я. Монгольский хариус *Thymallus brevirostris Kessler* бассейна реки Дзабхан. / П.Я. Тугарина, Дашидоржи А // Вопр. ихтиологии. – 1972. – Т. 12. Вып. 5. – С. 843-856

Тугарина П.Я. Морфофизиологическая характеристика амурского хариуса *Thymallus grubei Dyb.* / П.Я. Тугарина, В.С. Храмцова // Вопр. ихтиологии. – 1980. – Т. 20. Вып. 4. – С. 590-605.

Тугарина П.Я. О внутривидовой структуре *Thymallus arcticus* (Pallas) водоемов Палеарктики // Лососевидные рыбы. Л.: Наука, 1980. – С. 81–91.

Тугарина П.Я. О питании белого байкальского хариуса *Thymallus arcticus baicalensis* infrasp. *brevipinnis* Svet. / П.Я. Тугарина // Вопр. ихтиологии. – 1964. – Т. 4. Вып. 4. (33) – С. 695-707/

Тугарина П.Я. Питание и рост молоди черного хариуса (*Thymallus baicalensis* Dyb и ленка (*Brachymystax lenok* Pall.) в южных притоках Байкала / П.Я. Тугарина // Вопр. ихтиологии. – 1967. – Т. 7. Вып. 4. (45) – С. 670-682.

Тугарина П.Я. Систематическое положение хариуса (Род *Thymallus*) бассейна р. Камчатки. / П.Я. Тугарина // Вопр. ихтиологии. – 1972. – Т. 12. Вып. 3 (74). – С. 452-463.

Тугарина П.Я. Хариусовые рыбы (*Thymallidae*) крупнейших озер Центральной Азии // Тр. каф. зоол. позвоночных.– Иркутск: Иркутский ун-т, 2001.– Т. 1.– С. 114–127.

Тугарина П.Я. Хариусы Байкала.– Новосибирск: Наука, 1981.– 281 с.

Тугарина П.Я. Эколого-физиологические особенности нерестовой популяции белого байкальского хариуса реки Селенги / П.Я. Тугарина, Л.Н. Рыжова // Тр. Бурят. ин-та естественных наук. Бур. Филиал СО АН СССР. – 1977. – Вып. 2. – С. 42-48.

Тугарина П.Я., Купчинская С.С. Питание и пищевые взаимоотношение рыб Байкало-Ангарского бассейна. - Новосибирск, 1977.

Тугарина П.Я.,Пронин Н.М. Ленок и хариус Куандо-Чарского водораздела//Вопросы географии и биологии. Чита,1966.–С. 103–119.

Тяптиргянов М.М. Рыбы северо-востока Яно-Индибирской низменности (бассейн Хромской губы). М.: Наука, 1980. – 112 с.

Черешнев И.А. Биологическое разнообразие пресноводной ихтиофауны Северо-Востока России. – Владивосток: Дальнаука, 1996. – 195 с.

Черешнев И.А. Новые данные по фауне и таксономии пресноводных рыб Северо-Востока сибиря // Тез. докл. XI Всесоюзн. симп. Биологические проблемы Севера. Ихтиология, гидробиология, гидрохимия, энтомология и паразитология – Якутск, 1986. – С. 64-65.

Черешнев И.А. Состав ихтиофауны и особенности распространения пресноводных рыб в водоемах Северо-Востока СССР. / И.А. Черешнев // Вопр. ихтиологии. – 1990. – Т. 30. Вып. 5. – С. 836-844.

Черешнев И.А., Волобуев В.В., Шестаков А.В., Фролов С.В. Лососевидные рыбы Северо-Востока России. – Владивосток: Дальнаука, 2002. – 496 с.

Черешнев И.А., Шестаков А.В., Скопец М.Б. Определитель пресноводных рыб северо-востока России. Владивосток: Дальнаука, 2001. – 128 с.

Чугунова Н.И. Руководство по изучению возраста и роста рыб.– М., 1939. – 164 с.

Шадрин Е.Н. Эколого-трофическая характеристика сибирского хариуса (*Thymallus arcticus* Pallas, 1776) бассейна р. Енисея. – Автореф. дисс. канд. биол. наук. – Красноярск, 2006. – 19 с.

Шаповников Г.Х. Изучение ихтиофауны водоемов. –М, 1950.

Шапошникова Г.Х. Сравнительно-морфологическое изучение тайменей и ленка // Вопр. ихтиологии. – 1968. – Т. 8. В. 3. – С. 440-464.

Шубин П.Н. Гибридизация европейского *Thymallus thymallus* (L) *Thymallus arcticus* и сибирского *Thymallus arcticus* (Pallas) хариусов (*Thymallidae*) в зоне вторичного контакта видов / П.Н. Шубин, А.Б. Захаров // Вопр. ихтиологии. – 1984. – Т. 24. Вып. 3. – С. 502-504.

Шубина В.Н. Особенности питания европейского *THYMALLUS*

THYMALLUS и сибирского *TH. ARCTIKUS (THYMALLILAE)* в водотоках бассейне реки Кары в районе горного хребте Пай-Хой / В.Н. Шубина, Ю.П. Шубин // *Вопр. ихтиологии.* – 2004. – Т. 44. № 4. – С. 532-537.

Cope E.D. Observations on the systematic relations of the fishes. – *Proc. Amer. Assoc. Adv. Sci.*, 1872, v. 20, p. 317-344.

Cuveiv G. Le renge animal disrtibue d’apres son organization, nouv. eol., Paris, 1829, v. 15.

Pallas P. S. Reise durch verschiedene Provinzen des russischo Reichs. 3, 1776, p. 760.

Pivnicka K. Morphological variation in the Genus *Thymallus* Cuveiv, 1829 and Recognition of the Species and Subspecies. – *Acta Universitatis Carolinae-Biologica*, 1978, p. 37-67.

Bouienger G.A. Remarks on some cranial characters of the Saimonids. – *Proc. Zool. Soc., L.*, 1895.

Gill Th. The differential characters of Salmonidae and *Thymallus*. – *Proc. U. S. Nat. Museum, Washington*, 1985 BD 17, p. 117-122.